



ÉTUDE D'INVENTAIRE DES ÉLÉMENTS DU PAYSAGE (HAIES, ZONES HUMIDES ET PLANS D'EAU) ET DE CARACTÉRISATION DE LEURS FONCTIONNALITÉS

Volet 1 – État des lieux

**Volet 2 – Pré-caractérisation des fonctionnalités des éléments
structurants le paysage et concertation avec les groupes de travail**

Volet 3 – Inventaires des éléments du paysage

**Volet 4 – Elaboration des premiers éléments de contenu d'un
programme d'actions**

RAPPORT

29 janvier 2026



ORÉADE-BRÈCHE

Ingénierie de l'Environnement et du Développement



ORÉADE-BRÈCHE

Ingénierie de l'Environnement et du Développement

Siège social :

2480 L'Occitane — Regent Park 1 — Bât 2 - 31670 Labège — France

Tél. 33 (0)5 61 73 62 62 — Fax. 33 (0)5 61 73 62 90

www.oreade-breche.fr

Contact : admin@oreade-breche.fr

Agence en charge de la mission :

Agence Ouest

5, rue des Éoliennes — 17220 Saint-Médard d'Aunis — France

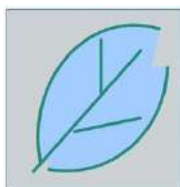
Tél. 33 (0)5 46 35 91 86 — Fax. 33 (0)5 46 35 94 22

SAS au capital de 500.000€

N° TVA : FR86 385 117 023 — APE 7112B — NAF 142C

SIRET/SIREN : 385 117 023 00080 (siège) / agence 0007

En collaboration avec :



Monique AUBERT

Bureau d'études en Ecologie &
Hydrobiologie

358, Montour

47120 SAVIGNAC-DE-DURAS

Anthony BOUREAU

ECOLOGUE INDEPENDANT

54, les petites landes

44521 OUDON



AMME Environnement

Alexis MECHINEAU

Ecologue indépendant

3 Ter rue de l'hôpital

37120 CHAMPIGNY SUR VEUDE



- Maîtres d'ouvrage :** Communauté d'agglomération Pornic agglo Pays de Retz
Communauté de communes Sud Estuaire
- Affaire suivie par :** Oréade-Brèche :
Stéphane RIVAIN, Directeur de projet
Élodie LIÉNARD, Cheffe de projet
- Chargées d'études :** Manon TERRIEN, Chargée d'études en environnement
Anaïs CALVET, Stagiaire chargée d'études en environnement

TABLE DES MATIERES

1	CONTEXTE DE L'ETUDE	13
2	VOLET 1 : CARACTERISATION GLOBALE DU TERRITOIRE	15
2.1	Description générale du territoire (périmètre A)	15
2.1.1	Méthodes.....	15
2.1.2	Organisation institutionnelle	15
2.1.3	Contexte socio-économique	17
2.1.4	Occupation du territoire	19
2.2	Description du milieu physique du territoire (périmètre A).....	26
2.2.1	Méthodes.....	26
2.2.2	Facteurs climatiques	27
2.2.3	Géologie.....	30
2.2.4	Pédologie	31
2.2.5	Topographie.....	33
2.2.6	Réseau hydrographique et hydrologie.....	34
2.2.7	Érosion des sols et pollution diffuse	40
2.2.8	Stockage de carbone par le maillage bocager.....	46
3	VOLET 2 : PRE-CARACTERISATION DES FONCTIONNALITES DES ELEMENTS STRUCTURANT LE PAYSAGE ET ANALYSE DIACHRONIQUE DU MAILLAGE BOCAGER	49
3.1	Méthodes.....	49
3.1.1	Haies hydrauliques.....	49
3.1.2	Zones humides de source de cours d'eau	50
3.1.3	Plans d'eau.....	53
3.1.4	Analyse diachronique du maillage bocager	55
3.2	Haies bocagères	56
3.2.1	Réseau de haies actuel.....	56
3.2.2	Analyse diachronique du réseau de haies.....	57
3.2.3	Pré-caractérisation des haies hydrauliques (ruissellement uniquement)	60
3.3	Zones humides	63
3.3.1	Pré-identification et caractérisation théorique des zones de source de cours d'eau	64
3.4	Plans d'eau et mares	66
3.4.1	Mares.....	66
3.4.2	Plans d'eau.....	67
3.4.3	Pré-caractérisation des plans d'eau.....	68
4	VOLET 3 : PHASE DE TERRAIN.....	71
4.1	Choix des éléments à inventorier	71
4.1.1	Maillage bocager.....	71
4.1.2	Zones humides.....	76
4.1.3	Plans d'eau.....	78
4.2	Méthode d'inventaire	82
4.2.1	Maillage bocager.....	82



4.2.2	Zones humides	85
4.2.3	Plans d'eau	89
4.3	Résultats	91
4.3.1	Maillage bocager	91
4.3.2	Zones humides	100
4.3.3	Plans d'eau	123
4.3.4	Les espèces exotiques envahissantes	133

5 VOLET 4 : ELABORATION DES PREMIERS ELEMENTS DE CONTENU D'UN PROGRAMME D' ACTIONS135

5.1	Maillage bocager	136
5.1.1	Communication élargie sur le rôle de la haie et l'intérêt d'utiliser des essences locales	136
5.1.2	Instaurer des groupes de travail avec les exploitants, communes et structures locales pour une gestion durable du maillage bocager	138
5.1.3	Inscription du maillage bocager aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et Plan Locale d'urbanisme intercommunale (PLUi) des collectivités territoriales	140
5.1.4	Plantation et restauration de haies	143
5.1.5	Favoriser la concertation et proposer des solutions alternatives	146
5.2	Zones humides	148
5.2.1	Expertises complémentaires, adaptation de gestion et gestion foncière des zones humides remarquables	148
5.2.2	Inscription des zones humides aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et Plan Locale d'Urbanisme intercommunale (PLUi) des collectivités territoriales	151
5.3	Plans d'eau	153
5.3.1	Légalité des plans d'eau	153
5.3.2	Suppression de plans d'eau	154
5.3.3	Déconnexion de plans d'eau et gestion des niveaux d'eau	156
5.3.4	Proposer la restauration et l'aménagement des plans d'eau	158
5.3.5	Veille foncière sur les éléments très impactants	160
5.3.6	Création d'un zonage de protection sur La-Plaine-sur-Mer	161
5.4	Espèces exotiques envahissantes	163
5.4.1	Formation des agents techniques à l'identification, au suivi et à la lutte des EEE	164
5.4.2	Suivi des espèces exotiques envahissantes	166
5.4.3	Mise en place de campagne de lutte	168
5.4.4	Mise en place d'un système de veille des espèces envahissantes	170
5.4.5	Sensibilisation du public	172

6 REFERENCES

7 ANNEXES

7.1	Cartographies de la qualité des cours d'eau à l'échelle du SDAGE pour la période 2015-2017	183
7.1.1	État ou potentiel écologique des cours d'eau	184
7.1.2	État biologique des cours d'eau	185
7.1.3	État physico-chimique (paramètres généraux) des cours d'eau	186
7.1.4	État chimique (hors ubiquistes) des cours d'eau	187
7.2	La chalarose du Frêne - documentations complémentaires	188
7.2.1	Premier document	188
7.2.2	Second document	190



7.3	Liste et superficie de l'ensemble des habitats naturels inventoriés	195
7.3.1	Liste et superficie de l'ensemble des habitats principaux inventoriés	195
7.3.2	Liste et superficie de l'ensemble des habitats secondaires inventoriés	197
7.4	Fiches protocoles de lutte pour des espèces exotiques envahissantes avérées	198
7.4.1	Herbe de la pampa (<i>Cortaderia selloana</i>)	198
7.4.2	Renouée du Japon (<i>Reynoutria japonica</i>)	199
7.4.3	Robinier faux-acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	200
7.4.4	Séneçon en arbre (<i>Baccharis halimifolia</i>)	201

LISTE DES ABREVIATIONS

ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AOC	Appellation d'origine contrôlée
APPCB	Assemblée Permanente des Présidents des CLE de Bretagne
ASP	Agence de services et de paiement
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CA	Communauté d'agglomération
CCSE	Communauté de communes Sud Estuaire
CEREMA	Centre d'Etude et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CGAAER	Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux
CGEDD	Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable
CSA	Cisaillement sud-armoricain
CTE	Contrat Territorial Eau
DRAAF	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DREAL	Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EBC	Espace Boisé Classé
EPP	Espaces Paysagers à Protéger
ESA	Ecole supérieure des agricultures
GIS Sol	Groupeement d'intérêt scientifique sur les sols
IGN	Institut national de l'information géographique et forestière
INRAE	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
OFB	Office Français de la Biodiversité
ONEMA	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
PAC	Politique agricole commune
PAGD	Plan d'aménagement et de gestion durable
PPI	Périmètre de protection immédiat
PR	Périmètre de protection rapprochée
RGE Alti	Référentiel à grande échelle altimétrie
RMTST	Réseau mixte technologique sols et territoires
RPG	Registre parcellaire graphique
RUCE	Référentiel unique cours d'eau
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SAU	Superficie agricole utilisée
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SYLOA	Syndicat Loire Aval
UMR	Unité mixte de recherche
URFA	Union Régionale des Forêts d'Auvergne

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Récapitulatif des six volets de l'étude	13
Tableau 2. Démarche de caractérisation globale du territoire	15
Tableau 3. Collectivités territoriales concernées par le projet.....	16
Tableau 4. Nombre d'exploitations et superficie agricole utilisée (SAU) au sein des dix communes d'étude .	22
Tableau 5. Groupes de culture et surface occupée déclarés à la PAC au sein des dix communes d'étude	23
Tableau 6. Démarche de caractérisation globale du territoire	26
Tableau 7. Précipitations moyennes mensuelles (en mm) pour les différentes stations météorologiques.....	28
Tableau 8. Températures moyennes mensuelles (en °C) pour les différentes stations météorologiques.....	29
Tableau 9. Vitesses mensuelles du vent moyennées sur 10 minutes (en m/s) pour les différentes stations météorologiques.....	29
Tableau 10. Typologie de haies retenue pour le projet Carbocage	47
Tableau 11. Flux moyens de stockage de carbone dans les différents compartiments de la biomasse de la haie bocagère par type de haie (en tC/km/an).....	48
Tableau 12. Stocks additionnels de carbone pour 100 m de linéaire de haie par rapport au stock de référence dans la bande affectée par la haie (2 m de part et d'autre).....	48
Tableau 13. Critères pris en compte et notation correspondante pour la fonction hydraulique, épuratrice et antiérosive	50
Tableau 14. Fonctionnalités théoriques des zones humides selon la typologie du SAGE Estuaire de la Loire .	53
Tableau 15. Linéaire de haies (en km) présent sur le territoire d'étude en 2012, 2016 et 2020	58
Tableau 16. Linéaire de haies (en km) ajouter et supprimer à différentes périodes sur le territoire d'étude .	58
Tableau 17. Linéaire de haies jouant un rôle hydraulique par communes concernées par le projet	61
Tableau 18. Pré-caractérisation des plans d'eau présents sur le territoire.....	68
Tableau 19. Critères d'évaluation de la fonction hydraulique (ruissellement)	83
Tableau 20. Évaluation de la fonction hydraulique d'une haie selon le score final calculé.....	84
Tableau 21. Calendrier de terrain de l'inventaire des plans d'eau.....	89
Tableau 22. Critères complémentaires relevés sur les plans d'eau lors de la reconnaissance de terrain.....	90
Tableau 23. Typologies de haie les plus représentées à l'échelle du territoire d'étude	93
Tableau 24. Essences dominantes les plus représentées à l'échelle du territoire d'étude.....	94
Tableau 25. Quantité de linéaires selon les niveaux d'enjeu hydraulique définis.....	96
Tableau 26. Principaux habitats naturels représentant plus de 1 % de la superficie totale inventoriée.....	102
Tableau 27. Superficies des zones humides par typologie du SAGE et collectivités territoriales.....	115
Tableau 28. Liste et nombre d'occurrence des espèces exotiques envahissantes recensé sur le territoire d'étude lors de l'inventaire du maillage bocager	134
Tableau 29. Liste et superficie de l'ensemble des habitats principaux inventoriés	195
Tableau 30. Liste de l'ensemble des habitats secondaires identifiés lors de l'inventaire floristique	197





TABLE DES FIGURES

Figure 1. Cartographie du périmètre d'étude, périmètre A.....	14
Figure 2. Répartition de la population de 15 ans et plus par catégorie socioprofessionnelle en 2019 au sein de la communauté de communes Sud Estuaire (en %).....	18
Figure 3. Répartition de la population de 15 ans et plus par catégorie socioprofessionnelle en 2019 au sein de la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz (en %).....	19
Figure 4. Groupes de culture déclarés à la PAC au sein des dix communes d'étude	24
Figure 5. Groupes de culture déclarés à la PAC en agriculture biologique ou en conversion au sein des dix communes d'étude	25
Figure 6. Carte de localisation des stations météorologiques les plus proches du périmètre d'étude.....	27
Figure 7. Les différents types de sols dominants au sein du périmètre d'étude.....	32
Figure 8. Carte du relief au sein de la zone d'étude.....	34
Figure 9. Périmètre du SAGE Estuaire de la Loire à l'échelle du périmètre d'étude	35
Figure 10. Cartographie des masses d'eau cours d'eau, des cours d'eau et plan d'eau au sein du territoire d'étude.....	37
Figure 11. Zones humides présentes et probables au sein du territoire d'étude	38
Figure 12. Cartographie des masses d'eau souterraine au sein du territoire d'étude	39
Figure 13. Localisation des captages d'eau potable, des usines et des périmètres de protection à l'échelle du territoire d'étude (communes de Saint-Michel-Chef-Chef et Pornic)	40
Figure 14. Secteurs sensibles à l'érosion des sols et colmatage des cours d'eau	42
Figure 15. Secteurs prioritaires pesticides sur le territoire du SAGE Estuaire de la Loire	44
Figure 16. Secteurs prioritaires phosphore diffus d'origine agricole sur le territoire du SAGE Estuaire de la Loire	45
Figure 17. Haie hydraulique : fonction de brise-crue.....	50
Figure 18. Zones humides de source de cours d'eau	51
Figure 19. Synthèse des phases 1, 2 et 3 pour l'identification des zones humides de sources.....	52
Figure 20. Pré-caractérisation cartographique des têtes de cours d'eau répertoriées au RUC des collectivités	52
Figure 21. Impact des plans d'eau sur les cours d'eau.....	54
Figure 22. Schéma présentant les différents cas de connexion et déconnexion des plans d'eau au réseau hydrographique	54
Figure 23. Cartographie du réseau de haies sur l'ensemble du périmètre A.....	56
Figure 24. Cartographie des arbres isolés sur l'ensemble du périmètre A	57
Figure 25. Linéaires de haie plantés et arrachés entre 2012 et 2016	59
Figure 26. Linéaires de haie plantés et arrachés entre 2016 et 2020	60
Figure 27. Pré-caractérisation du rôle hydraulique du maillage bocager à l'échelle du périmètre A	61
Figure 28. Zones humides recensées sur le territoire d'étude.....	64

Figure 29. Zones humides pré-identifiées pour leur potentiel de zones humides de source de cours d'eau ..	65
Figure 30. Cartographie des mares (plans d'eau de superficie inférieure à 1000 m ²) sur l'ensemble du périmètre A.....	67
Figure 31. Cartographie des plans d'eau (superficie supérieure à 1000 m ²) sur l'ensemble du périmètre A..	68
Figure 32. Cartographies des plans d'eau pré-caractérisés sur le territoire d'étude	69
Figure 33. Zone tampon pour le choix des linéaires de haie à inventorier	72
Figure 34. Sensibilité opérationnelle au transfert du phosphore.....	73
Figure 35. Sensibilité opérationnelle au transfert des pesticides	73
Figure 36. Éléments retenus pour l'inventaire du maillage bocager sur la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz	75
Figure 37. Éléments retenus pour l'inventaire du maillage bocager sur la communauté de communes Sud Estuaire (volet 3 et 6).....	76
Figure 38. Éléments retenus pour l'inventaire des zones humides de source de cours d'eau sur la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz	77
Figure 39. Éléments retenus pour l'inventaire des zones humides de source de cours d'eau sur la communauté de communes Sud Estuaire.....	78
Figure 40. Éléments retenus pour l'inventaire des plans d'eau sur la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz	79
Figure 41. Éléments retenus pour l'inventaire des plans d'eau sur la communauté de communes Sud Estuaire	80
Figure 42. Morphologie des sols correspondant à des sols de zones humides.....	86
Figure 43. Zones humides de source de cours d'eau	87
Figure 44. Entité en jaune supprimée (haut) car non considérée comme une haie après observation de terrain (bas)	92
Figure 45. Évolution de la répartition de frênes touchés par la chalarose en France de 2010 à 2020	95
Figure 46. Efficacité des fonctions hydrauliques des haies contre le ruissellement et zones d'intérêt	97
Figure 47. Efficacité des fonctions hydrauliques des haies zoomer sur les étangs des Gâtineaux et du Gros Caillou	99
Figure 48. Zones inventoriées et non inventoriées dans le cadre de l'inventaire des zones humides (refus d'accès/inaccessibilité)	101
Figure 49. Photographie de <i>Trifolium squamosum</i> (gauche) et localisation du site 158 sur cartographie (droite)	103
Figure 50. Localisation des sites 132 et 177.....	104
Figure 51. Photographie de la prairie patrimoniale identifiée sur le site 132 (gauche) et Orchis à fleurs lâches, Jonc acutiflore et Houlque (contexte de prairie humide acide oligotrophe) (droite)	105
Figure 52. Localisation des sites remarquables sur la commune de Saint-Père-en-Retz	106
Figure 53. Photographie de <i>Juncion acutiflori</i> sur le site 57 (gauche) et Jonchaie délaissée sur le site 60 (droite)	107
Figure 54. Photographie du site 104 (haut) et fourrés très humides sur le site 138 (bas).....	107

Figure 55. Aulnes et mare du bas de pente nord qui est suivie par un suintement qui rejoint le ruisseau sur le site 2771	109
Figure 56. Localisation des sites 196, 197 et 198.....	110
Figure 57. Photographie de la prairie sud-est avec présence de Vulpin bulbeux et Orchis à fleurs lâches sur le site 196 (gauche), d'une Orchis à fleurs lâches sur le site 197 (droite) et du fond de vallon du site 198 (bas)	111
Figure 58. Photographie de <i>Cardamine pratensis</i> (gauche) et de <i>Carum verticillatum</i> (droite).....	112
Figure 59. Localisation du site 18.....	112
Figure 60. Zones humides de source de cours d'eau	114
Figure 61. Illustration de la fragmentation de la connexion entre la zone humide de source et la tête de cours d'eau (zone 178) et de la fragmentation d'une zone humide de source de cours d'eau (zone 204).....	116
Figure 62. Cas de la zone 2780 : questionnaire sur le déplacement du rang 1 sur le rang 0.....	118
Figure 63. Cas des zones 2781 et 2775 nécessitant la caractérisation de cours d'eau selon les connaissances des agents des collectivités.....	118
Figure 64. Cas de la zone 154 : zones humides en bandes riveraines qui deviendraient source si invalidation de la BD Topo.....	119
Figure 65. Cas de la zone 203 avec une zone humide dans le rang 0 mais semblant totalement déconnecté de la tête de cours d'eau	120
Figure 66. Cas de la zone 163 : zones humides sur versant adjacent à la tête de cours d'eau et sa zone humide de source	121
Figure 67. Localisation des plans d'eau inventoriés et ayant fait l'objet d'un refus d'accès.....	123
Figure 68. Plans d'eau caractérisés comme étant sur cours d'eau	124
Figure 69. Plan d'eau étant caractérisé comme étant sur fossé	125
Figure 70. Plans d'eau caractérisés comme étant en dérivation	126
Figure 71. Plans d'eau caractérisés comme étant alimentés par une zone de source, une nappe phréatique et/ou des eaux de ruissellement (ou ouvrage d'eau pluviale)	127
Figure 72. Plans d'eau avec un état écologique bon.....	129
Figure 73. Plans d'eau avec un état écologique modéré	130
Figure 74. Plans d'eau avec un état écologique mauvais.....	132
Figure 75. Fonctionnement d'un moine hydraulique.....	156

1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Le territoire d'étude fait partie du Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) Estuaire de la Loire qui prévoit dans son plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) des orientations en lien avec les enjeux de qualité des milieux aquatiques et de qualité des eaux identifiés comme étant importants sur le territoire. Ainsi, l'orientation M2 « Préserver et restaurer les fonctionnalités et le patrimoine biologique des zones humides et des marais » prévoit notamment l'actualisation des inventaires des zones humides et de la caractérisation de leurs fonctionnalités (disposition M2-1). De même, l'orientation QE3 « Réduire à la source les pollutions diffuses (émission et transfert) » prévoit un inventaire des éléments du paysage présents sur le territoire et la caractérisation de leurs fonctionnalités (disposition QE3-8) (Syndicat Loire aval, 2020).

C'est notamment dans ce contexte que le Contrat Territorial Eau (CTE) « Littoral Sud Estuaire et Côte de Jade » a été créé dans le but de construire une entente entre la communauté de communes Sud Estuaire et la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz. L'objectif de ce CTE est de restaurer la qualité des eaux sur le territoire en s'inscrivant dans la continuité des objectifs du SAGE Estuaire de la Loire. Ce contrat territorial a débuté en 2022 avec une programmation de six ans. Les enjeux identifiés par celui-ci sont l'amélioration de la qualité des eaux du littoral, de la ressource en eau, des milieux aquatiques et la restauration du lien Terre/Mer et Terre/Estuaire. Ainsi, au vu du rôle des éléments du paysage dans la limitation du ruissellement et des transferts de pollution vers les milieux aquatiques, l'inventaire de ces éléments a été intégré dans la première année du contrat. C'est dans ce contexte que l'inventaire des haies, zones humides et plans d'eau s'inscrit. Cette étude permettra notamment la mise en place d'action de restauration des éléments du paysage dans la deuxième partie du CTE (2025 à 2027) dans le but de participer à la stratégie globale du territoire pour améliorer la qualité des cours d'eau (Pornic Agglo Pays de Retz, 2022).

La réalisation de cette première partie du projet porté par le CTE se fera au travers de six volets distincts au sein de divers périmètres identifiés (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 1. Récapitulatif des six volets de l'étude

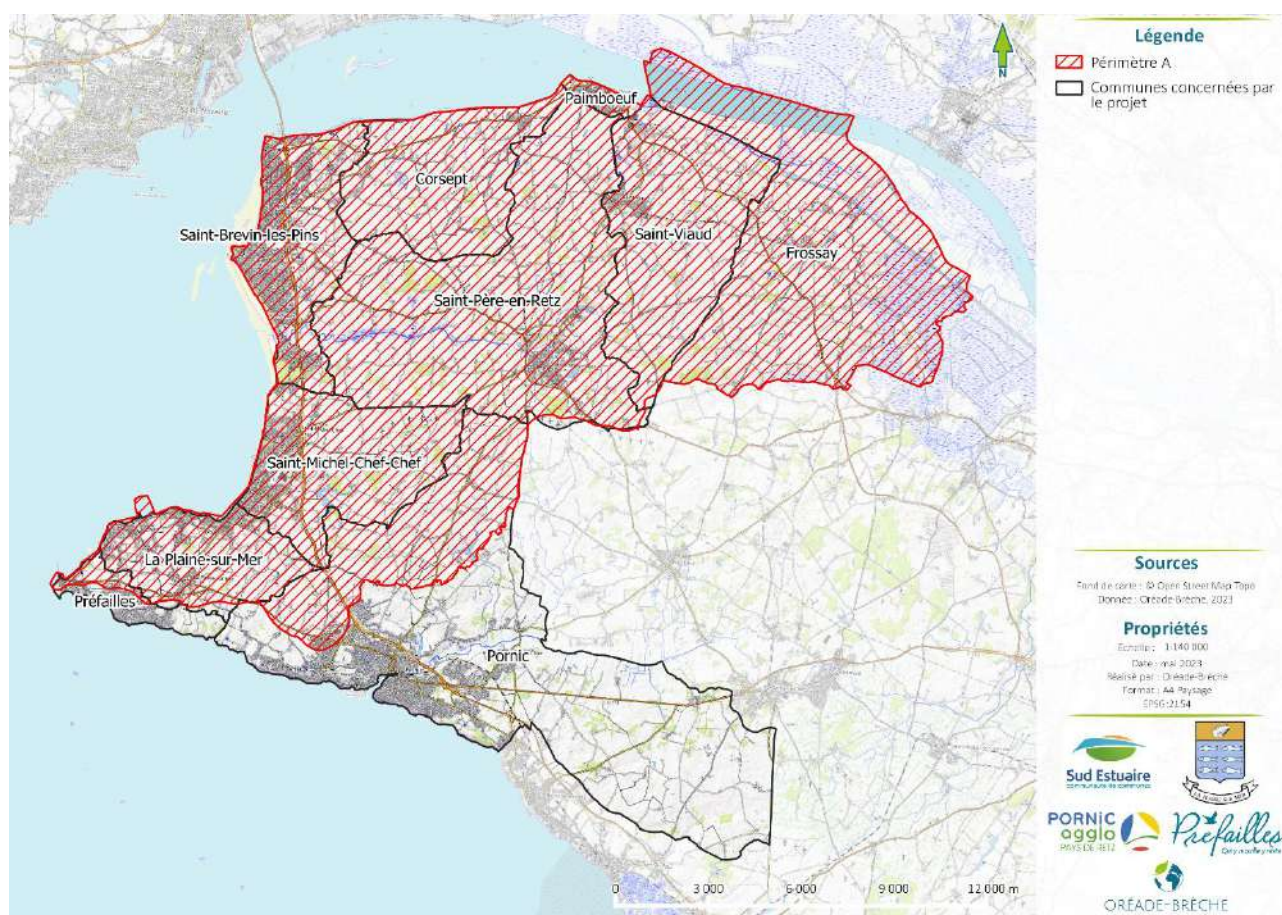
Volet de l'étude	Étapes	Éléments pris en compte et digitalisés	Périmètre	Carte
Volet 1	Recueil de données Caractérisation des éléments du paysage Digitalisation pour état des lieux cartographique	Haies Zones humides Plans d'eau	Périmètre A : 263 km ²	Carte 1
Volet 2	Pré-caractérisation cartographique avec un groupe de travail afin d'identifier les éléments du paysage ayant une action sur le ruissellement et l'épuration des eaux	Haies Zones humides Plans d'eau	Périmètre A	-
Volet 3	Caractérisation des éléments du paysage ayant un rôle hydraulique sur les secteurs de doute	Haies Zones humides Plans d'eau	Périmètre B : secteurs du périmètre A vulnérables au ruissellement : 100 km ²	Carte 2
Volet 4	Identification d'un programme d'action	Haies Zones humides Plans d'eau	Périmètre B : secteurs du périmètre A vulnérables au ruissellement : 100 km ²	Carte 2

Volet de l'étude	Étapes	Éléments pris en compte et digitalisés	Périmètre	Carte
Volet 5	Inventaire complémentaire des éléments du paysage sur la commune de La Plaine-sur-Mer	Haies Arbres isolés	Périmètre C : totalité de la commune de la Plaine-sur-Mer : 16,39 km ²	Carte 3
	Inventaire complémentaire des éléments du paysage sur la commune de Préfaillles	Haies Arbres isolés	Périmètre D : territoire de Préfaillles faisant partie du CT Eau Sud Estuaire et Côte de Jade	Carte 4
Volet 6	Caractérisation des haies paysagères	Haies	Territoire de la CCSE sur le périmètre A	-

Source : Oréade-Brèche, 2023

Les quatre premiers volets sont abordés dans ce rapport. Le périmètre d'étude défini pour les deux premiers volets est le périmètre A qui comprend dix communes (totalement ou partiellement) appartenant à la communauté de communes Sud Estuaire (CCSE) ou à la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz (cf. carte ci-dessous). Les zones d'investigation du volet 3 sont définies dans la section correspondante à ce volet.

Figure 1. Cartographie du périmètre d'étude, périmètre A



Source : Oréade-Brèche, 2023

2 VOLET 1 : CARACTERISATION GLOBALE DU TERRITOIRE

2.1 Description générale du territoire (périmètre A)

2.1.1 Méthodes

Cette partie a pour objet le recueil des éléments généraux sur le territoire et la réalisation d'une synthèse des documents existants sur la zone d'étude. Une liste non exhaustive des sources consultées est disponible dans le tableau ci-après.

L'ensemble des informations exposées sont sourcées dans le texte du rapport et l'ensemble des références bibliographiques citées sont disponibles à la fin de ce rapport dans le chapitre 5.4.4 « Références ».

Tableau 2. Démarche de caractérisation globale du territoire

Étapes	Éléments recueillis et méthode	Sources d'information
Description générale du territoire	Superficie, nombre d'habitants, activité agricole, Collectivités du territoire et compétences	Études existantes, INSEE, Géoportail, https://agreste.agriculture.gouv.fr
Analyse de l'occupation du sol	Zonage de l'occupation du sol (zone agricole, urbaine, zones naturelles) sur la base de Corine biotope.	
	Description des pratiques culturales (taille des parcelles, type de cultures)	https://agreste.agriculture.gouv.fr Chambre d'agriculture, INSEE
	Analyse de l'évolution de l'occupation du sol (taille des parcelles, types de cultures, etc.), Mise en relation avec la dynamique démographique (analyse sur 10 ans).	Évolution de l'occupation du sol (Géoportail — occupation du sol)

Source : Oréade-Brèche, 2023

2.1.2 Organisation institutionnelle

Le périmètre d'étude est localisé dans l'est de la région Pays de la Loire et plus particulièrement au sein du département de Loire-Atlantique (44), au sud de l'estuaire de la Loire et le long de la côte atlantique.

Ce périmètre comprend notamment deux grandes institutions administratives : la communauté de communes Sud Estuaire (CCSE) et une partie de la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz. Au sein de ces deux institutions, on distingue dix communes concernées par cette première étape de caractérisation du territoire, dont deux avec seulement une partie de leur territoire concerné. En effet, pour les communes de Pornic et de Préfailles, seules les parties du territoire soumises au CTE « Littoral Sud Estuaire et Côte de Jade » sont incluses dans le périmètre de l'étude.

Tableau 3. Collectivités territoriales concernées par le projet

Communauté de communes Sud Estuaire (CCSE)	Saint-Brévin-les-Pins
	Corsept
	Saint-Père-en-Retz
	Paimbœuf
	Saint-Viaud
	Frossay
Communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz	Saint-Michel-Chef-Chef
	La Plaine-sur-Mer
	Préfailles (<i>en partie seulement</i>)
	Pornic (<i>en partie seulement</i>)

Source : Pornic Agglo Pays de Retz, 2022

2.1.2.1 Communauté de communes Sud Estuaire (CCSE)

La CCSE a été créée le 1er janvier 1997 et compte six communes (cf. tableau ci-avant). Le bureau communautaire de la collectivité, composé d'un président, de six vice-présidents et de six élus du conseil communautaire, prend des décisions sur des sujets qui lui ont été délégués. Le bureau est également une instance de débats sur des questions de fond. Le conseil communautaire est lui composé de 37 conseillers élus par des élections municipales tous les six ans. Le conseil administre la communauté de communes par le vote de délibérations (Communauté de communes Sud Estuaire, s. d.).

La CCSE possède plusieurs commissions qui sont, en fonction de leurs compétences, divisées en groupes de travail. Trois commissions sont imposées réglementairement et fixées par des textes. Il s'agit des commissions « de Délégation de Service Public », « d'Appel d'Offres » et « Locale d'Évaluation des Transferts de Charges ». Six autres commissions sont également présentes, avec notamment des commissions concernant l'eau, les réseaux, les travaux ou encore l'aménagement du territoire et l'économie circulaire. Ces commissions sont présidées par un vice-président du bureau communautaire. Cependant, les communes de l'intercommunalité disposent de la clause générale de compétence ce qui leur permet d'intervenir dans tous les domaines. Elles peuvent tout de même effectuer un transfert de compétence à la CCSE. Cette dernière ne peut intervenir que sur les compétences confiées par les communes. Lors d'un transfert de compétence des communes vers la communauté de communes, la commission « Locale d'Évaluation des Transferts de Charges » a pour rôle d'évaluer la charge de ce transfert pour permettre à l'intercommunalité de l'exercer avec les moyens financiers adéquats (Communauté de communes Sud Estuaire, s. d.).

Les compétences transférées à la CCSE par les communes s'articulent autour de trois pôles avec le développement (économique, touristique et l'emploi), le service à la population (petite enfance, enfance, jeunesse, personnes âgées, sport, école de musique) et l'environnement (ordures ménagères, assainissement, eau potable). D'autres compétences ont été transférées par les communes, telles que l'instruction des autorisations d'urbanisme, l'habitat (élaboration du PLH) et la voirie communautaire (Communauté de communes Sud Estuaire, s. d.).

2.1.2.2 Communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz

La communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz a été créée le 1er janvier 2017 suite à la fusion de deux communautés de communes : les communautés de communes de Pornic et de Cœur de Retz (Chauveau, 2016). Elle compte 15 communes dont quatre sont présentes au sein du périmètre d'étude (cf. tableau ci-

avant). Le bureau communautaire est composé d'un président, de neuf vice-présidents et de 13 élus communautaires. La communauté d'agglomération possède également un conseil communautaire (Communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz, s. d.).

La communauté d'agglomération possède de nombreuses compétences sur son territoire. Afin d'avoir une vision entière et précise des affaires sur son territoire, neuf commissions consultatives et thématiques sont animées par l'un des neuf vice-présidents du bureau communautaire. Ces neuf commissions ont été créées par famille de compétence, avec notamment une commission relative au cycle de l'eau, au littoral et au marais (qualité de l'eau, assainissement collectif et non collectif, etc.) ou encore une commission concernant l'aménagement du territoire (urbanisme, milieux naturels, agriculture, etc.) (Communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz, s. d.).

2.1.3 Contexte socio-économique

2.1.3.1 Communauté de communes Sud Estuaire

La communauté de communes Sud Estuaire a une superficie totale de 197,5 km² (INSEE, 2022). En 1968, la population de la commune était de 18 825 habitants avec une densité moyenne de 95,3 hab/km² contre 30 373 habitants avec une densité moyenne de 153,8 hab/km² en 2019 (INSEE, 2023b). Sa population a été multipliée environ par 1,5 en 50 ans.

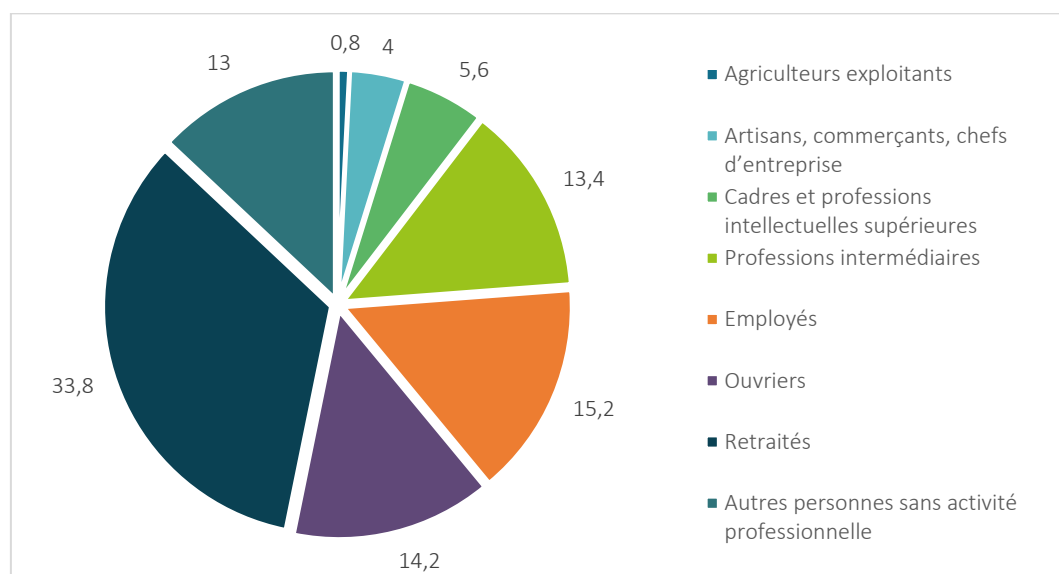
En 2019, la population de 15 à 64 ans de la communauté de communes comptait 7,6 % de chômeurs et 67 % d'actifs ayant un emploi. Les catégories socioprofessionnelles les plus représentées dans la population (plus de 15 ans) sont les retraités (33,8 %), les employés (15,2 %) et les ouvriers (14,2 %). Le secteur d'activité le plus représenté est celui de l'administration publique, de l'enseignement, de la santé et de l'action sociale (INSEE, 2023b).

En 2021, 293 entreprises ont été créées dont 198 étaient des entreprises individuelles. Parmi les 293 entreprises créées, les secteurs d'activité les plus représentés sont ceux du commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration (70 entreprises) et les activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien (66 entreprises) (INSEE, 2023b).

En 2019, 18 032 logements ont été recensés sur le territoire. Les logements sont en majorité des résidences principales (74,2 %), les résidences secondaires et logements occasionnels représentent eux 21,8 % des logements, seuls 4 % des logements sont vacants (INSEE, 2023b).

Pour ce qui est des logements de tourisme, ceux-ci sont relativement nombreux sur le territoire, avec au 1er janvier 2023 : six hôtels totalisant 172 chambres, 10 terrains de camping totalisant 1 256 emplacements et un hébergement collectif (résidence de tourisme et hébergements assimilés) comptant 304 lits (INSEE, 2023b).

Figure 2. Répartition de la population de 15 ans et plus par catégorie socioprofessionnelle en 2019 au sein de la communauté de communes Sud Estuaire (en %)



Source : INSEE, 2023b

L'activité agricole ne représente que 0,8 % de la population au sein des différentes catégories socioprofessionnelles. Cependant, pour certaines communes de la CCSE, l'activité agricole occupe une grande partie du territoire (cf. 2.1.4 Occupation du territoire). On constate que le nombre d'exploitations n'est pas homogène sur le territoire de la collectivité, avec la commune de Saint-Père-en-Retz qui compte le plus grand nombre d'exploitations (45 exploitations) et la commune de Paimbœuf qui en compte le moins (0 exploitation) selon les données du recensement agricole de 2020. D'après ce même recensement, Frossay compte 30 exploitations, Saint-Viaud en compte 20, Corsept en compte 12 et Saint-Brévin-les-Pins en compte 8 (ministère de l'agriculture, s. d.).

2.1.3.2 Communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz

La communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz a une superficie totale est de 522,1 km² (INSEE, 2022). En 1968, la population de la commune était de 29 501 habitants avec une densité moyenne de 56,5 hab/km² contre 64 343 habitants avec une densité moyenne de 123,2 hab/km² en 2019 (INSEE, 2023a). Sa population a été multipliée environ par 2 en 50 ans.

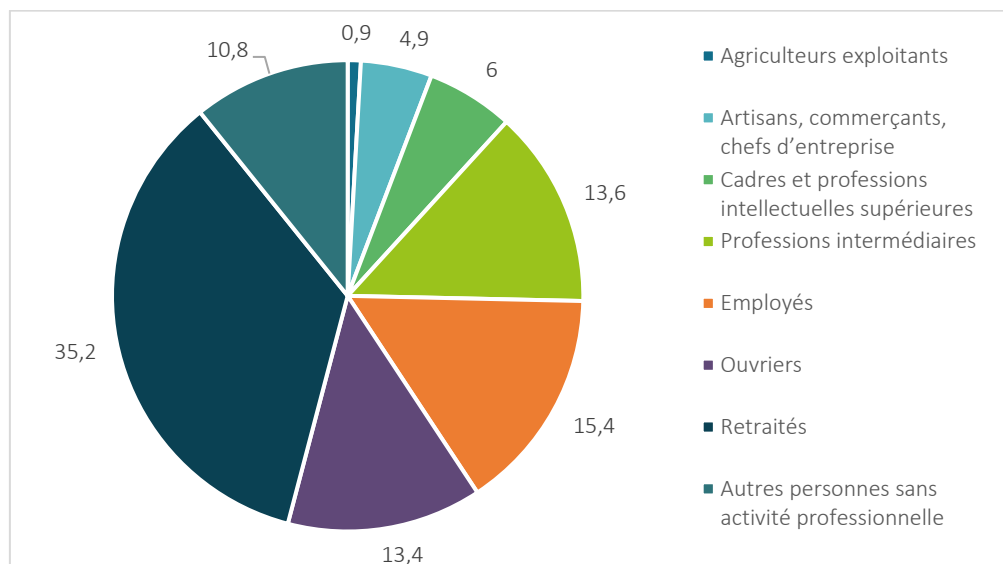
En 2019, la population de 15 à 64 ans de la communauté de communes comptait 7,4 % de chômeurs et 96,4 % d'actifs ayant un emploi. Les catégories socioprofessionnelles les plus représentées dans la population (plus de 15 ans) sont les retraités (35,2 %), les employés (15,4 %), les professions intermédiaires (13,6 %) et les ouvriers (13,4 %). Le secteur d'activité le plus représenté est celui du commerce, des transports et services divers (INSEE, 2023a).

En 2021, 758 entreprises ont été créées dont 528 étaient des entreprises individuelles. Parmi les 758 entreprises créées, les secteurs d'activité les plus représentés sont ceux des activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien (174 entreprises), du commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration (135 entreprises) et autres activités de services (125 entreprises) (INSEE, 2023a).

En 2019, 46 349 logements ont été recensés sur le territoire. Les logements sont en majorité des résidences principales (61,1 %), les résidences secondaires et logements occasionnels représentent eux 34,5 % des logements, seuls 4,4 % des logements sont vacants (INSEE, 2023a).

Pour ce qui est des logements de tourisme, ceux-ci sont très présents sur le territoire, avec au 1er janvier 2023 : 16 hôtels totalisant 552 chambres, 38 terrains de camping totalisant 6 348 emplacements et six hébergements collectifs (quatre résidences de tourisme et hébergements assimilés et deux villages vacances — maison familiale) totalisant 1 009 lits (INSEE, 2023a).

Figure 3. Répartition de la population de 15 ans et plus par catégorie socioprofessionnelle en 2019 au sein de la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz (en %)



Source : INSEE, 2023a

L'activité agricole ne représente que 0,9 % de la population au sein des différentes catégories socioprofessionnelles. Cependant, l'activité agricole occupe une grande partie du territoire (cf. 2.1.4 Occupation du territoire) avec un nombre d'exploitations qui n'est pas homogène sur le territoire de la communauté d'agglomération. En effet, Pornic compte le plus grand nombre d'exploitations (55 exploitations) et Préfailles en compte le moins (1 exploitation) selon les données du recensement agricole de 2020. D'après ce même recensement, La Plaine-sur-Mer compte six exploitations et Saint-Michel-Chef-Chef en compte 10 (ministère de l'agriculture, s. d.).

2.1.4 Occupation du territoire

2.1.4.1 Répartition de l'occupation des sols

2.1.4.1.1 À l'échelle du département

Le Département de la Loire-Atlantique possède un taux d'artificialisation des sols de 13,7 % et est ainsi le 5ème plus artificialisé de France, selon les données de 2016. Avec 471 900 ha de terres agricoles, ce sont près de 67,5 % de la surface du département qui sont utilisées pour l'agriculture, avec une importante concentration autour du littoral (Département de Loire-Atlantique, s. d.). Cependant, les données de 2020 montrent un léger recul à 64 % des surfaces (DRAAF, 2020). Le Département est peu boisé et compte 131 600 ha de bois et de milieux semi-naturels, soit 11,5 % du territoire (Département de Loire-Atlantique, s. d.).

L'espace littoral représente environ un cinquième du département en superficie mais plus d'un quart des territoires artificialisés. En effet, 15,7 % des territoires littoraux sont artificialisés, et l'urbanisation y est importante, à hauteur de 13,7 % en 2016 avec une importante artificialisation liée à l'habitation (67 %), une augmentation de la part dédiée aux zones d'activités (13 %) et enfin 20 % des zones artificialisées portent sur

des espaces fonctionnels liés à la ville telle que les espaces verts ou zones de loisirs (Département de Loire-Atlantique, s. d.).

En ce qui concerne les espaces liés à l'eau et aux zones humides, celles-ci représentent 7,3 % du territoire (Département de Loire-Atlantique, s. d.). La Loire-Atlantique est le 2ème département français en surface de marais avec 72 000 ha de marais sur le territoire. Les zones humides sont présentes sur l'ensemble du territoire mais la majorité des grandes zones humides est située autour de l'estuaire de la Loire, des marais de Brière et du Lac de Grandlieu (Préfet de la Loire-Atlantique, 2022).

2.1.4.1.2 À l'échelle du territoire d'étude

Lorsqu'on s'intéresse plus en détail à l'occupation des sols à l'échelle des différentes communes, on constate que les territoires agricoles représentent une superficie minimale de 35 % des territoires de neuf des dix communes du périmètre d'étude. C'est la commune de Saint-Père-en-Retz qui possède la plus grande part de territoires agricoles avec 92,1 % de son occupation du sol. Cependant, on constate que c'est la commune de Pornic qui possède la plus grande superficie de territoires agricoles avec 79,4 km². Cette différence s'explique par le fait que les superficies des communes sont très variables. Pornic étant la commune la plus grande du territoire étudié et Paimbœuf la plus petite.

La commune de Paimbœuf possède la plus faible proportion de territoires agricoles mais possède la plus importante surface en eau avec 60 % d'occupation du sol. Cela est dû au faible territoire terrestre que possède la commune en comparaison de la superficie de l'estuaire de la Loire compris au sein de son périmètre communal. Ce pourcentage élevé s'explique également par la faible superficie de la commune. Si l'on compare la superficie de surfaces en eau en km², on constate alors que c'est la commune de Frossay, également en bordure de la Loire, qui possède la plus grande surface en eau avec 5,3 km².

Les deux communes ayant le plus fort pourcentage d'artificialisation sont Préfailles (49,30 %) et Saint-Brévin-les-Pins (38,50 %). Ici aussi, le pourcentage est à relativiser avec les superficies des communes où l'on constate que la commune de Pornic possède la plus grande surface de territoire artificialisée avec 13,9 km².

Tableau 3. Répartition de l'occupation des sols en 2018 des 10 communes concernées

Communes (Superficie en 2019)	Territoires artificialisés		Territoires agricoles		Forêt et milieux semi-naturels		Zones humides		Surfaces en eau	
	En %	En km ²	En %	En km ²	En %	En km ²	En %	En km ²	En %	En km ²
Pornic (94,2 km ²)	14,80	13,9	84,30	79,4	0,10	0,1	0,40	0,4	0,50	0,5
Saint-Père-en- Retz (62,7 km ²)	5,20	3,3	92,10	57,7	2	1,3	0,70	0,4	0	0,0
Frossay (57,2 km ²)	2	1,1	71,80	41,1	4,50	2,6	12,40	7,1	9,30	5,3
Saint Viaud (32,6 km ²)	4,60	1,5	90,30	29,4	4	1,3	0,70	0,2	0	0,0
Saint-Michel- Chef-Chef (25,1 km ²)	20	5,0	78,80	19,8	0,10	0,0	0	0,0	1,10	0,3
Corsept (23,6 km ²)	2,90	0,7	67,50	15,9	0,60	0,1	20,50	4,8	8,60	2,0

Communes (Superficie en 2019)	Territoires artificialisés		Territoires agricoles		Forêt et milieux semi-naturels		Zones humides		Surfaces en eau	
	En %	En km ²	En %	En km ²	En %	En km ²	En %	En km ²	En %	En km ²
Saint-Brévin- les-Pins (19,3 km ²)	38,50	7,4	36,10	7,0	3,30	0,6	6,50	1,3	15,60	3,0
La Plaine-sur- Mer (16,4 km ²)	26,10	4,3	73,70	12,1	0	0,0	0,20	0,0	0	0,0
Préfailles (4,9 km ²)	49,30	2,4	39,70	1,9	10,70	0,5	0,30	0,0	0	0,0
Paimbœuf (2 km ²)	25,7	0,5	2,30	0,0	2,30	0,0	9,70	0,2	60	1,2

Source : Agence nationale de la cohésion des territoires, Observatoire des territoires — Part des surfaces selon occupation des sols (d'après les données Corine Land Cover de 2018), superficie des communes d'après les données de l'INSEE

2.1.4.2 Zoom sur l'activité agricole du territoire

2.1.4.2.1 À l'échelle du département

La répartition des surfaces agricoles en 2019 était à 33,3 % des prairies temporaires, à 24,5 % des cultures de vente, à 24,4 % des surfaces toujours en herbe, à 12,6 % des fourrages cultivés, et enfin à 4,3 % des cultures spécialisées. Les surfaces de production végétales sont en majorité des céréales (notamment du blé tendre et du maïs) ainsi que des oléagineux, de la viticulture et des légumes. En ce qui concerne les types de production, en 2019, 1 500 exploitations sont sous signes officiels de qualité hors production biologique (Label Rouge, AOP, IGP). Le département est en deuxième position des surfaces engagées en agriculture biologique avec 73 155 ha, soit 18,1 % de la SAU avec une importante part d'exploitations biologiques en élevage bovin (Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2021c).

La production agricole du département est principalement l'élevage, qui représente 55 % de la valeur de la production agricole départementale, avec pour spécialisation principale, la production laitière (environ 30 % des exploitations). 16 % des exploitations sont orientées vers la production de végétales spécialisées et dont 11 000 ha sont en viticulture (DRAAF, 2020).

2.1.4.2.2 À l'échelle du territoire d'étude

Les données du recensement agricole datant de 2020 permettent de mettre en évidence l'évolution de la superficie agricole utilisée (SAU¹) en comparant les données de 2010 et 2020. On constate une régression de cette superficie sur six des dix communes appartenant au périmètre d'étude. C'est la commune de La Plaine-sur-Mer qui, sur l'ensemble du périmètre d'étude, montre la plus forte régression en pourcentage de sa SAU (-19,8 %). Corsept et Frossay sont les deux seules communes, sur l'ensemble du périmètre d'étude, à montrer une progression de leur SAU, avec respectivement + 21,3 % et +2,4 % de superficie en 2020 comparés aux données de 2010.

On constate également une augmentation de la SAU moyenne par exploitation sur l'ensemble des communes pour lesquelles les données sont disponibles. Au contraire, le nombre d'exploitations sur la CCSE et la communauté d'agglomération est en baisse. En effet, entre 2010 et 2020, on constate une baisse du nombre

¹ La superficie agricole utilisée (SAU) comprend les terres arables (y compris pâturages temporaires, jachères, cultures sous abri, jardins familiaux, etc.), les surfaces toujours en herbe et les cultures permanentes (vignes, vergers, etc.) (INSEE, s. d.)

d'exploitations de 23,6 % pour la CCSE et de 23,8 % pour la CA Pornic Agglo Pays de Retz (Agreste, 2022b et Agreste, 2022c).

Tableau 4. Nombre d'exploitations et superficie agricole utilisée (SAU) au sein des dix communes d'étude

CC/CA	Communes	Nombre d'exploitations en 2020	SAU en 2020 (ha)	Évolution SAU entre 2010 et 2020* (%)	Variation absolue de la SAU moyenne par exploitation entre 2010 et 2020** (ha)
Sud Estuaire	Saint-Brévin-les-Pins	8	350	-11,9	+15,4
	Corsept	12	1 347	+21,3	+26,8
	Saint-Père-en-Retz	45	4 980	-8,3	+11,9
	Paimbœuf	0	0	-	-
	Saint-Viaud	20	1 813	-15,5	+4,8
	Frossay	30	4 610	+2,4	+61,8
Pornic Agglo Pays de Retz	Saint-Michel-Chef-Chef	10	1 311	-4,8	+25,2
	La Plaine-sur-Mer	6	520	-19,8	+21,9
	Préfaïlles	1	0	-	-
	Pornic	55	6 113	-8,4	+28,7

- : Données manquantes ou insuffisantes pour construire cette donnée

* Valeur à l'échelle nationale de - 0,8 % entre 2010 et 2020

** Valeur à l'échelle nationale de +11,9 ha entre 2010 et 2020

Source : ministère de l'Agriculture, Agreste (d'après les données du recensement agricole datant de 2020)

D'après les données du registre parcellaire graphique (RPG²) datant de 2020, on distingue 19 groupes de cultures différentes sur l'ensemble du territoire des dix communes concernées (cf. tableau ci-dessous). Les groupes de culture les plus représentés sur le territoire sont les prairies permanentes (35,7 %), les prairies temporaires (23,5 %), le maïs grain et ensilage (16,2 %) et le blé tendre (8,8 %). La présence importante de parcelles en herbe (prairies temporaires et permanentes) témoigne de l'importance de l'élevage sur le territoire, à l'image des caractéristiques du département de Loire-Atlantique.

Cependant, ces données regroupent uniquement les parcelles de cultures d'exploitants ayant déposé une déclaration en vue d'aide de la politique agricole commune (PAC). Il est donc possible que certaines surfaces agricoles ne soient pas représentées dans le tableau et la carte ci-dessous (IGN et ASP, 2021).

Malgré une part importante de viticulture à l'échelle départementale, on constate une faible superficie de vignes au sein de la zone d'étude. D'après les données de l'Institut national de l'origine et de la qualité (INAO) datant de 2023 et disponibles sur Géoportail, aucune parcelle ne semble être soumise à une appellation d'origine contrôlée (AOC) sur le territoire des dix communes concernées (Géoportail, s. d.).

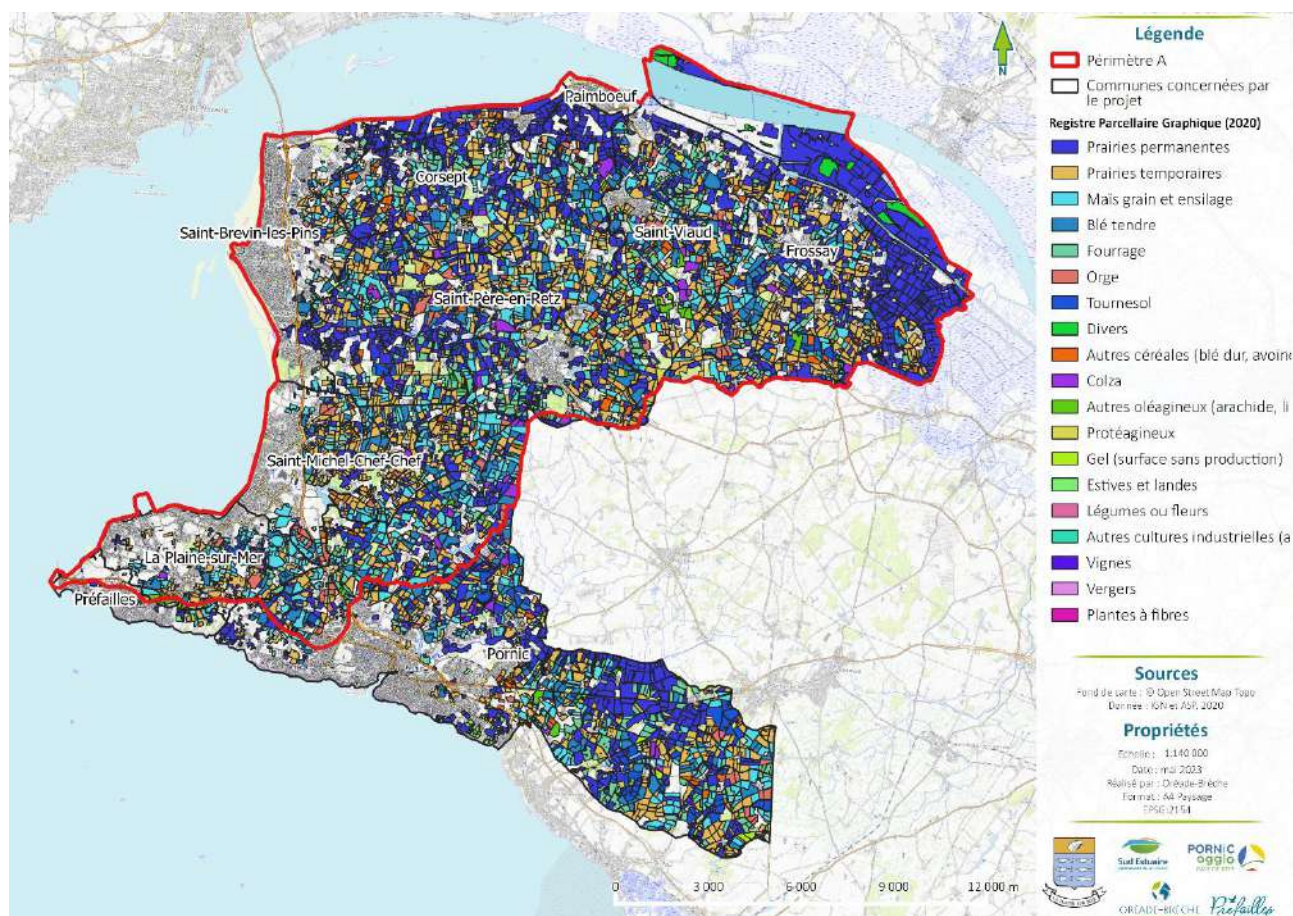
² Le registre parcellaire graphique (RPG) est une base de données géographiques produite par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) et l'Agence de services et de paiement (ASP) servant de référence à l'instruction des aides de la politique agricole commune (PAC) (gouvernement français — Géoservices, s. d.).

Tableau 5. Groupes de culture et surface occupée déclarés à la PAC au sein des dix communes d'étude

Groupe de culture	Surface	
	En ha	En %
Blé tendre	1965,2	8.8
Maïs grain et ensilage	3596,5	16.2
Orge	526,7	2.4
Autres céréales (blé dur, avoine, etc.)	362,4	1.6
Colza	334,3	1.5
Tournesol	499,1	2.2
Autres oléagineux (arachide, lin, etc.)	137,6	0.6
Protéagineux	73,5	0.3
Plantes à fibres	0,73	0.0
Gel (surface sans production)	73,9	0.3
Fourrage	1067,1	4.8
Estives et landes	42,4	0.2
Prairies permanentes	7957,1	35.7
Prairies temporaires	5223,3	23.5
Vergers	1,4	0.0
Vignes	1,5	0.0
Autres cultures industrielles (anis, basilic, bardane, etc.)	2	0.0
Légumes ou fleurs	23,2	0.1
Divers	372,8	1.7

Source : Données issues de la couche SIG du registre parcellaire graphique datant de 2020 et produite par l'IGN et l'ASP

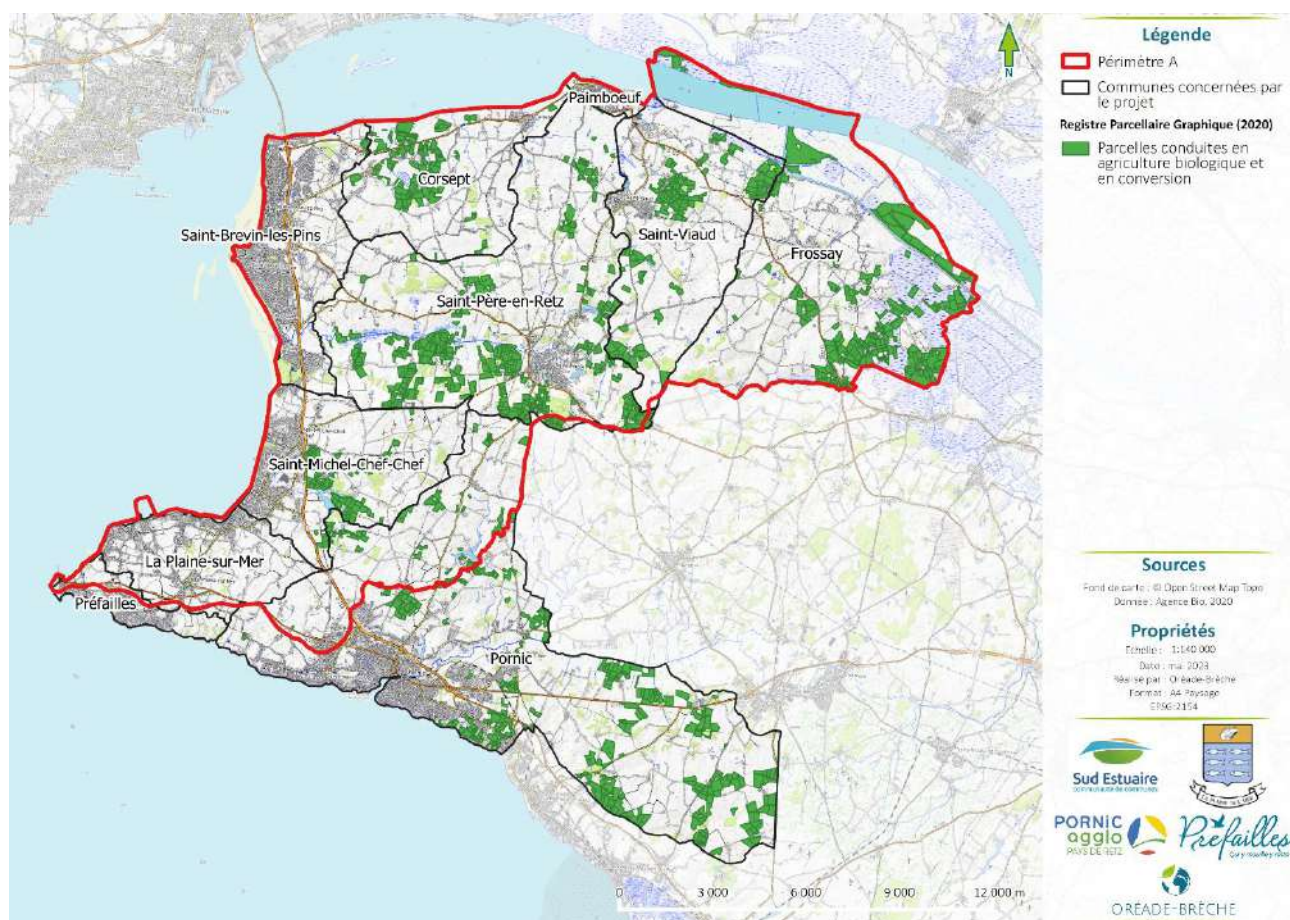
Figure 4. Groupes de culture déclarés à la PAC au sein des dix communes d'étude



Source : Registre parcellaire graphique (RPG) de l'IGN et l'ASP, 2020

Le projet Cartobio de «L'Agence Bio» regroupe les parcelles conduites en agriculture biologique et en conversion parmi celles recensées au RPG (Agence française pour le développement et la promotion de l'agriculture biologique, s. d.). Pour l'année 2020, on constate que 3 943,4 ha des parcelles enregistrées au RPG sont déclarées en agriculture biologique ou en conversion, soit environ 17,7 % de la superficie totale de culture recensée au RPG sur les dix communes concernées.

Figure 5. Groupes de culture déclarés à la PAC en agriculture biologique ou en conversion au sein des dix communes d'étude



Source : Agence Bio, 2020

2.1.4.3 Facteurs influençant l'évolution de l'occupation des sols

Le littoral français métropolitain est fortement touché par l'urbanisation. En 1936, l'urbanisation sur le littoral est déjà plus importante que sur le reste du territoire français. Cette différence d'urbanisation notable est due au fort attrait touristique de ces territoires. Cette attractivité du littoral français fut altérée lors de la Seconde Guerre mondiale lorsque ceux-ci sont devenus des champs de bataille. Cependant, leur développement reprit de manière conséquente à la fin de la guerre. Entre 1954 et 1999, le littoral a subi une pression démographique plus importante que le reste de la France avec une densité moyenne augmentant de 83 habitants par km² sur le littoral contre 30 habitants par km² pour le reste du territoire (Zaninetti, 2006).

Entre 2012 et 2016, le littoral de la Loire-Atlantique a subi une artificialisation importante de ces espaces, avec 535 ha supplémentaires, soit l'équivalent de la superficie de la commune de Préfailles. Ainsi, entre 2012 et 2016, sur les 480 ha urbanisés chaque année en Loire-Atlantique, 27 % concernent le littoral, soit environ 134 ha urbanisés par an, malgré une croissance démographique qui y est plus faible. Pour rappel, les données de l'INSEE (cf. 2.1.3 Contexte socio-économique), la population au sein des deux collectivités, entre 1968 et 2019, a été multipliée par 1,5 pour la CCSE et par 2 pour la CA Pornic Agglo Pays de Retz. Ce constat ne signifie pas nécessairement que les logements occupent des superficies plus importantes puisque la part d'urbanisation dédiée aux zones d'activités ou aux équipements a augmenté. Il est cependant important de noter que les communes littorales du département sont très fortement pourvues en habitat pavillonnaire (plus de 85 % pour Pornic, Saint-Brevin-les-Pins, Saint-Michel-Chef-Chef) contrairement aux logements collectifs qui

sont, eux, principalement concentrés sur Nantes métropole et sa périphérie (Département de Loire-Atlantique, s. d.).

Depuis l'application de la loi « littoral », on constate que ce sont plutôt les espaces rétro-littoraux qui se sont urbanisés, à l'arrière des espaces bâtis existants (Département de Loire-Atlantique, s. d.). Cette pression urbaine grandissante a entraîné une spéculation foncière, le morcellement des terres agricoles et une déprise agricole (DREAL, 2011). Cette évolution de l'urbanisation s'est donc faite pour l'essentiel au détriment des surfaces agricoles et primaires qui ont régressé comme l'indique l'étude menée entre 1999 et 2009 concernant l'évolution de l'occupation du sol à l'échelle du département (Pottier, 2012). Cette tendance continue de s'observer avec des surfaces agricoles qui ont reculé depuis 2000, avec une perte de 110 000 ha à l'échelle de la région au profit de l'urbanisation et des infrastructures de transport (Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2022).

À l'échelle du département, le nombre d'exploitations et la SAU ont diminué entre 2010 et 2020 avec -26,2 % d'exploitation et -0,4 % de SAU. À l'échelle du périmètre, on observe une régression des superficies agricoles utilisées sur une majeure partie des communes concernées entre 2010 et 2020. La régression observée à l'échelle des communes est plus forte que la régression observée à l'échelle nationale (cf. 2.1.4.2 Zoom sur l'activité agricole du territoire). Les exploitations, à l'échelle du département, sont moins nombreuses mais elles s'agrandissent avec une augmentation en moyenne de 22 ha de la taille de celle-ci entre 2010 et 2020 (Agreste, 2021 et Agreste 2022a). On remarque que cette tendance s'observe sur le territoire d'étude avec une plus ou moins forte augmentation de la SAU moyenne, entre 2010 et 2020, pour l'ensemble des communes concernées dont les données sont disponibles et une baisse importante du nombre d'exploitations sur les deux collectivités (cf. 2.1.4.2 Zoom sur l'activité agricole du territoire). Cette baisse du nombre d'exploitants peut être mise en relation avec le vieillissement de la population agricole qui entraîne une cessation d'activité pour de nombreux exploitants. Au sein du département, des cessations précoces sont également observées avec une part importante de cessation pour la tranche d'âge des 55-59 ans (21 % des cessations) même si la tranche d'âge de 60 ans et plus reste majoritaire (51 % des cessations). Le taux de cessation du département est de 6,2 % en 2020, soit le deuxième le plus élevé de la région (Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2022).

2.2 Description du milieu physique du territoire (périmètre A)

2.2.1 Méthodes

Cette partie a pour objet le recueil des éléments en lien avec la description du milieu physique sur le territoire et la réalisation d'une synthèse des documents existants sur la zone d'étude. Une liste non exhaustive des sources consultées est disponible dans le tableau ci-après.

L'ensemble des informations exposées sont sourcées dans le texte du rapport et l'ensemble des références bibliographiques citées sont disponibles à la fin de ce rapport dans le chapitre 5.4.4 « Références ».

Tableau 6. Démarche de caractérisation globale du territoire

Étapes	Éléments recueillis et méthode	Sources d'information
Détermination des caractères physiques fondamentaux qui composent le paysage	Climat, géologie, pédologie, topographie et réseau hydrographique du territoire	Études existantes, Géoportail (registre parcellaire, carte des sols, carte des pentes)
Caractérisation hydraulique du territoire	Caractériser plus précisément les milieux en eau : Recueil de données et digitalisation : Réseau hydrographique	Éléments fournis par le commanditaire, https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr

Étapes	Éléments recueillis et méthode	Sources d'information
	Zones humides	http://zones-humides.org/localisation/loire-atlantique-44 http://sig.reseau-zones-humides.org/
	Plans d'eau	https://www.lacs-et-etangs-de-france.fr https://donnees-documents.eau-loire-bretagne.fr https://trameverteetbleue.fr
	Captages d'eau potable	https://aires-captages.fr/aires-alimentation-captages/ https://donnees-documents.eau-loire-bretagne.fr
	- Zones contribuant le plus fortement aux transferts de polluants : - Croisement avec milieux en eau	Inventaires des rejets ponctuels, zones de pollutions diffuses (ZSE), zones de cultures intensives (occupation du sol).

Source : Oréade-Brèche, 2023

2.2.2 Facteurs climatiques

Le grand-ouest est caractérisé par un climat océanique. Ce climat est défini par des températures plutôt douces et une pluviométrie relativement abondante sur l'ensemble de l'année, avec tout de même une pluviométrie plus marquée entre octobre et février. Les pluviométries observées sur la basse vallée de la Loire sont moins importantes que celles des côtes bretonnes et normandes qui sont typiques d'un climat océanique. (Météo France, 2022)

Les données météorologiques présentées ci-après proviennent des stations de mesures situées à proximité de la zone d'étude. On compte trois stations : les stations « Pointe de Chemoulin » (Saint-Nazaire) à environ 9 km à l'est et « Saint Nazaire-Montoir » (Montoir-de-Bretagne) à environ 3 km au nord, toutes deux situées au nord de l'estuaire, la station « Saint-Même-le-Tenu » (Machecoul-Saint-Même) située à environ 14 km au sud-est du périmètre d'étude (Météo France, s. d.).

Figure 6. Carte de localisation des stations météorologiques les plus proches du périmètre d'étude



Source : Oréade-Brèche, 2023

La station de la «Pointe de Chemoulin» se situe sur la côte, sur une pointe rocheuse présente au nord de l'estuaire de la Loire. La station «Saint Nazaire-Montoir» est située légèrement en amont de l'estuaire à proximité des bords de Loire, sur le périmètre de l'aérodrome de Saint Nazaire-Montoir. Enfin, la station de «Saint-Même-le-Tenu» est située plus loin dans les terres à proximité d'un cours d'eau. L'exhaustivité de ces stations permet de représenter plus fidèlement la diversité de climat au sein ce vaste territoire de la zone d'étude qui comprend des zones d'interface terre-mer, des zones plus ou moins reculées dans les terres ou encore des zones de proximité avec la Loire et son embouchure.

2.2.2.1 Précipitations

La hauteur moyenne annuelle des précipitations varie selon les stations. La hauteur moyenne annuelle la plus faible est celle de la station de la «Pointe de Chemoulin» avec 595,3 mm (période de 1991 à 2014) et la plus forte est celle de la station de «Saint-Même-le-Tenu» avec 866,4 mm (période de 1991 à 2020). Les mois d'octobre à janvier connaissent les plus fortes pluviométries, à l'inverse des mois de juin, juillet et d'août qui reçoivent les plus faibles précipitations.

Tableau 7. Précipitations moyennes mensuelles (en mm) pour les différentes stations météorologiques

Stations (période)	Précipitations moyennes mensuelles en mm												Précipitations moyennes annuelles (en mm)
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Pointe de Chemoulin (1991-2014)	61,1	47,7	45,2	44,1	41,5	28,7	35	33,4	46,8	68,9	70,9	72	595,3
Saint Nazaire- Montoire (1991-2020)	87,7	68,3	58,6	56,6	54,9	40	38,6	44,1	63,4	87,7	95,4	96,7	792
Saint-Même- le-Tenu (1991-2020)	90,5	70,3	61,8	67,4	61	51	50,4	49,5	67,7	96,5	101,1	99,2	866,4

Source : Météo France, 2023a, 2023b et 2023c

De même, le nombre de jours dans l'année étant recensé comme ayant reçu une hauteur quotidienne de précipitations supérieure ou égale à 5 mm varie entre les différentes stations. On compte 39,3 jours pour la station de la «Pointe de Chemoulin», 53,5 jours pour «Saint Nazaire-Montoir» et 58,4 jours pour «Saint-Même-le-Tenu».

Parmi les trois stations, c'est le 29 mai 2016 que la hauteur maximale quotidienne de précipitations a été obtenue avec 99 mm relevés à la station de «Saint-Même-le-Tenu».

2.2.2.2 Températures

Les températures moyennes mensuelles les plus fortes ont été enregistrées aux mois de juillet et août pour les différentes stations avec en moyenne plus de 19°C. Au contraire les valeurs moyennes les plus faibles ont été enregistrées aux mois de janvier et février avec moins de 7°C pour les stations de «Saint Nazaire-Montoir» et «Saint-Même-le-Tenu», et moins de 7,5°C pour la station de la «Pointe de Chemoulin». La température moyenne annuelle des trois stations est d'environ 12,8°C.

Tableau 8. Températures moyennes mensuelles (en °C) pour les différentes stations météorologiques

Stations (période)	Températures moyennes mensuelles en °C												T° moyenne annuelle (en °C)
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Pointe de Chemoulin (1991-2014)	7,1	7,4	9,7	11,7	14,9	17,6	19,1	19,5	17,7	14,5	10,7	7,8	13,1
Saint Nazaire- Montoire (1991-2020)	6,6	6,9	9,1	11,2	14,5	17,5	19,3	19,2	16,7	13,5	9,6	7,1	12,6
Saint-Même- le-Tenu (1991-2020)	6,6	6,9	9,2	11,3	14,8	17,9	19,5	19,5	16,9	13,6	9,6	7	12,7

Source : Météo France, 2023a, 2023b et 2023c

D'après les fiches climatiques des trois stations présentes à proximité de la zone d'étude, la température la plus élevée relevée provient de la station « Saint-Même-le-Tenu » avec de 41,7°C le 18 juillet 2022. Une température de 41°C a été relevée ce même jour par la station de « Saint Nazaire-Montoir ». La température la plus faible relevée, parmi les trois stations, est de -13,8 °C le 16 janvier 1985 à la station de « Saint Nazaire-Montoir ».

D'après les données de la station « Saint Nazaire-Montoir », la durée moyenne annuelle d'ensoleillement est de 1 892,6 heures sur la période 1991-2009. La durée moyenne annuelle d'ensoleillement pour les stations de la « Pointe de Chemoulin » et « Saint-Même-le-Tenu » ne sont pas disponibles sur les fiches climatiques.

2.2.2.3 Vents dominants

D'après les mesures de vitesse du vent moyenné sur 10 minutes, les vitesses moyennes mensuelles mesurées varient fortement entre les différentes stations. On remarque que les vitesses mensuelles du vent moyenné sont les plus importantes sur la station de la « Pointe de Chemoulin » présente sur la côte et les plus faibles sur la station de « Saint-Même-le-Tenu » qui se situe plus loin dans les terres.

Tableau 9. Vitesses mensuelles du vent moyennées sur 10 minutes (en m/s) pour les différentes stations météorologiques

Stations (période)	Vitesses mensuelles du vent moyenné sur 10 minutes (en m/s)												Vitesse moyenne annuelle (en m/s)
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Pointe de Chemoulin (1995-2020)	-	6,1	5,7	6,1	6,1	5,8	5,8	5,4	5,3	6,2	6,3	6,8	-
Saint Nazaire- Montoire (1991-2020)	4,7	4,5	4,5	4,3	4,1	4	3,9	3,7	3,7	4,1	4,1	4,6	4,2
Saint-Même- le-Tenu (2003-2020)	3,3	3,4	3,5	3	3	2,9	2,7	2,5	2,3	2,4	2,7	3,1	2,9

- : données manquantes

Source : Météo France, 2023a, 2023b et 2023c

Le nombre moyen annuel de jours avec rafales supérieures ou égales à 16 m/s (soit 58 km/h) est de 61,7 et de 1,8 pour des rafales supérieures ou égales à 28 m/s (soit 100 km/h) pour la station « Saint Nazaire-Montoir ». Ces données annuelles sont indisponibles pour les deux autres stations à cause de données mensuelles manquantes pour le mois de décembre.

Parmi les trois stations, c'est le 19 novembre 1996 que la vitesse maximale de rafale a été enregistrée avec 47 m/s (soit 169,2 km/h) relevés sur la station de la « Pointe de Chemoulin ».

2.2.2.4 Événements particuliers

Les nombres moyens de jours dans l'année, sur la période 1991-2020, où des événements particuliers ont été observés (brouillard, orage, grêle, neige), sont indisponibles pour chacune des trois stations présentes à proximité du périmètre d'étude (Météo France, 2023a, 2023b et 2023c).

2.2.3 Géologie

2.2.3.1 Géomorphologie et géologie du territoire

Le département de Loire-Atlantique se situe sur le Massif armoricain, un massif qui s'est formé au cours de l'ère primaire (Paléozoïque, -541 à -251,902 ± 0,024 Ma). Son érosion a permis la formation de la charpente principale de l'Europe occidentale. Des bassins sédimentaires s'y sont également développés localement pendant le Paléogène (-66 à -23,03 Ma) et le Néogène (-23,03 à -2,58 Ma) (BRGM, 2007 et s. d.).

Le Massif armoricain est l'un des principaux massifs cristallins de France. Il est composé de granites de gneiss, de schistes et de méta-sédiments divers. Sa structure complexe est le résultat de divers mécanismes associés à l'orogénèse varisque (métamorphisme, granitisation, tectonisme). La Chaîne cadomienne est une ancienne chaîne varisque érigée il y a 600 Ma. Elle s'est érodée et disloquée, dont une partie s'est intégrée au Massif armoricain lors de sa formation (BRGM, 2011).

Le Massif armoricain est composé de deux blocs structuraux, le bloc médio-nord et le bloc sud-armoricain, séparés par le Cisaillement sud-armoricain (CSA), une discontinuité tectonique importante (BRGM, 2011). Le périmètre d'étude est situé à l'ouest de ce cisaillement et appartient au bloc sud-armoricain et plus particulièrement au domaine varisque sud-armoricain. Ce domaine est constitué de 13 unités différentes dont trois unités sont présentes au sein du périmètre d'étude :

L'unité de Saint-Nazaire/Saint-Brévin couvre en partie le territoire d'étude, elle occupe la partie nord-occidentale du domaine et s'étend de part et d'autre de l'embouchure de la Loire. Cette unité est caractérisée par une anatexie³ crustale développée qui de ce fait est composée essentiellement de roches métamorphiques. Deux formations ont été identifiées avec une présence dominante de la formation de Muzillac (roches métamorphiques, migmatites). La formation du Morbihan a également été cartographiée sur cette unité (roches métamorphiques, paragneiss migmatitiques à sillimanite et cordiérite). D'autres types de roches ont également été identifiés localement tels que des gneiss leptynitiques à sillimanite, des paragneiss migmatitiques, etc. (BRGM, 2011 et BRGM, s. d.).

L'unité de Paimboeuf-Montaigu, située dans la partie nord du domaine varisque sud-armoricain, est présente en limite est du périmètre d'étude. Cette unité est principalement constituée de trois formations différentes : formation de Montaigu (roches métamorphiques, amphibolites massives) formation de Paimboeuf (roches métamorphiques, gneiss leptynitiques à sillimanite) et formation de Saint-Paul-en-Pareds (variété de schiste, micaschistes) (BRGM, 2007 et BRGM, s. d.).

³ Processus de fusion partielle des roches métamorphiques dans la croûte terrestre par augmentation progressive de la température (BRGM, s. d.)

L'unité de Saint-Gilles/La Vilaine est présente au nord et au sud de la Loire. Elle est caractérisée par diverses formations avec au sud de la Loire les formations de Sainte-Pazanne et de Port-Saint-Père (variété de schiste, roches métamorphiques et dérivé de roches sédimentaires, micaschistes et paragneiss micacés divers) ; de Saint-Hilaire, Saint-Michel et de Pornic (roche siliceuse, niveaux graphiteux et phyllonitiques) ; et la formation de Saint-Hilaire (roches métamorphiques, amphibolites) (BRGM, 2007 et BRGM, 2011).

D'importants plutons⁴ granitiques sont également présents au sein du domaine varisque sud-armoricain. On retrouve notamment sur le périmètre d'étude le massif de Saint-Père-en-Retz composé de diverses roches plutoniques (granite d'anatexie à biotite, granite, granitoïde, etc.) et métamorphiques (migmatite) (BRGM, 2011 et BRGM, s. d.).

2.2.3.2 Failles et chevauchements

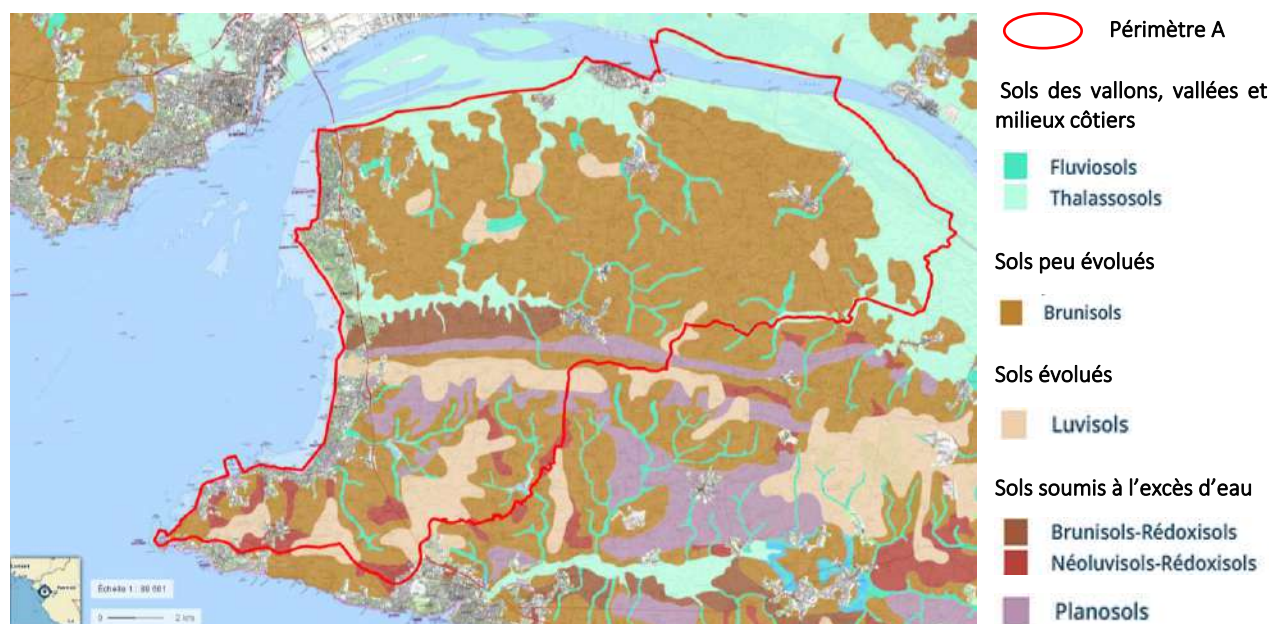
D'après la carte géologique 1/500 000 du BRGM, une faille ou un chevauchement traverse le territoire d'est en ouest, suivant approximativement le tracé de la limite administrative joignant la communauté de communes Sud Estuaire et Pornic Agglo Pays de Retz (BRGM, 2007 et Géoportail). Des éléments similaires linéaires de plus petite importance sont également visibles au sein de la CCSE, localisés plus précisément au niveau des communes de Corsept, Saint-Viaud, Frossay et Saint-Père-en-Retz (BRGM, 2007 et Géoportail). Cependant, très peu d'informations sont disponibles sur ces éléments si ce n'est uniquement leurs localisations sur la carte géologique du BRGM.

2.2.4 Pédologie

D'après la carte des sols disponible sur Géoportail, on distingue sept types de sols dominants au sein du périmètre d'étude (Figure 7), chacun appartenant à diverses grandes familles de sols. Les brunisols sont le type de sols dominants majoritairement représentés, en particulier au sein du périmètre de la CCSE. Pour ce qui est du périmètre de Pornic Agglo Pays de Retz, on constate une hétérogénéité du territoire plus grande quant à la répartition des types de sols, avec une prédominance de brunisols, planosols et luvisols. Cependant, le pourcentage de sol dominant présent varie selon les différents types de sols identifiés, avec par exemple un sol pouvant être composé à 93 % de brunisols sur certaines zones contre seulement 58 % de brunisols sur d'autres zones.

⁴ Massif cristallin formé de roches plutoniques, ce sont le devenir du magma retenu en profondeur qui apparaisse en surface suite à des processus d'érosion notamment. (Geowiki, 2010)

Figure 7. Les différents types de sols dominants au sein du périmètre d'étude



Source : Géoportail, carte des sols issue du programme IGCS (GIS sol et RMTST, 2019)

2.2.4.1 Sols des vallons, vallées et milieux côtiers

Les **fluvisols** représentent 6,3 % du territoire métropolitain. Ce sont des sols issus d'alluvions (matériaux déposés par un cours d'eau) constitués de matériaux fins (argiles, limons, sables) et pouvant contenir des éléments plus ou moins grossiers (galets, cailloux, blocs). Ces sols sont présents dans le lit actuel ou ancien des rivières et sont souvent marqués par la présence d'une nappe alluviale. Ils sont généralement inondables en période de crue (GIS Sol et RMTST, 2019).

Les **thalassosols** représentent 0,4 % du territoire métropolitain. Ce sont des types de sols typiques des plaines littorales, des estuaires et des deltas. Ils sont développés à partir de dépôts marins ou fluviomarins. À moins d'être asséchés de manière artificielle à l'aide de digues ou fossés, ces terrains sont régulièrement recouverts par la mer en période de marées ou par les rivières en période de crues. Ils subissent le plus souvent l'influence d'une nappe phréatique dont les eaux peuvent être plus ou moins salées (GIS Sol et RMTST, 2019).

2.2.4.2 Sols peu évolués

Les **brunisols** représentent 19,4 % du territoire métropolitain. Ce sont des sols non calcaires, moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur), ayant des horizons relativement peu différenciés (texture et couleurs très proches). Ils sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes) marqué par une forte porosité (GIS Sol et RMTST, 2019).

2.2.4.3 Sols évolués

Les **luvisols** représentent 6,9 % du territoire métropolitain. Ce sont des sols épais (plus de 50 cm) caractérisés par l'importance des processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) de particule d'argile et de fer essentiellement, avec une accumulation en profondeur des particules déplacées. La principale

conséquence de ce mécanisme est une différenciation morphologique et fonctionnelle nette entre les horizons supérieurs et les horizons profonds. Les luvisols présentent une bonne fertilité agricole malgré une saturation possible en eau dans les horizons supérieurs en hiver (GIS Sol et RMTST, 2019).

2.2.4.4 Sols soumis à l'excès d'eau

Les **brunisol-rédoxisols** représentent 2,4 % du territoire métropolitain. Ces sols possèdent à la fois des critères des brunisol, présentant un horizon structuré non calcaire sous l'horizon de surface (cf. paragraphe précédent sur les brunisol), et des rédoxisols⁵, présentant un engorgement temporaire en eau qui se traduit par une coloration bariolée du sol (GIS Sol et RMTST, 2019).

Les **néoluvisols-rédoxisols** représentent 0,7 % du territoire métropolitain. Ces sols possèdent à la fois des critères des néoluvisols, présentant un lessivage modéré d'argile et de fer moins marqué que les luvisols, et des rédoxisols, présentant un engorgement temporaire en eau qui se traduit par une coloration bariolée du sol (GIS Sol et RMTST, 2019).

Les **planosols** représentent 1,5 % du territoire métropolitain. Ce sont des sols caractérisés par un contraste très important entre les horizons supérieurs perméables et les horizons profonds dont la perméabilité est très faible ou nulle du fait d'une teneur en argile élevée. Il en résulte que les horizons supérieurs sont saisonnièrement gorgés d'eau, donc hydromorphes, et marqués par une coloration bariolée (GIS Sol et RMTST, 2019).

2.2.5 Topographie

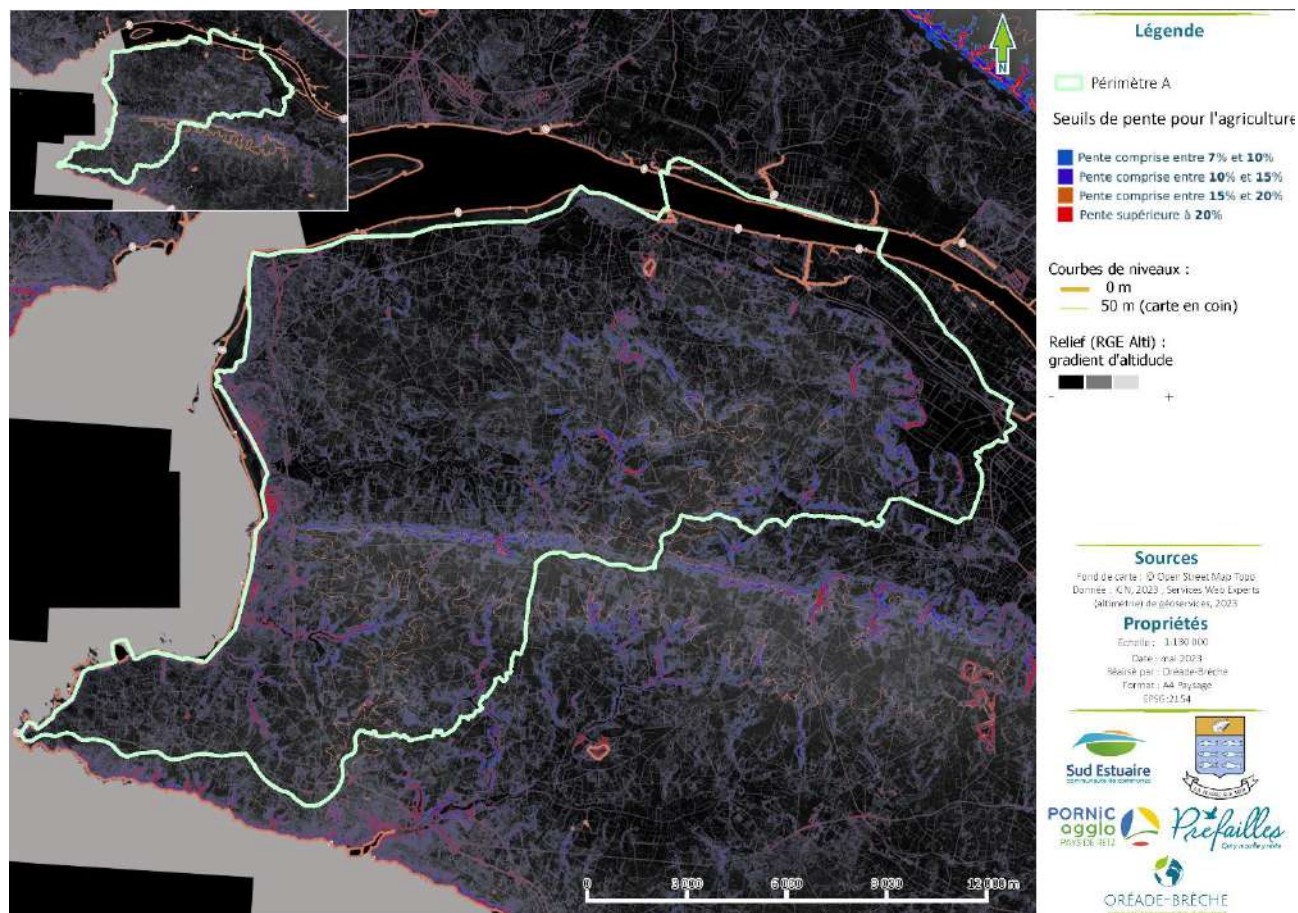
Les reliefs dans le département de Loire-Atlantique sont modérés et dépassent rarement les 100 m au nord du département. Ils sont particulièrement peu accentués à l'approche de la côte (BRGM, 2007). Le relief au sein du périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, dont fait partie la majorité du territoire d'étude, est relativement plat avec un maximum de 118 m d'altitude à Saint-Christophe-la-Couperie (commune à l'est de Nantes) (Syndicat Loire aval, 2020).

D'après les données cartographiques de relief (RGE Alti), la topographie au sein de la zone d'étude est peu contrastée. D'après ces données, on constate une légère augmentation de la topographie au niveau de la limite administrative entre la CCSE et Pornic Agglo Pays de Retz avec des courbes de niveau allant jusqu'à 50 m d'altitude d'après les courbes de niveau de l'IGN (courbe de niveau visible sur la petite carte en coin de la Figure 8).

D'après les données des seuils de pentes pour l'agriculture, quelques zones de forte pente sont présentes sur le secteur d'étude (visible en rouge et bleu sur la Figure 8). Ces zones de forte topographie sont très localisées et souvent situées le long de cours d'eau.

⁵ Les rédoxisols représentent 2,1 % du territoire métropolitain. La principale caractéristique de ce sol résulte du fait qu'ils sont saisonnièrement (saison humide) engorgés en eau. Cela se traduit par une hydromorphie (coloration bariolée du sol) qui débute à moins de 50 cm de la surface et se prolonge voire s'intensifie sur au moins 50 cm d'épaisseur. La circulation difficile de l'eau dans ces sols peut être liée à leur faible perméabilité et/ou à leur position topographique particulière dans le paysage (ex. : zone de convergence des flux d'eau, absence de pente qui induit la présence d'une nappe d'eau temporaire). (GIS Sol et RMTST, 2019)

Figure 8. Carte du relief au sein de la zone d'étude



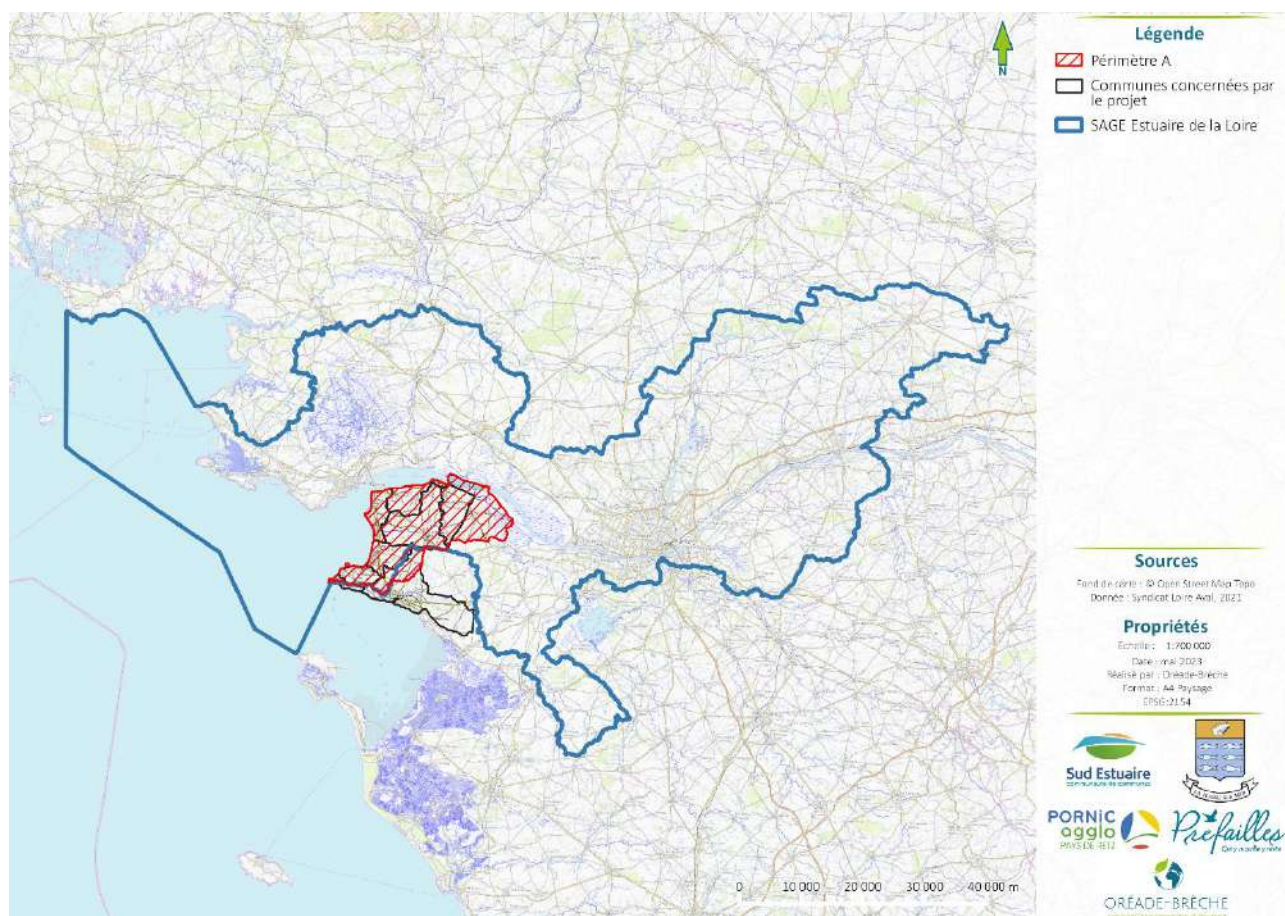
Source : IGN, 2023; Services Web Experts (altimétrie) de Géoservices, 2023

2.2.6 Réseau hydrographique et hydrologie

L'ensemble de la zone d'étude est concerné par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne. Ce dernier occupe 28 % du territoire métropolitain (soit 155 000 km²) et comprend notamment 135 000 km de cours d'eau appartenant aux différents bassins versants qui le compose : bassin versant de la Loire et de ses affluents, les bassins de la Vaine et des côtiers bretons ainsi que les bassins côtiers vendéens et du marais poitevin (Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2023).

La majorité des 10 communes est concernée par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Estuaire de la Loire. La validation finale des documents du SAGE a eu lieu en décembre 2022 et la validation par arrêté interpréfectoral et mise en œuvre du nouveau SAGE dès 2023. Cependant, le SAGE Baie de Bourgneuf et marais Breton est également présent au sud et sud-est, en limite du secteur d'étude, et comprend principalement une majeure partie de la commune de Pornic (SAGE Estuaire de la Loire, s. d.).

Figure 9. Périmètre du SAGE Estuaire de la Loire à l'échelle du périmètre d'étude



Source : Syndicat Loire Aval, 2021

2.2.6.1 Réseau hydrographique

2.2.6.1.1 À l'échelle du SAGE Estuaire de la Loire

Le SAGE Estuaire de la Loire couvre un territoire de 3 855 km² (hors masse d'eau côtière) et regroupe 158 communes (Syndicat Loire aval, 2020). Toutes les eaux de la Loire transitent par ce territoire qui représente uniquement 3 % du bassin versant total. Le SAGE comprend également une importante part de domaine littoral qui est soumis aux apports liquides et solides de la Loire (eau, sable, argile). La Loire est comprise de l'embouchure à sa limite d'influence de marée soit sur une distance de 95 km. L'Erdre, avec près de 98 km au sein du périmètre du SAGE, est le plus long affluent de l'estuaire (GIP Loire Estuaire, 2009). Ce SAGE comprend deux documents de référence à portée juridique : un plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) de la ressource en eau et un règlement qui édicte les règles à appliquer pour atteindre les objectifs fixés dans le PAGD (SAGE Estuaire de la Loire, s. d.).

On compte 38 masses d'eau cours d'eau sur le territoire du SAGE Estuaire de la Loire. Parmi ces 38 masses d'eau cours d'eau décrites, entre 2013 et 2017, 95 % sont classés en état écologique moyen à mauvais. Seuls la Loire à son entrée dans le SAGE et l'étier du Grand Pont au nord de la Loire sont classés en bon état écologique sur le territoire du SAGE. De même, 71 % de ces masses d'eau sont classées en état chimique moyen à mauvais (état chimique le moins fiable), sachant que pour 11 % d'entre elles, le critère d'état chimique n'est pas renseigné. Les trois masses d'eau plan d'eau du territoire avaient un état écologique médiocre. Parmi les six masses d'eau souterraine, deux avaient un mauvais état et quatre un bon état. Des

contaminations locales de ces masses souterraines par des pesticides et/ou des nitrates avaient été enregistrées (Syndicat Loire Aval, 2020).

2.2.6.1.2 À l'échelle du territoire d'étude

Cours d'eau et plans d'eau

Le réseau hydrographique superficiel est relativement développé à l'échelle du territoire d'étude avec la présence quatre masses d'eau cours d'eau. Aucune masse d'eau plan d'eau n'est présente sur le territoire d'étude. Parmi ces quatre masses d'eau cours d'eau, deux sont intégralement présentes au sein du périmètre d'étude :

- **Le Boivre** de la source à la confluence avec l'estuaire de la Loire : s'étend sur 32,9 km et est totalement compris au sein du périmètre d'étude. Il compte de nombreux ouvrages. Cette masse d'eau est en risque hydrobiologique du fait de l'interception des flux par des plans d'eau, générant un taux d'évaporation supérieur à 50 % du débit d'étiage (Agence de l'eau, 2021).
- **L'Aumondière** et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire : l'ensemble du cours d'eau et de ses affluents est compris au sein du périmètre d'étude. Cette masse d'eau présente de nombreux ouvrages cependant les pressions de ces ouvrages semble peu élevées (pression de continuité sédimentaire, pressions obstacles, etc.). La masse d'eau est en risque hydrologique du fait de l'interception de ces flux par des plans d'eau, générant ainsi un taux d'évaporation supérieur à 50 % du débit d'étiage (Agence de l'eau, s. d.).
- L'ancien cours de **l'Acheneau** et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Acheneau : s'étend sur 37,1 km et présente de nombreux ouvrages qui affecte sa continuité. Seule une faible portion de cours d'eau masse d'eau est présente au sein du périmètre d'étude. La masse d'eau est en risque hydrologique du fait de l'interception de ces flux par des plans d'eau, générant ainsi un taux d'évaporation supérieur à 50 % du débit d'étiage (Agence de l'eau, 2021).
- **Canal de Haute Perche** et ses affluents depuis la source jusqu'à la mer : s'étend sur 108,2 km et compte de nombreux ouvrages qui impactent fortement la continuité écologique et sédimentaire de ce cours d'eau. Seul une faible portion de de cours d'eau masse d'eau est présente au sein du périmètre d'étude. L'interception des flux par des plans d'eau génère un taux d'évaporation supérieur à 50 % du débit d'étiage (Agence de l'eau, 2021).

Pour la période d'évaluation 2015-2017, des données d'évaluation de la qualité de l'eau ont été produites, mais celles-ci sont incomplètes à l'échelle du territoire d'étude (seulement une portion du territoire couvert) (cf. Annexe 7.1). L'état écologique des cours d'eau au sein du périmètre d'étude est considéré comme moyen. Les informations sont insuffisantes pour évaluer l'état biologique. Concernant l'état physico-chimique (paramètres généraux), les informations ne sont pas suffisantes pour attribuer un état sur la majorité du périmètre d'étude. Au sud-est, en limite du périmètre, un état physico-chimique mauvais est relevé. L'état chimique (hors ubiquistes) des cours d'eau est bon sur le territoire d'étude (Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2019).

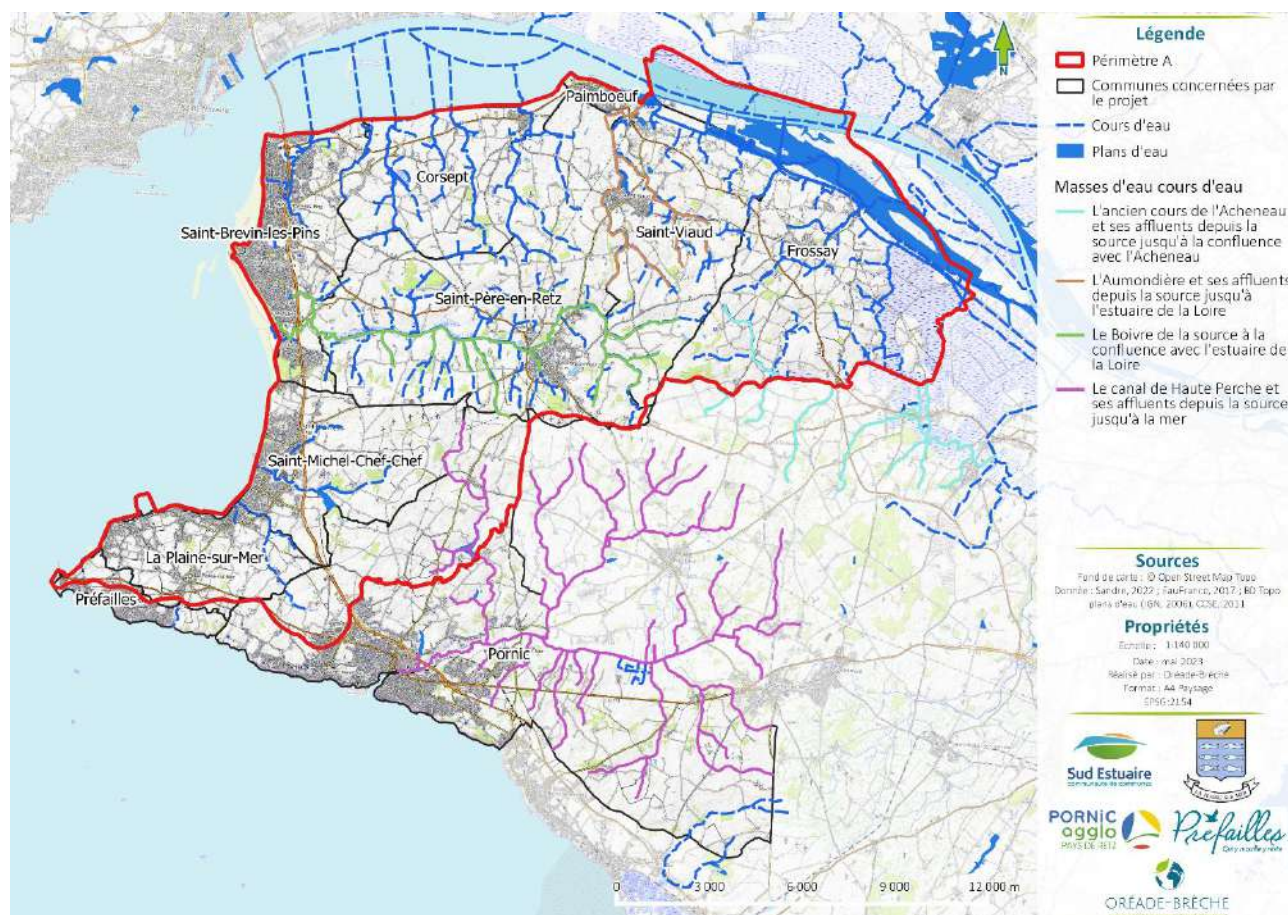
Ces masses d'eau⁶ regroupent une grande partie du réseau hydrographique du territoire. Cependant, la présence de nombreux autres cours d'eau et plans d'eau plus ou moins importants n'est pas nécessairement incluse dans ces représentations. Ainsi, de nombreux autres cours d'eau que ceux présentés précédemment sont présents sur le territoire et visibles sur la carte ci-dessous (tiret bleu).

De même, le territoire d'étude ne compte pas de masses d'eau plan d'eau mais de nombreux plans d'eau sont tout de même présents et visibles sur la cartographie ci-dessous (polygone bleu). Parmi les plans d'eau les plus importants en superficie, on compte notamment l'étang des Gâtineaux (Saint-Michel-Chef-Chef), l'étang du Gros Caillou (Pornic) ou encore le lac de Saint-Viaud (Saint-Viaud). On retrouve également un important plan

⁶ Découpage élémentaire des milieux aquatiques destiné à être « unité d'évaluation de la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE. C'est une surface distincte et significative des eaux de surface, un volume distinct d'eau souterraine, etc. (EauFrance, 2013)

d'eau au nord du périmètre d'étude qui est aussi associé à la présence d'une importante zone humide : l'Étier de la Loire (cf. section 0 Zones humides).

Figure 10. Cartographie des masses d'eau cours d'eau, des cours d'eau et plan d'eau au sein du territoire d'étude



Source : Sandre, 2022 ; EauFrance, 2017 ; IGN, 2006 ; CCSE, 2011

Une masse d'eau de transition est également présente au nord du périmètre d'étude. Il s'agit de la Loire d'Ancenis à l'embouchure. Entre 2013 et 2017, l'état écologique est considéré comme moyen et l'état chimique comme mauvais (Syndicat Loire Aval, 2020).

Zones humides

D'après les données cartographiques de la DREAL Pays de la Loire et celle du Syndicat Loire Aval (SYLOA), on constate d'importantes zones humides sur le territoire. Elles sont majoritairement concentrées le long de l'estuaire de la Loire, au nord du périmètre d'étude, sur les communes de Corsept (marais estuariens du sud Loire aval, Étier de Loire), Saint-Père-en-Retz (marais estuariens du sud Loire aval), Saint-Viaud (marais estuariens du sud Loire aval, Étier de Loire) et Frossay (Étier de Loire, marais estuariens du Sud Loire secteur Acheneau Tenu).

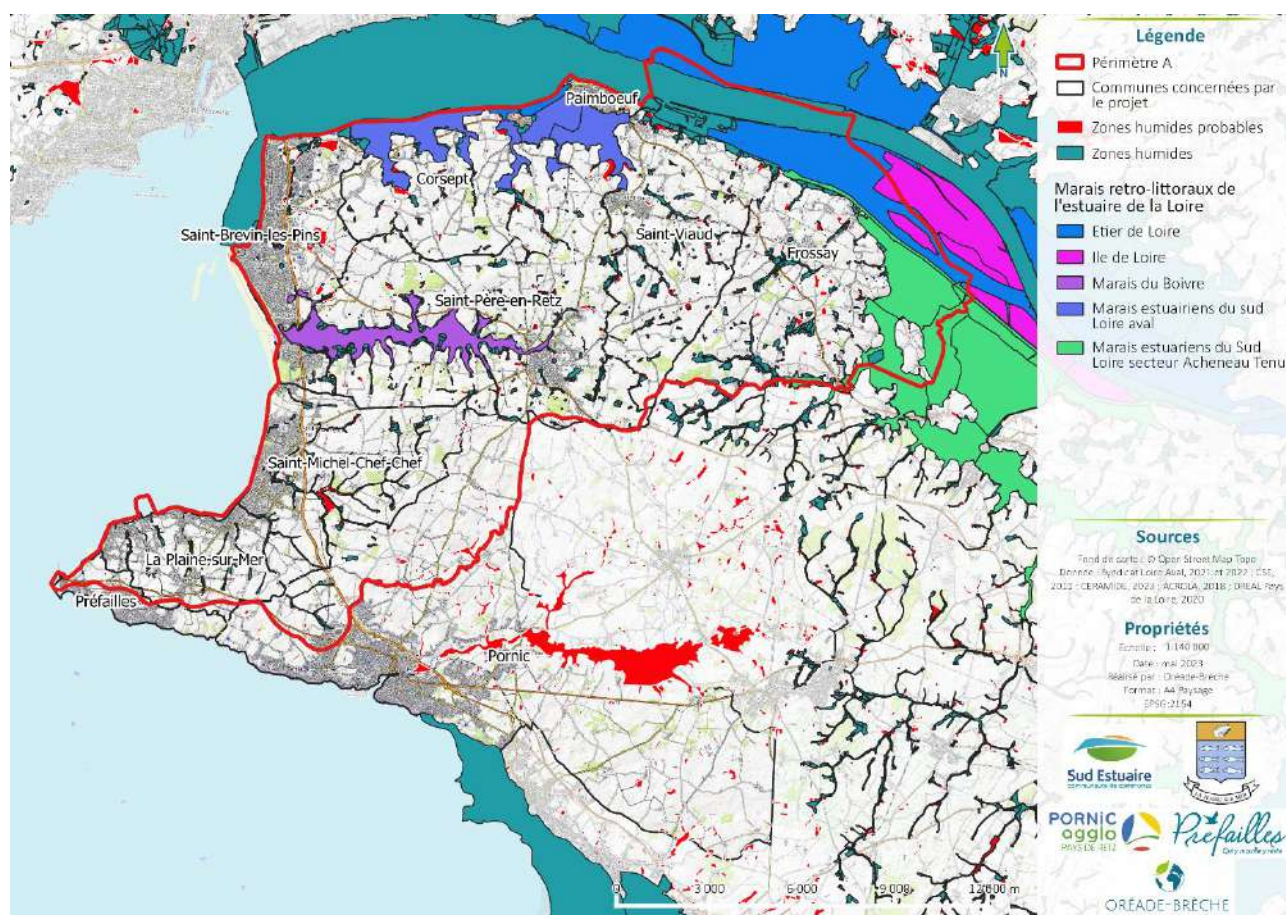
On constate également la présence d'une zone humide au centre du périmètre d'après les données du Syndicat Loire Aval. En effet, le marais du Boivre s'étend sur les communes de Saint-Père-en-Retz et Saint-Brevin-les-Pins.

L'inventaire des zones humides à l'échelle de la communauté de communes Sud Estuaire a également permis de mettre en évidence de nombreuses zones humides de plus petite superficie à l'échelle du territoire. Ces données peuvent également être complétées à l'aide de la cartographie des zones humides établie à l'échelle du SAGE Estuaire de la Loire qui montre de nombreuses zones humides éparse sur le territoire (Figure 11).

La DREAL Pays de la Loire a effectué un travail de pré-localisation des zones humides à l'échelle de la région. Cette pré-localisation s'est fait grâce à un travail de photo-interprétation et par quelques observations de terrain. Ces données permettent aux acteurs des territoires d'avoir une aide cartographique des zones humides probables sur leur territoire. Il est cependant nécessaire d'effectuer des recherches plus spécifiques (inventaires floristiques, sondages pédologiques, etc.) afin de pouvoir caractériser correctement ces zones.

On constate ainsi la présence potentielle d'autres zones humides à l'échelle du territoire de la zone d'étude, avec des zones humides éparses sur le territoire et très souvent de faibles superficies (en rouge sur la Figure 11). Certaines des zones humides probables présentent sur le territoire de la CCSE n'ont pas données de résultats positifs suite aux nombreux sondages pédologiques réalisés à l'échelle de son territoire.

Figure 11. Zones humides présentes et probables au sein du territoire d'étude



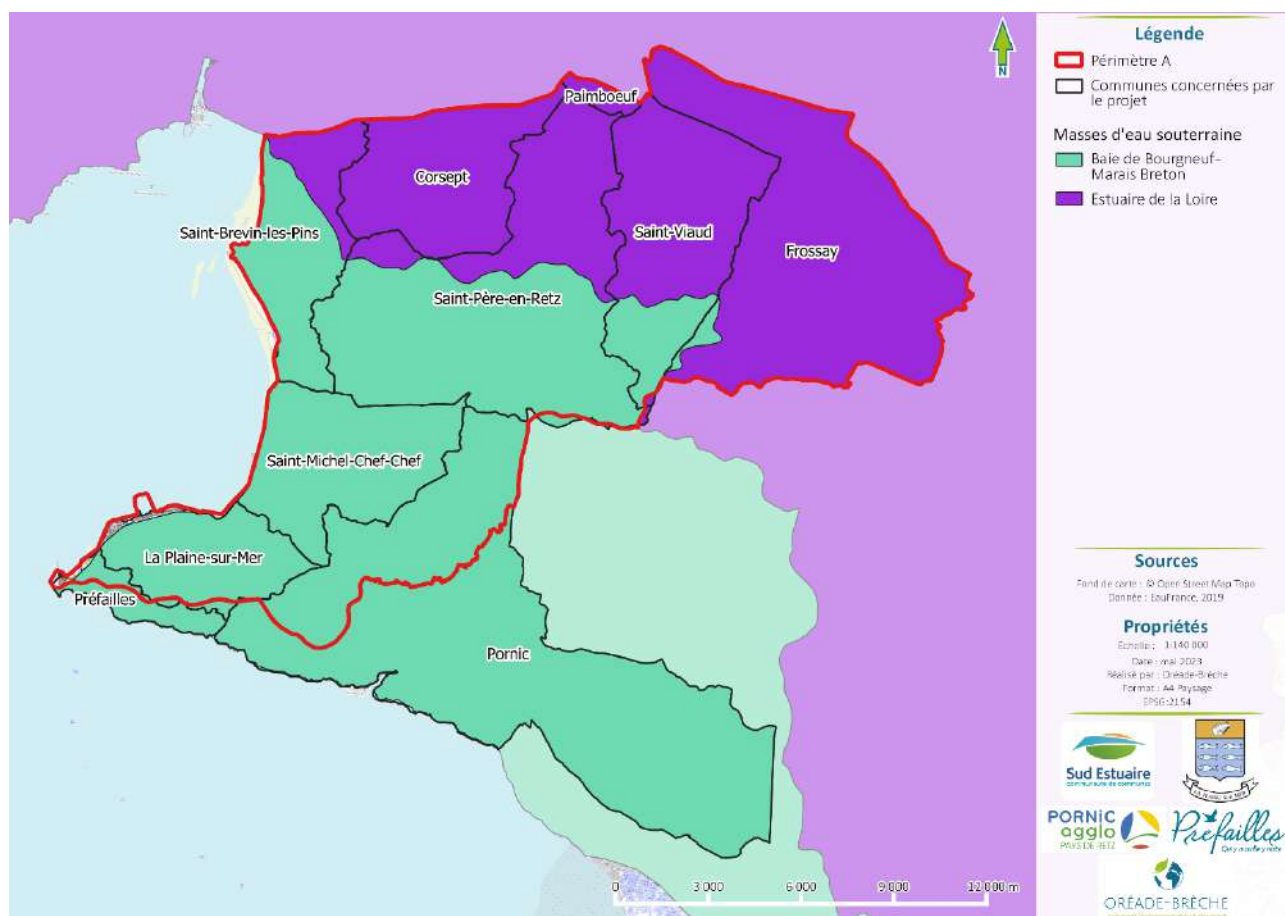
Source : Syndicat Loire Aval, 2021 et 2022; CCSE, 2011; CERAMIDE, 2023; ACROLA, 2018; DREAL Pays de la Loire, 2020

Eau souterraine

Deux masses d'eau souterraine sont présentes au sein du périmètre d'études :

- **Estuaire de la Loire** : la taille de cette masse d'eau, englobant le nord et le sud Loire, ne permet pas d'avoir une vision précise de son état au regard du nombre de points suivi. Cependant, il est important de noter qu'elle présente localement un état qualitatif dégradé pour le paramètre nitrates qui semble s'inscrire dans la durée au regard des concentrations observées sur les dix dernières années. Cette masse d'eau présente également des fréquences de dépassement supérieures à 80 % des analyses réalisées sur une année des seuils de pesticides (Syndicat Loire Aval, 2020).
- **Baie de Bourgneuf — Marais Breton** : elle présente un bon état chimique, un bon état concernant les nitrates et les pesticides (Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2018).

Figure 12. Cartographie des masses d'eau souterraine au sein du territoire d'étude



Source : Services web géographique d'EauFrance, 2019

2.2.6.2 Captages d'eau potable

Le captage, la distribution et le transport d'eau potable sur le territoire d'étude sont assurés par le syndicat mixte Atlantic'Eau. Il existe différents types de captage sur le territoire : l'eau peut-être directement pompée dans les cours d'eau, capter à l'aide de forage vertical (entre 50 et 100 m pour les nappes tertiaires, entre 100 et 150 m pour les nappes du socle) ou exploiter à l'aide de puits à drains (entre 15 et 20 m de profondeur, nappes alluviales) (Atlantic'Eau, s. d.).

L'alimentation en eau potable du sud Loire est essentiellement assurée par le site de production de Basse-Goulaine où l'eau est prélevée dans l'aquifère des alluvions de la Loire à l'aide de douze puits à drains. Elle est complétée par des ressources locales, comme la nappe de Machecoul, la nappe de Maupas à Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, l'étang des Gâtineaux à Saint-Michel-Chef-Chef. Ces ressources locales sont indispensables lors des pointes d'été (capacité maximale de production) ou pour faire face à un incident ponctuel à l'usine Basse-Goulaine ou sur le réseau de transport (Atlantic'Eau, s. d.).

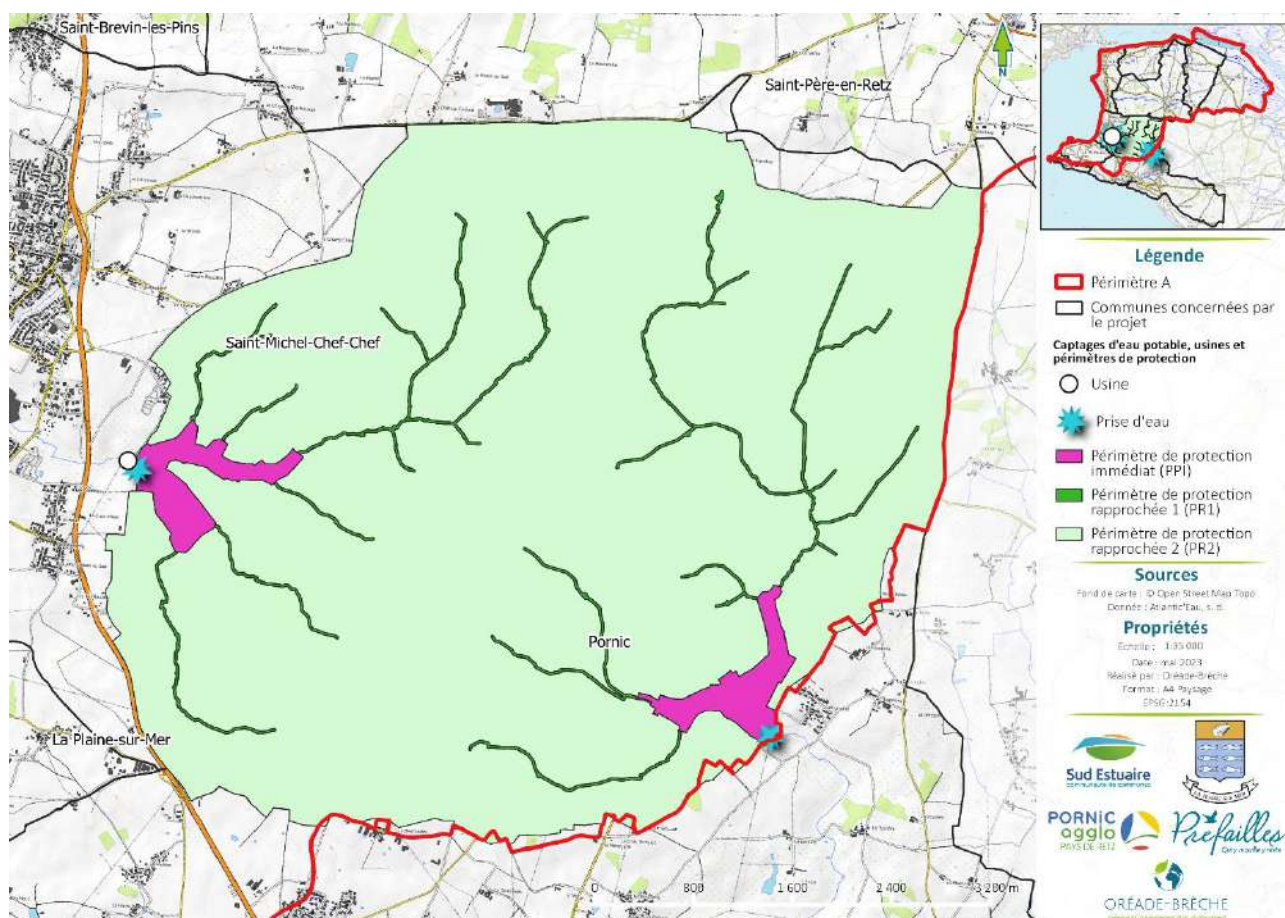
Sur le territoire d'étude, deux prises d'eau sont présentes au niveau des étangs des Gâtineaux et du Gros caillou respectivement sur les communes de Saint-Michel-Chef-Chef et Pornic. L'étang des Gâtineaux constitue la réserve principale et l'étang du Gros Caillou est une réserve complémentaire. Les eaux de ce dernier sont renvoyées par pompage dans l'étang des Gâtineaux. Ces deux étangs sont des retenues d'eau, de deux barrages distincts, dont l'alimentation en eau se fait essentiellement par les eaux de ruissellement de leur bassin versant. Ces deux captages sont reliés à l'usine d'eau potable des Gâtineaux présente sur les berges de l'étang des Gâtineaux (Figure 13) (Préfecture de la Loire-Atlantique, 2008).

Des périmètres de protection ont été établis autour de ces captages avec (Figure 13) :

- Un périmètre de protection immédiat (PPI) établi autour des étangs des Gâtineaux et du Gros Caillou (oscille entre 30 et 50 mètres au-delà de la limite des plus hautes eaux),
- Un périmètre de protection rapprochée (PR) composée de deux sous-ensembles :
 - o PR1 : correspond à une bande de 10 m de part et d'autre des principaux ruisseaux et autour des mares directement reliées à ces ruisseaux,
 - o PR2 : s'étend jusqu'aux limites des bassins versants des étangs des Gâtineaux et Gros Caillou.

Ces différents périmètres de protection se voient accompagnés de mesures restrictives telles que l'interdiction de l'accès aux barrages, de réaliser des travaux ou ouvrages (hors exceptions), l'exploitation de nouvelle carrière, la suppression de haies et talus à rôle anti-érosif, etc. L'ensemble de ces mesures est listé dans la déclaration d'utilité publique des périmètres de protection à instaurer autour du captage des Gâtineaux et du Gros Caillou (Préfecture de la Loire-Atlantique, 2008).

Figure 13. Localisation des captages d'eau potable, des usines et des périmètres de protection à l'échelle du territoire d'étude (communes de Saint-Michel-Chef-Chef et Pornic)



Source : Atlantic'Eau, s. d.

2.2.7 Érosion des sols et pollution diffuse

2.2.7.1 Érosions des sols

Les données cartographiques du SDAGE permettent de mettre en évidence une vulnérabilité des sols à l'érosion très faible à moyenne sur le territoire du SAGE Estuaire de la Loire. Cela est confirmé par les acteurs

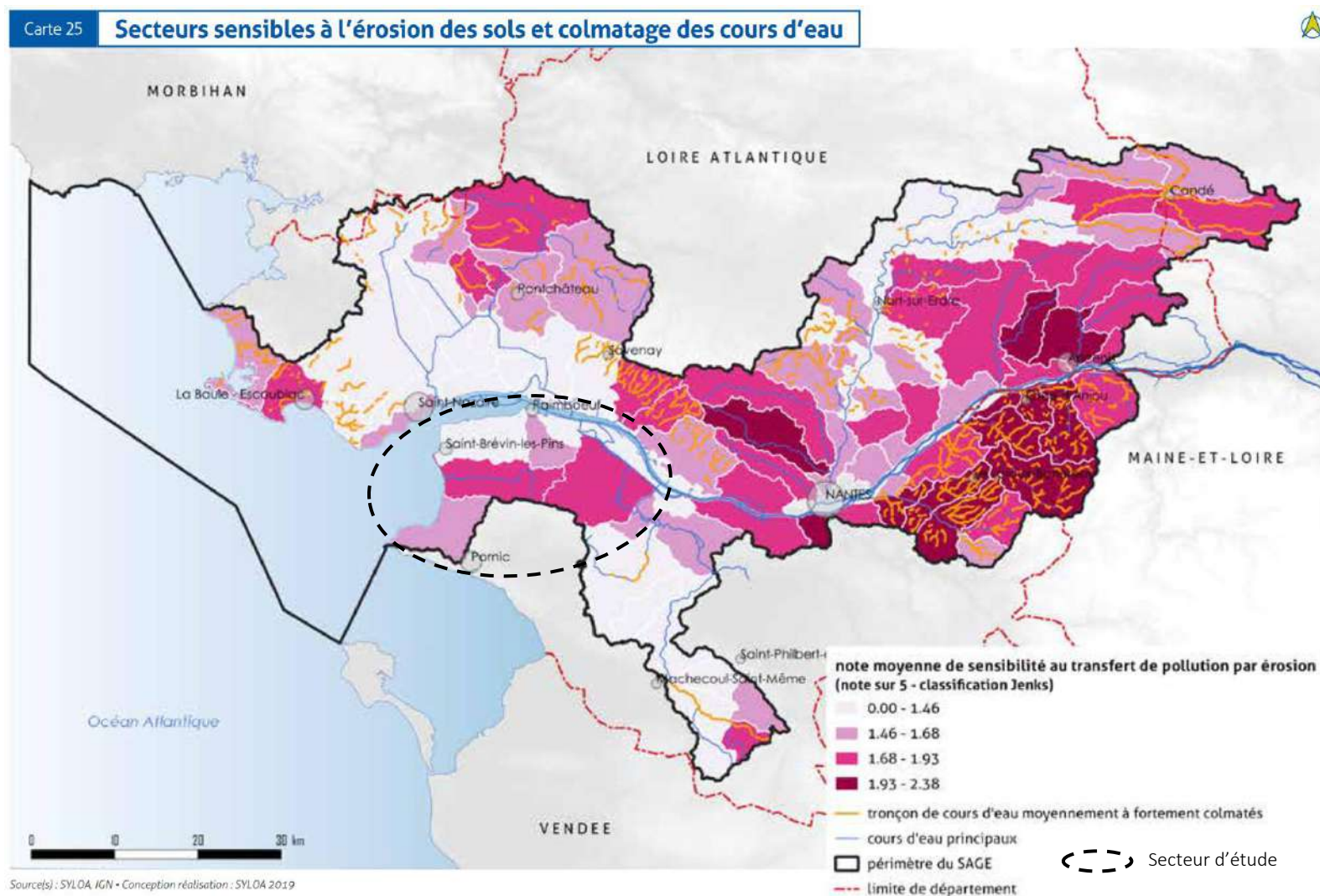
du territoire. Le modèle de ruissellement développé par le SYLOA a permis d'affiner la cartographie des territoires sensibles à l'érosion à l'échelle du SAGE (Syndicat Loire Aval, 202).

L'érosion des sols peut impacter la ressource en eau de différentes manières : altération de la qualité des eaux par le transfert de polluants et dégradation de la qualité des milieux aquatiques par le colmatage du lit mineur des cours d'eau. Ces phénomènes sont amplifiés par les activités humaines qui favorisent l'érosion entraînant les transferts et le rejet de sédiments et de sable vers les cours d'eau, notamment via les fossés (Syndicat Loire Aval, 202).

Sur le territoire, les bassins versants qui accueillent une activité maraîchère et/ou viticole importante sont particulièrement vulnérables à ces phénomènes et à leurs impacts (Syndicat Loire Aval, 202). Le territoire d'étude est peu sujet à ces activités. Pour rappel, d'après les données du RPG, on compte seulement 1,5 ha de vignes et 23,2 ha de légumes ou fleurs sur l'ensemble des parcelles déclarées à la PAC au sein des dix communes concernées.

Ainsi, d'après la Figure 14, on constate qu'aucun tronçon de cours d'eau au sein du périmètre d'étude n'est moyennement à fortement colmaté. Sur l'ensemble du territoire d'étude, la note moyenne de sensibilité au transfert de pollution par érosion est comprise entre 1,46 et 1,93, sachant que la note maximale est de 5. Les territoires les plus sensibles suivent le cours de la masse d'eau du Boivre et s'étendent également au sud de la commune de Saint-Viaud et sur une majeure partie de la commune de Frossay.

Figure 14. Secteurs sensibles à l'érosion des sols et colmatage des cours d'eau



Source : Syndicat Loire Aval, 2020

2.2.7.2 Pollution diffuse

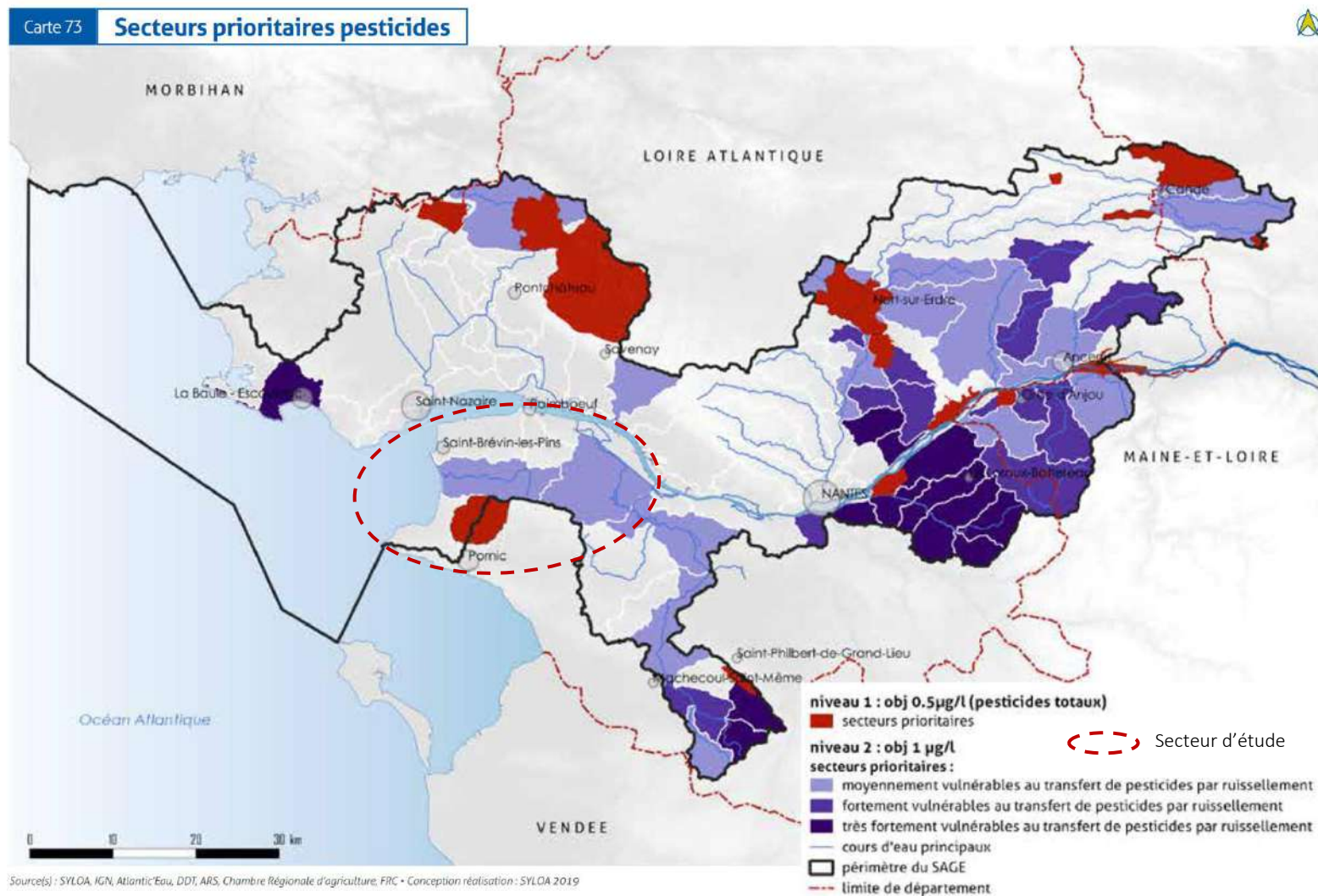
À l'échelle de la métropole, des captages prioritaires ont été identifiés pour leur vulnérabilité aux nitrates, pesticides ou en lien avec le caractère stratégique de la ressource dans l'objectif de les projeter sur le long terme. Ainsi, des zones soumises à contrainte environnementale peuvent être mises en place par le préfet afin de protéger les aires d'alimentation de ces captages. Au sein du territoire du SAGE Estuaire de la Loire, aucun dispositif de ce type n'a pour le moment été mis en place malgré une qualité de l'eau dégradée de certains captages (Nort-sur-Erdre, Vritz). Des actions volontaires sont mises en place afin de réduire voire supprimer l'utilisation de certaines substances particulièrement problématiques (Syndicat Loire Aval, 2020).

L'implantation de cultures céréalières et dans une moindre mesure, d'oléo-protéagineux, augmente le risque d'utilisation et de transfert de pesticides et de nutriments vers les eaux. De même, le cumul de cultures spécialisées plus minoritaires telles que le maraîchage, les vignes, les vergers, etc. peuvent concentrer des atteintes à la qualité de l'eau (Syndicat Loire Aval, 2020). Pour rappel, les pratiques agricoles dominantes sur le territoire d'études sont l'élevage avec presque 60 % de la surface cultivée déclarée à la PAC en prairies permanentes ou temporaires au sein des dix communes concernées.

Les masses d'eau cours d'eau du Boivre et du Canal de Haute Perche présentes sur le territoire sont touchées, concernant les pesticides, par des risques de pollution diffuse et risque de micropolluant au regard de l'état de pression globale des micropolluants élevés par temps de pluie. Le canal de Haute Perche et ses affluents depuis la source jusqu'à la mer sont également concernés par des risques de pollution diffuse au phosphore et aux nitrates (Agence de l'eau, 2021). Pour rappel, les pollutions diffuses sont l'une des causes principales de dégradation des masses d'eau en France et en Europe (OFB, s. d.a).

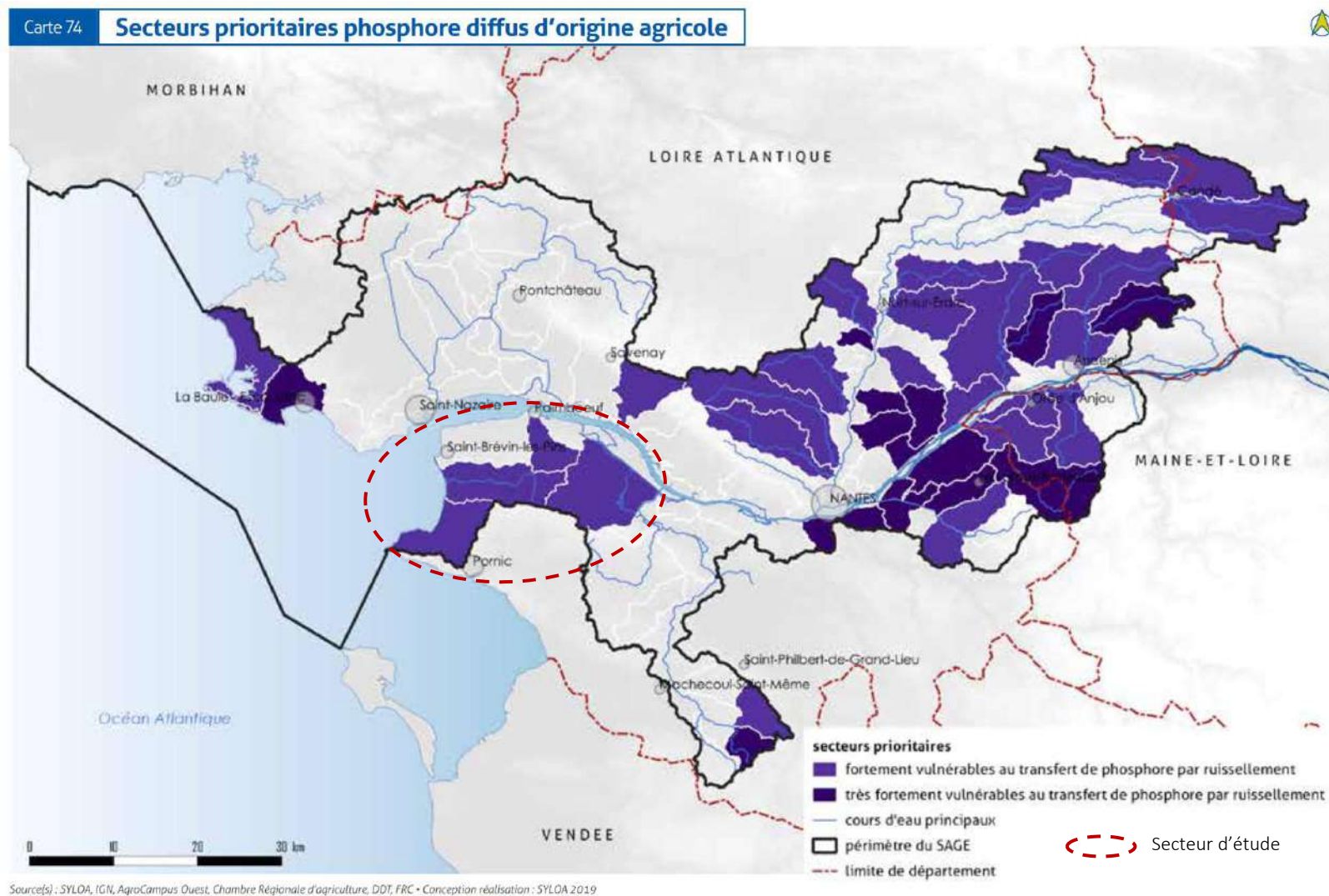
Le SYLOA a développé un outil d'évaluation de la vulnérabilité au transfert des pesticides et du phosphore diffus d'origine agricole par ruissellement pour définir les secteurs d'action prioritaires. On constate alors qu'une importante partie du territoire d'étude, sur les communes de Pornic et Saint-Michel-Chef-Chef, est en secteur prioritaire. Une partie importante du périmètre d'étude (communes de Saint-Brévin-les-Pins, Saint-Père-en-Retz, Saint-Viaud et Frossay) est également considéré comme étant moyennement vulnérable au transfert de pesticides par ruissellement (Figure 15). De même, d'après la Figure 16, on constate qu'une majorité du périmètre d'étude est considéré comme étant fortement vulnérable au transfert de phosphore par ruissellement (Syndicat Loire Aval, 2020).

Figure 15. Secteurs prioritaires pesticides sur le territoire du SAGE Estuaire de la Loire



Source : Syndicat Loire Aval, 2020

Figure 16. Secteurs prioritaires phosphore diffus d'origine agricole sur le territoire du SAGE Estuaire de la Loire



Source : Syndicat Loire Aval, 2020

2.2.8 Stockage de carbone par le maillage bocager

Le cycle de vie des végétaux contribue à capter et stocker une part du carbone atmosphérique grâce à la photosynthèse. Seule une partie du carbone absorbé est restituée à l'atmosphère via la respiration des végétaux (chambre d'agriculture des Pays de la Loire, 2020).

Le stockage de carbone est localisé à trois endroits différents : dans le sol, dans la biomasse aérienne et dans la biomasse racinaire (ministère de la transition énergétique, 2023).

Le carbone de la biomasse du tronc et des branches n'est pas toujours considéré comme permanent. Si le bois est valorisé sous forme de bois-énergie, le carbone est relâché dans l'atmosphère lors de la combustion. S'il est valorisé en bois d'œuvre, le carbone est alors stocké sur le long terme. Le carbone dans les racines, le sol et la partie aérienne de l'arbre non prélevé est quant à lui stocké plus durablement. La gestion de la haie peut être orientée pour favoriser le stockage du carbone (chambre d'agriculture des Pays de la Loire, 2020).

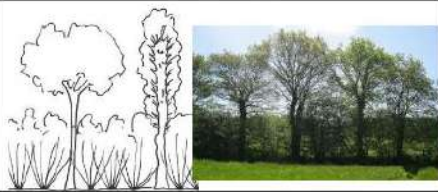
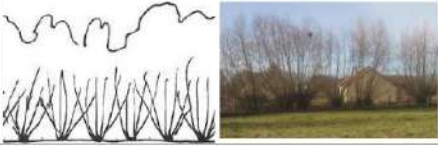
Le projet Carbocage⁷ a cherché à évaluer la quantité de carbone stocké dans les haies du maillage bocager présent en Pays de la Loire et en Bretagne. Pour cela, les données bibliographiques existantes concernant le stockage de carbone dans les compartiments de biomasse aérienne, racinaire et dans le sol ont été utilisées (ADEME, 2020).

2.2.8.1 Biomasse racinaire et aérienne

Ainsi, à l'aide d'une typologie simplifiée comportant cinq types de haies différentes (Tableau 10), les équipes du projet Carbocage ont pu déterminer des flux moyens de stockage dans les compartiments de biomasse racinaire et aérienne par type de haie (excepté pour les haies jeunes). Cette typologie est réduite en comparaison à la typologie nationale puisque des données précises n'auraient pas pu être obtenues pour chacune des 22 catégories (ADEME, 2020).

⁷ Projet piloté par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) et en partenariat avec de nombreux acteurs (chambre d'agriculture des Pays de la Loire-Bretagne, CCI Pays de la Loire et Bretagne, École supérieure des agricultures (ESA), Mauges communautés, Roi Morvan communauté, Pays vallée de la Sarthe, INRA science et impact, l'unité mixte de recherche (UMR) SMART-LERECO de l'INRA et de l'institut agro Rennes Angers, O2m conseil (société de conseil spécialisé dans divers domaines tels que l'agriculture).

Tableau 10. Typologie de haies retenue pour le projet Carbocage

Type de haie dans le projet Carbocage	Définition	Schéma/Photo
Haie pluristrate	La haie est composée d'au moins 2 strates de végétation : strate haute et intermédiaire, la strate arbustive pouvant être plus ou moins présente suivant l'état de maturité de la haie.	 Le schéma illustre une haie pluristrate avec une strate haute (arbres) et une strate intermédiaire (arbustes). La photo montre une haie réelle avec des arbres de différentes hauteurs.
Haie de taillis	La haie est composée de la strate intermédiaire, une strate arbustive peut aussi être présente, mais de manière minoritaire sur l'ensemble du linéaire.	 Le schéma illustre une haie de taillis avec une strate intermédiaire (arbustes) et une strate arbustive. La photo montre une haie réelle avec des arbustes et des arbres de taille moyenne.
Haie de futaie	Représentées par la strate haute, les arbres sont serrés et constituent un couvert continu. Des arbustes peuvent être présents au pied des arbres.	 Le schéma illustre une haie de futaie avec une strate haute (arbres) serrés. La photo montre une haie réelle avec des arbres serrés et un couvert continu.
Haie arbustive	Haie composée principalement d'arbustes et son développement est limité en hauteur.	 Le schéma illustre une haie arbustive avec une strate arbustive limitée en hauteur. La photo montre une haie réelle avec des arbustes serrés.
Haie jeune	Haie plantée récemment ou issue de la colonisation par des ligneux d'une bande de terrain linéaire.	

Source : ADEME, 2020

Concernant les stocks de carbone évalués dans le compartiment aérien, une forte variabilité est présente selon les types de haies. Ceci peut s'expliquer par le faible nombre de haies échantillonnées par types, mais aussi par la variabilité possible entre les territoires. De plus, le traitement des données par l'utilisation de moyennes donne du poids aux valeurs extrêmes. Pour la biomasse aérienne, les données de Carbocage sont un peu plus larges, entre 0,38 et 3,11 tC.kml⁻¹.an⁻¹, que celles de la bibliographie, entre 0,5 et 2 tC.kml⁻¹.an⁻¹, puisqu'elle considère individuellement chacun des 4 types de haies, ce qui n'est pas le cas de toutes les études. Enfin, le climat peut avoir une influence sur la croissance de la biomasse et donc sur la séquestration du carbone par la haie bocagère.

En ce qui concerne la biomasse racinaire, celle-ci est calculée proportionnellement à la biomasse aérienne en utilisant un coefficient d'expansion racinaire issu du monde forestier. Ce coefficient est probablement faible par rapport à la réalité de la haie bocagère. En effet, en forêt l'arbre est contraint par la présence d'autres arbres dans son environnement proche. Cette contrainte est limitée pour les haies bocagères, ce qui pourrait permettre un meilleur développement racinaire (ADEME, 2020).

Les données obtenues sur le stockage de carbone dans la biomasse des haies exploitées des taillis de l'étude RESP'HAIES sont proches de celles issues du projet Carbocage avec les données obtenues en Mayenne (INRAE, 2023b). Ces résultats concordants permettent de consolider les connaissances autour du stockage de carbone au sein du maillage bocager.

Tableau 11. Flux moyens de stockage de carbone dans les différents compartiments de la biomasse de la haie bocagère par type de haie (en tC/km/an).

En tC/km/an	Haie pluristrate	Haie de taillis	Haie de futaie	Haie arbustive
Racine	0,49	0,87	0,74	0,11
Biomasse aérienne exploitée	1,20	3,11	1,32	0,00
Biomasse aérienne non exploitée	0,52	0,00	1,32	0,38

Source : ADEME, 2020

2.2.8.2 Stockage dans les sols

Pour ce qui est du sol, un stockage additionnel de carbone a été constaté en présence de haies, quel que soit l'usage du sol adjacent à la haie. De même, l'âge de la haie n'aurait pas d'effet significatif sur l'étendue de la zone d'influence du stockage de carbone dans le sol des parcelles adjacentes, avec un effet significatif dans les stocks allant jusqu'à une distance de trois mètres. Cependant, il a été montré que les conditions agro-pédo-climatiques peuvent influencer le potentiel de stockage additionnel de carbone dans le sol d'un site à l'autre. Cette grande variabilité dans le stockage additionnel de carbone dans les sols avoisinant les haies a également été rapportée dans la littérature (ADEME, 2020). Il est donc difficile de calculer à l'aide d'une moyenne les quantités de carbone stocké dans le sol.

L'étude RESP'HAIES, réalisée par l'AFAC Agroforesteries et de nombreux partenaires, a également permis de mettre en avant un stockage additionnel de carbone dans le sol aux alentours des haies. Des mesures ont été effectuées dans trois régions différentes (Normandie, Hauts de France et Bourgogne). Le stock additionnel moyen de carbone pour 100 m (sur une zone d'influence de 2 m de part et d'autre de la haie) est de 15 % pour la Bourgogne et les Hauts de France et 14 % en Normandie (Tableau 12). Ce stock additionnel est déterminé à l'aide d'un stock de référence prélevé à 10 m de la haie, hors de la zone d'influence de celle-ci et pour divers profils de sol (INRAE, 2023a et 2023c; ADEME, 2023).

Tableau 12. Stocks additionnels de carbone pour 100 m de linéaire de haie par rapport au stock de référence dans la bande affectée par la haie (2 m de part et d'autre)

Stocks additionnels pour 100m / stock de référence dans la bande affectée par la haie		
Bourgogne	Hauts-de-France	Normandie
15 % ± 13	15 % ± 12	14 % ± 12

Source : INRAE, 2023c

3 VOLET 2 : PRE-CARACTERISATION DES FONCTIONNALITES DES ELEMENTS STRUCTURANT LE PAYSAGE ET ANALYSE DIACHRONIQUE DU MAILLAGE BOCAGER

3.1 Méthodes

La pré-caractérisation des fonctionnalités des éléments structurants le paysage s'est fait tout d'abord sur la base de données bibliographiques et cartographiques. Elle a été complétée par une rencontre avec les acteurs du territoire à travers des groupes de travail communaux qui se sont déroulés aux dates suivantes :

- Le 29 juin pour Corsept,
- Le 03 juillet pour Saint-Viaud,
- Le 04 juillet pour Frossay,
- Le 05 juillet pour Saint-Père-en-Retz,
- Le 06 juillet pour Préfailles et La Plaine-sur-Mer,
- Et le 07 juillet pour Saint-Michel-Chef-chef et Pornic.

Différents critères de pré-caractérisations ont été utilisés afin de définir la fonctionnalité des linéaires de haies, des zones humides et des plans d'eau en amont de la concertation avec les acteurs territoriaux.

Une analyse diachronique du réseau de haies a également été produite dans le cadre de cette étude. La méthode employée pour cette analyse ainsi que celles employées pour la pré-caractérisation des éléments du paysage sont décrites dans les sections suivantes.

3.1.1 Haies hydrauliques

Dans le cadre de cette étude il est question d'identifier, parmi les différentes fonctionnalités du maillage bocager, les haies jouant un rôle dans le ruissellement. Pour cela, le croisement de différents critères importants pour déterminer la fonctionnalité hydrologique a permis une pré-caractérisation des haies pouvant jouer un rôle dans le ruissellement. Ces critères sont :

- La position de la haie depuis le haut du versant jusqu'au fond de vallée. Plus la haie est en position basse, plus elle reçoit de ruissellement et doit donc être de plus en plus efficace. L'attention s'est donc porté en particulier sur les ripisylves qui représentent le dernier rempart avant un apport direct au cours d'eau,
- La présence d'un talus,
- La position de la haie par rapport à la pente : en travers de pente (de perpendiculaire ou à un angle de 30 ou 40°) et parallèle à la pente.

La présence d'un talus ainsi que l'orientation de la haie par rapport à la pente jouent un rôle important dans le transport de matière lié à l'érosion et la diffusion de pollution en influant sur le ruissellement des eaux de surface.

Le croisement de ces trois critères a permis d'établir un premier classement des haies vis-à-vis de cette fonction hydraulique en lien avec le ruissellement (d'absente à fort, cf. Tableau 13).

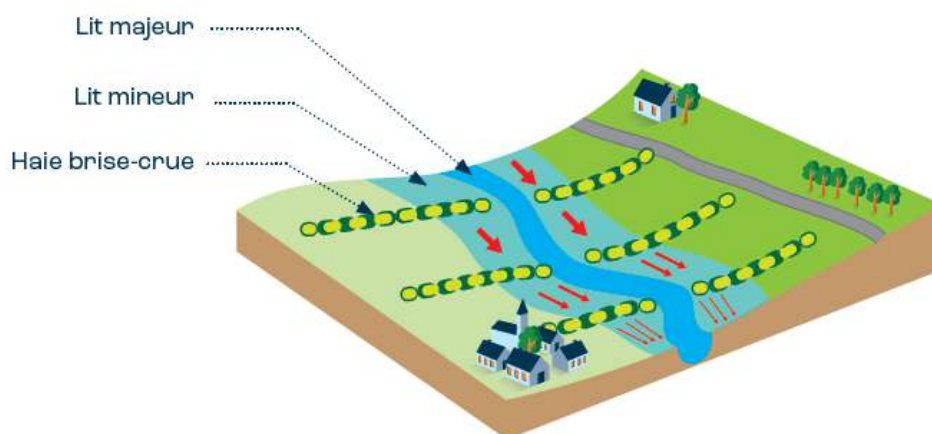
Tableau 13. Critères pris en compte et notation correspondante pour la fonction hydraulique, épuratrice et antiérosive

Critères pris en compte			Fonction hydraulique (ruissellement)	Notation
Haie arborée ou arbustive avec talus	Avec ou sans fossé	En travers de pente	Forte	3
		En bordure de cours d'eau	Forte	3
		Aucun de ces cas de figure	Absente ⁸	0
Haie arborée ou arbustive sans talus		En travers de pente	Moyenne	2
		En bordure de cours d'eau	Moyenne	2
		Aucun de ces cas de figure	Absente	0
Haie nue (strate herbacée uniquement) sans talus		En travers de pente	Faible	1
		En bordure de cours d'eau	Faible	1
		Aucun de ces cas de figure	Absente	0

Source : Oréade-Brèche, 2023

Il est cependant important de souligner que les haies obtenant l'évaluation « absente » pour la fonction de ruissellement ne sont pas des haies ne portant aucun rôle hydraulique. En effet, le rôle hydraulique d'une haie ne se limite pas à sa fonction de diminution du ruissellement. Par exemple, une haie sur un plateau, en bord de plan d'eau ou dans les marais, jouera un rôle hydraulique important vis-à-vis de la température de l'eau en apportant des zones d'ombres et donc de fraîcheur. De même, une haie parallèle à la pente mais perpendiculaire à un cours d'eau peut tout de même jouer un important rôle hydraulique de brise-crue même si son impact sur le ruissellement sera négligeable (Figure 17).

Figure 17. Haie hydraulique : fonction de brise-crue



Source : Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB), 2022

3.1.2 Zones humides de source de cours d'eau

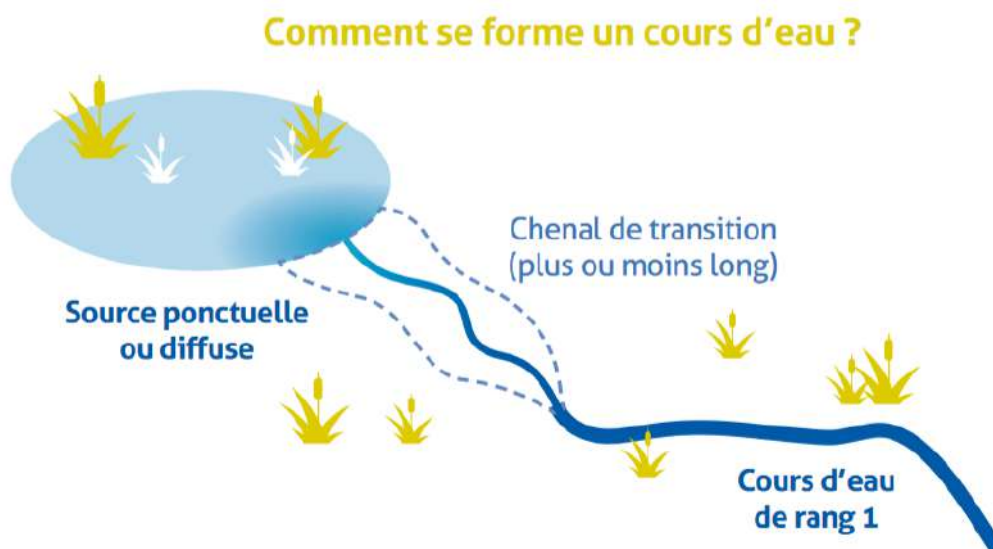
Dans le cadre de cette étude, la pré-caractérisation s'est focalisée sur l'identification de potentielles zones humides de sources de cours d'eau parmi les zones humides avérées identifiées sur le territoire d'étude lors du recueil des données cartographiques.

⁸ Absente : les fonctions hydrauliques ne sont jamais totalement absentes mais cela signifie que le niveau est très faible.

Les zones humides de source de cours d'eau sont des zones humides présentes en amont du départ du cours d'eau (Figure 18), soit en tête de bassin versant, là où l'on constate les premiers écoulements sans identifier de berges distinctes. Cette zone humide de source est l'endroit où les eaux souterraines atteignent la surface, de manière ponctuelle ou diffuse. Les eaux souterraines sont alors l'essentielle source d'alimentation de la zone humide et du cours d'eau. Les zones humides de sources des cours d'eau portent de nombreuses fonctionnalités (ex. : épuration naturelle, régulation hydrologique, support des écosystèmes, etc.) (SYLOA, 2022b). Ces zones de sources de cours d'eau peuvent être des sites naturels (zones humides, mare, prairie humide, etc.) ou bien des sites aménagés par l'Homme (lavoir, puits, fontaine, etc.) (SYLOA, 2022a).

Ces zones humides de source de cours d'eau sont sujettes à forte réglementation sur le territoire puisqu'il est inscrit dans la règle deux « *Protéger les zones humides* » du règlement du SAGE Estuaire de la Loire que « *la destruction [...] des zones humides de source de cours d'eau n'est pas ouverte à la compensation et fait l'objet de mesures d'évitement* » sauf exception (ex. : projet reconnu d'intérêt général majeur). En cas d'intérêt général majeur, il devra alors être démontré que l'impact ne peut pas être évité, et si tel est le cas, une compensation de l'ordre de 400 % de la surface impactée devra être prévue dans le bassin versant concerné. S'il est démontré que l'impact ne peut être évité et que le projet n'est pas d'intérêt général majeur, une compensation de 1 000 % de la surface impactée est attendue dans le bassin versant concerné (SYLOA, 2022c).

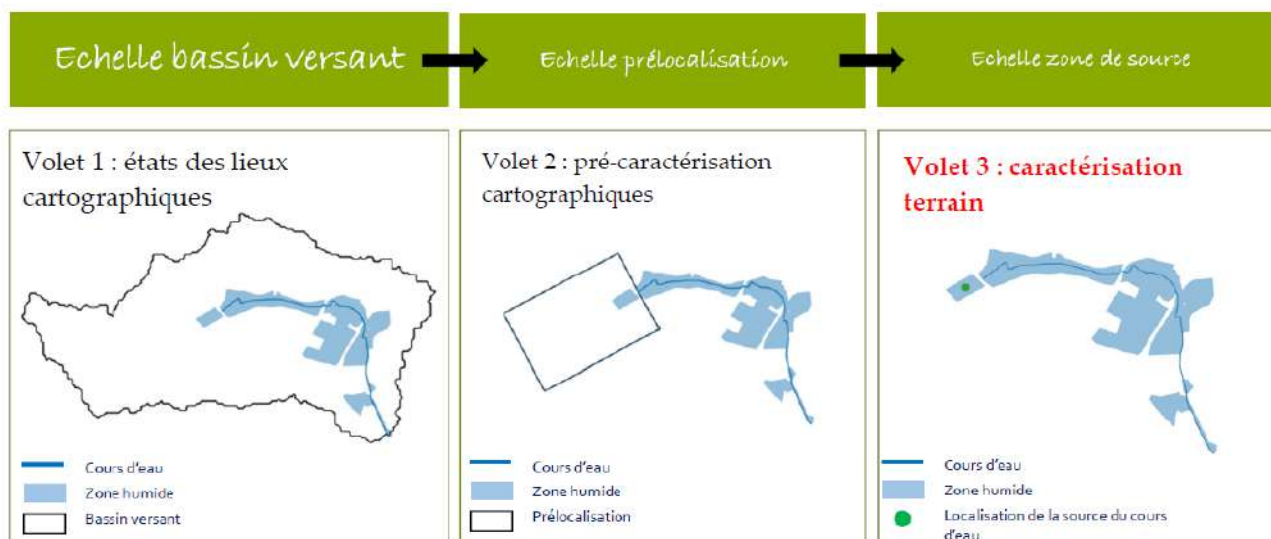
Figure 18. Zones humides de source de cours d'eau



Source : Dans SYLOA, 2022b et tiré de Le Bihan (OFB)

La pré-caractérisation cartographique des zones humides de source de cours d'eau est possible grâce à l'identification des têtes de cours d'eau sur le territoire (cf. Volet 2 de la Figure 19).

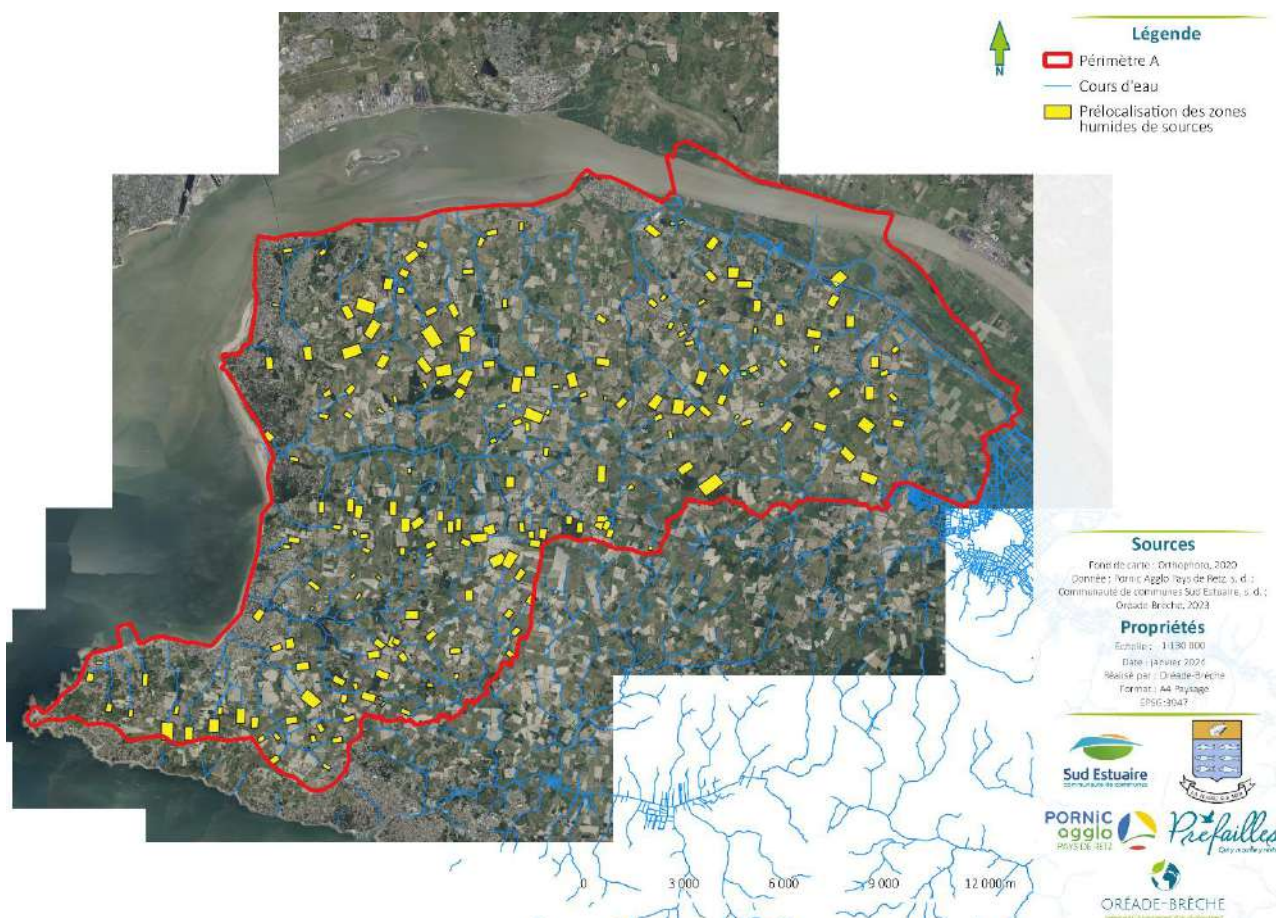
Figure 19. Synthèse des phases 1, 2 et 3 pour l'identification des zones humides de sources



Source : Pornic Agglo Pays de Retz, 2022 (tiré de Cap Atlantique)

Cette identification des têtes de cours d'eau a été réalisée à l'échelle du périmètre A, en identifiant les zones en amont du point de départ des cours d'eau répertoriés au référentiel unique cours d'eau (RUCE) des collectivités. Ainsi, 202 têtes de cours d'eau ont été identifiées sur l'ensemble du territoire d'étude (Figure 20). C'est au sein de ces éléments que les zones humides de sources de cours d'eau vont pouvoir être pré-identifiées.

Figure 20. Pré-caractérisation cartographique des têtes de cours d'eau répertoriées au RUCE des collectivités



Source : Oréade-Brèche, 2024

Suite à la pré-caractérisation cartographique des zones humides en tête de cours d'eau, celles-ci seront ensuite pré-caractérisées pour leur fonction selon la méthode définie dans le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) de l'étude.

Cette méthode est basée sur l'approche menée dans le cadre de la révision du SAGE Estuaire de la Loire qui a permis de réaliser une synthèse des fonctionnalités théoriques des zones humides du territoire (Tableau 14). Cette évaluation multicritère est spécifique au territoire et a été réalisée par «*inter-comparaison des fonctionnalités théoriques des différentes typologies de zones humides inventoriées*». Cette méthode ne prend pas en compte de diagnostic de terrain ou de critères surfaciques. Elle est fondée sur les éléments disponibles dans les données cartographiques d'inventaire recueilli et synthétisé lors du volet 1 (SYLOA, 2022a).

Tableau 14. Fonctionnalités théoriques des zones humides selon la typologie du SAGE Estuaire de la Loire

Typologie des zones humides adaptée au SAGE	Fonctions physiques de régulation hydraulique vis-à-vis du régime des eaux	Fonctions chimiques d'épuration naturelle vis-à-vis de la qualité de l'eau	Fonctions biologiques et biogéochimiques de support des écosystèmes
Marais aménagés, soumis à régulation hydraulique	1	3	2
Marais salants littoraux	2	2	2
Zones humides de plaines alluviales, hors tête de bassin versant	3	3	3
Zones humides en bordure de grands étangs (>50 ha)	1	3	2
Zone humide hors bande riveraine, en tête de bassin versant	1	2	1
Zones humides hors bande riveraine de cours d'eau (à plus de 10 m depuis la crête de berge) en tête de bassin versant	3	3	3
Zone humide à l'amont des cours d'eau (source)	3	3	3

Notation : 3 = fort ; 2 = moyen ; 1 = faible

Source : SYLOA, 2022a

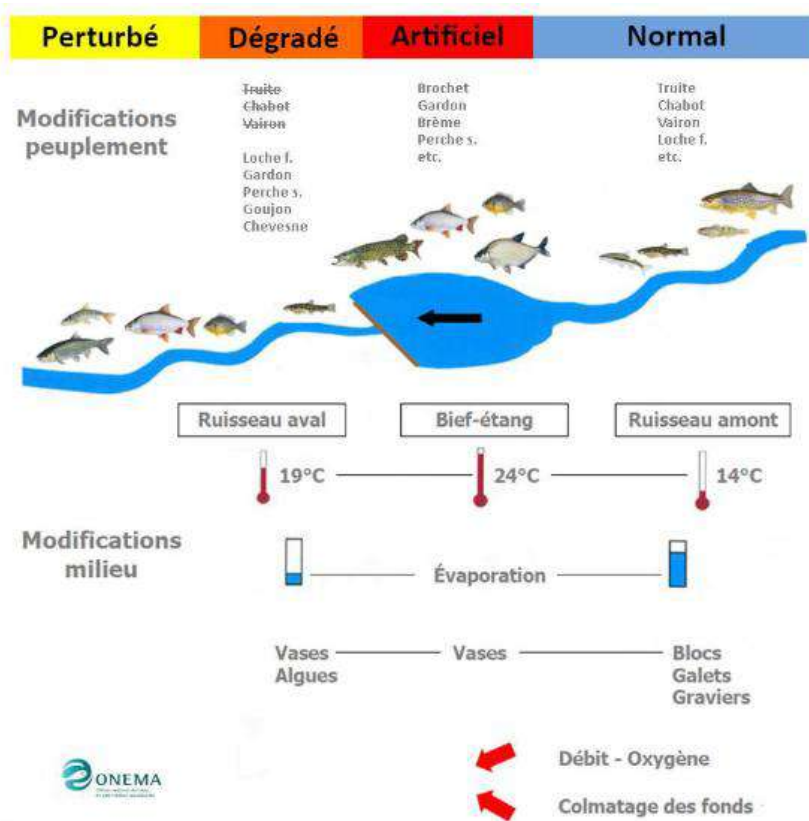
3.1.3 Plans d'eau

Les plans d'eau ont un impact sur le fonctionnement des bassins versants. Les plans d'eau sur cours d'eau ou connectés au cours d'eau ont un impact fort sur le bassin versant (Figure 21). En effet, les eaux stagnantes se réchauffent plus vite ce qui induit de plus grandes pertes par évaporation à l'échelle du bassin versant. De même, les plans d'eau captent des eaux qui s'écoulent normalement «*en rivière ou qui sont issues de sources ou du ruissellement sans les restituer au milieu ou pour les usages en aval*» (Commission Locale de l'Eau (CLE), 2018). Cela aggrave notamment les situations d'étiages et conduit à la dégradation de la qualité de l'eau (manque d'oxygène, variation du pH). Ces variations peuvent créer des conditions de vie défavorables pour certaines espèces naturellement présentes et au contraire favoriser des espèces animales ou végétales moins sensibles telles que les espèces exotiques envahissantes (ex. : Jussie, Ragondin). De même, lors de vidanges ou de connexion directe des plans d'eau au cours d'eau, les problématiques liées à ces plans d'eau —

accumulation de matières en suspension chargée en matière organique, prolifération d'espèces végétales, augmentation de la température de l'eau, accumulation de vase se propagent en aval — se propagent en aval du celui-ci, dans les cours d'eau du bassin versant (Assemblée Permanente des Présidents des CLE de Bretagne (APPCB), 2020). Les ouvrages vont également avoir une influence négative sur la continuité écologique du cours d'eau et influencer la dynamique de sédimentation le long de celui-ci (Commission Locale de l'Eau (CLE), 2018; APPCB, 2020).

Il est donc important de noter qu'un plan d'eau déconnecté du cours d'eau est moins impactant sur le bassin versant qu'un plan d'eau connecté (Commission Locale de l'Eau (CLE), 2018).

Figure 21. Impact des plans d'eau sur les cours d'eau



Source : Dans APPCB, 2020 tirés de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), s. d.

La pré-caractérisation des plans d'eau s'est donc focalisée sur la position de ces éléments au sein du réseau hydrographique et plus particulièrement sur la connexion ou non de ceux-ci au réseau (Figure 22). Les plans d'eau présents sur le territoire ont donc été caractérisés selon trois valeurs, permettant de notifier de la déconnexion au cours d'eau (« Déconnecté ») ou de sa connexion directe/indirecte (« Sur cours d'eau » / « En dérivation »).

Figure 22. Schéma présentant les différents cas de connexion et déconnexion des plans d'eau au réseau hydrographique



*La présence d'un barrage n'est pas toujours observée pour les plans d'eau sur cours d'eau.

Source : Syndicat du bassin de la Rance et du Célé, 2016

Cette pré-caractérisation s'est fait grâce aux données de connexion ou déconnexion déjà existante au sein des bases de données compilées. Pour les plans d'eau ne disposant pas de ces informations, une analyse par photo-interprétation des images satellites (BD Ortho 2020) a été menée afin de qualifier de la connexion ou non de ceux-ci.

Il est important de noter que cette analyse par photo-interprétation possède de fortes limites. En effet, il n'est pas possible avec cette méthode de pouvoir visualiser d'éventuels busages ou autres raccords souterrains au cours d'eau. De même, les contours de certains cours d'eau ne sont pas visibles du fait de la présence de végétations. Ainsi, des zones de doutes persistent autour de nombreux éléments concernant leur connexion ou non au réseau hydrographique. Cette caractérisation incertaine a été notifiée lors de l'attribution du statut concernant la position des plans d'eau dans le réseau hydrographique («*Déconnecté (doute)*» ou «*En dérivation (doute)*»). Les plans d'eau isolés, situés à plusieurs dizaines de mètres des cours d'eau répertoriés au RUCE des collectivités, ont été considérés comme étant déconnectés des cours d'eau. Seuls les plans d'eau à proximité de cours d'eau et pour lesquels la caractérisation était difficile selon les raisons évoquées précédemment ont été notifiés d'une incertitude.

Les informations recueillies lors des groupes de travail communaux ont également contribué à la caractérisation des plans d'eau.

3.1.4 Analyse diachronique du maillage bocager

Une analyse diachronique du réseau de haies présent sur le périmètre d'étude a été menée à l'aide des données existantes des linéaires de haies et par interprétation de photographies aériennes anciennes (BD Ortho). Cette analyse porte sur une période de huit ans avec un pas de quatre années entre chaque analyse des images satellites (BD Ortho 2012, 2016 et 2020). Elle a permis notamment de connaître les modifications apportées au maillage bocager présent sur le territoire au cours du temps (ex. : perte ou augmentation globale, perte ou implantation sur des zones précise, etc.).

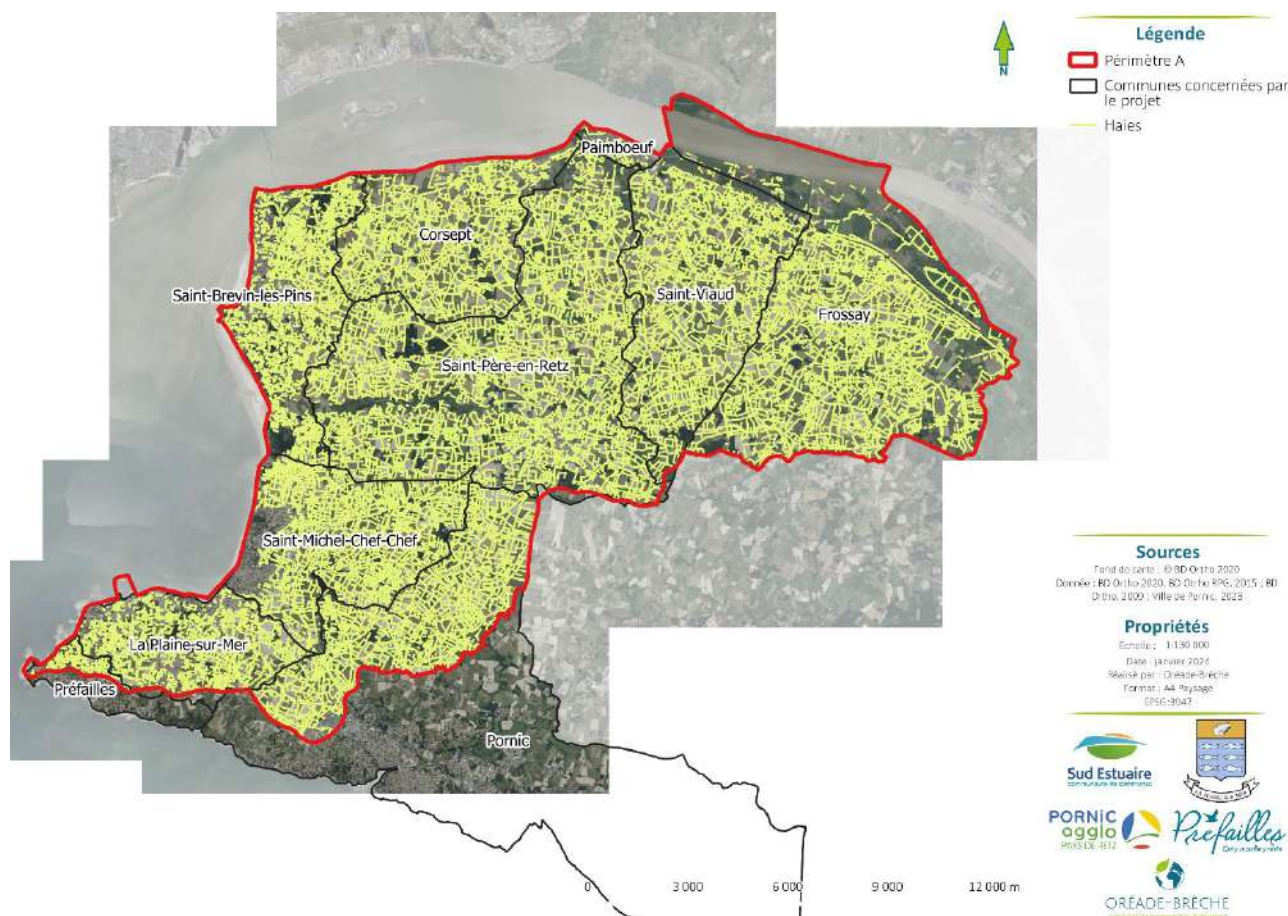
Des recherches bibliographiques ont également été menées afin de documenter l'évolution du maillage bocager à différentes échelles (nationale, régionale et départementale) ainsi que les causes de cette dynamique. Cela a notamment permis de faire le lien entre l'évolution du maillage bocager sur le territoire d'étude avec les dynamiques départementale, régionale et nationale.

3.2 Haies bocagères

3.2.1 Réseau de haies actuel

Au total, sur l'ensemble du périmètre A, on recense environ 2 870 km de linéaire de haies, dont environ 2 043 km sont présents au sein du périmètre de la CCSE contre environ 827 km compris au sein des communes concernées appartenant à la CA Pornic Agglo Pays de Retz. Si l'on zoom sur les communes de Préfailles et La Plaine-sur-Mer, on recense respectivement environ 19,5 km et 160,5 km de linéaire de haies.

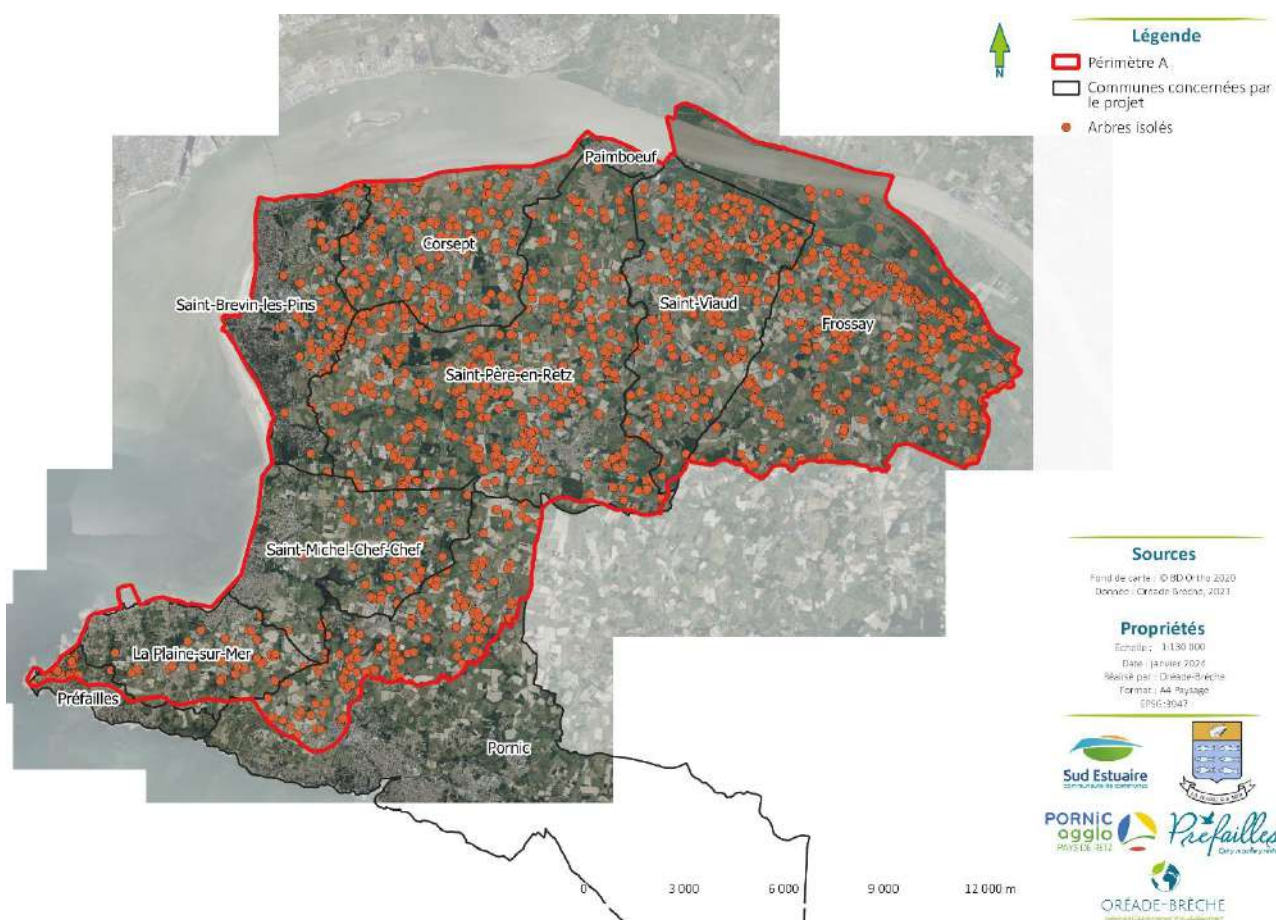
Figure 23. Cartographie du réseau de haies sur l'ensemble du périmètre A



Source : Oréade-Brèche, 2024

En complément des linéaires de haies, 1576 arbres isolés ont été recensés sur l'ensemble du périmètre A (Figure 24). Ces arbres sont considérés comme étant isolés d'autres unités lorsqu'aucun autre arbre n'est présent à moins de 25 m de celui-ci.

Figure 24. Cartographie des arbres isolés sur l'ensemble du périmètre A



Source : Oréade-Brèche, 2024

3.2.2 Analyse diachronique du réseau de haies

3.2.2.1 Évolution à l'échelle nationale, régionale et départementale

Le maillage bocager présent en France a fortement diminué et cela depuis de nombreuses années. On constatait déjà une perte de 536 505 km de haies sur le territoire entre 1975 et 1987, soit une perte d'environ 45 000 km de haies tous les ans sur cette période. Cette tendance à la baisse à continuer sur la période 1991 à 2000. Cependant, la perte de maillage bocager sur cette période est moins intense qu'entre 1975 et 1987 puisque l'on estime un rythme de disparition inférieur à 15 000 km par an (Pointereau, 2001). L'érosion du maillage bocager se poursuit à l'échelle nationale avec un rythme de destruction de 11 500 km de haies chaque année contre 3 500 km replantés (Basilico *et al.*, 2022).

Le paysage de bocage est très présent dans le nord-ouest de la France. La région Pays de la Loire présente une densité de haies supérieure à 50 m/ha ce qui est bien plus important que la moyenne française de 25 m/ha (Delahaye *et al.*, 2023). Le maillage bocager est donc un élément paysager important de la région. Même si la région possède une densité de haies importante, on constate tout de même une baisse du maillage bocager avec une perte de 28 000 km de haie entre 1982 et 2000. Cette perte est également marquée au sein du département de Loire-Atlantique. En effet, le linéaire de haies a diminué de plus de 50 % entre 1960 et 1980 en Loire-Atlantique et dans d'autres départements de la région Pays de la Loire (DREAL Pays de la Loire et Conseil Régional des Pays de la Loire, 2015).

La perte du maillage bocager, à l'échelle nationale, s'est principalement fait « *sous l'effet du remembrement rural, de l'essor des fermes de plus en plus grandes et spécialisées et plus récemment d'une surexploitation des ressources bocagères par des filières de bois-énergie non encadrées, mais aussi sous la pression de l'urbanisation et de la construction d'infrastructures* » (Basilico *et al.*, 2022). À l'échelle de la région, le déclin de l'élevage au profit des grandes cultures a également favorisé l'arrachage des haies dans le but d'agrandir les parcelles agricoles. Le maintien du bocage est plus marqué dans les secteurs plus difficiles à exploiter tel que les coteaux, les vallées ou encore les marais (DREAL Pays de la Loire et Conseil Régional des Pays de la Loire, 2015).

3.2.2.2 Zoom sur le territoire d'étude : évolution entre 2012 et 2020

D'après les chiffres exposés dans le tableau ci-dessous (Tableau 15), on constate une baisse du linéaire de haies d'environ 36 km entre 2012 et 2020 sur l'ensemble du périmètre A, avec une perte plus importante sur la période 2016/2020 (environ 20,4 km) que sur la période 2012/2016 (environ 15,6 km).

Cette perte de linéaire sur la période 2012/2020 est également variable sur les territoires des collectivités, avec environ 22,9 km de haies en moins pour la communauté de communes Sud Estuaire et environ 12,9 km en moins pour la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz (PAPDR).

Tableau 15. Linéaire de haies (en km) présent sur le territoire d'étude en 2012, 2016 et 2020

Année	Linéaires de haies compris dans le périmètre A	Linéaires de haies au sein de la CC Sud Estuaire	Linéaire de haies au sein de la CA Pornic Agglo Pays de Retz
2012	2 851,7 km	2 033 km	818,6 km
2016	2 836,2 km	2 023,5 km	812,6 km
2020	2 815,8 km	2 010,1 km	805,7 km

Source : Oréade-Brèche, 2023 (avec les données de BD ortho 2012, 2016 et 2020 et données des linéaires de haies de la BD haies, ville de Pornic)

La baisse du linéaire global de haie s'observe puisque le delta entre l'arrachage et l'implantation de haies est négatif entre 2012 et 2020. En effet, on constate que la quantité de linéaire arrachée est plus importante que la quantité de linéaire plantée sur le territoire, avec 52,3 km de haies supprimer entre 2012 et 2020 contre 16,4 km de haies plantées sur cette même période (Tableau 16).

On observe également que la quantité de haies arrachée et plantée sur chaque période varie quelque peu, avec plus d'arrachage et de plantation sur la période 2012/2016.

Tableau 16. Linéaire de haies (en km) ajouter et supprimer à différentes périodes sur le territoire d'étude

Périodes	Linéaires plantés	Linéaires arrachés	Linéaire de haies non reconstitué (arrachage-plantation) en Km et % du linéaire arraché
2012-2016	11,6 km	27,1 km	15,6 km -57,6 %
2016-2020	4,9 km	25,2 km	20,4 km – 80,95 %
2012-2020	16,4 km	52,3 km	35,9 km – 68,6 %

Source : Oréade-Brèche, 2023 (avec les données de BD ortho 2012, 2016 et 2020 et données des linéaires de haies de la BD haies, ville de Pornic)

Cette baisse de linéaire de haies à l'échelle du territoire suit la tendance nationale, régionale et départementale de perte du maillage bocager. Elle peut être mise en relation avec la dynamique régionale du déclin de l'élevage au profit de grandes cultures comme cité précédemment. Il est également important de rappeler que la superficie agricole utilisée (SAU) a diminué sur six des dix communes présentes sur le territoire

d'étude (cf. section 2.1.4.2.2). Cette régression en SAU a pu se faire au profit de l'urbanisation. On constatait d'ailleurs une importante artificialisation du littoral en Loire-Atlantique entre 2012 et 2016, avec 27 % de l'artificialisation du département ayant pris place sur le littoral (cf. section 2.1.4.3).

D'après les cartographies ci-dessous, on constate que l'arrachage et la plantation de haies ont eu lieu de manière assez homogène sur l'ensemble du périmètre A sur les périodes 2012/2016 et 2016/2020 (Figure 25 et Figure 26). En effet, on ne constate aucune zone particulièrement touchée par un arrachage massif ou au contraire une implantation importante de haies.

Figure 25. Linéaires de haie plantés et arrachés entre 2012 et 2016

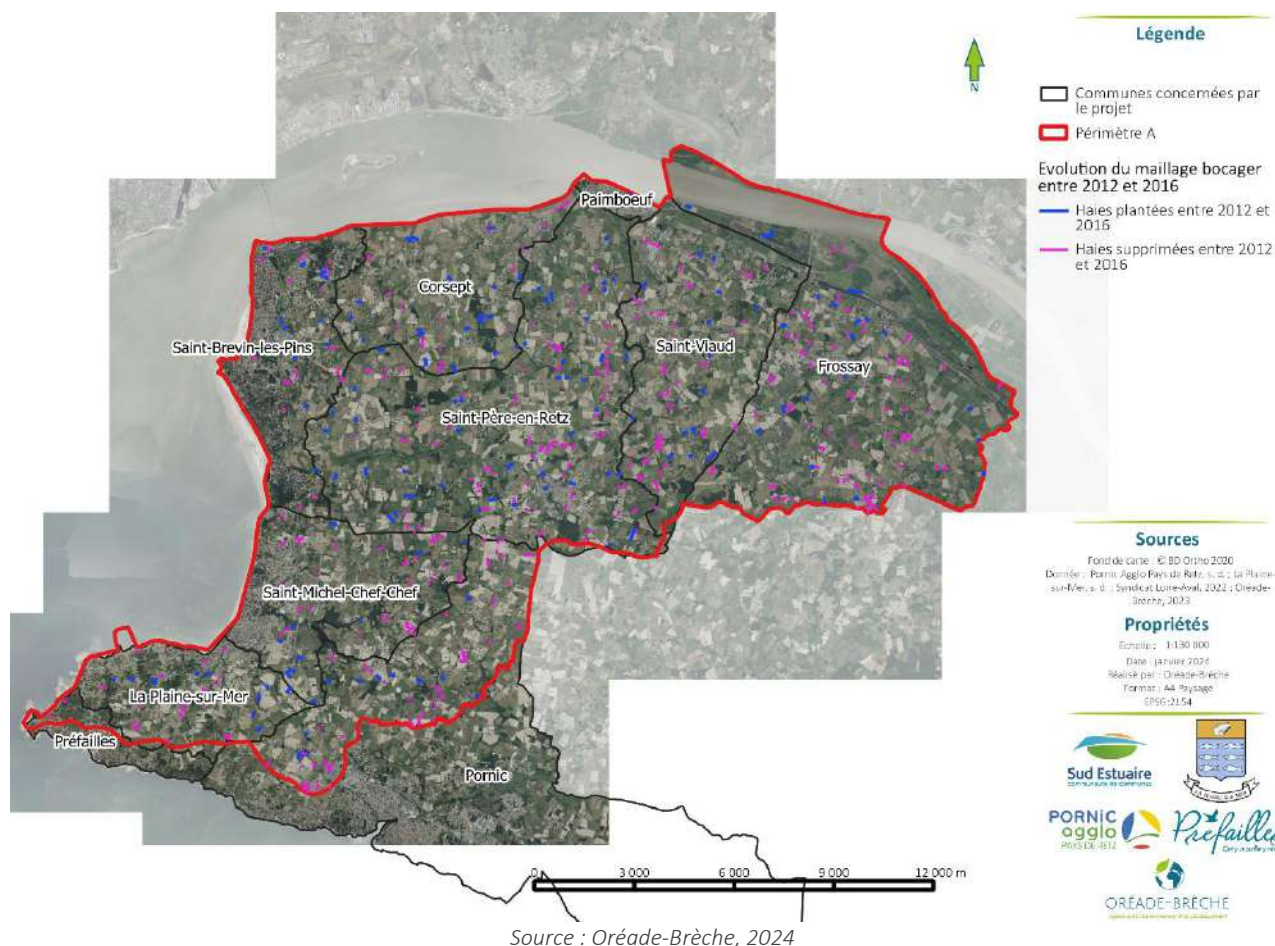
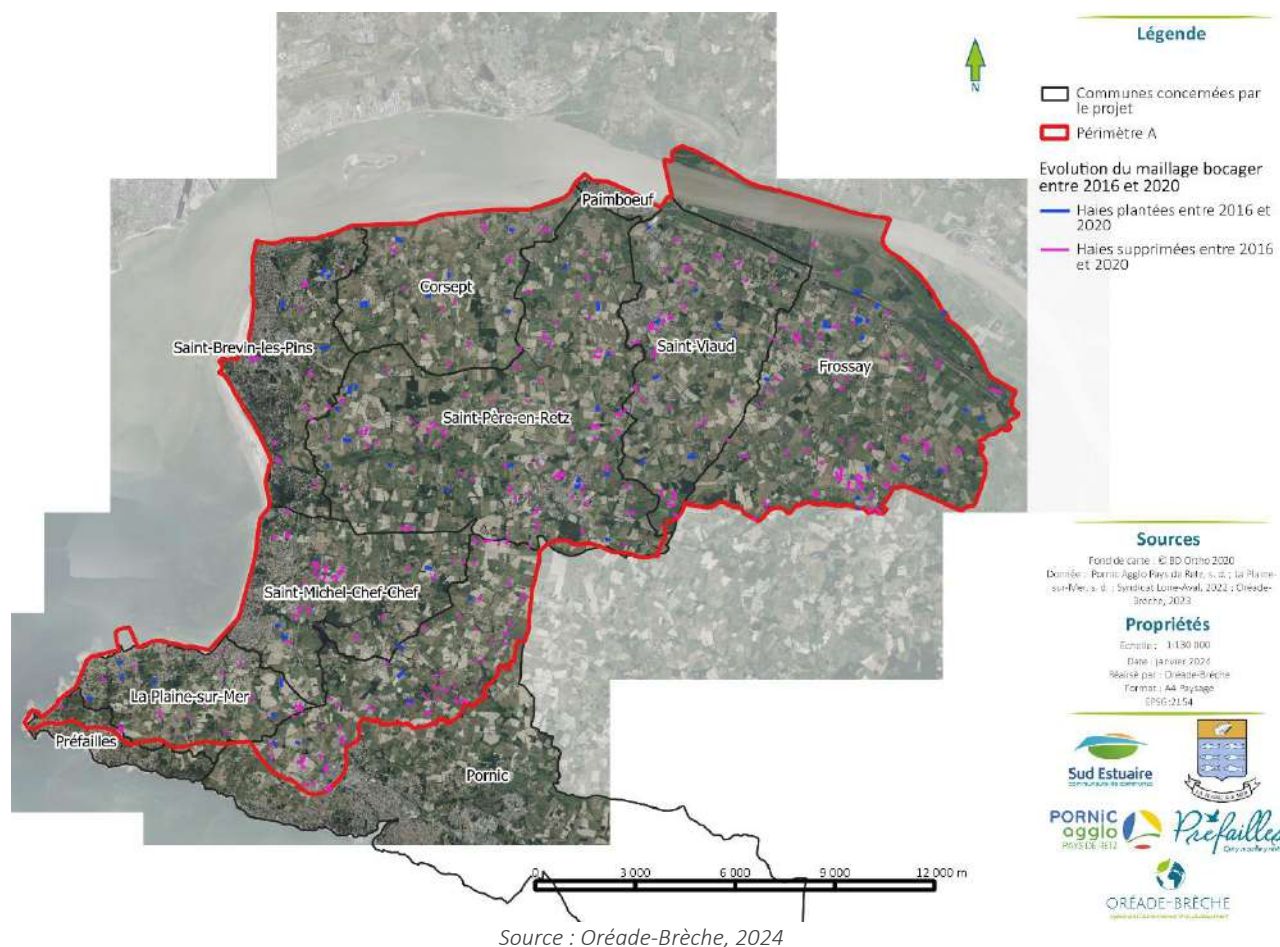


Figure 26. Linéaires de haie plantés et arrachés entre 2016 et 2020



3.2.3 Pré-caractérisation des haies hydrauliques (ruissellement uniquement)

La pré-caractérisation des haies hydrauliques a permis d'identifier environ 1 629 km de haie jouant un rôle dans le ruissellement (Tableau 17, Figure 27), avec un niveau d'enjeu allant de faible à fort.

On constate que la répartition de ce maillage jouant un rôle dans le ruissellement varie sur le territoire. Les communes de Saint-Père-en-Retz, Frossay et Saint-Viaud sont celles avec les plus grandes superficies, le plus de haies hydrauliques et le plus grand pourcentage de maillage bocager hydraulique par rapport à l'ensemble du territoire (Figure 8). La commune de Saint-Père-en-Retz cumule environ 24 % des linéaires hydrauliques de l'ensemble du périmètre A sur son territoire. Cela n'est que peu étonnant puisque c'est la commune avec la superficie la plus importante et avec un relief assez marqué au sud de son territoire.

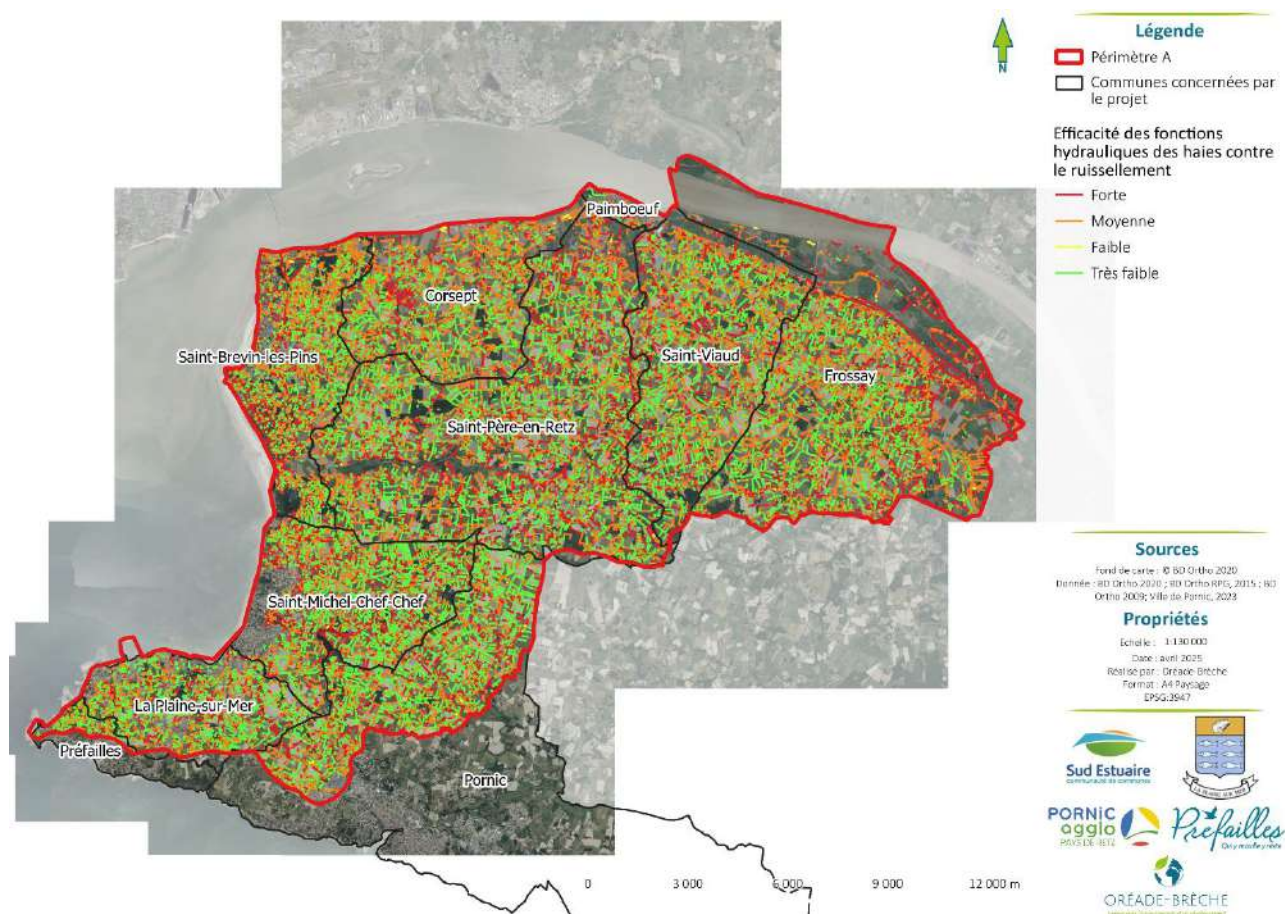
Cependant, si l'on regarde plutôt le ratio de la quantité de linéaire hydraulique par rapport à la superficie des communes, on constate que c'est la commune de Paimboeuf qui possède la plus grande quantité de linéaires hydraulique par hectare. Cependant, cela est à relativiser du fait de la faible superficie de la commune et de l'importance des zones urbaines à l'échelle de la commune. La présence de zone urbaine peut influencer sur l'intérêt hydraulique de la haie concernant le ruissellement par la présence de fossé et autres éléments permettant de rediriger les flux superficiels d'eau (ex. : caniveau, trottoirs, réseaux des eaux pluviales, etc.).

Tableau 17. Linéaire de haies jouant un rôle hydraulique par communes concernées par le projet

Collectivités		Superficie de la commune au sein du périmètre A (en ha)	Linéaires ayant un rôle hydraulique (en km)	Pourcentage du maillage bocager hydraulique au sein de la commune (en %)	Ratio - Linéaire hydraulique (km)/Superficie de la commune (ha)
Communauté de communes Sud Estuaire	Frossay	5 979	317	19,5	18,8
	Saint-Viaud	3 243	203	12,4	16
	Saint-Père-en-Retz	6 356	388	23,8	16,4
	Paimbœuf	165	4,6	0,3	35,8
	Corsept	2 416	159	9,7	15,2
	Saint-Brévin-les-Pins	2 077	143	8,8	14,5
Communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz	Pornic	2 424	162	10	14,9
	Saint-Michel-Chef-Chef	2 519	163	10	15,4
	La Plaine-sur-Mer	1 576	79	4,9	19,9
	Préfailles	155	10	0,6	15,5
Total			1 128,6	100	

Source : Oréade-Brèche, 2023

Figure 27. Pré-caractérisation du rôle hydraulique du maillage bocager à l'échelle du périmètre A



Source : Oréade-Brèche, 2024

3.2.3.1 Retours des groupes de travail communaux sur le maillage bocager

Les groupes de travail communaux ont permis de supprimer quelques linéaires de haies qui n'existaient plus ainsi que d'ajouter de nouveaux linéaires de haies ayant été récemment planté, notamment par les agriculteurs ou la fédération de chasse.

Un point important a été souligné concernant les linéaires de haies jouant un rôle hydraulique présents dans les marais, sur le territoire de la CCSE. En effet, la caractérisation des linéaires de haies n'a pas pris en compte l'intensité des pentes mais seulement la position de la haie par rapport à la pente et dans la pente ainsi que la présence/l'absence d'un talus. Or les marais sont des zones où le relief est relativement absent et donc pour lesquels les enjeux vis-à-vis du ruissellement sont plutôt négligeables.

Les exploitants ont souligné lors des échanges qu'il aurait été important d'intégrer les données de la PAC, puisque si les déclarations varient entre le PLU et la PAC, cela peut leur poser des problèmes dans la gestion des haies. Les données de la PAC ne sont cependant pas accessibles puisque celles-ci sont protégées. Ce point d'intérêt est cependant important et pourrait mener à des discussions entre les collectivités et la PAC afin de synchroniser les données sur les haies à l'échelle du territoire.

Une remarque récurrente aux sujets des haies a également été soulevée lors de nombreux groupes de travail communaux sur le territoire. L'entretien des haies existantes et la plantation de nouvelles haies représentent une charge de travail importante et un coût pouvant être conséquent pour les exploitants. **Ils demandent donc la mise en place d'aide afin de pouvoir assumer les coûts supplémentaires associés à des plantations ou des méthodes de gestion qui pourrait être recommandée dans cette présente étude.**

Une seconde remarque récurrente concernait l'inquiétude du classement des haies au PLU et notamment d'un classement Espace Boisés Classés (EBC). Le classement EBC permet de réglementer les coupes et abattages d'arbres et ainsi empêcher un arrachage sans autorisation préalable (article R* 421-23 du code de l'urbanisme). Les exploitants craignent donc de ne plus pouvoir arracher de haies sur le territoire. La gestion des haies (ex. : taille d'entretien) est possible lors d'un classement EBC mais nécessite une demande auprès des communes si elles l'ont précisé dans un règlement de la commune. Dans les faits, le classement en EBC implique les principes suivants⁹ :

- Défrichement interdit (pas de destruction de l'état boisé ni de changement de la destination forestière).
- Travaux et opérations liées à la gestion de ces espaces autorisés.
- Coupes et abattages interdits sauf en cas d'état sanitaire dégradé ou risque avéré pour la sécurité des biens ou des personnes.
- Compensation en cas de disparition des sujets, abattus après autorisation ou tombés.
- Pas de vocation à être urbanisé ou imperméabilisé, installations légères liées à la fréquentation publique et extension mesurée possibles si ne compromettent pas le boisement.

Les exploitants craignent donc que cela leur apporte également des contraintes administratives supplémentaires.

Concernant l'arrachage des haies, il est essentiel de rappeler que le maillage bocager joue un rôle important pour la biodiversité. Une étude menée à l'échelle européenne a notamment prouvé que la présence d'éléments semi-naturels, tels que les haies, avait un impact positif sur la biodiversité (Billeter *et al.*, 2007). De plus, l'Office Français de la Biodiversité (OFB) qualifie également les haies de « réservoirs de biodiversité » dans lesquelles « vivent de nombreuses espèces animales et végétales » (OFB, s. d.b).

Le maillage bocager joue également un rôle important pour ce qui concerne la qualité et la quantité d'eau sur le territoire. Elle permet par exemple de lutter contre l'apport d'un certain nombre d'éléments dans les milieux

9

aquatiques (ex. : intrants, érosion des parcelles mises à nues, etc.) et influe sur le temps de transfert vers les cours d'eau. Cela peut notamment avoir une influence sur les pics de crue en les modérant (Viaud, 2004).

Comme cité précédemment (cf. section 3.2.2.1), le maillage bocager est également un élément paysager important de la région et du département.

De plus, de nombreux programmes visant à replanter des linéaires de haies ont été mis en place depuis quelques années, tels que le programme « Plantons des haies » sur la période 2021-2022 (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2021). Un nouveau programme visant à obtenir un gain net de 50 000 km de haies d'ici 2030 a été présenté en septembre 2023 par le ministre de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. Il s'agit du « Pacte en faveur de la haie » (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023).

Ainsi aux vues des enjeux concernant le maillage bocager à l'échelle nationale et les fonctions de biodiversité, paysagère et de gestion de la qualité et quantité d'eau, **la protection et donc l'interdiction d'arrachage de certains linéaires sera inévitablement recommandé en conclusion de cette étude.** Cependant, il est possible d'envisager la possibilité d'arrachage de linéaire ne portant pas d'enjeu important tout en prévoyant une contrainte de compensation. Par exemple, pour chaque suppression de linéaire, obliger la plantation et l'entretien d'un linéaire de même longueur (ou avec un coefficient multiplicateur pour intégrer le risque de ne pas récupérer au final le même linéaire), avec des essences locales et adaptées (et en évitant les espèces exotiques envahissantes). Cette plantation pourrait être réfléchiée pour se faire sur des zones à enjeux concernant par exemple la qualité de l'eau et la biodiversité (ex. : replanter une ripisylve). Cela permettrait de lutter contre la perte globale de maillage bocager à l'échelle nationale et d'offrir une possibilité de recours pour les exploitants en cas de besoin.

Pour faciliter la gestion du maillage de haies classé en EBC, il pourrait être élaboré un plan simple de gestion durable du maillage bocager.

En effet, d'après l'article R-421-23-2 du code de l'urbanisme, *« une déclaration préalable n'est pas requise pour les coupes et abattages [...] lorsqu'il est fait application d'un plan simple de gestion agréé conformément aux articles L. 312-2 et L. 312-3 du code forestier, d'un règlement type de gestion approuvé conformément aux articles L. 124-1 et L. 313-1 du même code ou d'un programme des coupes et travaux d'un adhérent au code des bonnes pratiques sylvicoles agréé en application de l'article L. 124-2 de ce code [code de l'urbanisme] »*.

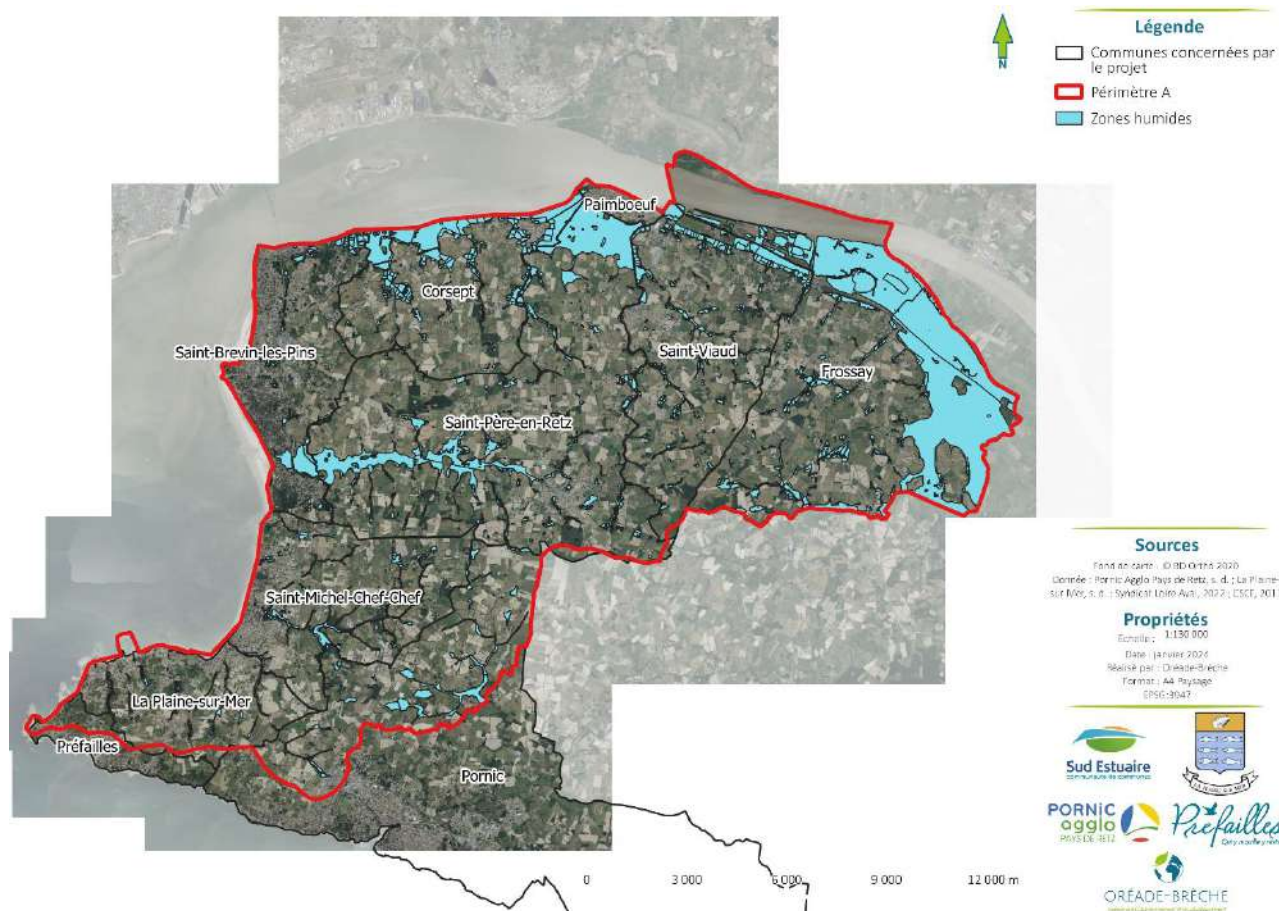
La mise en place d'un plan simple de gestion, intégrant des garanties de gestion durable, permettrait ainsi de supprimer les demandes administratives nécessaires jusqu'alors pour l'entretien des linéaires de haies protégés par un classement EBC sur les territoires des collectivités.

3.3 Zones humides

Le recueil des données existantes lors du premier volet de l'étude a permis d'identifier 5 008 zones humides sur l'ensemble du périmètre d'étude, pour un total d'environ 5 603,1 ha de zones humides (Figure 28). On constate que 3 855 zones humides sont présentes sur le territoire de la CC Sud Estuaire pour un total de 5 062,3 ha de zones humides contre seulement 540,8 ha de zones humides présentes sur le territoire de Pornic Agglo Pays de Retz.

Ainsi, environ 90 % de la superficie des zones humides recensées sur le périmètre A est présente sur le territoire de la CCSE. Cela n'est que peut étonnant puisque d'importantes zones de marais sont présentes au nord et nord-est du territoire ainsi que sur les communes de Saint-Père-en-Retz et Saint-Brévin-les-Pins (marais de Boivre).

Figure 28. Zones humides recensées sur le territoire d'étude



Source : Oréade-Brèche, 2024

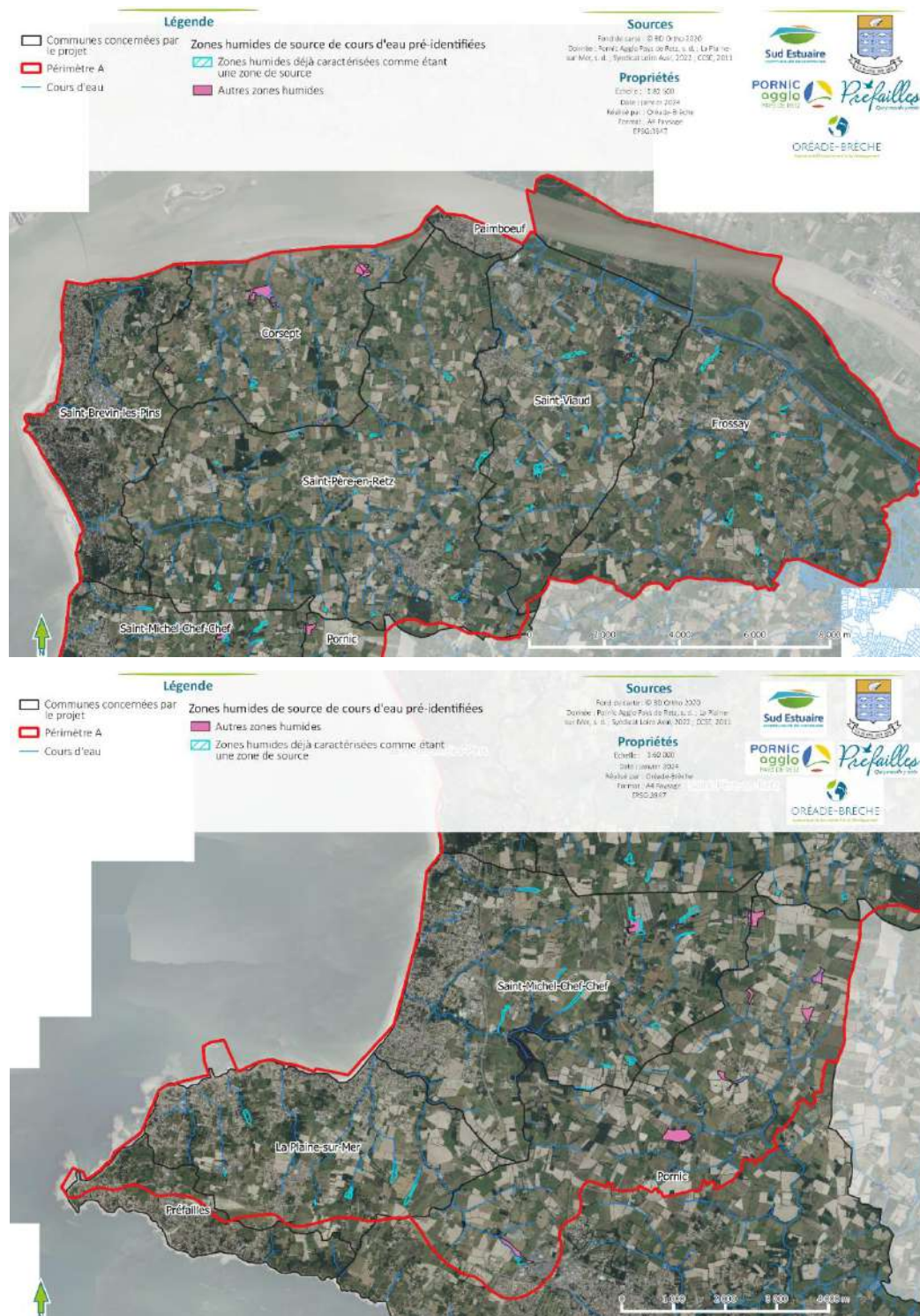
3.3.1 Pré-identification et caractérisation théorique des zones de source de cours d'eau

Comme évoqué dans la partie méthode concernant les zones humides de source de cours d'eau, 202 têtes de cours d'eau ont été identifiées sur le territoire d'étude (cf. Figure 20 de la section 3.1.2). Parmi ces 202 éléments, on constate que des zones humides sont déjà identifiées au niveau de 98 têtes de cours d'eau. Ainsi, la présence de 272 zones humides en amont de tête de cours d'eau a été relevée. Cela représente une superficie totale d'environ 180,3 ha.

Sur 70 des 98 têtes de cours d'eau, on constate que des zones humides de sources ont déjà été identifiées d'après les données de la CCSE et du Syndicat Loire Aval (SYLOA) qui est la structure porteuse du SAGE Estuaire de la Loire. Cela représente 125 zones humides de sources parmi les 272 zones humides pré-caractérisées cartographiquement (Figure 29).

Il est également important de souligner que sur 104 têtes de cours d'eau identifiées sur le territoire d'étude, on constate l'absence de zones humides d'après les données cartographiques recueillies lors du premier volet de l'étude.

Figure 29. Zones humides pré-identifiées pour leur potentiel de zones humides de source de cours d'eau



Source : Oréade-Bèche, 2024

La pré-caractérisation cartographique des zones humides de sources de cours d'eau a pu être menée selon la méthode énoncée dans le cahier des clauses techniques particulières de l'étude (cf. Figure 19 de la section 3.1.2). Pour ce qui est de la pré-caractérisation théorique dont la méthode est basée sur l'approche menée dans le cadre de la révision du SAGE Estuaire de la Loire, celle-ci n'a pas pu être mise en place. En effet, cette méthode ne se base pas sur un diagnostic de terrain mais sur les données cartographiques d'inventaire recueilli et synthétisé lors du premier volet de l'étude. Or parmi les données récoltées lors de cette phase, très

peu de détails étaient présents dans les données avec uniquement des informations concernant des typologies d'habitats (typologie du SAGE/SDAGE et/ou Corine Biotope). Aucune information n'était donc disponible concernant les fonctions des zones humides déjà inventoriées. Ainsi, en dehors des éléments déjà caractérisés selon la typologie du SAGE dans les données du SYLOA et de la CCSE, aucune pré-caractérisation théorique des fonctions n'a pu être mise en œuvre.

3.3.1.1 Retours des groupes de travail communaux sur les zones humides

Les groupes de travail communaux ont permis d'identifier quelques zones de sources potentielles, en particulier sur le bassin du Boivre et sur la commune de La Plaine-sur-Mer, et de soulever diverses inquiétudes concernant l'inventaire des zones humides.

Une première inquiétude relevait de la désignation non justifiée de zones humides qui entraînerait par la suite des contraintes pour le développement des exploitants et/ou des collectivités. Pour rappel, une zone humide peut-être temporaire ou permanente, c'est-à-dire avec une présence importante d'eau de manière permanente ou non (ex. : habitat de prairie humide temporaire ou permanente). De plus, **les critères permettant de définir la présence ou non de zones humides sont décrits dans l'arrêté du 24 juin 2008. La caractérisation d'une zone en tant que zone humide est donc soumise à une réglementation, avec des critères et des seuils définis précisément dans l'arrêté cité précédemment.** Cette méthode prend en compte des éléments de botanique (espèces caractéristiques des zones humides) et/ou de pédologie (composition du sol montrant la présence temporaire ou permanente d'eau). La prise en compte de la pédologie permet notamment l'identification de zones humides dans les cas où la flore indicatrice est absente (ex. : parcelle en culture où la flore est modifiée).

Une seconde inquiétude relevée par les exploitants concernait la désignation de nouvelles zones humides sur leur territoire qui empêcherait l'utilisation de parcelle. La présence de zones humides peut, en effet, impacter le type d'activités agricole qu'il est possible d'exercer sur une parcelle. **Une activité de culture entraîne l'utilisation d'intrants (pesticides, herbicides, engrais) qui vont avoir un impact fort sur le milieu (ex. : qualité de l'eau, eutrophisation, etc.). Il est cependant possible de mettre en place des activités d'élevage en utilisant ces parcelles pour le pâturage des bêtes, sous conditions de prévoir une pression et des périodes de pâturage adaptées.** Pour certains habitats humides, cela est même bénéfique puisque les bêtes vont empêcher la fermeture du milieu et permettre l'entretien sans l'utilisation de machinerie. Ainsi, des pistes de réflexion pourraient être approfondies entre les exploitants et la commune dans le but de conserver certaines pratiques agricoles tout en restaurant les nouvelles zones humides identifiées sur le territoire (ex. : échanges de parcelles, transition d'une parcelle culturale en pâturage).

3.4 Plans d'eau et mares

Comme indiqué dans le cahier des clauses techniques particulières de l'étude, les plans d'eau d'une superficie inférieure à 1000 m² ont été considérés comme des mares. La pré-caractérisation des plans d'eau et la suite de l'étude (phase de terrain, recommandations, etc.) concernant les plans d'eau se sont donc focalisées sur les éléments dont la superficie était égale ou supérieure à 1000 m². Les données recueillies concernant les mares sont tout de même présentées dans la section suivante.

3.4.1 Mares

Au total, 1 110 mares ont été inventoriées au sein de la zone d'étude pour une superficie totale d'environ 34,6 ha (Figure 30), dont 830 sont présentes au sein de la communauté de communes Sud Estuaire pour une

superficie d'environ 26,9 ha au totale. Seulement 280 mares sont présentes au sein de la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz pour un total d'environ 7,7 ha.

Figure 30. Cartographie des mares (plans d'eau de superficie inférieure à 1000 m²) sur l'ensemble du périmètre A



Source : Oréade-Brèche, 2024

3.4.2 Plans d'eau

Au total, 344 plans d'eau, d'une superficie supérieure à 1 000 m², ont été inventoriés au sein de la zone d'étude, avec une superficie totale de 186,8 ha de plan d'eau sur l'ensemble du territoire (Figure 31).

Parmi les 344 plans d'eau, 289 sont présents au sein de la communauté de communes Sud Estuaire pour une superficie de 132,1 ha au totale. Seulement 55 plans d'eau sont présents au sein des communes concernées appartenant à la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz pour un total de 54,7 ha.

Certains plans d'eau initialement cartographiés lors de la synthèse et du recueil des données ont été retirés des couches de données. Il s'agissait d'éléments ayant été cartographiés comme plans d'eau mais ne pouvant être réellement définis comme tels (ex. : masse d'eau au niveau de l'estuaire de la Loire, canal de la Martinière, cours d'eau Le Boivre).

Figure 31. Cartographie des plans d'eau (superficie supérieure à 1000 m²) sur l'ensemble du périmètre A



Source : Oréade-Brèche, 2024

3.4.3 Pré-caractérisation des plans d'eau

À l'échelle du périmètre A, 344 plans d'eau ont fait l'objet d'une pré-caractérisation, avec 289 plans d'eau présents sur le territoire de la CCSE et seulement 55 sur le territoire de PAPDR (Tableau 18). Environ 53 % des plans d'eau présents sur l'ensemble du périmètre ont été identifiés comme étant déconnectés des cours d'eau, dont environ 12 % des plans d'eau portant une incertitude sur leur déconnexion.

Parmi les 47 % restants, qui sont connectés au cours d'eau, on note qu'environ 38 % d'entre eux sont considérés comme étant sur cours d'eau et seulement environ 9 % sont en dérivation, dont 2 % portant une incertitude concernant cette caractérisation.

Tableau 18. Pré-caractérisation des plans d'eau présents sur le territoire

Caractérisation de la connexion/déconnexion	Communauté de communes Sud Estuaire	Communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz	Périmètre A	Pourcentage à l'échelle du périmètre A
Déconnecté	120	20	140	41
Déconnecté (avec incertitude)	34	7	41	12
En dérivation	25	0	25	7
En dérivation (avec incertitude)	7	0	7	2
Sur cours d'eau	103	28	131	38
Total	289	55	344	100

Source : Oréade-Brèche, 2023

Figure 32. Cartographies des plans d'eau pré-caractérisés sur le territoire d'étude



Source : Orade-Breche, 2024

3.4.3.1 Retours des groupes de travail communaux sur les plans d'eau

Les groupes de travail communaux ont permis de préciser la connexion ou nom d'un certain nombre de plans d'eau présent sur le territoire. Les acteurs locaux ont apporté un certain nombre d'informations sur l'utilisation des plans d'eau (ex. : mare de chasse, irrigation, etc.) et sur leur fonctionnement hydraulique (ex. : remplissage par pompage, grâce au ruissellement, sur source, etc.). La fédération de chasse a également pointée la présence d'un certain nombre de mares sur le territoire de La Plaine-sur-Mer qui n'avait pas été relevée lors de l'agrégation des données. Certaines de ces mares ont notamment fait l'objet de mesure de restauration de la part de la fédération (ex. : curage).

4 VOLET 3 : PHASE DE TERRAIN

4.1 Choix des éléments à inventorier

La phase de pré-caractérisation et de pré-identification (volet 2) a permis d'identifier de nombreux éléments à l'échelle du territoire d'études dont beaucoup peuvent être identifiés comme étant des éléments intéressants pour la phase d'inventaire (volet 3). C'est pourquoi, les éléments à inventorier ont dû faire l'objet d'une sélection parmi l'ensemble des éléments pré-caractérisés/pré-identifiés afin de pouvoir répondre aux limites budgétaires de l'étude.

4.1.1 Maillage bocager

La pré-caractérisation des éléments du maillage bocager a permis d'identifier environ 1 629 km de haies jouant un rôle dans le ruissellement, avec un niveau d'enjeu allant de faible à fort (cf. section 3.2.3). La sélection des linéaires à inventorier s'est faite en concertation avec les maîtres d'ouvrages.

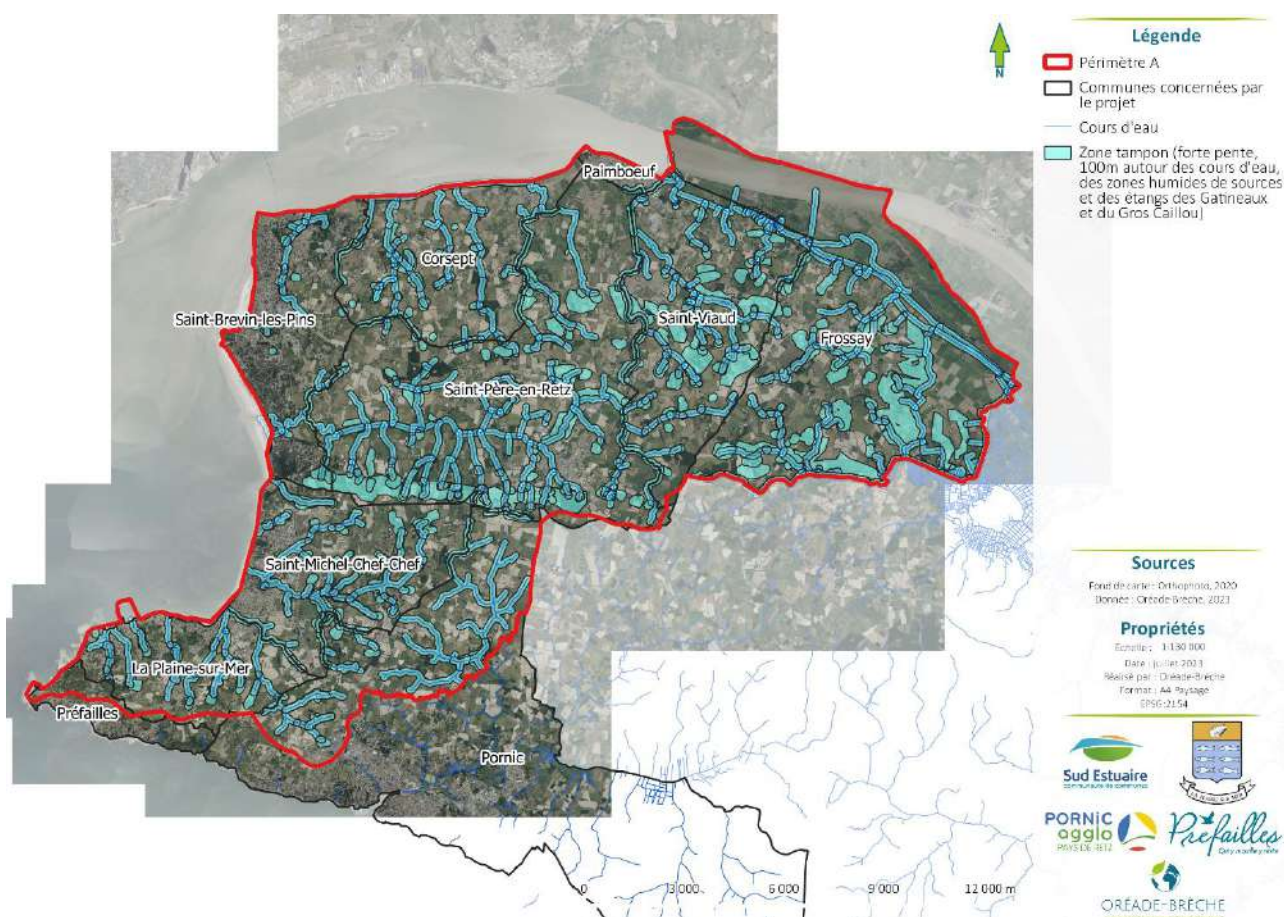
Il est important de noter que seules les haies ayant été pré-caractérisées avec un rôle hydraulique (niveau faible *a minima* donc) ont été sélectionnées pour l'inventaire du maillage bocager. Ainsi, les haies ayant été pré-caractérisées avec une fonction hydraulique « absente » concernant le ruissellement, et présentes dans les différents zonages de sélection évoquées ci-dessous, n'ont pas été prises en compte pour la phase de terrain.

Les premiers critères appliqués pour le choix du maillage bocager à inventorier sont (Figure 33) :

- La création d'une zone tampon de 100 m autour de certains milieux aquatiques puisque le maillage bocager représente une dernière barrière avant l'apport d'intrants, de sédiments, etc. au sein de ces éléments. Les milieux aquatiques ciblés sont :
 - o Les cours d'eau (référéncés au RUCE),
 - o Les zones humides de sources ayant déjà été identifiées selon les données de la CCSE et du SYLOA,
 - o Les étangs des Gâtineaux et du Gros Caillou présents sur le territoire de Pornic Agglo Pays de Retz. Ces deux étangs sont des points de captage d'eau potable,
- L'identification des zones les plus sensibles au ruissellement, à savoir les zones de pentes les plus fortes (supérieure à 7 %, d'après les données cartographiques des « *Seuils de pente pour l'agriculture*¹⁰ »).

¹⁰ Données mise à disposition par l'IGN, obtenues par le « *traitement automatique du Modèle Numérique de Terrain (MNT) RGE ALTI de l'IGN au pas de 1 m* » (Géofoncier, 2022).

Figure 33. Zone tampon pour le choix des linéaires de haie à inventorier



Source : Oréade-Brèche, 2023

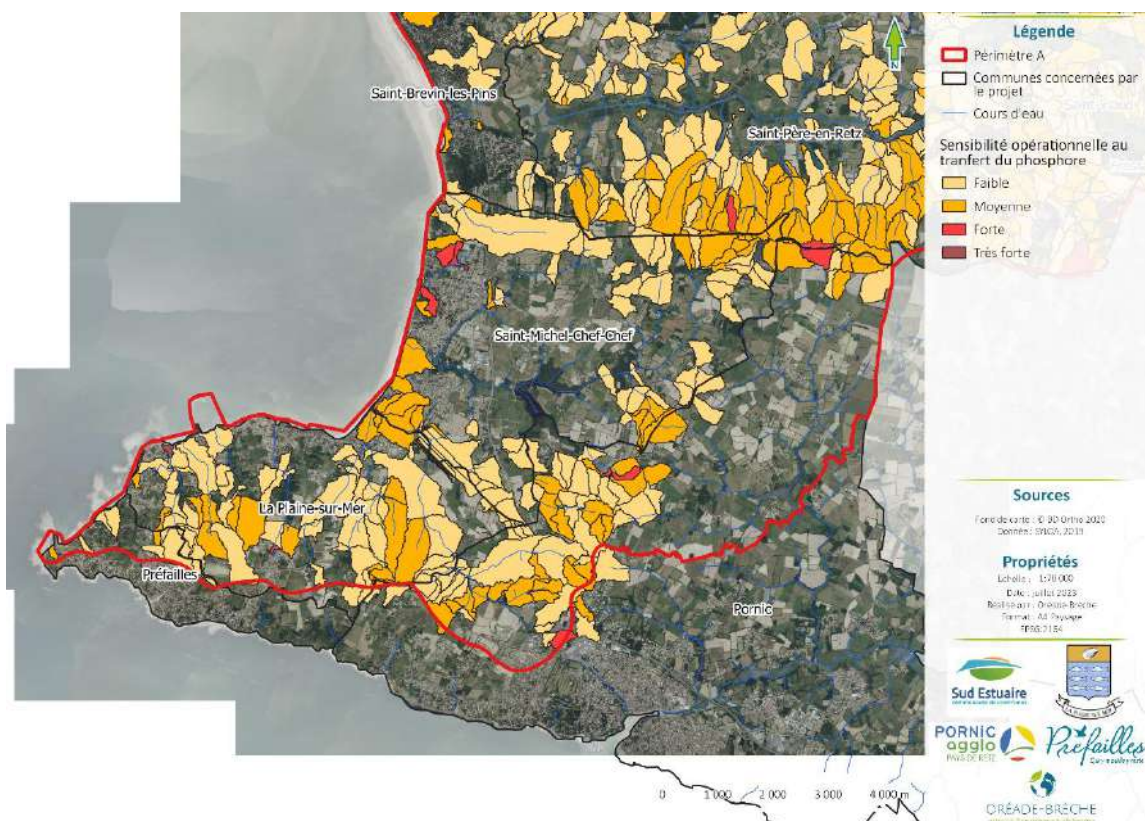
Il a également été décidé d'inventorier seulement 5 % des ripisylves puisque des études portant sur certains cours d'eau (incluant les ripisylves) ont été menées sur le territoire d'étude. Les zones déjà inventoriées ont donc été retirées et les secteurs prioritaires ont été conservés (ripisylves en zones sensibles aux phosphores et pesticides ou à enjeux selon les maîtres d'ouvrage).

Une seconde phase de trie, selon des critères propres à chaque collectivité (CCSE et PAPDR), a également été mise en place afin de réduire le nombre de linéaire à inventorier et préciser le choix des éléments à inventorier prioritairement.

Du côté de PAPDR, les linéaires de haies présents en dehors des zones de sensibilité aux phosphores et aux pesticides n'ont pas été choisis pour l'inventaire (Figure 34 et Figure 35). Cela a permis de supprimer un certain nombre de linéaires présents sur Saint-Michel-Chef-Chef et sur La Plaine-sur-Mer. D'après les cartographies ci-dessous, des zones blanches sont également présentes au nord du territoire de Pornic. Il est cependant important de noter que ces zones de vides sont dues au fait que cette partie de la commune de Pornic n'était pas comprise dans le périmètre de l'étude des zones de sensibilité au ruissellement. C'est pourquoi des éléments du maillage bocager présent dans cette zone ont été pris en compte pour l'inventaire.

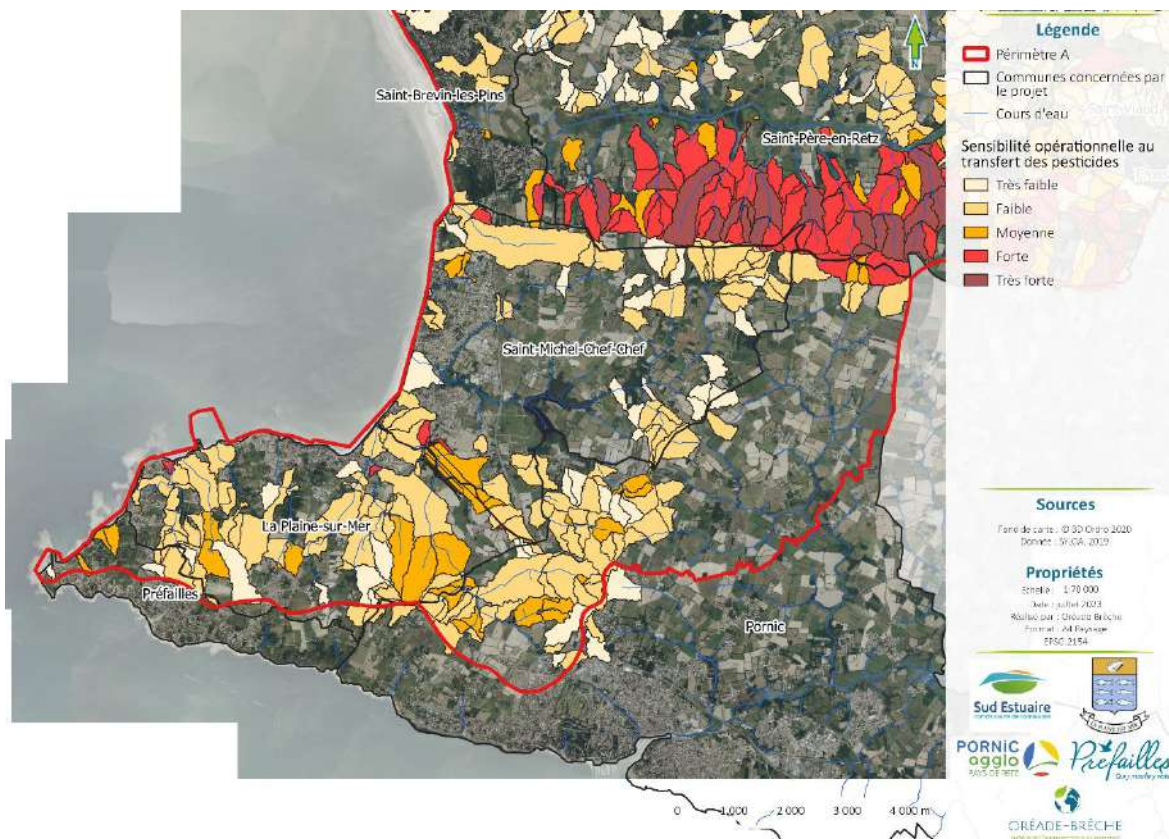
Des données transmises par Atlantic'Eau ont également permis de mettre en avant que des investigations avaient déjà été mises en œuvre autour de l'étang des Gâtineaux mais que des investigations seraient nécessaires autour de l'étang du Gros Caillou. Ainsi, les ripisylves autour de l'étang des Gâtineaux n'ont pas été prises en compte et celles présentes autour de l'étang du Gros Caillou ont été conservées.

Figure 34. Sensibilité opérationnelle au transfert du phosphore



Source : Orade-Brèche, 2023

Figure 35. Sensibilité opérationnelle au transfert des pesticides



Source : Orade-Brèche, 2023

Du côté de la CCSE, les linéaires de haie présents dans les zones de marais (nord / nord-est du territoire) et portant un potentiel vis-à-vis du ruissellement ont été retirés. En effet, plusieurs acteurs du territoire ont fait remarquer lors des groupes de travail communaux que les haies situées dans les marais ne jouaient pas un rôle important dans le ruissellement étant donné l'absence de relief.

Face au nombre important de linéaire toujours en surplus et à la quantité de linéaires estimé en surplus pour le volet 6 (rôle de biodiversité) de cette étude, Oréade-Brèche a proposé de compenser le surplus de linéaire inventorié pour ce volet 3 avec le surplus de linéaire estimé pour le volet 6.

Il est précisé que les linéaires choisis pour leur rôle de biodiversité sont différents de ceux choisis pour l'inventaire des haies hydrauliques. Les critères relevés sur le terrain lors de l'inventaire des haies hydrauliques sont assez exhaustifs et permettront également d'évaluer le potentiel de biodiversité de ces éléments.

NB : Après une première phase de terrain concernant le maillage bocager, il a été mis en lumière que c'est le temps de déplacement jusqu'au linéaire à inventorier qui prenait le plus de temps et non le fait de relever un certain nombre de critères. Ainsi, l'ensemble des critères concernant les fonctions paysagère, de biodiversité et hydraulique (ruissellement uniquement) ont été relevés sur le terrain pour chaque linéaire inventorié. Cela a donc permis d'également évaluer le potentiel concernant la fonction paysagère et de biodiversité des haies inventoriées dans le cadre du volet 3 et inversement d'évaluer le rôle hydraulique des haies inventoriées dans le cadre des volets 5 et 6 (paysage et biodiversité).

4.1.1.1 Éléments retenus pour l'inventaire du maillage bocager

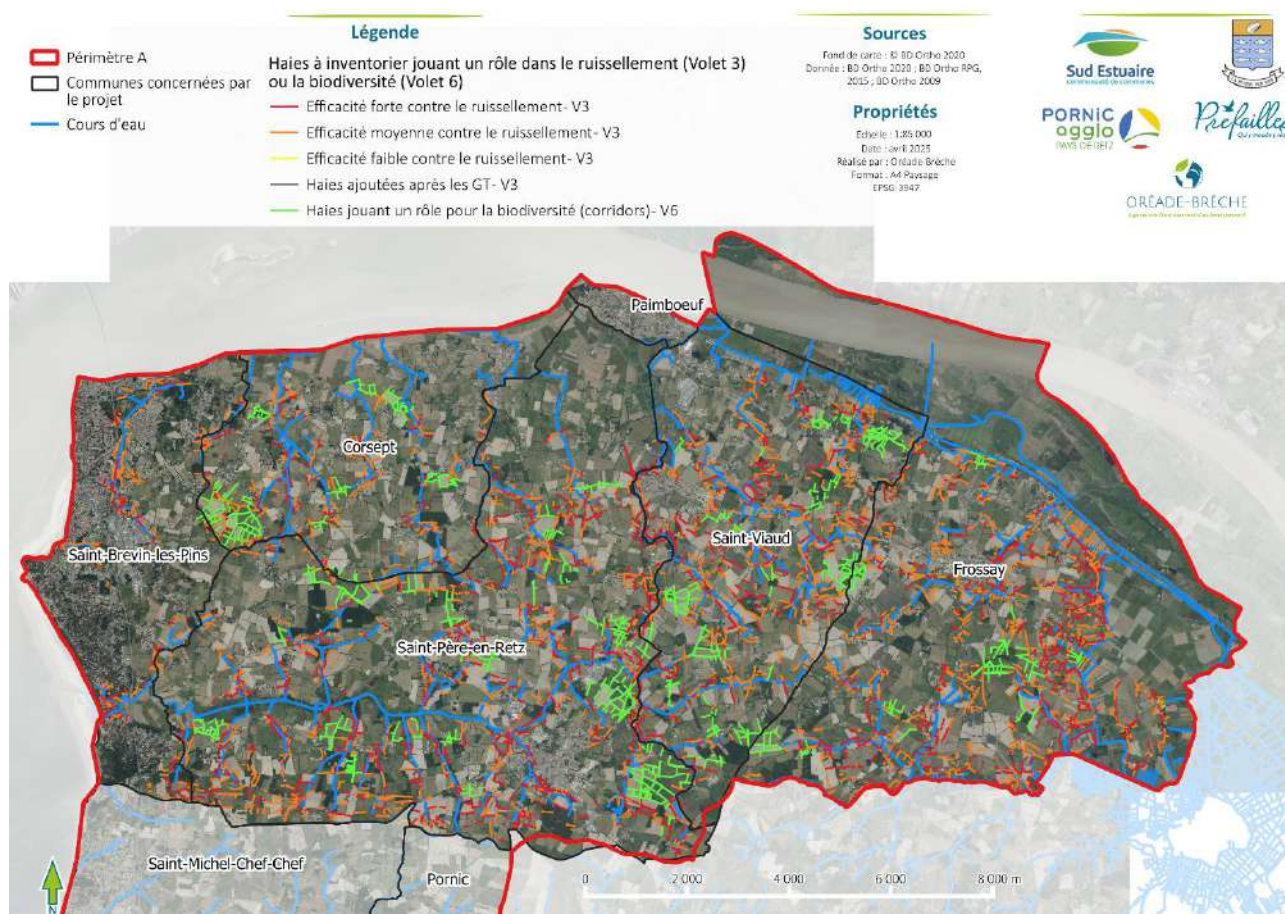
Au total, 464,3 km de haies ont été retenus pour l'inventaire du maillage bocager susceptible de jouer une fonction hydraulique vis-à-vis du ruissellement. Sur le territoire de la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz, 83 km de haies ont été retenus (Figure 36) contre 381,3 km sur la communauté de communes Sud Estuaire (Figure 37).

Figure 36. Éléments retenus pour l'inventaire du maillage bocager sur la communauté d'agglomération Pornic Agglo
Pays de Retz



Source : Oréade-Brèche, 2023

Figure 37. Éléments retenus pour l'inventaire du maillage bocager sur la communauté de communes Sud Estuaire (volet 3 et 6)



Source : Oréade-Brèche, 2023

4.1.2 Zones humides

Le choix des zones humides de sources de cours d'eau à inventorier a été fait par les maîtres d'ouvrage sur la base des données de pré-caractérisation cartographique communiquées. En effet, suite à cette pré-identification des zones humides de source de cours d'eau, il a été mis en avant qu'aucune zone humide n'a été inventoriée sur 104 têtes de cours d'eau (cf. section 3.3.1). Les maîtres d'ouvrage ont donc pris la décision de se concerter en interne sur le choix à faire pour la suite de l'étude ; à savoir, réaliser des inventaires sur des zones humides déjà existantes pour les caractériser en zones humides de sources de cours d'eau comme indiqué au CCTP de l'étude, ou bien réaliser des inventaires sur des zones vierges afin de caractériser la présence de nouvelles zones humides, qui potentiellement seraient des zones humides de source de cours d'eau.

Ainsi, contrairement à ce qui avait été initialement énoncé dans le CCTP de l'étude, la communauté d'agglomération de Pornic Agglo Pays de Retz a choisi de réaliser des inventaires en tête de cours d'eau où aucune zone humide n'avait été identifiée précédemment d'après le recueil de données du volet 1.

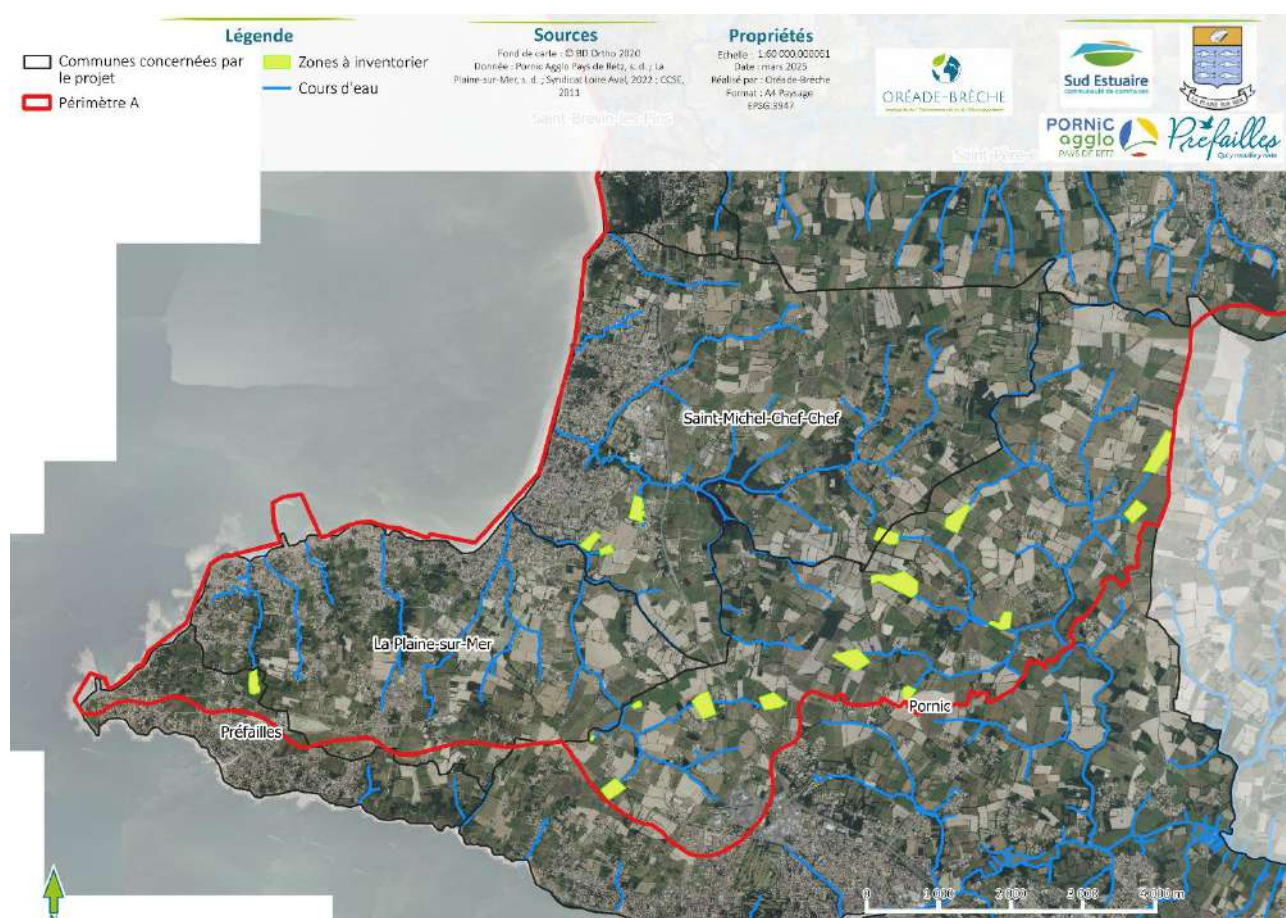
Concernant la CCSE, un mélange des deux propositions a été retenu pour le choix des éléments à inventorier sur le territoire. Ainsi, des têtes de cours d'eau sans présence de zones humides ont été retenues ainsi que des têtes de cours d'eau avec présence de zones humides qui nécessiteraient une caractérisation (zones humides de source ou non) et/ou dont la délimitation devait être revue (possible agrandissement). Ces éléments ont été sélectionnés sur la base des connaissances du territoire par les maîtres d'ouvrage, des

éléments de prélocalisation des têtes de cours d'eau ainsi qu'à l'aide des photographies aériennes anciennes (1950/1965 et 2000/2005) disponibles sur le portail « Remonter le temps » de l'IGN. L'analyse des anciennes images satellites permet d'observer l'évolution du paysage à travers le temps et de constater la possible présence de zones humides qui seraient difficile à observer avec les images les plus récentes.

4.1.2.1 Éléments retenus pour l'inventaire des zones humides

Au total, 17 têtes de cours d'eau ont été identifiées pour l'inventaire (Figure 38) sur le territoire de l'agglomération de Pornic Agglo Pays de Retz, ce qui représente une superficie de prospection d'environ 87 ha pour la recherche de nouvelles zones humides.

Figure 38. Éléments retenus pour l'inventaire des zones humides de source de cours d'eau sur la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz



Source : Oréade-Brèche, 2025

Au total, 44 têtes de cours d'eau et 21 zones d'intérêt identifiées selon les connaissances du maître d'ouvrage ont été identifiées pour l'inventaire sur le territoire de la communauté de communes Sud Estuaire (Figure 39), ce qui représente une superficie de prospection d'environ 367 ha pour la recherche de nouvelles zones humides et de zones humides de source de cours d'eau.

Figure 39. Éléments retenus pour l'inventaire des zones humides de source de cours d'eau sur la communauté de communes Sud Estuaire



Source : Oréade-Brèche, 2025

4.1.3 Plans d'eau

Un nombre important de plans d'eau connecté au cours d'eau (ou portant une incertitude sur leur connexion/déconnexion) ont été identifiés lors de la pré-caractérisation de ces éléments. Aux vues du nombre important de ces éléments, les maîtres d'ouvrages ont consultés les données et se sont concertés avec leurs équipes afin de pouvoir identifier les éléments les plus pertinents pour l'inventaire.

Du côté de l'agglomération de Pornic, les éléments sélectionnés ont été choisi pour le manque de connaissance vis-à-vis de ces plans d'eau (déconnexion/connexion), de la suspicion de zone de source (ex. : plans d'eau sur nappe) ou encore d'enjeux locaux (ex. : projet de restauration).

Pour ce qui est de la CCSE, un certain nombre d'éléments ont pu être retirés suite à la consultation des données par le maître d'ouvrage et ces équipes. Ainsi, les plans d'eau déconnectés du cours d'eau ou devant être diagnostiqué lors d'études à venir n'ont pas été pris en compte. Certains éléments avaient également déjà fait l'objet de diagnostic et n'ont donc pas été considérés comme étant prioritaires pour la phase de terrain.

4.1.3.1 Éléments retenus pour l'inventaire des plans d'eau

Pour ce qui est de l'inventaire des plans d'eau, 22 plans d'eau ont été retenus pour l'agglomération de Pornic (Figure 40) et 20 ont été retenus pour la communauté de communes Sud Estuaire (Figure 41).

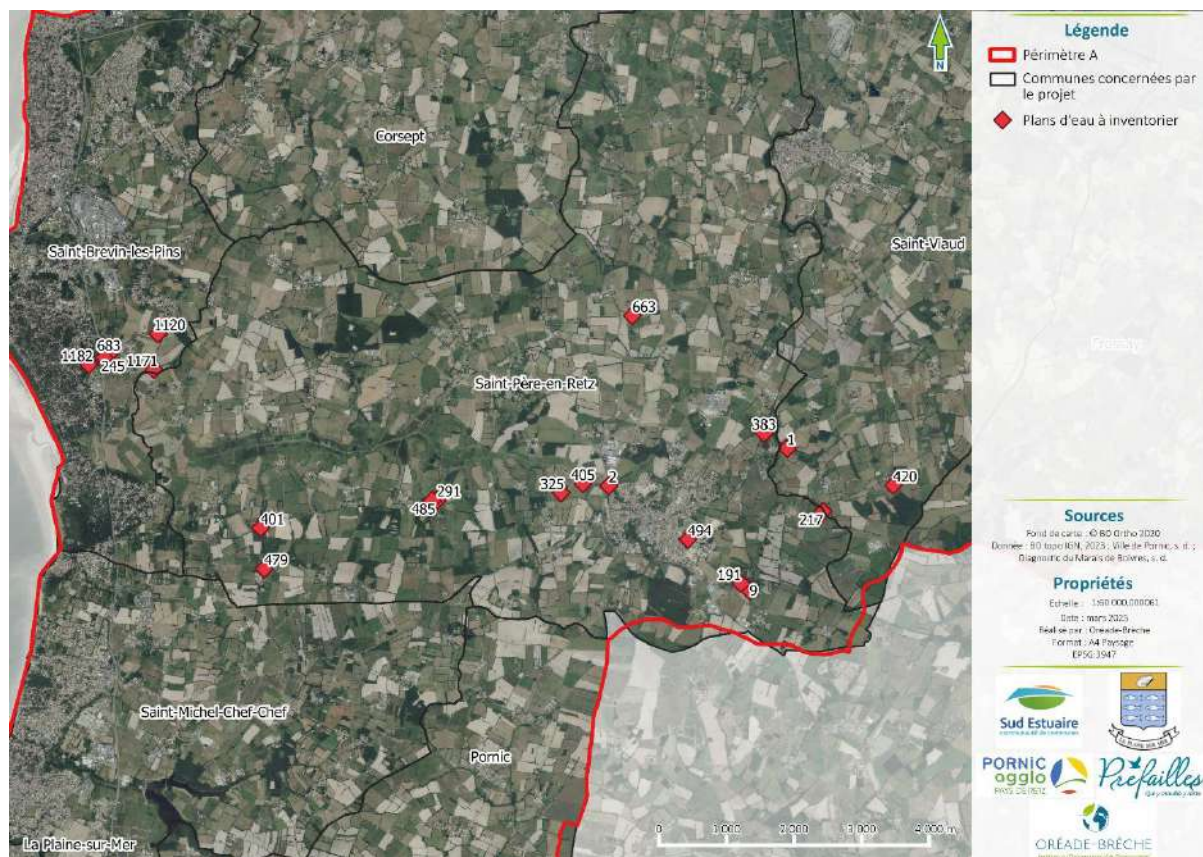
Figure 40. Éléments retenus pour l'inventaire des plans d'eau sur la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz

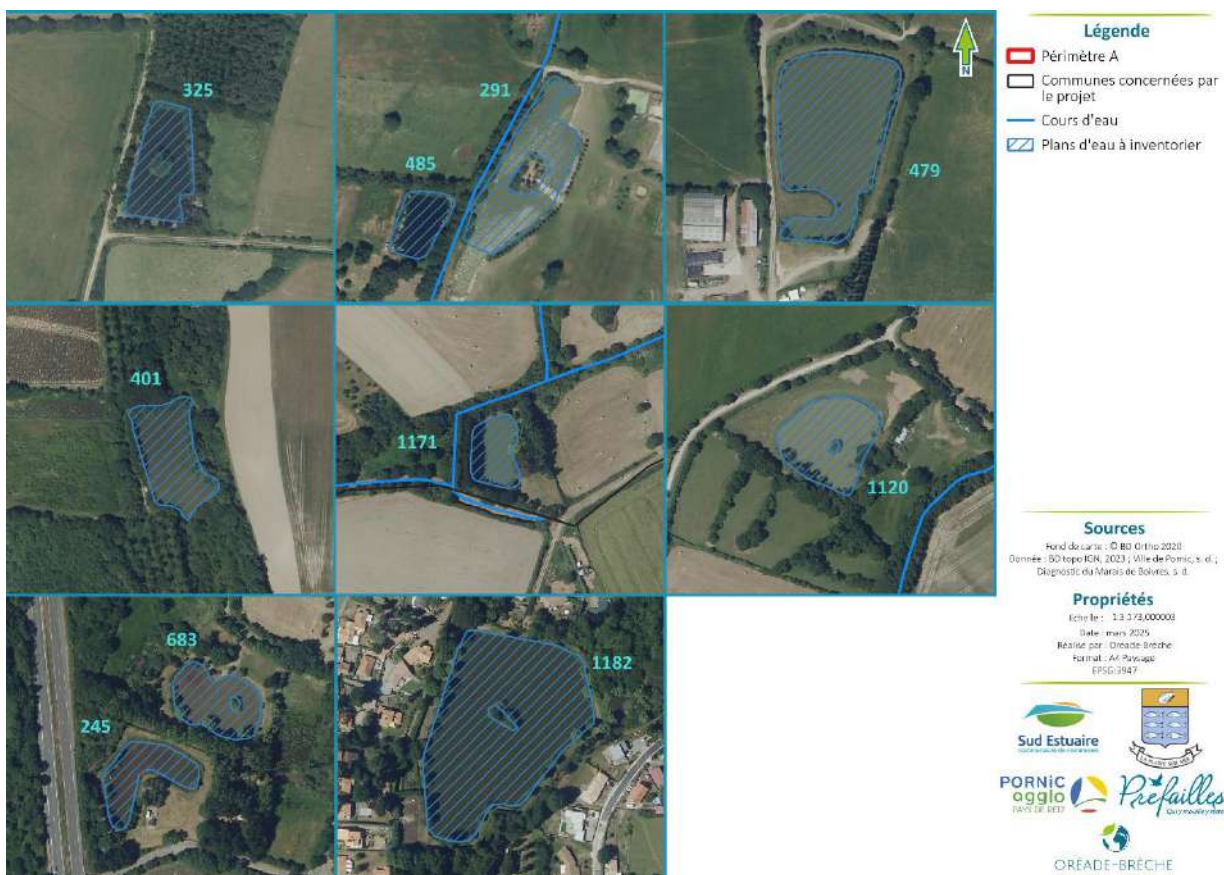
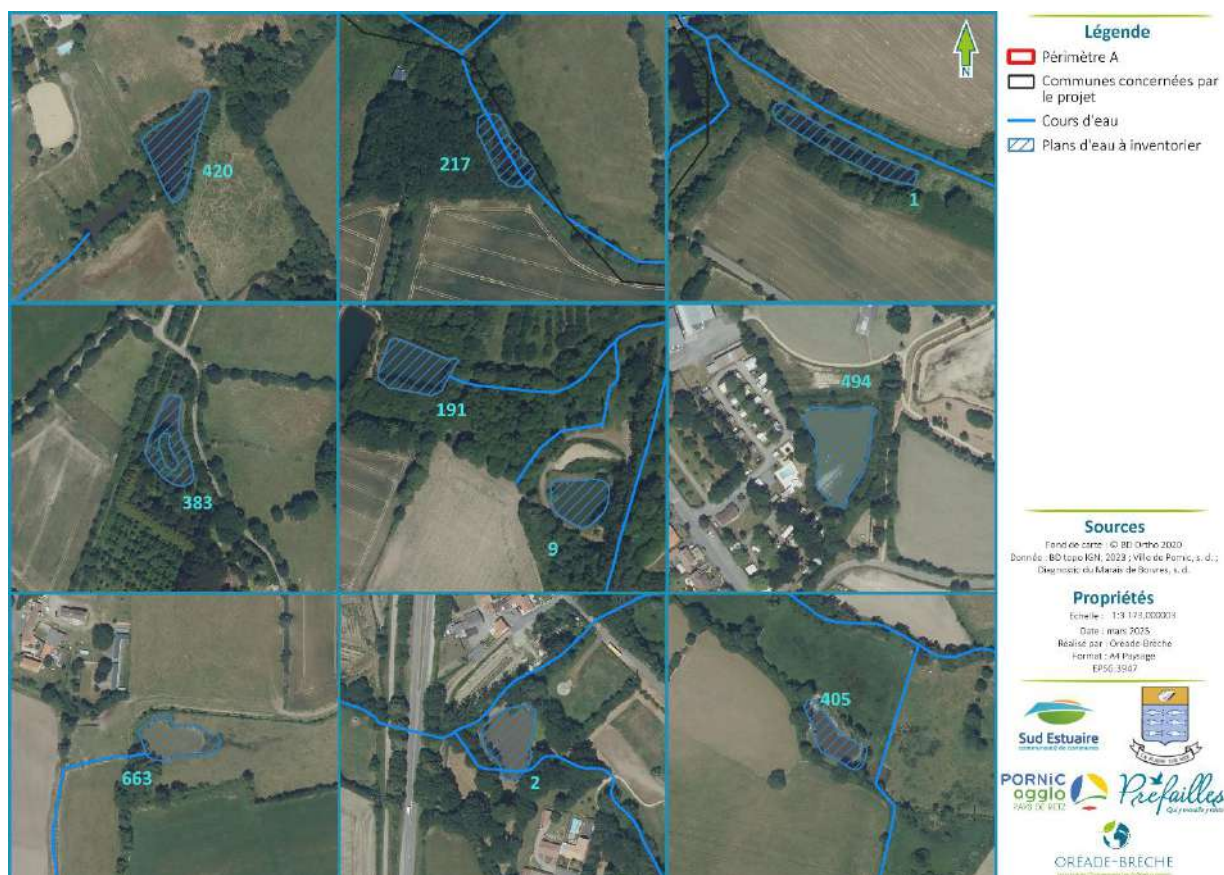




Source : Oréade-Brèche, 2024

Figure 41. Éléments retenus pour l'inventaire des plans d'eau sur la communauté de communes Sud Estuaire





Source : Oréade-Brèche, 2024

4.2 Méthode d'inventaire

4.2.1 Maillage bocager

4.2.1.1 Calendrier de terrain

L'inventaire des haies du volet 3 s'est déroulé en 2023 (de fin septembre jusqu'à la mi-novembre) et en 2024 (de mars à septembre).

En 2023, l'inventaire a pris fin à la mi-novembre suite à des conditions d'observation qui devenaient de plus en plus défavorables : conditions météorologiques défavorables (inondations importantes à divers endroits à cause de deux tempêtes consécutives et d'importante pluviométrie) et perte du feuillage qui rendait difficile l'identification des essences. L'inventaire a repris en 2024 dès que les premières feuilles sont sorties et s'est prolongé jusqu'à la fin septembre pour la finalisation des dernières zones. Pour plus de détails, les dates d'inventaires de chaque linéaire sont disponibles dans les données SIG de la couche des haies.

Au cours de ces périodes de terrain, un contrôle qualité a été mis en place à plusieurs reprises par Anthony BOUREAU en 2023 puis par Manon TERRIEN en 2024 comme explicité dans le paragraphe suivant.

4.2.1.2 Contrôle qualité

Le but de ces contrôles qualité qui ont été effectués en partie par Anthony BOUREAU, écologue indépendant ayant supervisé l'inventaire de haies sur Nantes Métropole, était d'assurer une description fidèle des éléments relevés sur le terrain par les différents observateurs et éviter ainsi tout biais d'observation lié à la multiplicité d'agents techniques.

Pour cela, Anthony Boureau réalisait un contrôle de certaines haies, choisies aléatoirement parmi les haies inventoriées par les équipes d'Oréade-Brèche, et comparait les données enregistrées par les observateurs avec la réalité du terrain (appréciation de la hauteur, de la largeur, description correcte des essences, etc.). Dans un deuxième temps, un point de restitution en commun était organisé sur le terrain afin de présenter ces observations auprès des équipes, et le cas échéant, corriger quelques éléments relatifs à ce contrôle en évaluant conjointement différents linéaires de haie afin de calibrer les équipes sur des points sensibles (ex. : évaluation de la hauteur de la haie, etc.).

Ce contrôle a ensuite été effectué par Manon TERRIEN pour l'année 2024. Afin de limiter le biais d'observation selon les différents intervenants, des points hebdomadaires qui regroupaient l'ensemble des agents présents sur le terrain chaque semaine étaient également réalisés. Lors de ces points, les agents réalisaient l'évaluation commune de quelques linéaires de haies afin de s'assurer de la cohérence de tous sur les différents critères à relever.

4.2.1.3 Critères relevés et méthode appliquée pour l'évaluation des haies hydraulique

Les critères d'évaluation de la fonction hydraulique de la haie vis-à-vis du ruissellement sont présentés succinctement dans cette section. Tous les éléments relatifs à l'évaluation (critères, évaluation, etc.) sont détaillés de manière plus complète dans un document annexe (Annexe I¹¹). Ce document annexe reprend également l'ensemble des critères relevés sur le terrain, incluant ceux concernant les fonctions paysagère et de biodiversité (volet 5 et 6 de l'étude).

¹¹ Oréade-Brèche. (2024). *Méthodes d'évaluation des linéaires du maillage bocager concernant les fonctions paysagère, de biodiversité et hydraulique (ruissellement uniquement)* : Volet 3, 5 et 6. Annexe méthodologique.

4.2.1.3.1 Critères relevés

L'évaluation de la fonction hydraulique se base sur différents critères (Tableau 19) portant sur :

- La position de la pente par rapport à la pente (travers de pente, parallèle à la pente, etc.) et dans la pente (en haut de pente, en bas de pente, etc.),
- L'importance de la pente (très forte, forte, modéré, etc.),
- La continuité du linéaire et du réseau (connectivité des éléments),
- La larguer de la strate arbustive,
- La présence/absence de talus et sa continuité,
- La présence/absence de fossé et la position de la haie par rapport à celui-ci,
- Les milieux adjacents présents.

Tableau 19. Critères d'évaluation de la fonction hydraulique (ruissellement)

Code champ	Critère	Détails	Évaluation
local_haie	Position de la haie par rapport à la pente	Haie présente en travers de pente, perpendiculaire à la pente, parallèle à la pente ou sur plateau	De 0 à 20 points pour une haie sur plateau à une haie perpendiculaire à la pente. Une pondération est appliquée à la note finale pour les haies parallèle à la pente.
	Position de la haie dans la pente	Haie présente en bas de pente, dans la pente ou en haut de pente	De 1 à 3 points pour une haie en haut de pente à une haie en bas de pente.
Tobs_pente	Importance de la pente	Évaluation de l'intensité de la pente (très forte, forte, etc.) selon l'appréciation de l'observateur	De 0 à 25 points pour une absence de pente à une pente très forte.
conti_haie	Continuité du linéaire et du réseau de haie (connectivité)	Continuité de la végétation au sein de la haie (entrée de parcelle non considérée).	De 0 à 1 point selon la discontinuité ou la continuité du linéaire.
entree_par		Présence ou absence d'une entrée de parcelle au sein du linéaire de haie	De -1 à 0 selon la présence ou non d'une entrée de parcelle
connexion		Connexion du linéaire à d'autres éléments boisés (haies, bosquets, boisements)	De 0 à 1 selon l'absence ou la présence de connexion à d'autres éléments.
larg_arbu	Largeur de la strate arbustive	Largeur de la strate arbustive	De 0 à 5 points pour une haie sans strate arbustive à une haie avec une strate arbustive large.
talus	Présence/absence de talus	Présence ou absence de talus	De 0 à 5 points selon l'absence ou la présence d'un talus.
continuité	Continuité du talus	Continuité du talus	De 0 à 2 points selon la discontinuité ou la continuité du talus.
fosse	Fossé	Présence ou absence de fossé	De 0 à 1 point selon l'absence ou la présence d'un fossé.
local_haie		Position de la haie par rapport au fossé et à la pente (haie en aval d'un fossé)	Une pondération est appliquée à la note finale pour les haies qui sont en aval d'un fossé.
bord_ref	Milieux adjacents	Milieux adjacents présents de part et d'autre de la haie	De 0 à 3 points selon l'élément relevé (ex. : Bord de bois = 0 pt; Bord de parcelle culturale = 2 pts).

Source : Oréade-Brèche, 2024

4.2.1.3.2 Méthode d'évaluation des haies hydrauliques

Score intermédiaire et pondération

Un score intermédiaire ne prenant pas en compte la pondération de 50 % est tout d'abord calculé pour chacun des linéaires de haie. Cela permet de rendre compte de l'intérêt hydraulique de la haie avant l'application de la pondération.

Cette pondération s'applique uniquement sur les linéaires étant « parallèles à la pente » ou « en aval d'un fossé ». En effet, ces éléments de contexte locaux vont avoir un impact fort sur l'évaluation du rôle hydraulique de ruissellement de la haie. Une haie parallèle à la pente jouera un rôle négligeable dans le ruissellement (sauf en cas de linéaire très large, à la limite du boisement) et une haie présente en aval d'un fossé ne jouera un rôle hydraulique qu'en cas de débordement de celui-ci, soit uniquement lors d'événement de pluviométrie important.

C'est pourquoi il a été choisi d'appliquer une forte pondération des scores intermédiaires calculés dans ces cas-ci, en divisant celui-ci par deux pour obtenir l'évaluation finale. Pour ce qui est des linéaires non concernés par cette pondération, leurs scores intermédiaire et final sont identiques.

Score final et niveaux d'enjeu

Un score est attribué à chacun des critères précédemment cités ce qui permet de calculer, par addition et par pondération, une note finale à chaque linéaire dans le but d'évaluer le potentiel relatif à la fonction ciblée. Pour cela, des catégories visant à classer cette fonction selon des niveaux d'enjeu ont été créées en fonction du score final obtenu (Tableau 20).

Tableau 20. Évaluation de la fonction hydraulique d'une haie selon le score final calculé

Score final calculé	Niveau d'enjeu
Inférieur ou égal à 25	Très faible*
]25-35]	Faible
]35-45]	Modéré
]45-55]	Fort
]55-70]	Très fort

**Attention, ici seule la fonction hydraulique et plus particulièrement le rôle lié au ruissellement est évalué. L'obtention d'un niveau d'enjeu « Très faible » ne signifie pas que la haie n'a aucun rôle hydraulique puisqu'il existe différents rôles hydrauliques. De même, cela ne prend pas en compte le rôle de biodiversité ou paysager du linéaire en question.*

Source : Oréade-Brèche, 2024

Les recommandations concernant les linéaires de haie à protéger au PLU (cf. section 5.1.5) se feront sur la base de ces niveaux d'enjeu, en particulier pour les éléments ayant un niveau d'enjeu *a minima* modéré.

4.2.2 Zones humides

4.2.2.1 Calendrier de terrain

Concernant le critère botanique, les sites ont été visités en période d'optimum floristique pour une caractérisation fine du caractère humide ou non de la flore, soit en avril et mai 2024. Un passage hors période d'optimum a été réalisé en mars 2024 sur le territoire de la CCSE (commune de Frossay) pour notamment identifier une espèce précoce caractéristique des prairies humides : la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*).

Pour ce qui concerne le critère pédologique, les sites ont été visités entre février et avril 2024 dans des conditions favorables (les périodes de sécheresse, gel, enneigement et pluies importantes ont été évitées).

Un passage complémentaire concernant le critère botanique sur les zones de refus de la CCSE a été réalisé le 12 mai 2025 par le botaniste.

4.2.2.2 Relevés floristiques et caractérisation d'habitats

L'inventaire repose sur la méthode décrite à l'arrêté ministériel du 24 juin 2008, ainsi que sur les différents documents cadrant la démarche :

- Les fiches des habitats humides des Pays de la Loire éditées par le conservatoire Botanique : « GUIDE DES VÉGÉTATIONS HUMIDES ET AQUATIQUES EN PAYS DE LA LOIRE »,
- Les diverses publications sur les méthodes de caractérisation des zones humides éditées localement : Forum des Marais Atlantique, SMIDDEST, portail « les zones humides ».

Les surfaces où la végétation n'est que très peu spontanée ne peuvent pas être caractérisées et ont été laissées à l'interprétation pédologique (cas des cultures notamment).

Pour les végétations spontanées, l'arrêté ministériel précise deux méthodes :

- Taux de recouvrement des espèces retenues comme caractéristiques des zones humides (liste disponible en annexe de l'arrêté à l'échelle nationale, une liste régionale a également été réalisée par le CBN de Brest en 2009),
- Et habitat naturel présent (au sens phytosociologique) (liste disponible en annexe de l'arrêté des habitats retenus comme humides selon la typologie Corine Biotope ainsi qu'une liste d'habitats selon le Prodrome des végétations de France).

Ainsi, une recherche d'espèces de zones humides sur les surfaces concernées a été mise en place. Les zones contenant des espèces de zones humides ont été notifiées et des relevés complets de type phytosociologique* ont été réalisés sur les surfaces pouvant représenter des taux de recouvrement a priori suffisants (50 % des espèces ayant un taux de recouvrement supérieur à 20 % étant retenues comme caractéristiques de zones humides) ou si l'habitat est potentiellement à retenir comme zone humide.

La caractérisation des habitats naturels est fondée sur la réalisation de relevés phytosociologiques. Après caractérisation des limites des ensembles de végétation cohérentes, des surfaces définies font l'objet de relevés exhaustifs : toutes les espèces présentes sont déterminées et leur taux de recouvrement respectif est relevé. Les coefficients d'abondance/dominance sont attribués de la façon suivante (selon la méthode de Braun Blanquet, 1964) : indices de recouvrement de 1 à 5 ainsi qu'indices « + » (rare) et « r » ou « . » : ponctuel. L'état de conservation/perturbation de chaque habitat est par ailleurs décrit et commenté conformément aux méthodes préconisées par le MNHN. Les habitats sont caractérisés selon la typologie Corine Biotope et les codes Natura 2000 sont également évoqués lorsque des habitats d'intérêt communautaire sont détectés.



NB - 1 : ces relevés ne constituent pas des relevés botaniques complets de type étude d'impact, qui intègrent un passage précoce et un passage tardif en plus de manière à garantir une plus grande exhaustivité au regard des possibles espèces patrimoniales.

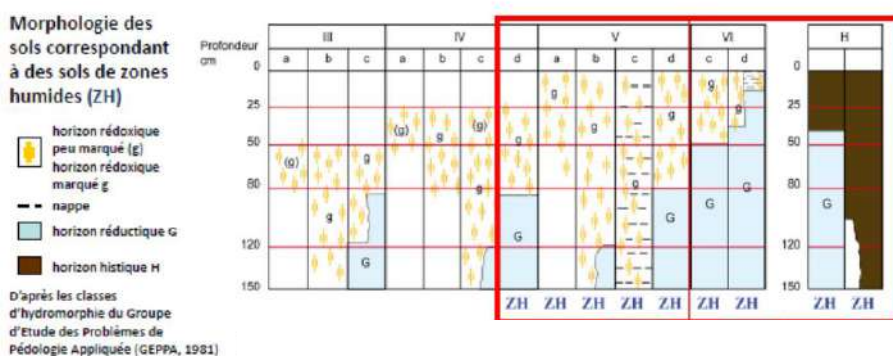
NB - 2 : avant toute visite, les listes des espèces patrimoniales connues sur la commune (eCalluna : outil du conservatoire botanique) ont été consultées ainsi que les enjeux des ZNIEFF et des périmètres Natura 2000 situés à proximité, pour anticipation du contexte et des enjeux locaux.

4.2.2.3 Sondages pédologiques et délimitation pédologique des zones humides

4.2.2.3.1 Critère pédologique

Le critère pédologique est utilisé uniquement dans le cas où l'application du critère botanique n'a pas permis de conclure sur le caractère humide ou non humide d'un habitat donné. Le critère pédologique dépend de la présence de traits d'hydromorphie dans le sol. La table GEPPA permet de déterminer si la zone est humide ou non. Les types pédologiques figurant dans l'encadré rouge de la figure ci-dessous sont concernés par la réglementation relative aux zones humides. Des sondages pédologiques d'1,2 m (si possible) ont été réalisés à la tarière afin de délimiter les emprises des zones humides supposées.

Figure 42. Morphologie des sols correspondant à des sols de zones humides



Encadré rouge : types pédologiques concernés par la réglementation relative aux zones humides

Source : AMME Environnement, s. d.

Afin d'optimiser l'efficacité des sondages pédologiques réalisés sur le terrain, une carte des entités pédologiques est réalisée en amont de la collecte des données. Celle-ci permet de délimiter des entités pédologiques homogènes sur la base de la topologie, du type de sol présent sur la zone à étudier (base de données Gis sol) et enfin des types de végétation identifiables par photo-interprétation (identifié au niveau 2 de la nomenclature EUNIS). Chaque entité ainsi délimitée est sondée en 2 points minimum (le nombre de sondages augmente avec la surface considérée). Cette méthode aléatoire stratifiée de collecte des données est définie dans la **méthode d'évaluation des fonctions des zones humides éditée par l'ONEMA**, elle permet une optimisation et une efficacité accrue des sondages réalisés.

En l'absence d'une végétation spontanée ou dans le cas de végétations dites « *pro parte* » listées dans les annexes de la loi, une zone est considérée comme humide si elle présente au moins le critère relatif à l'hydromorphologie des sols.

Les sondages pédologiques ont été prélocalisés avec un effort de prospection plus important sur les zones de prélocalisation des zones humides avec un sondage tous les 30 mètres pour Pornic Agglo Pays de Retz et tous les 40 mètres pour la communauté de communes Sud Estuaire (contraintes de temps vis-à-vis de la surface à réaliser) sous réserve que les entités pédologiques soient différentes et justifie des sondages réguliers. Un

maillage plus fin a été appliqué pour les zones d'inventaires plus petites et ponctuelles identifiées selon les connaissances du maître d'ouvrage sur la CCSE (un sondage tous les 25 mètres).

Pour ce qui est des zones humides déjà existantes, les sondages ont seulement été réalisés au niveau des limites existantes de la zone humide et non au cœur de celles-ci puisque le but n'était pas de remettre en cause l'existence de ces zones humides mais bien de vérifier leur délimitation.

4.2.2.3.2 Délimitation des zones humides avec le critère pédologique

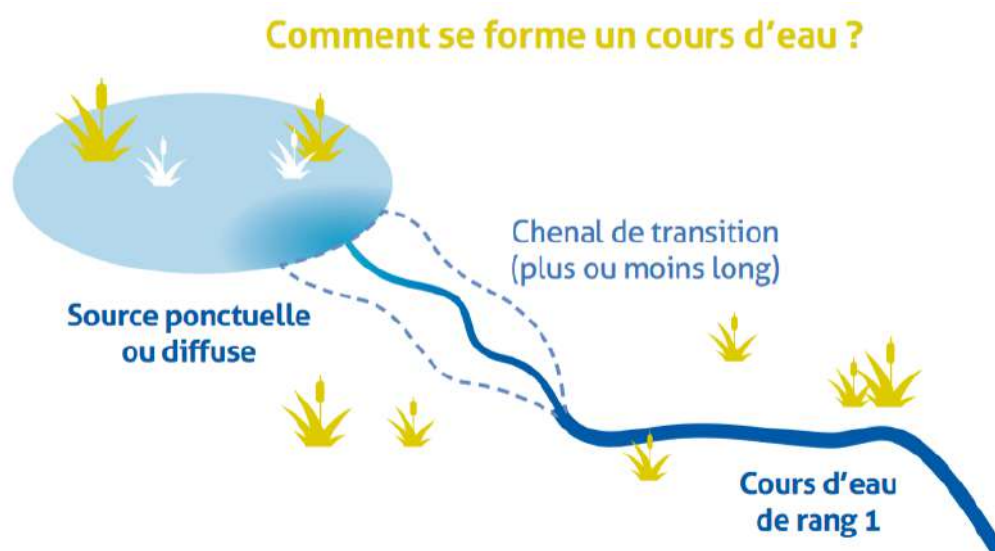
Lorsque la présence d'une zone humide est avérée, une délimitation a été entreprise. Étant donné les superficies importantes à inventorier et l'absence d'enjeu fort concernant la délimitation fine des zones humides au vu de l'échelle d'étude, la délimitation s'est faite selon le maillage cité précédemment avec des sondages tous les 25 à 40 mètres selon les situations.

4.2.2.4 Méthode de caractérisation des zones humides de source de cours d'eau

D'après la définition présente dans le plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) de la ressource en eau du SAGE Estuaire de la Loire datant de décembre 2024, les zones humides de sources de cours d'eau sont des zones humides « *au sens de l'article L.211-1 et R.211-108 du Code de l'environnement et délimitée selon les critères de l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 relatif à leur définition et à leur délimitation, située dans la zone de source d'un cours d'eau au sens de l'article L.215-7-1 du Code de l'environnement* ».

Le PAGD précise concernant la localisation de ces zones humides de source de cours d'eau qu'elles se situent « *en amont du départ du cours d'eau, dans la zone dite de rang 0 de Strahler [cf. Figure 60], c'est-à-dire en tête de bassin versant, là où les premiers écoulements, intermittents ou éphémères, apparaissent, sans berges distinctes. Cette zone de source est un écosystème dans lequel les eaux souterraines atteignent la surface, soit de manière ponctuelle, soit de manière diffuse, contribuant à la formation de zones humides de versant et bas-versant. Ces eaux souterraines constituent alors l'alimentation en eau essentielle du cours d'eau et contribuent, de fait, à son bon fonctionnement* ».

Figure 43. Zones humides de source de cours d'eau



Source : Dans SYLOA, 2022 b et tiré de Le Bihan (OFB)

Ainsi, toutes les zones humides présentes en amont du départ du cours d'eau et dont la connexion avec le cours d'eau est fortement probable ont été considérées comme étant des zones humides de sources.

L'identification de la connexion entre la zone humide de source et le cours d'eau sous la forme d'un ruissellement de surface (chenal de transition) n'a pas toujours été possible étant donné que cette connexion peut prendre la forme d'un écoulement souterrain, non détectable. La topographie a été étudiée pour chaque zone d'inventaire à l'aide de profil topographique tracé sur Géoportail afin d'identifier les profils de pente et par conséquent les dynamiques d'écoulement des eaux sur ces zones. Les zones humides en amont des cours d'eau et pour lesquelles la présence d'un chenal de transition en surface n'a pas été relevée sur le terrain ont été considérées tout de même comme des zones humides de sources de cours d'eau lorsque celles-ci étaient présentes dans un vallon avec une pente tendant vers la tête de cours d'eau.

L'analyse de chacune des zones a été succinctement décrite dans la couche SIG des zones humides.

4.2.3 Plans d'eau

4.2.3.1 Calendrier de terrain

Les sites ont été visités en période favorable pour l'observation de la végétation aquatique et l'évaluation de l'état écologique du plan d'eau.

Concernant les conditions météorologiques, il est important de noter que l'année 2024, année de réalisation des prospections, a été très pluvieuse et que par conséquent les niveaux d'eau étaient importants ce qui a pu potentiellement empêcher de noter la présence d'ouvrage de rejet attestant de la connexion du plan d'eau avec le cours d'eau, notamment en cas d'eau très trouble. Ces doutes, lorsqu'ils ont été observés, ont été signifiées dans les fiches de terrains des plans d'eau concernés.

Tableau 21. Calendrier de terrain de l'inventaire des plans d'eau

Communes	Période de passage	Observatrice
Frossay	Aucun plan d'eau à inventorier sur la commune	Monique Aubert (Hydrobiologiste indépendante)
Saint-Viaud	26 avril et 15 mai 2024	
Saint-Père-en-Retz	25 avril, 14, 15 et 16 mai 2024	
Corsept	Aucun plan d'eau à inventorier sur la commune	
Saint-Brévin-les-Pins	15 mai 2024	
Saint-Michel-Chef-Chef	24 et 25 avril, 14 mai 2024	
Pornic	24 et 25 avril 2024	
La Plaine-sur-Mer	23 et 24 avril, 05 septembre 2024 (oubli PE 337)	
Préfailles	Aucun plan d'eau à inventorier sur la commune	

Source : Oréade-Brèche, 2024

4.2.3.2 Critères relevés et évaluation de l'état écologique

La reconnaissance de terrain a permis de confirmer ou d'apprécier l'implantation du plan d'eau et sa connexion par rapport à un cours d'eau (connectés ou déconnectés). L'impact du plan d'eau sur le réseau hydrographique a également été évalué en se basant sur différents critères (ex. : connexion/déconnexion au réseau, rejet/prélèvement, quantité d'eau retenue, etc.).

Elle a également permis d'effectuer des relevés complémentaires permettant d'évaluer l'état écologique du plan d'eau (Tableau 22). Il n'est pas envisagé de mesures physico-chimiques dans le cadre de cette étude. Les critères relevés sont suffisants pour apprécier d'éventuelles pollutions.

Tableau 22. Critères complémentaires relevés sur les plans d'eau lors de la reconnaissance de terrain

Catégorie	Nature du relevé	Détails	Codification
Hydrologie	-	Présence ouvrage régulation	Oui / non
Évaluation des pollutions	Rejets	EP, domestique, drains, etc.	Code
	Aspect de l'eau	Couleur, turbidité, dépôts (hydrocarbures, mousses, etc.)	Codes
	Contexte	Usage du plan d'eau (agricole, pêche, agrément, réserve naturelle, etc.) si connu	Code
	Pente des berges	Catégorie de pentes (0-30° 30-60° 60-90°)	Code
	Végétalisation du plan d'eau	Superficie couverte par la végétation	% superficie totale
	Végétalisation des berges	% non couvert par hélophytes (zone à nu)	% linéaire de berges
	Principales espèces de macrophytes	Sensibilité des espèces à l'eutrophisation	Code catégorie (1/2/3)

Source : Monique Aubert, 2023

L'appréciation de l'état écologique est effectuée sur la base des critères complémentaires suivants :

- Rejets
- Aspect de l'eau
- Végétalisation lame d'eau (0-50 % = 1 50 %-100 % = 2 en projection verticale)
- Végétalisation des berges (érosion) : 0-30 % = 0 30-50 % = 1 50-75 % = 2 > 75 %.



4.3 Résultats

4.3.1 Maillage bocager

NB : Pour rappel, le maillage bocager inventorié a fait l'objet d'une présélection (cf. section 4.1.1) étant donné l'importante quantité de linéaires identifiée lors de la première phase de l'étude (volet 1). Ainsi, 464,3 km de haies ont été sélectionnés pour leur potentiel concernant la fonction hydraulique (ruissellement).

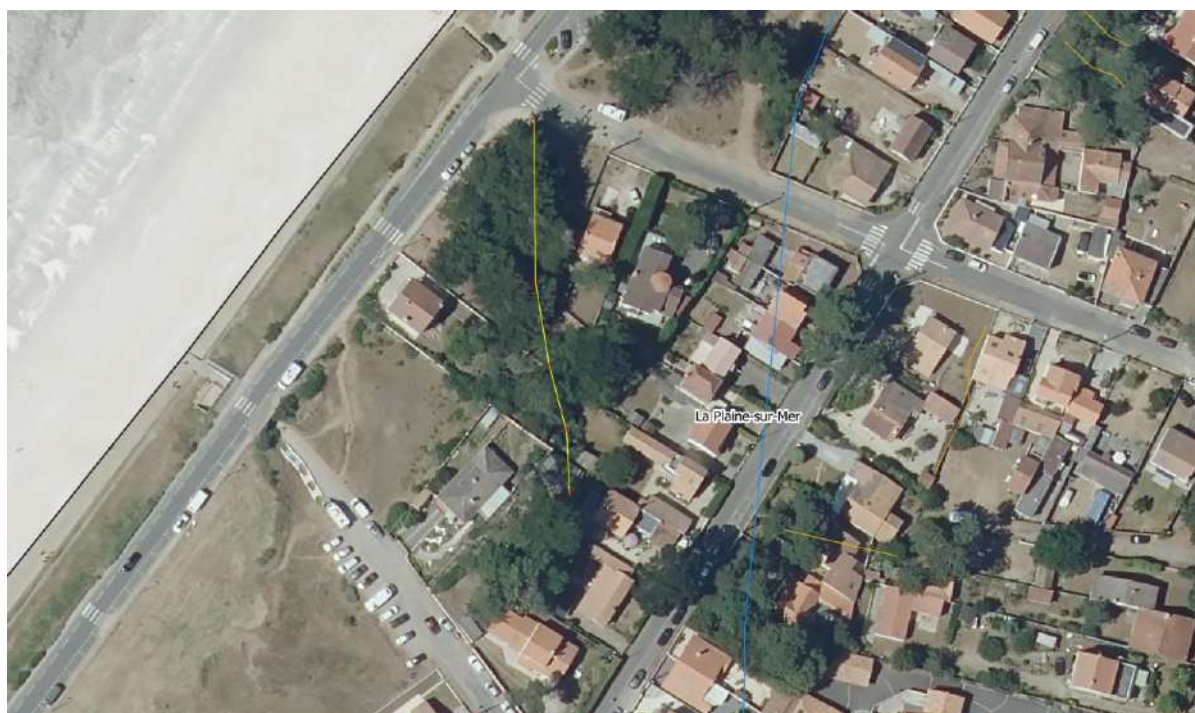
De même, les haies sélectionnées pour cet inventaire dans le cadre du volet 3 sont différentes de celles choisies pour les volets paysager et biodiversité de l'étude (volet 5 et 6). Cependant, l'ensemble des critères concernant les fonctions paysagère, de biodiversité et hydraulique (ruissellement uniquement) a été relevé sur le terrain pour chaque linéaire inventorié. Cela a donc permis d'également évaluer le potentiel concernant la fonction hydraulique des haies inventoriées dans le cadre des volets 5 et 6. C'est pourquoi, dans les sections suivantes de ce rapport, la quantité de linéaire analysée sera supérieure à celle présélectionnée.

4.3.1.1 Éléments inventoriés et supprimés

Pour l'inventaire du maillage bocager, plus de 11 000 entités identifiées lors du volet 1 et présélectionnées lors du volet 2 ont été inventoriées. L'ensemble de ces entités représente 713,3 km de linéaire de haies.

L'inventaire de ces éléments a permis de caractériser le rôle hydraulique de 686,6 km de haies mais également d'identifier 26,5 km de linéaire à supprimer. Ces éléments ont été supprimés car ils ne pouvaient être considérés comme des haies (17,2 km), tel un alignement plus ou moins aléatoire d'éléments boisés (Figure 44), ou bien car n'existant plus lors du passage sur le terrain (9,3 km).

Figure 44. Entité en jaune supprimée (haut) car non considérée comme une haie après observation de terrain (bas)



Légende : linéaire de haie préidentifié à inventorier en jaune, visualisé sur le logiciel de cartographie QGIS sur tablette de terrain



Légende : photographies prises sur le terrain des éléments boisés identifiés comme un linéaire de haie sur le logiciel de cartographie QGIS. Aucun élément ne permet de définir le tracé d'un linéaire de haie.

Source : Oréade-Brèche, 2023

4.3.1.2 Généralités

4.3.1.2.1 Typologies dominantes

L'inventaire du maillage bocager a permis de mettre en évidence que la typologie « *haie multistrates* » était la plus abondante sur le territoire d'étude avec 66,3 % des linéaires caractérisés comme tels. Les typologies les plus importantes, qui représentent plus de 5 % des linéaires inventoriés, sont ensuite les « *haies arborescentes* » (12,7 %), les « *haies arbustives hautes* » (5,7 %) et les « *haies relictuelles arborées* » (5,3 %) (Tableau 23).

Parmi les haies multistrates, la continuité de la strate arborée a également été prise en compte par les observateurs afin d'évaluer l'importance de cette strate qui n'est pas toujours majoritaire. Au total, environ 71 % des haies multistrates ont une strate arborée considérée comme continu (100 % de strate arborée) ou quasi-continue (entre 75 % et 100 % de strate arborée).

Pour ce qui est des haies arbustives hautes, on note qu'elles sont notamment très présentes sur la commune de La Plaine-sur-Mer et sur la partie de la commune de Préfaïlles concernée par ces inventaires.

Les ripisylves ne sont pas très représentées dans les typologies dominantes du territoire puisque, comme énoncé dans la section 4.1.1 de ce rapport, seulement 5 % de celles-ci ont été retenues pour l'inventaire étant donné que certaines études ciblant les cours d'eau (incluant les ripisylves) ont été menées sur le territoire d'étude. Ainsi au total, elle ne représente effectivement que 5,3 % des éléments inventoriés.

Tableau 23. Typologies de haie les plus représentées à l'échelle du territoire d'étude

Typologies	Linéaires de haie (en km)	Pourcentage
Haie multistrates	455,2	66,3
Haie arborescente	87,3	12,7
Haie arbustive haute	39,0	5,7
Haie relictuelle arborée	36,2	5,3
Ripisylve multistrates	27,9	4,1
Haie basse rectangulaire sans arbre	11,9	1,7
Haie relictuelle	9,0	1,3
Haie basse rectangulaire avec arbre	8,7	1,3
Autres typologies peu présentes (moins de 1 % par catégories)	11,7	1,7

Source : Oréade-Brèche, 2024

4.3.1.2.2 Essences dominantes et problèmes sanitaires

Les essences de feuillus sont largement dominantes sur le territoire d'étude avec en première position le Chêne (toutes variétés) qui a été noté comme essence dominante sur environ 52 % des linéaires inventoriés (Tableau 24). La seconde essence arborée la plus présente est le Frêne (toutes variétés) avec environ 19 % ayant été noté avec une dominance de cette essence.

Pour ce qui est des essences arbustives, le mélange *Prunus*/Aubépine et les *Prunus* sont les plus représentés sur le territoire d'étude avec respectivement 26,6 % et 25,9 % des linéaires inventoriés qui présentaient ces dominances. Les ronces et ronciers sont également fortement représentés avec 20,5 %.

Dans une moindre mesure, l'Orme champêtre a également été noté à de nombreuses reprises puisqu'il est présent dans environ 9 % des éléments inventoriés. En ce qui concerne l'Orme, il est important de noter que la plupart des linéaires identifiés avec une dominance de cette essence ont également été caractérisés avec un excès d'ormes malades. En effet, 7 % de l'ensemble du maillage bocager inventorié s'est vu spécifier ce

problème sanitaire puisque de nombreux Ormes observés sur le territoire semblaient dépérissants (ex. : flétrissement des branches). Cela est très probablement dû à une maladie appelée la graphiose de l'Orme.

Une autre maladie touchant les Frênes est potentiellement présente sur le territoire d'étude même si elle n'a pas été détectée lors des inventaires. Il s'agit de la chalarose du Frêne. Il serait donc préférable d'éviter d'utiliser cette essence dans les nouvelles plantations de haies.

Pour ce qui est des autres éléments relevés concernant d'éventuels problèmes sanitaires, tels qu'un excès d'arbres morts ou dépérissants, des troncs blessés par la taille, etc., ils sont tous très minoritaires et ponctuels sur le territoire d'étude. En effet, l'ensemble de ces éléments touche seulement 1,3 % du maillage bocager inventorié.

Tableau 24. Essences dominantes les plus représentées à l'échelle du territoire d'étude

Essences dominantes	Linéaires de haie (en km)	Pourcentage
Chêne dominant	360,0	52,4
Prunus/Aubépine dominant	183,0	26,6
Prunus dominant	178,2	25,9
Ronces/Roncier dominant	140,5	20,5
Frêne dominant	129,2	18,8
Saule dominant	77,9	11,3
Orme dominant	60,2	8,8
Résineux dominant	32,1	4,7
Haie hétérogène*	26,1	3,8
Aubépine dominante	23,9	3,5
Ajonc dominant	18,7	2,7
Laurier dominant	10,3	1,5
Autres cas	8,2	1,2
Essences horticoles dominantes	7,9	1,2
Peuplier dominant	7,2	1,0
Autres essences peu présentes (moins de 1 % par catégories)	42	6,1

*Haie où aucune dominance d'une ou plusieurs essences n'a été constatée d'après l'observateur

Source : Oréade-Brèche, 2024

Graphiose de l'Orme

La graphiose de l'Orme est une maladie due à un champignon pathogène de l'Orme d'Asie, *Ophiostoma novo-ulmi*, et qui a été introduit en Europe au cours du XX^{ème} siècle. « Le mycélium du champignon envahit le système vasculaire de l'arbre, provoquant l'arrêt de l'alimentation en eau des parties supérieures et par suite le flétrissement des feuilles et le dessèchement des branches » (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) e-phytia, 2023b).

Certains éléments de diagnostic ou de symptômes de la graphiose sont donc le flétrissement du feuillage à la période printemps/été, le dessèchement des branches ou encore la mortalité de branches ou parfois de l'arbre entier. Il n'existe aucun moyen de lutte pour cette maladie mais des variétés d'Ormes résistantes ont été créées par hybridation interspécifique (INRAE e-phytia, 2023b).

L'épidémie de graphiose a fortement impacté les populations d'Orme adultes en Europe, que ce soit en forêt ou non. Cette maladie touche différentes essences d'Orme, dont l'Orme champêtre (*Ulmus minor*) qui est le plus vulnérable. En effet, cette essence est particulièrement appétente pour les scolytes, qui sont des petits

insectes porteurs de spores du champignon responsable de la maladie. Cet insecte inocule ces spores au moment de morsures de nutrition (INRAE e-phytia, 2023b).

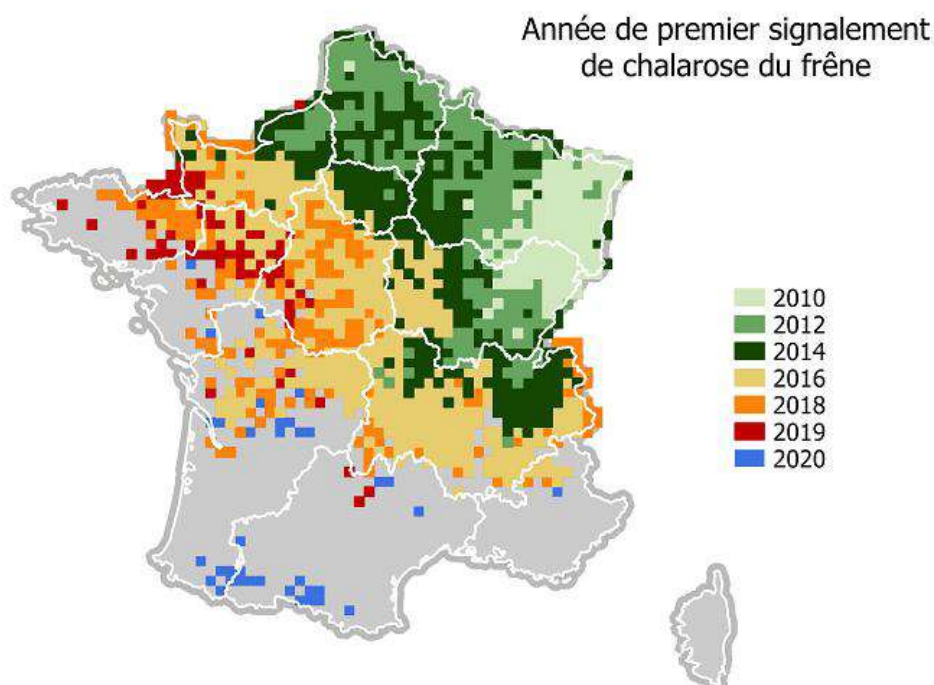
Chalarose du Frêne

La chalarose du Frêne est une maladie due à un champignon pathogène, *Hymenoscyphus fraxineus* (ou *Chalara fraxinea*), originaire d'Asie de l'Est où le Frêne de Mandchourie et le Frêne de Chine sont ces hôtes indigènes. Ce champignon est invasif en Europe depuis les années 1990 et affecte particulièrement le Frêne commun et le Frêne oxyphylle qui sont très sensibles à cette maladie. Des taux importants de mortalité, imputable à la chalarose, sont d'ailleurs observés chez les jeunes individus de Frêne commun (INRAE e-phytia, 2023a).

Certains éléments de diagnostic ou de symptôme de la chalarose sont des jeunes rameaux ou pousses prenant une couleur brun-orangé, des nécroses au niveau de collet de l'arbre, des nécroses corticales sur les rameaux ou encore des nécroses foliaires brunâtres (INRAE e-phytia, 2023a). Plus d'informations sur les symptômes de cette pathologie et sur son évolution sont détaillées dans les documents disponibles dans l'annexe 7.2 de ce rapport.

La chalarose est présente en Loire-Atlantique (Figure 45). La zone d'étude, présente sur le littoral de Loire-Atlantique, ne semble pas être affectée par la chalarose d'après la carte ci-dessous. Cependant, la progression des zones d'épidémie vers le littoral n'est pas à exclure. Le pourtour méditerranéen est épargné par la forte progression de la maladie grâce au climat chaud et sec en été qui est peu propice à l'infection des rameaux. En effet, les étés chauds et secs limitent les dommages sur les populations de Frêne puisque le champignon survit mal lorsque les températures dépassent les 30/35°C (INRAE e-phytia, 2023a). Ainsi, même si l'état sanitaire des Frênes est moins dégradé dans certains habitats, dans les haies notamment (INRAE e-phytia, 2023a), il n'est pas à exclure la possibilité d'une forte diminution de la population de Frêne, sur le territoire d'étude, dans les années à venir.

Figure 45. Évolution de la répartition de frênes touchés par la chalarose en France de 2010 à 2020



Source : DRAAF PACA, 2023

4.3.1.3 Fonction hydraulique (ruissellement)

La caractérisation du rôle hydraulique des haies contre le ruissellement a permis d'identifier 268,3 km de linéaire portant un enjeu *a minima* modéré dont seulement 2,7 à enjeu très fort, 63,5 km à enjeu fort et 202,1 km à enjeu modéré (Tableau 25).

Malgré la présélection des éléments à inventorier afin de cibler les zones à enjeu, on constate que les linéaires ayant un rôle hydraulique évalué à faible ou très faible sont très importants (60,9 % des éléments inventoriés — Tableau 25). La prise en compte de l'ensemble des linéaires présélectionnés dans le cadre des différents volets (hydraulique biodiversité et paysage) ne change que légèrement les statistiques affichées dans le tableau ci-dessous (55,8 % de faible à très faible au lieu des 60,9 % ci-dessous).

Tableau 25. Quantité de linéaires selon les niveaux d'enjeu hydraulique définis

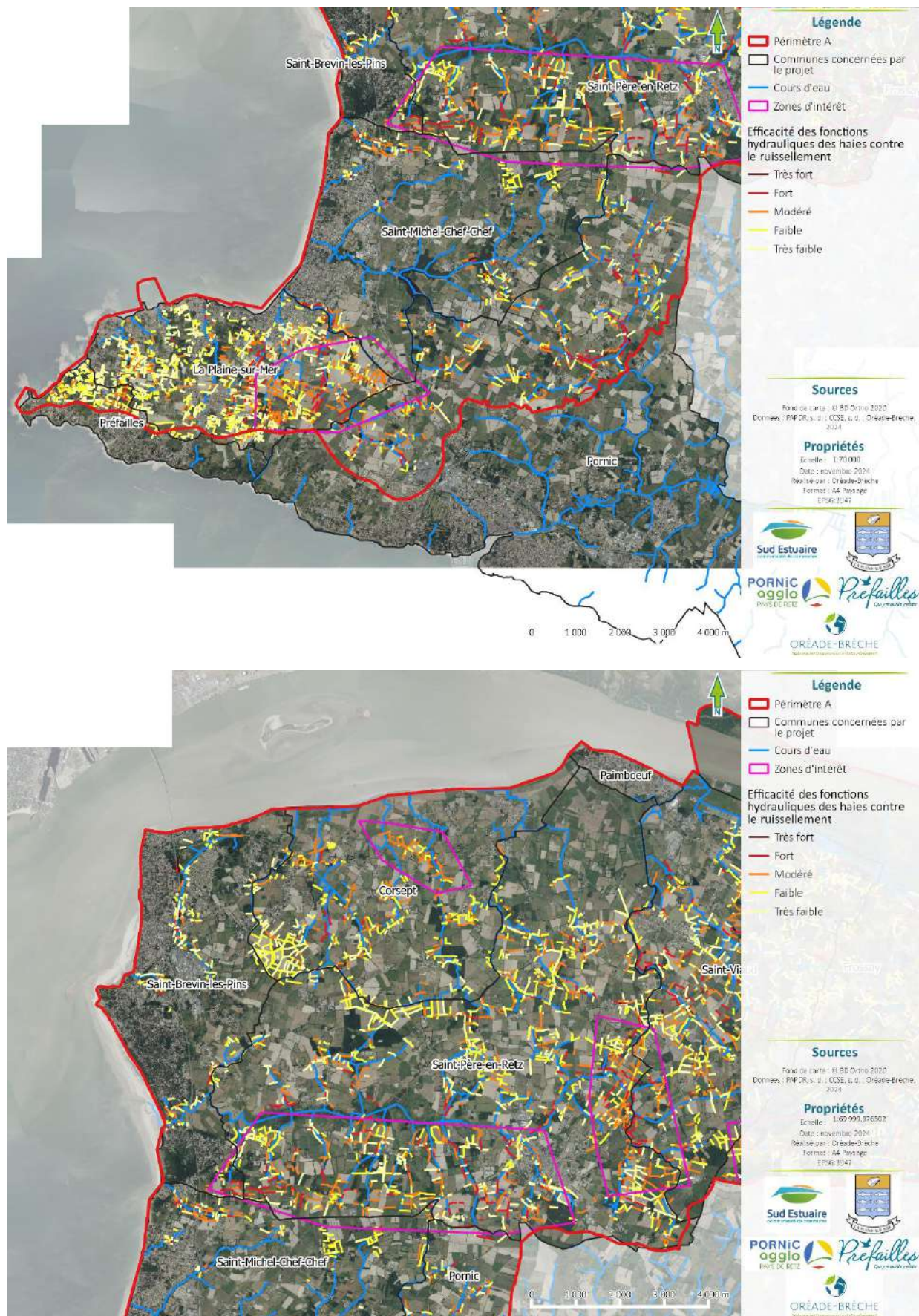
Linéaires concernés (en km)	Pourcentage	Niveau d'enjeu	Score final associé
245,3	35,7	Très faible	Inférieur ou égal à 25
173,2	25,2	Faible	]25-35]
202,1	29,4	Modéré	]35-45]
63,5	9,2	Fort	]45-55]
2,7	0,4	Très fort	]55-70]

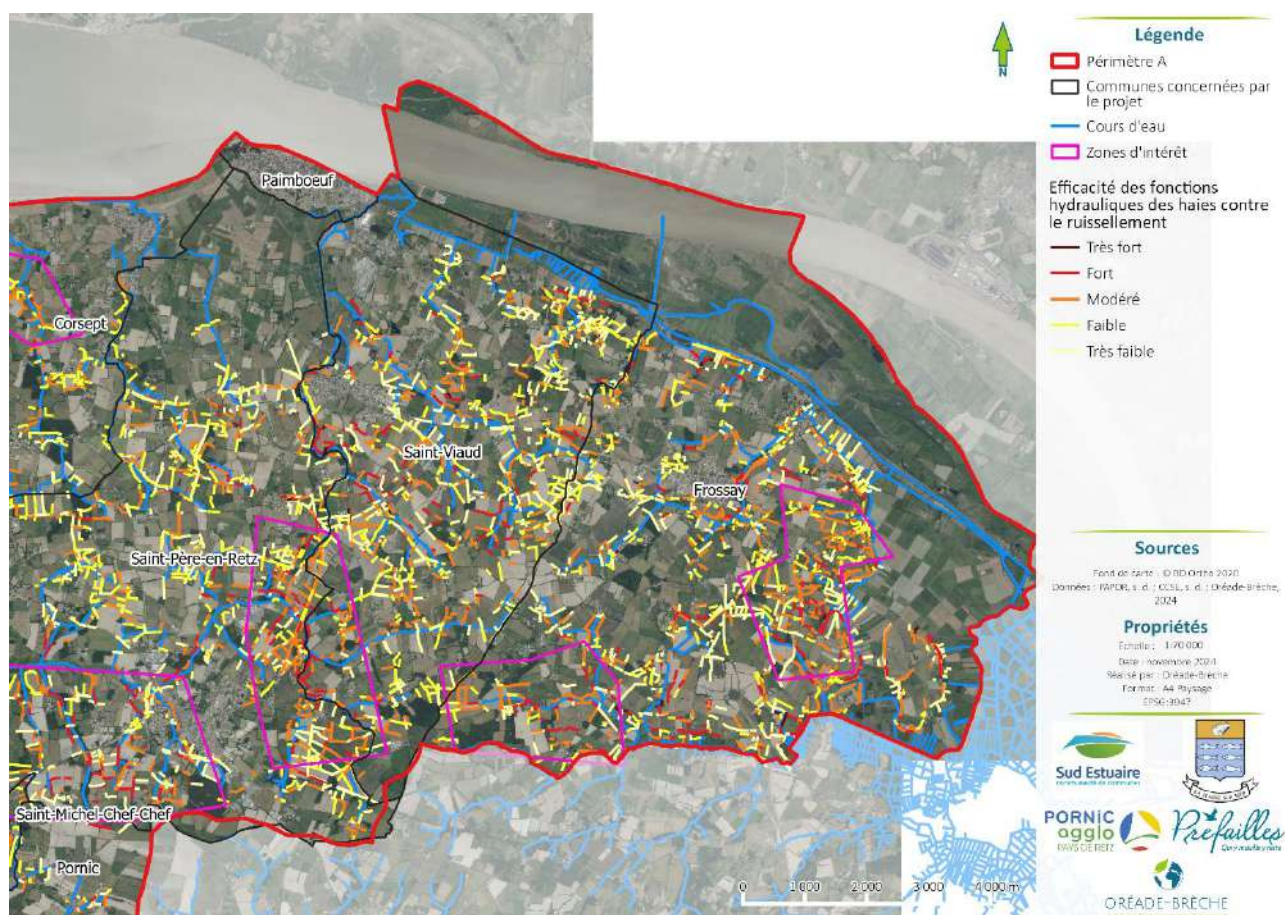
Source : Oréade-Brèche, 2024

Si l'on regarde uniquement l'intensité des pentes relevée, on constate que les zones à fortes pentes sont cohérentes avec les éléments collectés lors des volets 1 et 2 qui ont permis la caractérisation. Cette tendance s'observe moins nettement lorsque l'on regarde le niveau d'enjeu hydraulique attribué aux différents linéaires. Cela est notamment dû à l'orientation de la haie par rapport à la pente, notamment lorsque celles-ci sont parallèles, ou encore la présence de fossé en aval de ces éléments qui pondère le niveau d'enjeu.

On remarque tout de même quelques zones d'intérêt avec de nombreux éléments à enjeu modéré. Cela est notamment le cas à l'est des communes de La Plaine-sur-Mer, de Saint-Père-en-Retz, de Frossay ainsi qu'au sud de Frossay et de Saint-Père-en Retz. On constate également de nombreux linéaires à enjeu modéré au nord de Corsept. Pour ce qui est de Saint-Viaud, on constate de nombreuses petites zones d'intérêt réparties sur l'ensemble de la commune (Figure 46).

Figure 46. Efficacité des fonctions hydrauliques des haies contre le ruissellement et zones d'intérêt





Source : Oréade-Brèche, 2024

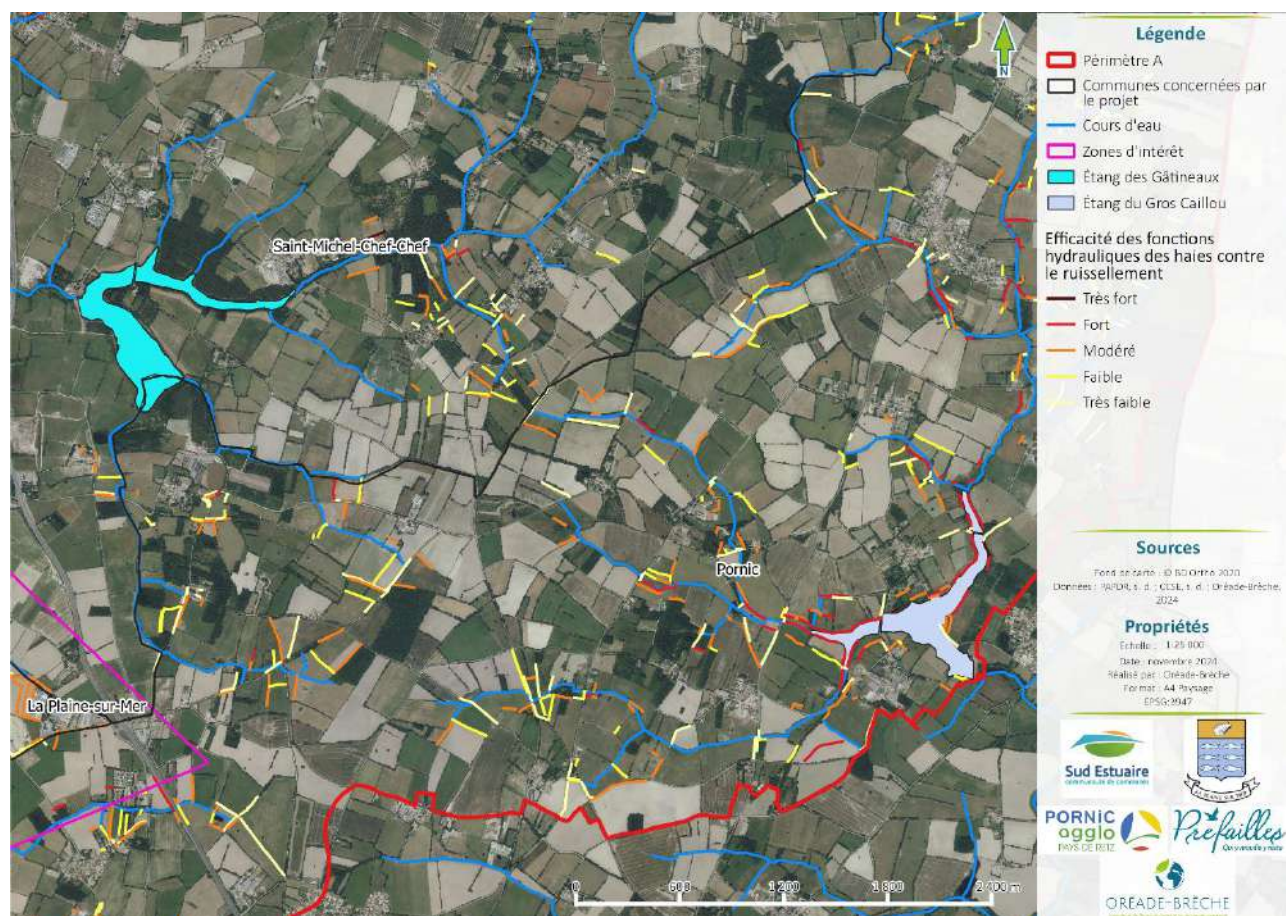
4.3.1.3.1 Zoom sur les étangs du Gros Caillou et des Gâtineaux

Comme énoncé dans la section 2.2.6.2 de ce rapport, les étangs du Gros Caillou et des Gâtineaux sont les deux seuls captages d'eau potable présents sur la zone d'étude. Cela représente un enjeu local fort vis-à-vis de la qualité de l'eau.

Les haies présentes à proximité de l'étang du Gros Caillou ont des niveaux d'enjeu assez homogène avec la présence d'éléments à enjeu modéré ou fort. Le niveau d'enjeu autour des cours d'eau alimentant l'étang est lui plus hétérogène avec des linéaires à enjeu très faible à fort.

Pour ce qui est de l'étang des Gâtineaux, très peu de haies ont été inventoriées à proximité directe de cet élément. Il est cependant important de noter que plusieurs têtes de cours d'eau d'affluent de cet étang ont été inventoriées ce qui a permis d'identifier des haies d'intérêt hydraulique très faible à fort autour de ces éléments (Figure 47).

Figure 47. Efficacité des fonctions hydrauliques des haies zoomer sur les étangs des Gâtineaux et du Gros Caillou



Source : Oréade-Brèche, 2024

4.3.2 Zones humides

NB : La quasi-totalité du territoire de Frossay ainsi que quelques autres zones sur Saint-Père-en-Retz n'ont pas pu être inventoriées par le pédologue en charge des inventaires de terrain du fait d'un décalage de calendrier qui a affecté la possibilité de réaliser du terrain en période favorable. En effet, les inventaires de terrains concernant les zones humides n'ont pas pu débuter fin 2023 comme prévu initialement et se sont déroulés uniquement au printemps 2024. Cependant, ces zones ont fait l'objet d'un passage par le botaniste ce qui a permis de caractériser des zones humides selon le critère floristique.

Zones de Frossay concernées (84,7 ha) : 143, 144, 146, 151, 152, 154, 155, 156, 158, 159.

Zones de Saint-Père-en-Retz concernées (18,3 ha) : 108, 672, 965, 1869, 2770, 2771, 2772, 2778, 2779, 2780.

L'inventaire des zones humides s'est déroulé sur environ 454 ha de terrain répartis sur 61 têtes de cours d'eau et 21 zones d'intérêts, selon les recommandations des équipes techniques du territoire.

Cet inventaire a permis d'identifier 160,4 ha de zones humides dont :

- 53,7 ha identifiés uniquement grâce au critère floristique,
- 62,6 ha identifiés uniquement grâce au critère pédologique,
- 44,1 ha identifiés grâce aux deux critères.

4.3.2.1 Éléments non inventoriés (refus d'accès, inaccessibilité)

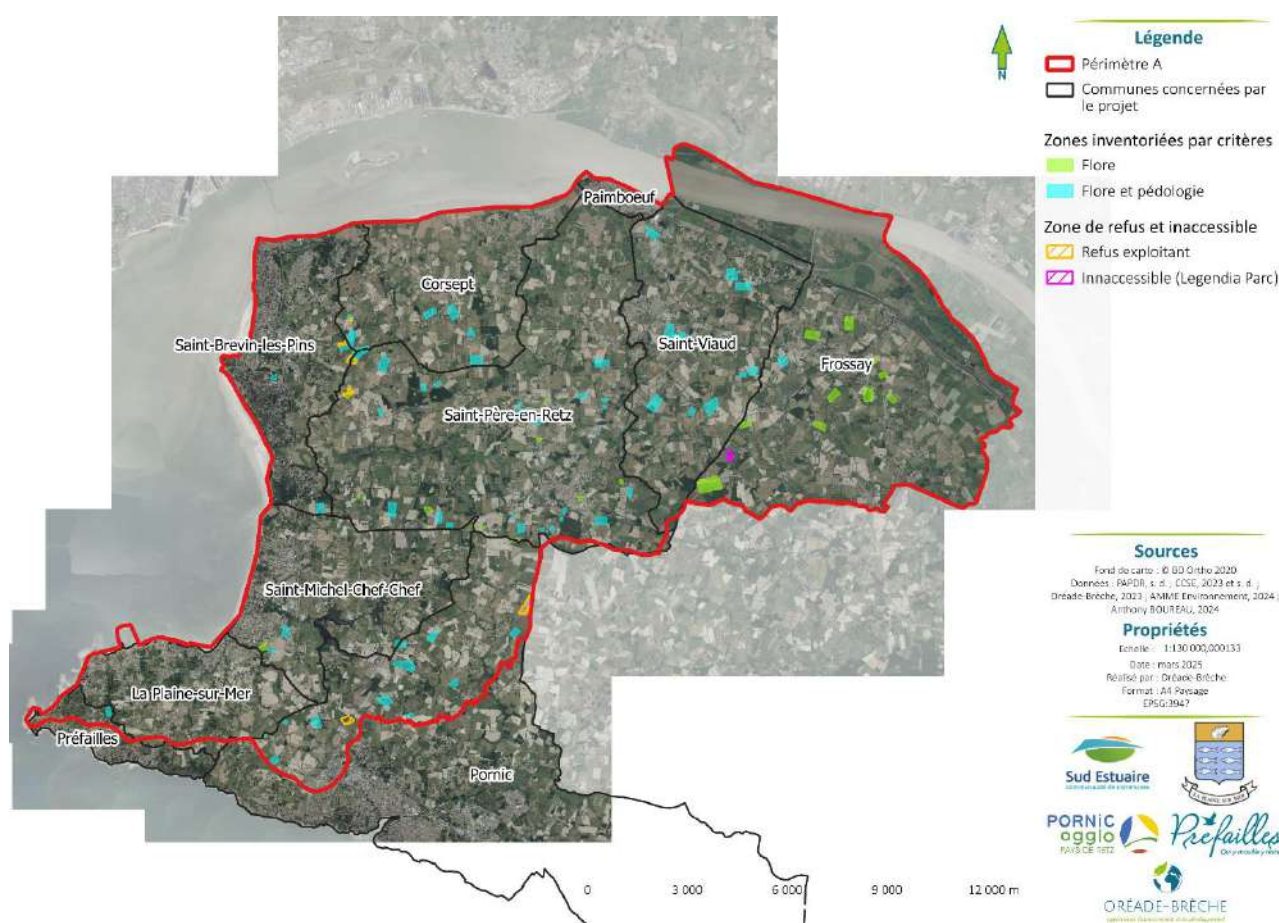
Trois zones entières n'ont pas pu être inventoriées dont deux têtes de bassin sur le territoire de l'agglomération de Pornic du fait du refus d'accès de la part des propriétaires/exploitants et une identifiée par les équipes techniques du territoire n'a également pas pu être inventoriée sur la commune de Frossay. En effet, la zone identifiée est présente au sein d'un parc animalier nommé « *Legendia Parc* ». Les parcelles ciblées pour l'inventaire étant clôturées et abritant parfois des animaux sauvages, l'intervention sur ces éléments n'a pas été possible.

Une zone sur la commune de Saint-Michel-Chef-Chef n'a pas pu être inventoriée par le pédologue du fait de la présence de chevaux (risque de blessure des animaux avec les trous de tarières) et d'une clôture électrifiée.

Quatre zones en tête de bassin versant ont également pu être inventoriées que partiellement du fait du refus d'un exploitant d'intervenir sur ces parcelles. Ces zones sont présentes au niveau du point d'intersection des limites communales de Corsept, Saint-Brévin-les-Pins et Saint-Père-en-Retz.

L'ensemble de ces éléments représente une superficie d'environ 32,5 ha qui n'a pas pu être inventoriée (Figure 48).

Figure 48. Zones inventoriées et non inventoriées dans le cadre de l'inventaire des zones humides (refus d'accès/inaccessibilité)



Source : Oréade-Brèche, 2024

4.3.2.2 Typologies d'habitats identifiées et éléments remarquables

4.3.2.2.1 Généralités

L'inventaire floristique a permis d'identifier 37 habitats naturels différents d'après la typologie EUNIS. Cinq de ces habitats ont uniquement été identifiés comme étant secondaires sur les zones inventoriées. La liste de l'ensemble des habitats inventoriés et leur superficie est disponible en annexe 7.2.

Ce sont les « *Prairies atlantiques et subatlantiques humides (E3.41)* » qui sont les plus représentées sur le territoire d'étude avec environ 50,2 % des superficies inventoriées caractérisées comme telles. Cela représente environ 50,2 ha sur les 100 ha inventoriés. Les habitats les plus représentés après ces prairies possèdent tous respectivement des surfaces cumulées inférieures à 10 % de la surface totale inventoriée. Ce sont les « *Monocultures intensives (I1.1)* » qui se placent en deuxième position avec 7,7 % de la surface totale inventoriée, et les « *Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces (I1.53)* » arrivent en troisième position, avec 6,4 % (Tableau 26).

La prédominance des prairies et des monocultures dans les typologies d'habitats relevées était attendue étant donné que les inventaires ont ciblé les zones rurales et que, comme évoqué dans la section 2.1.4.2 de ce rapport, les activités agricoles d'élevage et de culture sont prédominantes sur le territoire d'étude.

De nombreux habitats inventoriés ne sont que peu représentés sur le territoire d'étude. En effet, sur les 32 habitats principaux identifiés, 17 d'entre eux ont une superficie représentant moins de 1 % de la superficie totale inventoriée dans le cadre de l'inventaire floristique.

Tableau 26. Principaux habitats naturels représentant plus de 1 % de la superficie totale inventoriée

Code EUNIS	Typologie de l'habitat (EUNIS)	Superficie (ha)*	% surface totale
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	50,2	50,2
I1.1	Monocultures intensives	7,7	7,7
I1.53	Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	6,4	6,4
E2.6	Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales	5,8	5,8
E5.42	Communautés à grandes herbacées des prairies humides	5,6	5,6
E2.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	4,6	4,6
F9	Fourrés ripicoles et des bas-marais	3,6	3,6
F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à <i>Salix</i>	2,3	2,3
E2.62	Prairies améliorées humides, souvent avec des fossés de drainage	2,0	2,0
G1.11	Saulaies riveraines	1,9	1,9
E3.441	Pâtures à grands Joncs	1,7	1,7
I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	1,7	1,7
E3.42	Prairies à <i>Juncus acutiflorus</i>	1,6	1,6
D	Tourbières hautes et bas marais	1,4	1,4
G1.C	Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés	1,1	1,1

*Les données SIG ne permettant pas de différencier les superficies relatives aux habitats principaux et secondaires, la superficie totale de ces habitats peut légèrement varier en situation réelle et être légèrement surestimée dans le tableau ci-dessus.

Source : Oréade-Brèche, 2024

4.3.2.2.2 Éléments remarquables

Aux vues de l'importance de la zone d'inventaire, seuls les éléments remarquables ont été développés plus en détail concernant l'inventaire floristique. La présentation succincte de chaque zone inventoriée est disponible dans un document annexe à ce rapport (Annexe II).

Frossay — site 158

Au nord-ouest de la commune, sur le site 158, la grande parcelle centrale (polygone 158-4) est une prairie maigre de fauche avec présence de *Trifolium squamosum*, un trèfle lié aux prairies subhalophiles littorales et estuariennes. Cet habitat est d'intérêt communautaire.

La parcelle n'est pas connectée ici à l'hydrologie de l'estuaire, mais la présence de cette espèce apporte une forte originalité.

Figure 49. Photographie de *Trifolium squamosum* (gauche) et localisation du site 158 sur cartographie (droite)



Source : A.-H. PARADIS — site de l'INPN

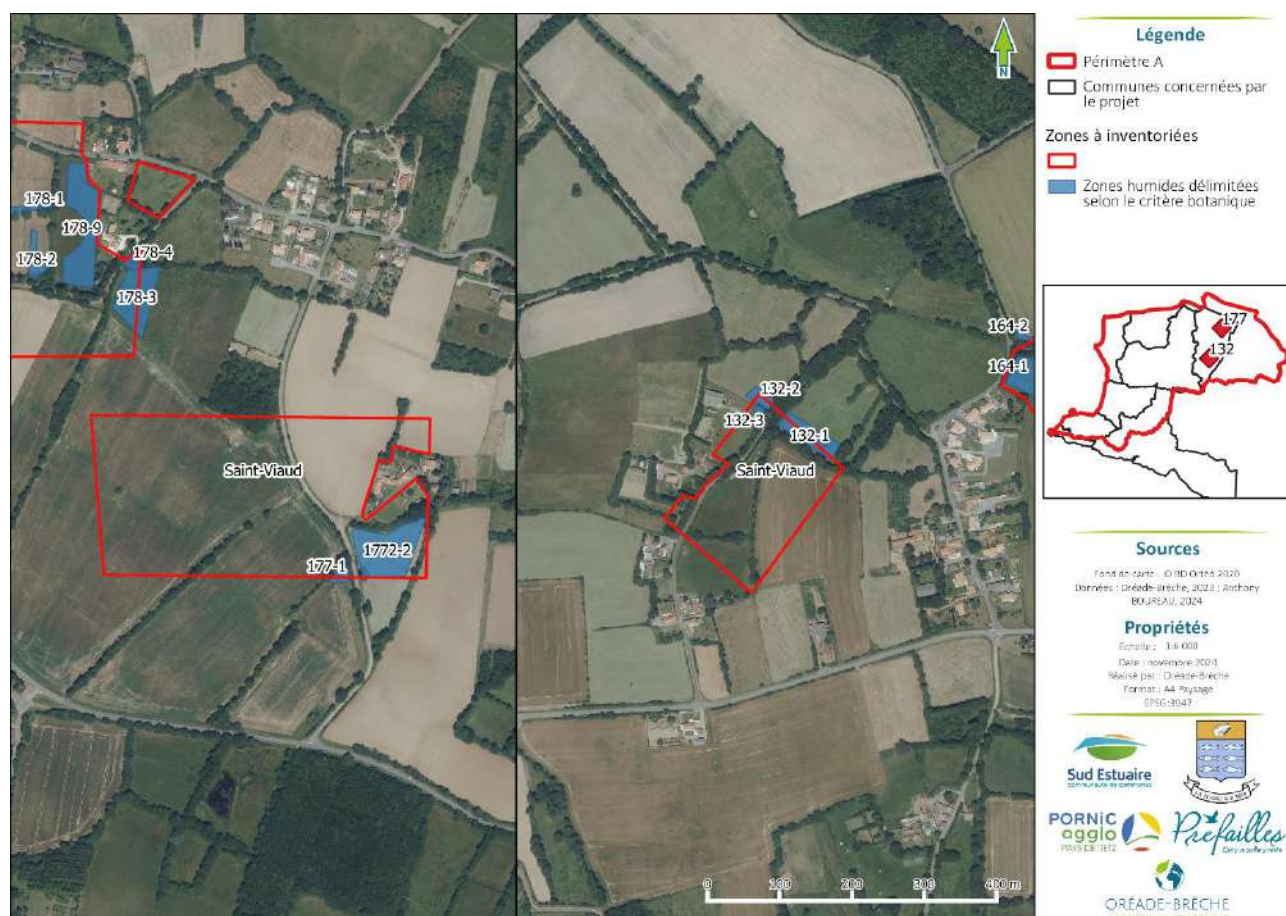


Source : Orade-Brèche, 2024

Saint-Viaud — sites 132 et 177

Deux sites présentent des éléments d'intérêt sur la commune de Saint-Viaud. Il s'agit du site 132, présent au sud de la commune, et du site 177, présent au nord-est (Figure 50).

Figure 50. Localisation des sites 132 et 177



Source : Oréade-Brèche, 2024

Sur la zone **132**, une prairie au nord-ouest a été identifiée comme étant un élément patrimonial qui nécessiterait un complément d'expertise, voire une conservation (polygone 132-2). Il s'agit d'une prairie paratourbeuse à *Juncion acutiflori*, habitat d'intérêt communautaire. La présence d'espèces patrimoniales est tout à fait possible.

Sur le site **177**, la parcelle prairiale au sud-est présente des espèces des prairies humides des sols acides et oligotrophes du *Juncion acutiflori*, qui représente un habitat d'intérêt communautaire. Elle semble cependant perturbée par sa gestion (présence d'ensemencements ?). Un complément d'expertise (voire une prise en compte de cet enjeu) semble pertinent.

Figure 51. Photographie de la prairie patrimoniale identifiée sur le site 132 (gauche) et Orchis à fleurs lâches, Jonc acutiflore et Houlque (contexte de prairie humide acide oligotrophe) (droite)

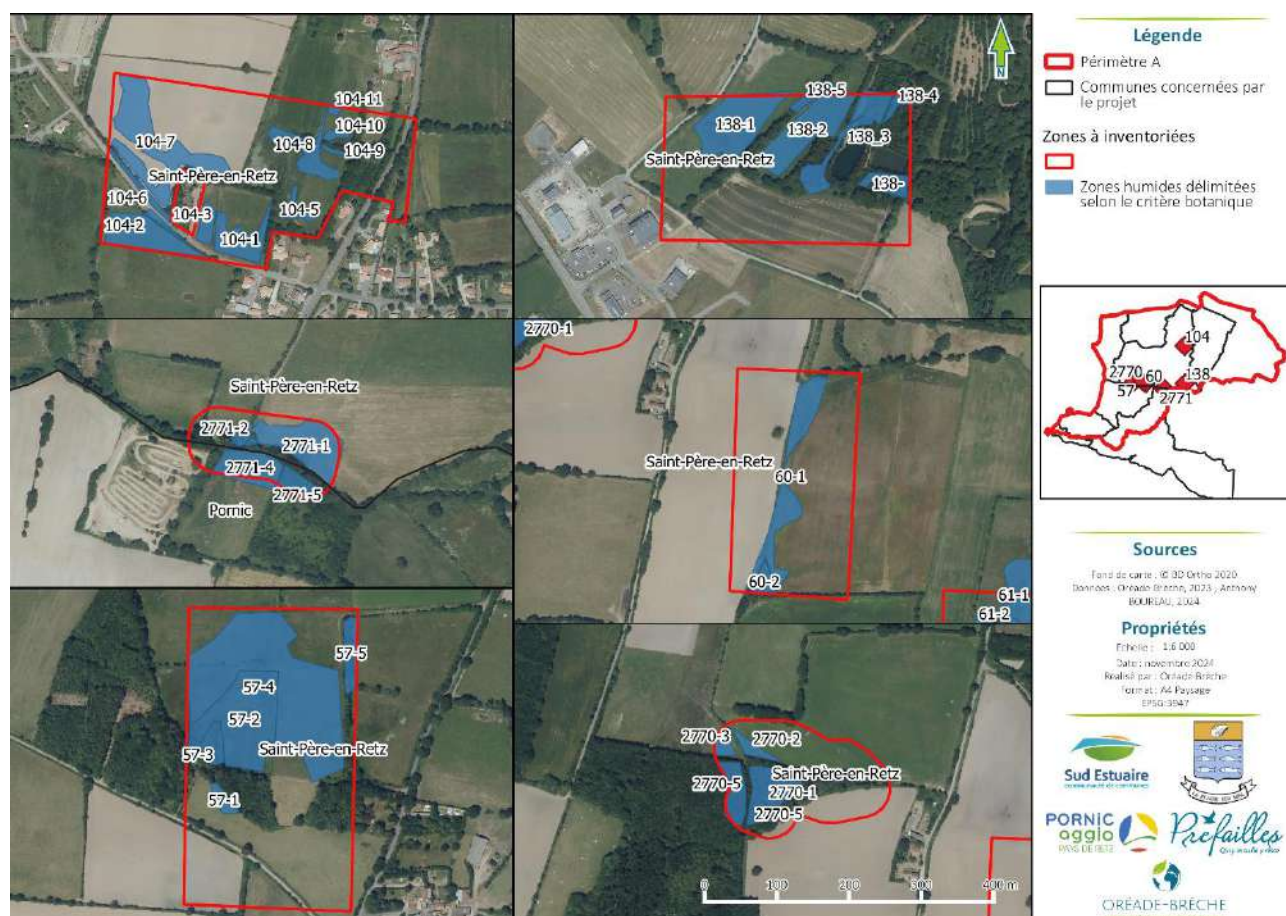


Source : Anthony Boureau, 2024

Saint-Père-en-Retz — sites 57, 60, 104, 138, 2770 et 2771

Les zones 57, 60, 138, 2770 et 2771, au sud de la commune et le site 104 à l'est, à la limite de Saint-Viaud, présentent des éléments remarquables (Figure 52).

Figure 52. Localisation des sites remarquables sur la commune de Saint-Père-en-Retz



Source : Oréade-Brèche, 2024

Sur la zone 57, deux parcelles présentent des végétations patrimoniales de prairies humides acides oligotrophes (*Juncion acutiflori*, habitat d'intérêt communautaire) (polygone 57-2). Une expertise plus approfondie est préconisée, avec possible conservation en cohérence avec les pratiques agricoles.

Sur le site 60, une jonchaie présente en bas de pente et délaissée par l'exploitant au sud offre des fonctionnalités écologiques notables.

Figure 53. Photographie de *Juncion acutiflori* sur le site 57 (gauche) et Jonchaie délaissée sur le site 60 (droite)



Source : Anthony Boureau, 2024

Sur le site **104**, les fourrés humides denses, la mare et les prairies humides de qualité semblent présenter des fonctionnalités écologiques tout à fait notables.

Sur le site **138**, la moitié nord du périmètre est globalement humide sur critère végétation, et la parcelle sud-est, en culture, n'est pas interprétable. Des habitats peu communs sont révélés par la présence de fourrés de bourdaine. L'ensemble présente des fonctionnalités écologiques notables. La présence de la Tourterelle a été relevée dans ces bois et fourrés, ainsi que dans les haies denses.

Figure 54. Photographie du site 104 (haut) et fourrés très humides sur le site 138 (bas)





Source : Anthony Boureau, 2024

Sur le site **2770**, on trouve à l'ouest une mare liée à un suintement avec une végétation de Potamots. L'ensemble est très qualitatif, et mériterait un entretien (léger) pour éviter la fermeture du milieu. Une expertise plus fine pourrait d'ailleurs déterminer si la végétation de potamots est à retenir comme habitat d'intérêt communautaire. La question peut également se poser sur une partie du boisement humide, bien que celui soit hétérogène.

La prairie au nord-ouest est également humide, et la présence de *Cirsium dissectum* indique une tendance à la prairie acide oligotrophe non dénuée d'intérêt. L'habitat présente ainsi un certain potentiel, selon la gestion appliquée.

Sur la zone **2771**, en bordure de cours d'eau, on note notamment la présence d'Aulnes et de *Dryopteris dilatata*. L'ensemble présente de forts intérêts en tant qu'habitat et zones humides riverains de cours d'eau. La végétation riveraine du cours d'eau serait d'ailleurs à revoir pour préciser si elle entre dans les différents types de forêts riveraines d'intérêt communautaire. L'expertise s'est ici surtout centrée sur les parcelles pour définir les surfaces humides, et n'a donc pas permis d'approfondir cet élément.

Figure 55. Aulnes et mare du bas de pente nord qui est suivie par un suintement qui rejoint le ruisseau sur le site 2771

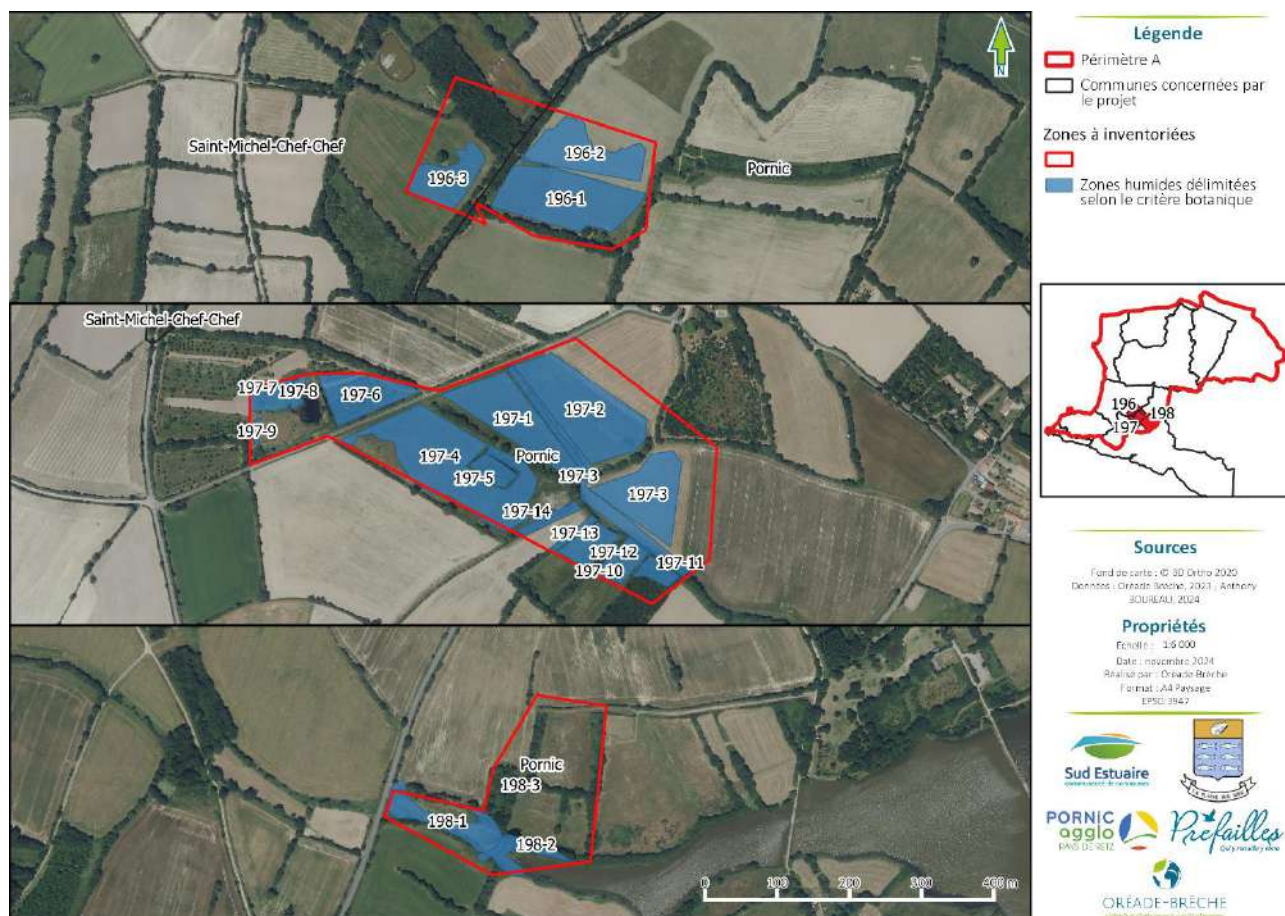


Source : Anthony Boureau, 2024

Pornic — sites 196, 197 et 198

À l'ouest de la commune de Pornic, à la limite avec la commune de Saint-Michel-Chef-Chef, deux sites avec un intérêt remarquable ont été identifiés. Il s'agit des sites 196 et 197 (Figure 56).

Figure 56. Localisation des sites 196, 197 et 198



Source : Oréade-Brèche, 2024

Sur le site **196**, la grande parcelle au sud-est du périmètre est à retenir comme patrimoniale en tant que possible prairie subhalophile d'intérêt communautaire, caractérisée par la présence du Vulpin bulbeux (*Alopecurus bulbosus*). La présence de cette espèce est, dans tous les cas, une originalité marquée, et la prairie est diversifiée, fleurie et relativement oligotrophe. Le secteur mériterait un complément d'expertise.

Le site **197** est un vaste ensemble très humide aux fonctionnalités écologiques a priori notables. La qualité et la diversité de la flore des principales prairies sont notables. La présence d'espèces de prairies à tendance oligotrophes (Jonc acutiflore, Orchis à fleurs lâches, etc.) a été notée.

Cependant, des espèces exotiques envahissantes (Herbe de la pampa et Renouée du Japon) ont également été relevées (il est fortement conseillé de prendre les mesures nécessaires à leur rencontre au plus tôt).

Des espèces faunistiques patrimoniales (Bouscarle de cetti, Tourterelle des bois, etc.) ont été aperçues.

Sur le site **198**, la parcelle du fond de vallon présente une végétation d'habitat très humide (Jonchaie, mégaphorbiaie), et le plan d'eau est bordé d'une végétation de forêt riveraine. Ces éléments présentent des fonctionnalités écologiques notables.

Figure 57. Photographie de la prairie sud-est avec présence de Vulpin bulbeux et Orchis à fleurs lâches sur le site 196 (gauche), d'une Orchis à fleurs lâches sur le site 197 (droite) et du fond de vallon du site 198 (bas)



Source : Anthony Boureau, 2024

Saint-Michel-Chef-Chef — site 18

Au sud de la commune de Saint-Michel-Chef-Chef, sur le site 18, la prairie la plus au nord est oligotrophe et patrimoniale (polygone 18-1). Elle peut mériter une expertise plus détaillée et des mesures afin de la conserver.

Les espèces humides présentes sont : *Agrostis stolonifera*, *Cardamine pratensis*, *Scorzonaria humilis*, *Carum verticillatum*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus conglomeratus*, *Lotus pedunculatus*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*.

Figure 58. Photographie de *Cardamine pratensis* (gauche) et de *Carum verticillatum* (droite)

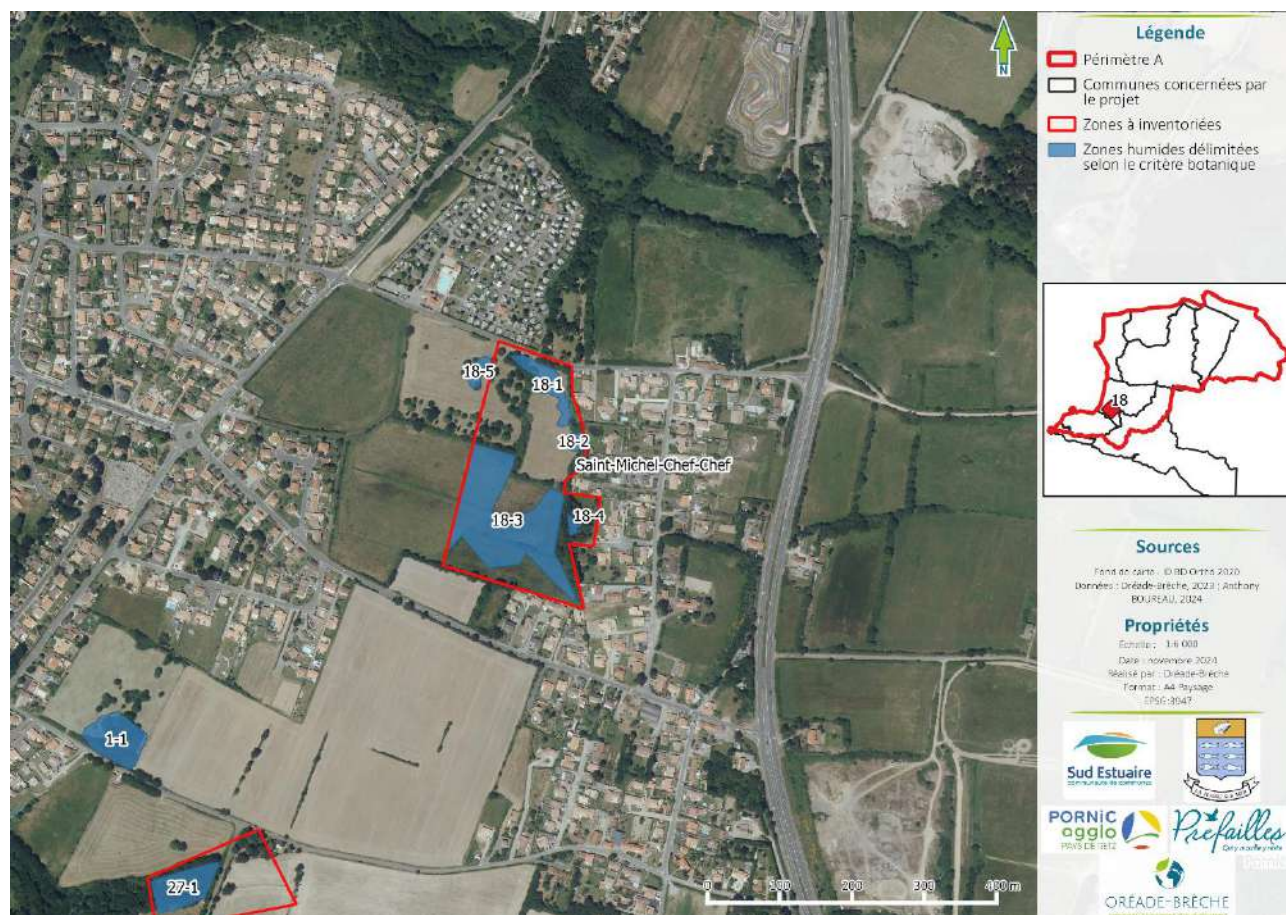


Source : Emilie VALLEZ (CBNSA) — site de l'INPN



Source : Yoan MARTIN — site de l'INPN

Figure 59. Localisation du site 18



Source : Oréade-Brèche, 2024

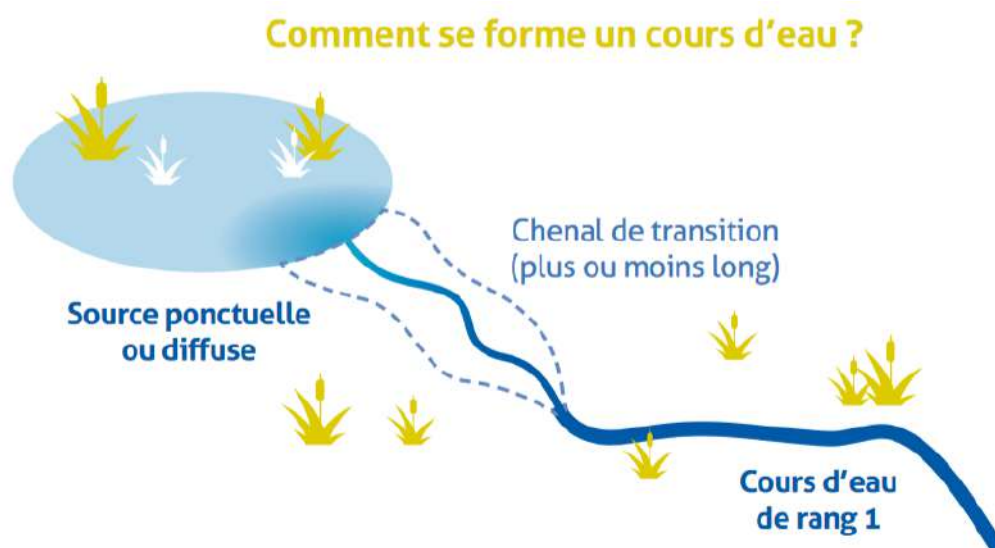
4.3.2.3 Zones humides de sources

4.3.2.3.1 Rappel de la définition des zones humides de source de cours d'eau

D'après la définition présente dans le plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) de la ressource en eau du SAGE Estuaire de la Loire datant de décembre 2024, les zones humides de sources de cours d'eau sont des zones humides « *au sens de l'article L.211-1 et R.211-108 du Code de l'environnement et délimitée selon les critères de l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 relatif à leur définition et à leur délimitation, située dans la zone de source d'un cours d'eau au sens de l'article L.215-7-1 du Code de l'environnement* ».

Le PAGD précise concernant la localisation de ces zones humides de source de cours d'eau qu'elles se situent « *en amont du départ du cours d'eau, dans la zone dite de rang 0 de Strahler [cf. Figure 60], c'est-à-dire en tête de bassin versant, là où les premiers écoulements, intermittents ou éphémères, apparaissent, sans berges distinctes. Cette zone de source est un écosystème dans lequel les eaux souterraines atteignent la surface, soit de manière ponctuelle, soit de manière diffuse, contribuant à la formation de zones humides de versant et bas-versant. Ces eaux souterraines constituent alors l'alimentation en eau essentielle du cours d'eau et contribuent, de fait, à son bon fonctionnement* ».

Figure 60. Zones humides de source de cours d'eau



4.3.2.3.2 Zones humides de sources de cours d'eau (ZHSCE)

Sur les 160,4 ha de zones humides inventoriées, 92,4 ha ont été identifiées comme étant des zones humides de source de cours d'eau ce qui représente 57,6 % des zones humides inventoriées. Sur ces 92,4 ha on compte 81,3 ha sur le territoire de la communauté de communes Sud Estuaire et 11,4 ha sur le territoire de Pornic Agglo Pays de Retz (Tableau 27).

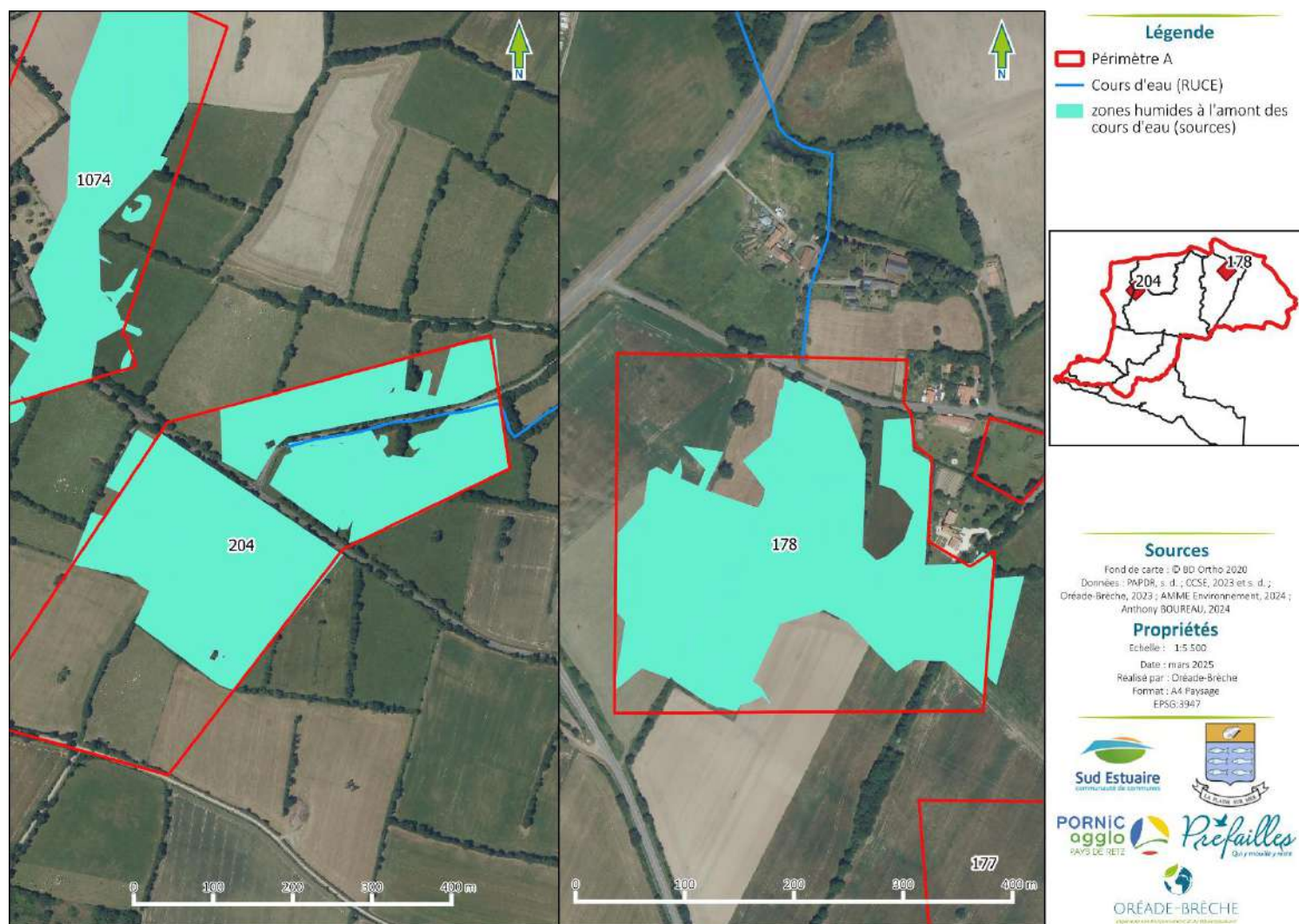
Parmi les éléments identifiés comme étant des zones humides de sources de cours d'eau, de nombreux éléments présentes des questionnements quant à leur fonctionnalité d'alimentation en eau du cours d'eau du fait de la présence d'élément fragmentant, parfois sous la forme de zone urbanisée mais bien souvent présent sous la forme de tronçon routier séparant la zone humide de source de la tête de cours d'eau ou coupant la zone humide de sources en deux (Figure 61).

Tableau 27. Superficies des zones humides par typologie du SAGE et collectivités territoriales

EPCI	Communes	Typologies SAGE					Total
		Zones humides à l'amont des cours d'eau (sources) (en ha)	Zones humides en bande riveraine (10m), en TBV* (en ha)	Zones humides hors bande riveraine de CE (10m depuis la crête de berge), en TBV* (en ha)	Zones humides de plaines alluviales, hors tête de bassin versant (en ha)	Autres (en ha)	
PAPDR	Pornic	6,8	16,5	2,7	0,8	0	26,8
	Préfaillies	3,2	0	0	0	0	3,2
	La Plaine-sur-Mer	0	0	0	0	0	0
	Saint-Michel-Chef-Chef	1,4	3,4	0	0,1	0,4	5,3
	Total PAPDR	11,4	19,9	2,7	0,9	0,4	35,3
CCSE	Saint-Brévin-les-Pins	2,3	0	1,5	0	0	3,8
	Corsept	12,5	12,3	0	0	0	24,8
	Saint-Père-en-Retz	28,5	10,6	3,3	0,8	0,04	43,24
	Saint-Viaud	25	0	1,3	0	0	26,3
	Paimboeuf	0	0	0	0	0	0
	Frossay	13	10	4	0	0	27
	Total CCSE	81,3	32,9	10,1	0,8	0,04	125,14
Total périmètre A		92,4	53,1	12,8	1,7	0,44	160,44

*TBV = Tête de Bassin Versant

Figure 61. Illustration de la fragmentation de la connexion entre la zone humide de source et la tête de cours d'eau (zone 178) et de la fragmentation d'une zone humide de source de cours d'eau (zone 204)



Source : Oréade-Brèche, 2024

Parmi les «Zones humides en bande riveraine (10 m), en tête de bassin versant (TBV)» et «Zones humides hors bande riveraine de CE (10 m depuis la crête de berge)», on distingue des zones humides pouvant potentiellement être classées en tant que «Zones humides à l'amont des cours d'eau (sources)». La caractérisation de ces éléments nécessite de clarifier certains points tels que :

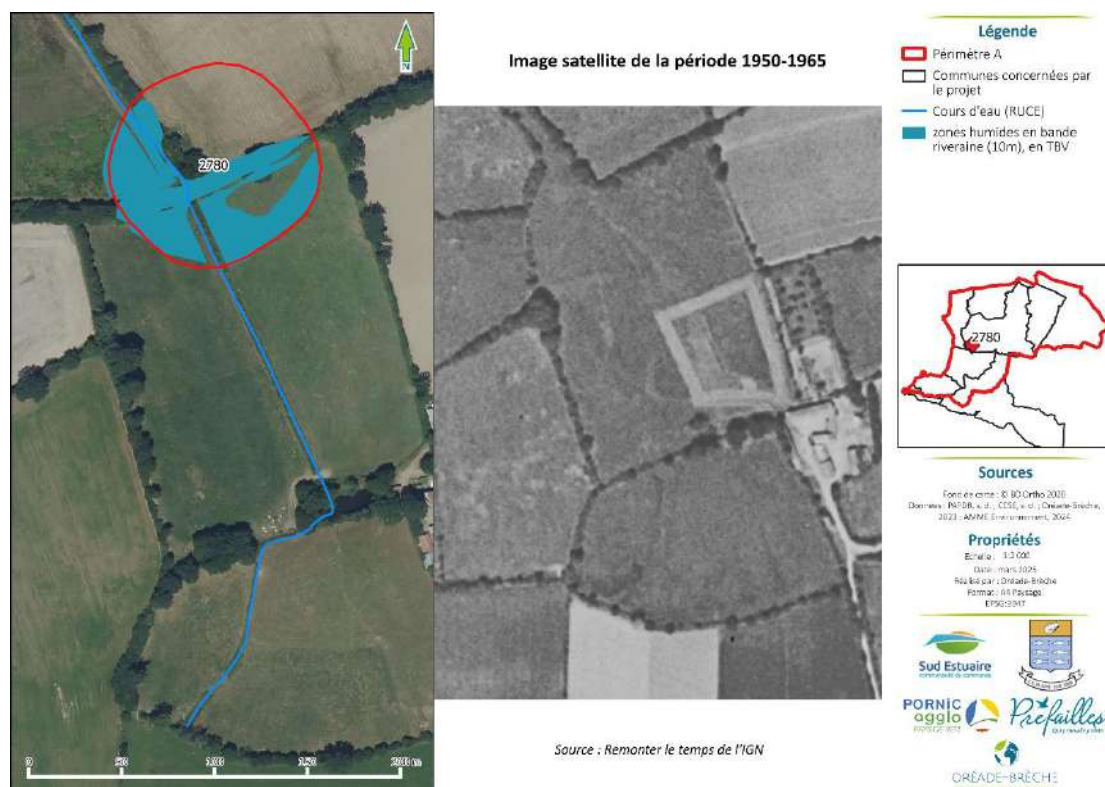
- **L'historique du cours d'eau afin de déterminer si le rang 1 de strahler n'a pas été déplacé sur le rang 0 par intervention humaine.** Cela peut notamment être le cas lorsqu'un fossé est creusé au sein d'une zone humide de source. En effet, avec le temps ce fossé prendra les caractéristiques d'un cours d'eau et sera classé en tant que tel ce qui déplace le rang 0, soit l'amont de la tête de cours d'eau, plus loin dans le bassin versant et au-delà des zones humides de source existantes. Le cas a notamment été observé sur la zone 2776 sur Saint-Père-en-Retz où la zone humide de source est située sur le rang 1 puisque d'après les retours des agents de la collectivité et de la DDTM le cours d'eau caractérisé sur cette zone est en fait un ancien fossé creusé ayant pris les caractéristiques d'un cours d'eau (cas visible sur la Figure 63).

L'identification de ces zones s'est faite en se basant sur plusieurs points d'appréciation tels que l'absence de zones humides plus loin en amont du cours d'eau sur la zone prospecter, l'observation d'ancienne image satellite (période 1950-65) sur «Remonter le temps» (cf. Figure 62) qui ne permettait pas toujours d'identifier la présence d'un cours d'eau remontant aussi haut dans le bassin versant (si appréciable étant données les difficultés de lisibilité dans certaines situations) ou encore du fait que le cours d'eau s'arrête brusquement en zone urbanisée ou au passage d'une route faisant penser à la possibilité d'une intervention humaine ayant modifié le tracé du cours d'eau.

La nécessité de conduire des recherches pour caractériser le déplacement ou non du rang 1 de strahler sur le rang 0 dans le but de confirmer la caractérisation en zones humides riveraines concerne 19,4 ha répartis sur les zones suivantes :

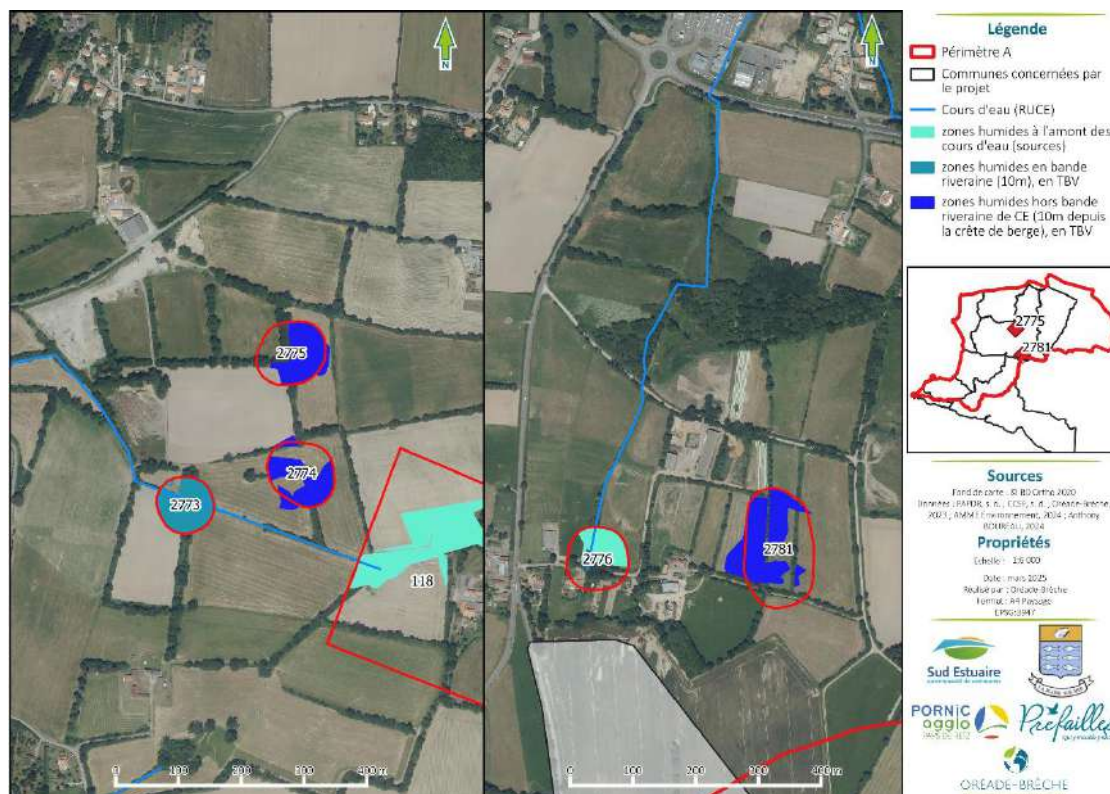
- **18** sur Saint Michel-Chef-Chef;
 - **200, 202, 197** sur Pornic;
 - **2780** (cours d'eau ne semble pas remonter aussi haut sur les anciennes images satellites), **2779, 2771 et 1792** sur Saint-Père-en-Retz;
 - **89** sur Corsept;
 - **164** sur Saint-Viaud;
 - **143** sur Frossay.
- **La caractérisation de cours d'eau complémentaire pour intégration au RUCE d'après les éléments concernant la BD Topo et les connaissances des agents des collectivités.** En effet, les données cartographiques de la BD Topo qui ont également servi pour la caractérisation des zones humides de source ne présentent pas toujours les mêmes tracés que ceux du RUCE (cf. Figure 64). Il serait donc nécessaire de réaliser des inventaires complémentaires pour caractériser la présence de ces cours d'eau. Il en est de même pour certains tronçons identifiés par aucune source de données cartographiques mais qui seraient présents sur le territoire d'après les connaissances des agents des collectivités (cf. Figure 63). On distingue notamment :
- Les zones qui deviendraient des sources (1,5 ha) si un cours d'eau était caractérisé car présent selon les connaissances des agents de terrain : **2781 et 2775** sur Saint-Père-en-Retz;
 - Les zones en bandes riveraines qui deviendrait des sources (16,1 ha) si invalidation de la BD Topo :
 - o **57, 79 et 114** sur Saint-Père-en-Retz (6,1 ha);
 - o **2769 et 1074** (BD Topo et connaissance d'agents des collectivités) sur Corsept (1,3 ha);
 - o **162, 154 et 155** sur Frossay (8,7 ha);

Figure 62. Cas de la zone 2780 : questionnement sur le déplacement du rang 1 sur le rang 0



Source : Orade-Brèche, 2025

Figure 63. Cas des zones 2781 et 2775 nécessitant la caractérisation de cours d'eau selon les connaissances des agents des collectivités



Source : Orade-Brèche, 2025

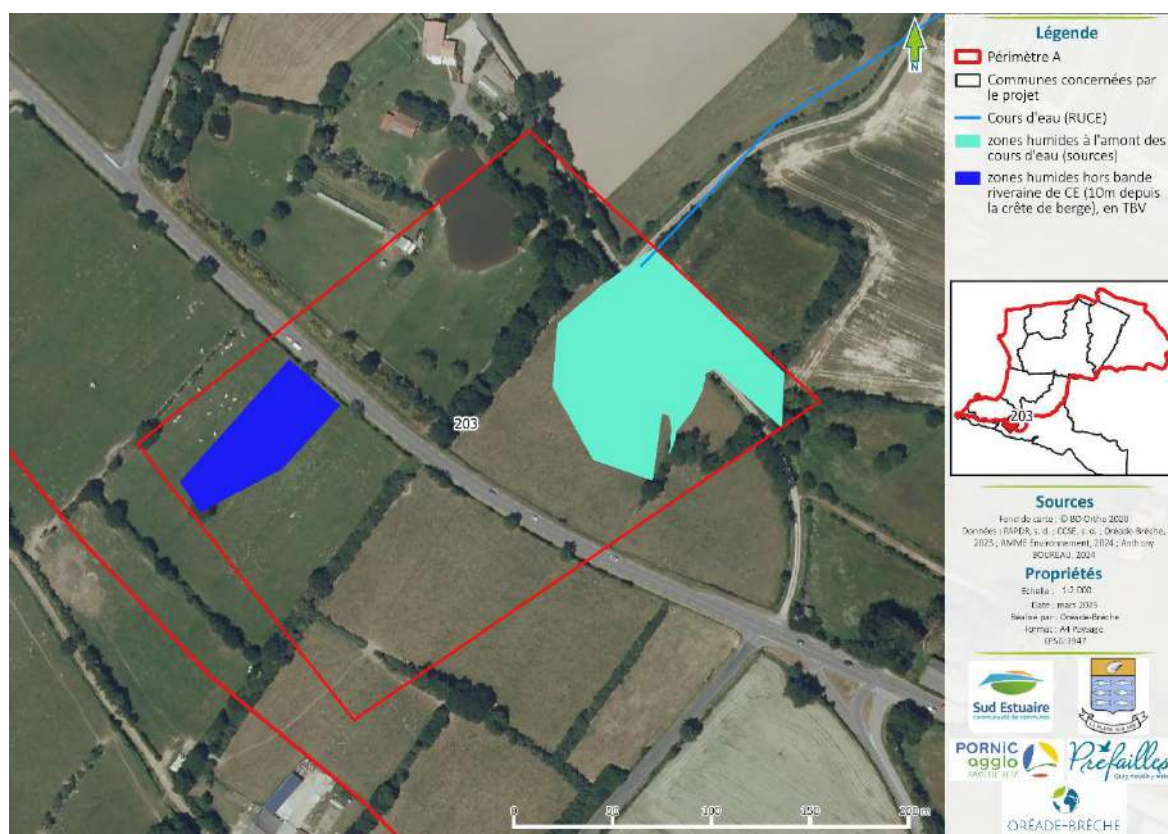
Figure 64. Cas de la zone 154 : zones humides en bandes riveraines qui deviendraient source si invalidation de la BD Topo



Source : Oréade-Brèche, 2025

- Certaines zones nécessiteraient également un **complément dans leur délimitation** pour affiner leur étendue et pouvoir trancher concernant le potentielle de zone humide de source de cours d'eau (3,5 ha) :
 - **197** sur Pornic afin de compléter la délimitation de certaines zones sur la partie amont du cours d'eau et notamment leur position dans le rang 0;
 - **203** sur Pornic où la zone humide se situe dans le rang 0 et dans un vallon avec une pente tendant vers le cours d'eau (Figure 65). Cependant une route relativement importante (départementale 13) stop la délimitation de la zone humide. La délimitation n'a d'ailleurs pas pu être faite de l'autre côté de la route, à proximité du cours d'eau, étant donné que la parcelle est une propriété privée annexée à une habitation ce qui ne permet pas d'évaluer une potentielle continuité de la zone humide de part et d'autre de l'axe routier. La présence de cet axe pose également questionnement sur la fonctionnalité de la zone humide qui est possiblement totalement déconnectée du bassin versant;
 - **365** Saint-Père-en-Retz où la délimitation se limite à la zone de prospection et où d'après les connaissances d'acteurs locaux la présence de zones humides serait plus importante que ce qui a été inventorié. Les cours d'eau remontant plus en amont d'après les données de la BD Topo, il serait intéressant de compléter les prospections sur cette zone pour identifier les sources;
 - **170** sur Saint-Viaud qui nécessite un complément d'inventaire pour des zones humides ponctuelles de faible superficie afin de caractériser pour l'une sa connexion avec les zones humides de sources à proximité et pour l'autre la recherche de zones humides complémentaires;
 - **143** sur Frossay, le pédologue n'ayant pas pu passer sur ces zones et le critère botanique étant en grande partie non interprétable, la caractérisation de cette zone humide pourrait évoluer selon l'évolution de sa délimitation qui la place aujourd'hui entre une zone où elle pourrait jouer un rôle de source et une zone riveraine en tête de bassin versant.

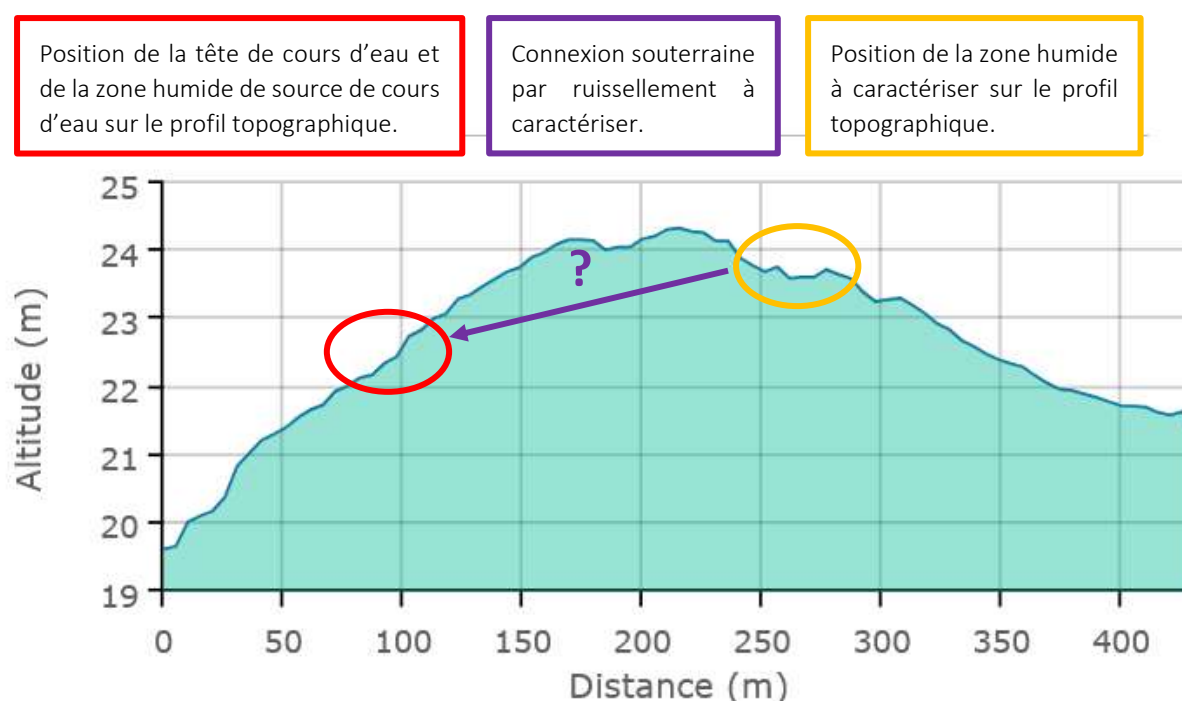
Figure 65. Cas de la zone 203 avec une zone humide dans le rang 0 mais semblant totalement déconnecté de la tête de cours d'eau



Source : Oréade-Brèche, 2025

- Certaines zones humides nécessiteraient un complément d'expertise afin de caractériser la connexion de la zone humide avec le cours d'eau, notamment dans le cas de la présence de zones humides dans une pente avec de l'autre côté de la rupture de pente la présence d'une tête de cours d'eau (cf. Figure 66). En effet, il est possible que les zones humides soient connectées au cours d'eau via un ruissellement souterrain et puissent alors constituer « l'alimentation en eau essentielle du cours d'eau et contribuent, de fait, à son bon fonctionnement ». Cela concerne notamment les cas suivants (2,7 ha), où d'après les profils topographiques une connexion souterraine pourrait être présente entre la zone humide ciblée et la tête de cours d'eau et/ou la zone humide de source identifiée sur le rang 0 :
 - **190** sur Pornic;
 - **2778** sur Saint-Père-en-Retz;
 - **163** sur Saint-Viaud;
 - **144** sur Frossay.

Figure 66. Cas de la zone 163 : zones humides sur versant adjacent à la tête de cours d'eau et sa zone humide de source



Source : Outils « profil altimétrique » de Géoportail, modifié par Oréade-Brèche

4.3.2.4 Inventaire complémentaire sur la CCSE

Un passage complémentaire par le botaniste a été effectué le 12 mai 2025 sur les zones de refus d'accès (108, 204, 1074 et 2769) sur le territoire de la CCSE.

Ce passage complémentaire a permis d'identifier de nouvelles zones humides selon le critère botanique sur les parcelles prospectées sur les zones 108, 204 et 1074. Cela représente environ 4 750 m² de nouvelles zones humides identifiées sur environ 9 ha prospecter. Aucune zone n'a été identifiée comme étant patrimoniale.

Cependant, d'après les remarques du botaniste, le critère botanique n'est souvent pas clairement exprimé et un complément par le critère pédologique serait nécessaire.

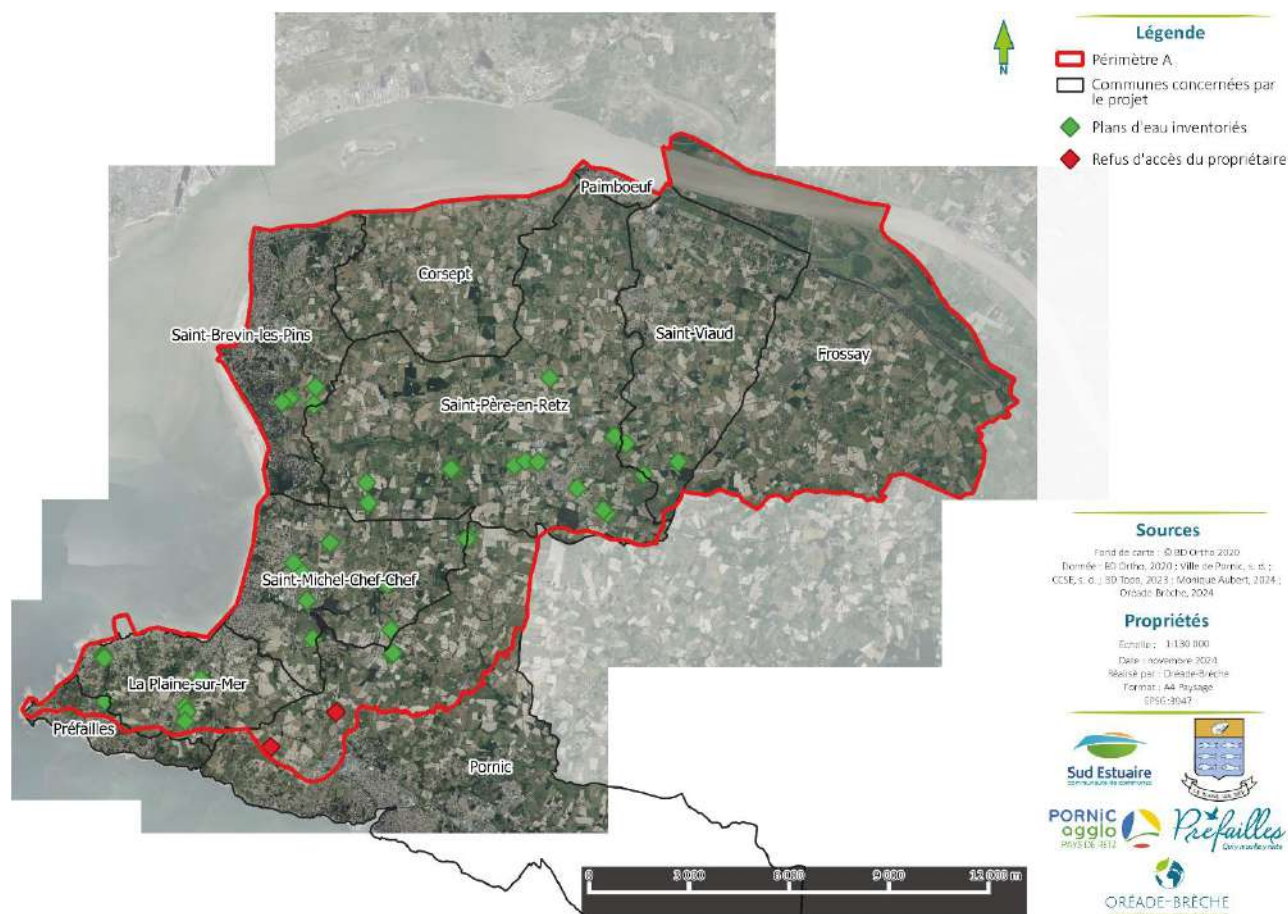
Les neuf nouvelles zones humides identifiées ont été caractérisées selon la typologie du SAGE avec :

- Une zone humide en bande riveraine (10 m) en tête de bassin versant (env. 300 m²),
- Deux zones humides hors bande riveraine de cours d'eau (10 m depuis la crête de berge) en tête de bassin versant (env. 460 m²) qui sont potentiellement des zones humides de sources de cours d'eau mais cela demande de trancher le tracé du cours d'eau entre les données de la BD topo et du RUCÉ qui diffère,
- Six zones humides à l'amont des cours d'eau (sources) (env. 4000 m²), qui comme énoncé précédemment sont soumis à des questionnements sur leur fonctionnalité du fait de la fragmentation du territoire (présence de tronçons routiers entre les zones humides de sources et les têtes de cours d'eau).

4.3.3 Plans d'eau

Au total, 40 plans d'eau ont été inventoriés, dont 20 sont présents sur le territoire de la communauté de communes Sud Estuaire et 20 autres sur la communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz. Sur les 42 plans d'eau identifiés initialement, deux présents sur PAPDR ont fait l'objet d'un refus d'accès par les propriétaires (20, 162), ce qui n'a pas permis le relevé de données (Figure 67).

Figure 67. Localisation des plans d'eau inventoriés et ayant fait l'objet d'un refus d'accès



Une synthèse des observations sur l'ensemble des plans d'eau et sur les éléments les plus importants est présentée dans cette section. L'ensemble des observations détaillées pour chacun des plans d'eau est disponible dans un document annexe à ce rapport (Annexe III).

L'ensemble des plans d'eau s'est vu attribuer un identifiant sous la forme d'un chiffre ou d'un nombre. Ces identifiants sont précisés entre parenthèses lorsqu'un ou plusieurs plans d'eau sont cités précisément afin de pouvoir se référer aux fiches détaillées correspondantes en cas de nécessité.

4.3.3.1 Position dans le réseau hydrographique et impact sur le réseau

Pour rappel, comme énoncé dans la section 3.1.3 de ce rapport, l'enjeu concernant les plans d'eau s'est focalisé principalement sur la position de ces éléments au sein du réseau hydrographique et plus particulièrement sur la connexion ou non de ceux-ci au réseau. En effet, comme explicité dans cette section 3.1.3 du rapport, les plans d'eau sur cours d'eau ou connectés au cours d'eau ont un fort impact sur le bassin versant.

Sur l'ensemble des plans d'eau inventoriés, seulement trois ont été caractérisés comme étant sur cours d'eau (130, 395 et 337) (Figure 68). L'un de ces plans d'eau (130), présent sur le cours d'eau l'Aiguillon, ne présente pas d'ouvrage de régulation contrairement aux deux autres qui possèdent des ouvrages d'alimentation ou de trop-plein. L'impact du plan d'eau 130 sur le réseau hydrographique est considéré comme étant fort à très fort notamment du fait de sa présence à même le cours d'eau. L'Aiguillon se jette dans l'Étang du Gros Caillou à 5 km en aval. Cet étang porte un enjeu fort, car un captage d'eau potable y est présent mais l'impact du plan d'eau 130, et notamment le risque de pollution sur cet élément, est assez faible du fait de sa distance à l'exutoire. Les plans d'eau 395 et 337 ont également un impact estimé fort à très fort sur le réseau par leur implantation sur le cours d'eau.

Figure 68. Plans d'eau caractérisés comme étant sur cours d'eau



Source : Oréade-Brèche, 2024

Un quatrième plan d'eau, le numéro 401 situé au lieu-dit Les Raillères, est un plan d'eau identifié sur fossé (Figure 69). Il présente un ouvrage de trop plein et le fossé représente un ouvrage d'alimentation. Son exutoire est présent à 400 m du cours d'eau. Une incidence moyenne sur le réseau est tout de même identifiée concernant cet élément à travers un impact sur la quantité d'eau disponible. En effet, ce plan d'eau retient la totalité des eaux transitant par le fossé, et il restitue ces eaux stagnantes uniquement en période de hautes eaux. Ce plan d'eau est également considéré comme une zone de source du fait de sa présence en amont d'un affluent du Boivre et de l'alimentation du fossé par des sources.

D'après les connaissances des agents de la CCSE, ce fossé serait en réalité un cours d'eau non référencé au RUC. La caractérisation de cet élément permettrait de revoir le niveau d'enjeu attribué et d'identifier le plan d'eau comme étant sur cours d'eau.

Figure 69. Plan d'eau étant caractérisé comme étant sur fossé



Source : Orade-Brèche, 2024

Parmi les plans d'eau inventoriés, huit plans d'eau ont également été identifiés comme étant en dérivation, c'est-à-dire connectés à un cours d'eau (2, 98, 163, 187, 211, 243, 361 et 405) (Figure 70).

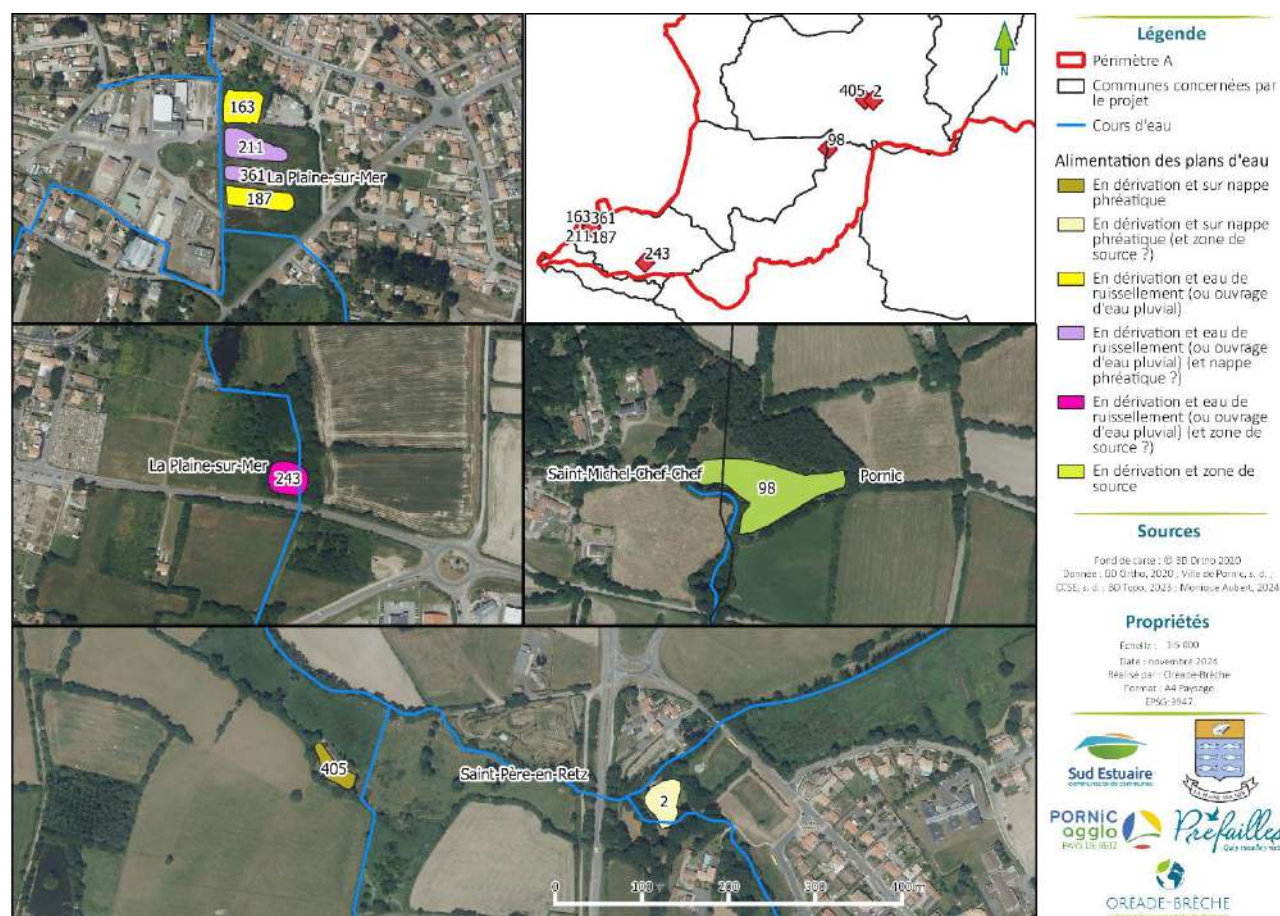
Les plans d'eau 405 et 2 sont considérés comme étant en dérivation mais également alimentés par une nappe phréatique. Le plan d'eau 2 est situé dans le lit majeur du Boivre et y est connecté par un ouvrage de trop plein. Ce plan d'eau est en connexion probable avec la nappe. L'impact sur le réseau est considéré comme étant modéré, notamment du fait de rejet d'eau enrichie en matières organiques et en nutriments dans le cours d'eau. Pour ce qui est du plan d'eau 405, l'impact est considéré comme étant limité. Le principal impact consiste en un prélèvement d'eau depuis le ruisseau pour alimenter le plan d'eau. Cependant, celui-ci est de

petite taille (1000 m²) ce qui indique de faibles prélèvements. Aucun ouvrage de trop plein n'a été constaté et aucun échange avec le réseau ne semble se faire en période critique.

Les plans d'eau 163, 187, 211, 243 et 361 sont considérés comme étant en dérivation mais également alimentés par des eaux de ruissellement (ou ouvrage d'eau pluviale). Le plan d'eau 243 est en connexion permanente avec le cours d'eau de la Saulzaie et possède un impact sur le réseau considéré comme étant modéré. Cela est notamment dû à la présence d'une zone humide dans laquelle se déverse le trop-plein du plan d'eau et qui assure l'épuration de celles-ci. Les plans d'eau 163, 187, 211 et 361 sont des bassins d'eau saumâtre à sec l'été qui ont un impact considéré comme nul sur le réseau hydrographique. Il est au contraire considéré que c'est le cours d'eau qui aurait un impact sur ces plans d'eau à travers des rejets conchylicoles et d'eau pluviale. Ces plans d'eau sont connectés de manière permanente au cours d'eau et à la mer lors des grandes marées.

Le plan d'eau 98 est considéré comme étant en dérivation mais également comme zone de source. Ce plan d'eau a été construit à la source de l'Aiguillon en dérivation du cours d'eau. L'impact sur le réseau hydrographique est considéré comme étant modéré étant donné que ce plan d'eau contribue à l'envasement de l'étang 130 présent en aval à quelques dizaines de mètres et participe à la réduction de la qualité de l'eau du cours d'eau.

Figure 70. Plans d'eau caractérisés comme étant en dérivation



Source : Oréade-Brèche, 2024

L'ensemble des 28 autres plans d'eau sont considérés comme étant alimentés principalement par une nappe phréatique (683), une nappe phréatique et une zone de source (485 et 245), une zone de source et des eaux

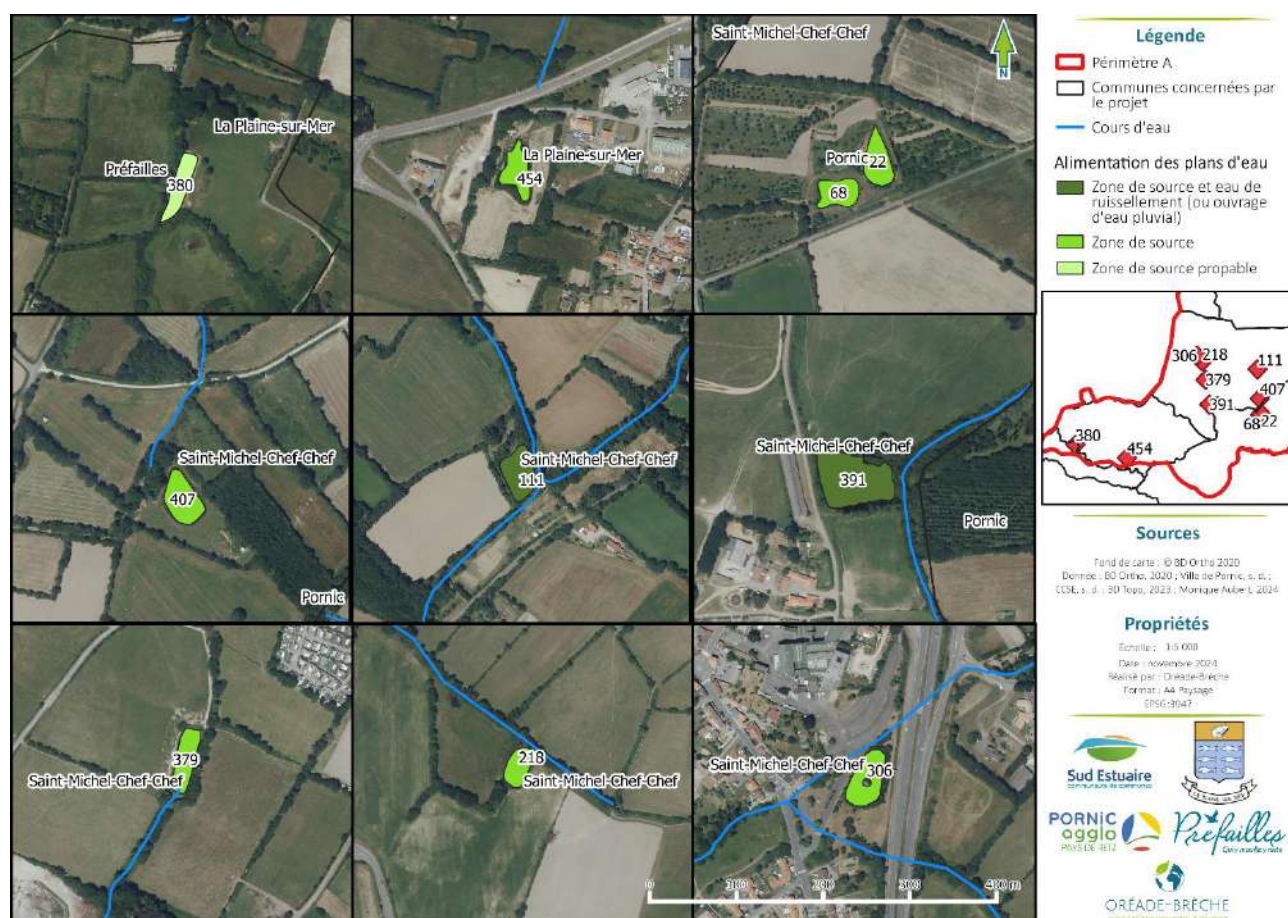
de ruissellement ou ouvrage d'eau pluviale (111, 391 et 1182), ou bien uniquement sur une zone de source (tous les autres plans d'eau exceptés le 20 et le 162) (Figure 71).

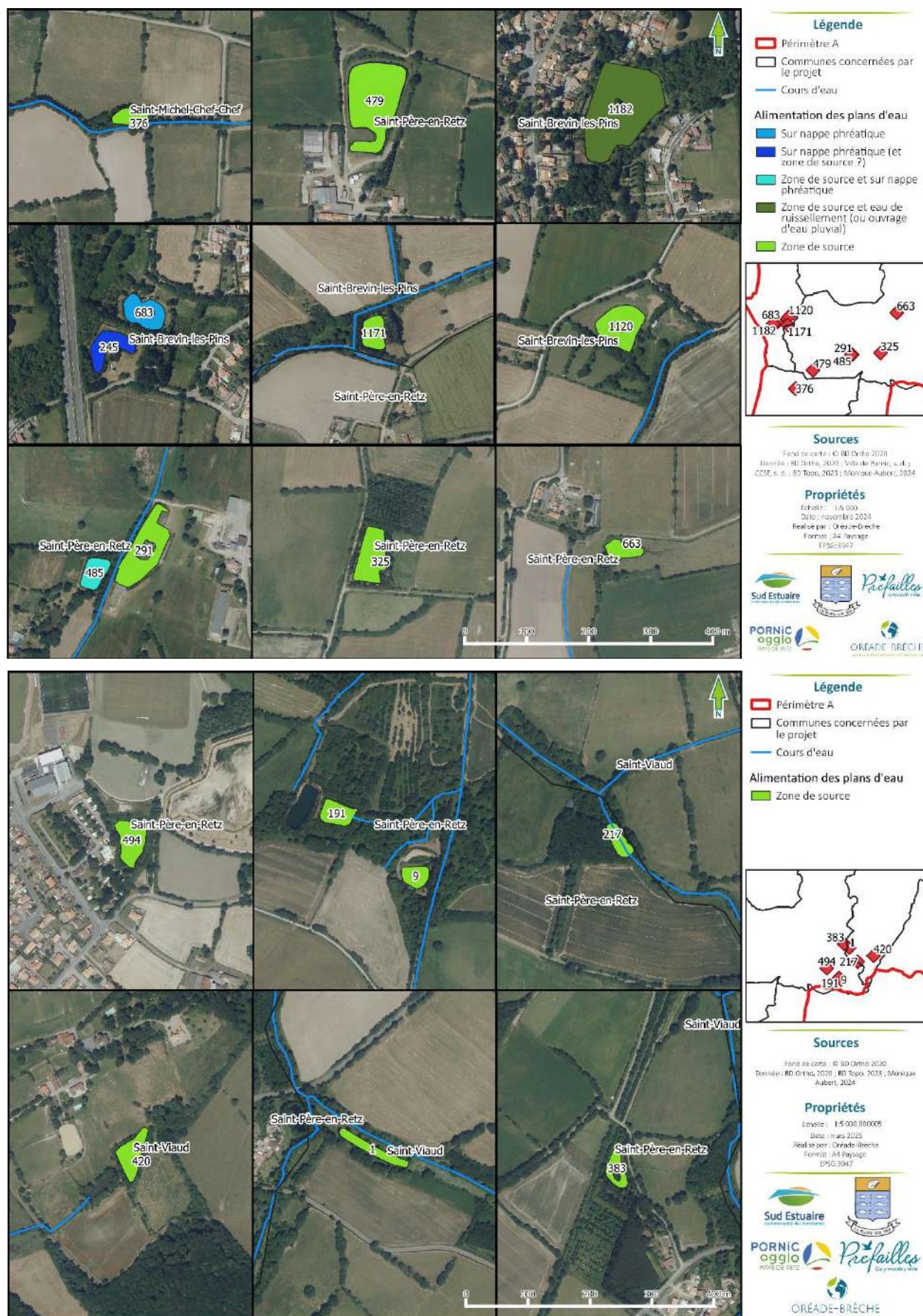
Parmi l'ensemble de ces éléments, de nombreux plans d'eau ont un impact considéré comme étant limité (1, 68, 191, 217, 325, 376, 383, 391, 407, 420, 454, 485, 663, 683, 1171 et 1182), voire nul (245 et 22) sur le réseau hydrographique.

Environ dix plans d'eau sont considérés comme ayant un impact modéré sur le réseau hydrographique. Le plan d'eau 9, notamment du fait d'une retenue d'eau assez importante à la source du Boivre, impacte le débit du cours d'eau. Pour les plans d'eau 111, 218, 306, 379 et 1120, l'impact est principalement lié à la quantité d'eau retenue. Cependant, la déconnexion du cours d'eau limite l'impact sur le réseau d'un point de vue qualitatif. Pour le plan d'eau 291, malgré la taille du plan d'eau, l'impact sur la quantité d'eau retenue est modéré, car il se situe dans une zone de marais. L'impact sur la qualité du réseau est également plus limité, à cause de sa déconnexion et de rejets uniquement en période de hautes eaux. Concernant les plans d'eau 380 et 494, l'impact modéré ne se fait pas directement sur le cours d'eau, puisqu'ils sont construits en dérivation d'un fossé présent à plus ou moins grande proximité des cours d'eau. Le plan d'eau 479 a un impact conséquent d'un point de vue quantitatif sur le réseau. Cependant, l'impact qualitatif est plus limité du fait du rejet dans un autre plan d'eau, le 401.

Selon les éléments cités précédemment et les différents enjeux liés aux impacts sur le réseau hydrographique, des actions seront proposées dans la section 5.3 de ce rapport. Ces actions seront reliées aux différents plans d'eau inventoriés selon les enjeux soulevés pour chacun.

Figure 71. Plans d'eau caractérisés comme étant alimentés par une zone de source, une nappe phréatique et/ou des eaux de ruissellement (ou ouvrage d'eau pluviale)





Source : Oréade-Brèche, 2024

4.3.3.2 Évaluation de la qualité écologique

Sur l'ensemble des éléments inventoriés, six plans d'eau ressortent comme ayant une bonne qualité écologique (22, 217, 401, 420, 663 et 1182) (Figure 72). Ces plans d'eau ne montrent aucune trace de pollution mais certains éléments sont probablement envasés (217, 401, 420). Le plan d'eau 22 est accessible à la faune sauvage, favorable pour la reproduction des amphibiens et présente une végétation diversifiée autour et dans le plan d'eau. Les plans d'eau 217 et 1182 sont notamment situés dans un cadre tranquille favorable à la faune sauvage. Le plan d'eau 401 accueille différents groupes faunistiques (avifaune, mammifères). Le plan d'eau 663 est dans un environnement très favorable (prairies et prairies humides), possède une flore abondante et diversifiée, et accueille une faune variée (batraciens, avifaune, etc.). Il existe cependant un risque fort d'envahissement du plan d'eau par la Jussie, espèce exotique envahissante qui occupait déjà 80 % du reste du plan d'eau lors du passage sur site. Ce plan d'eau est en régression et en voie de devenir une zone humide.

Figure 72. Plans d'eau avec un état écologique bon



Source : Oréade-Brèche, 2024

Parmi l'ensemble des plans d'eau inventoriés, 27 ont été évalués avec une qualité écologique modérée (Figure 73). La majeure partie de ces éléments ne montrent pas de trace de pollution. De nombreux éléments d'intérêt ont été observés sur ces plans d'eau, tels que la présence d'une bordure boisée (325, 376, 391, etc.), de berges à faible pente favorables à la faune (98, etc.), d'un cadre tranquille favorable à la faune sauvage (130, 407, etc.) ou encore une végétation favorable à l'accueil de la faune (24, 130, etc.). Cependant, certains éléments amènent à modérer la qualité écologique de ces plans d'eau, telles des berges abruptes (325, 376, 391, etc.), une turbidité de l'eau plus ou moins importante témoignant d'un envasement probable plus ou

moins fort (306, 337, 383, 1120, 1171, etc.), une érosion des berges (291, etc.), ou encore une fréquentation importante du plan d'eau pouvant engendrer un dérangement de la faune (lieu public, 2).

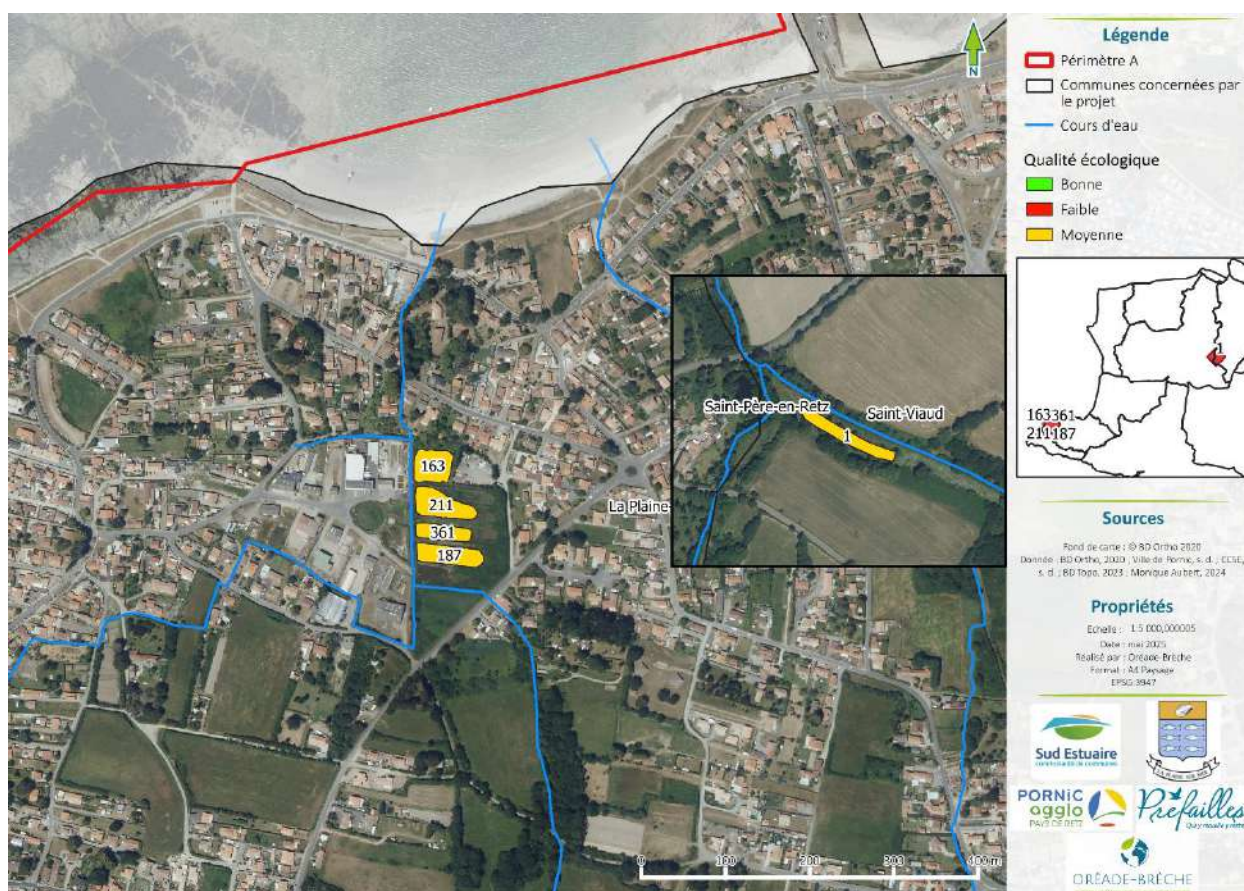
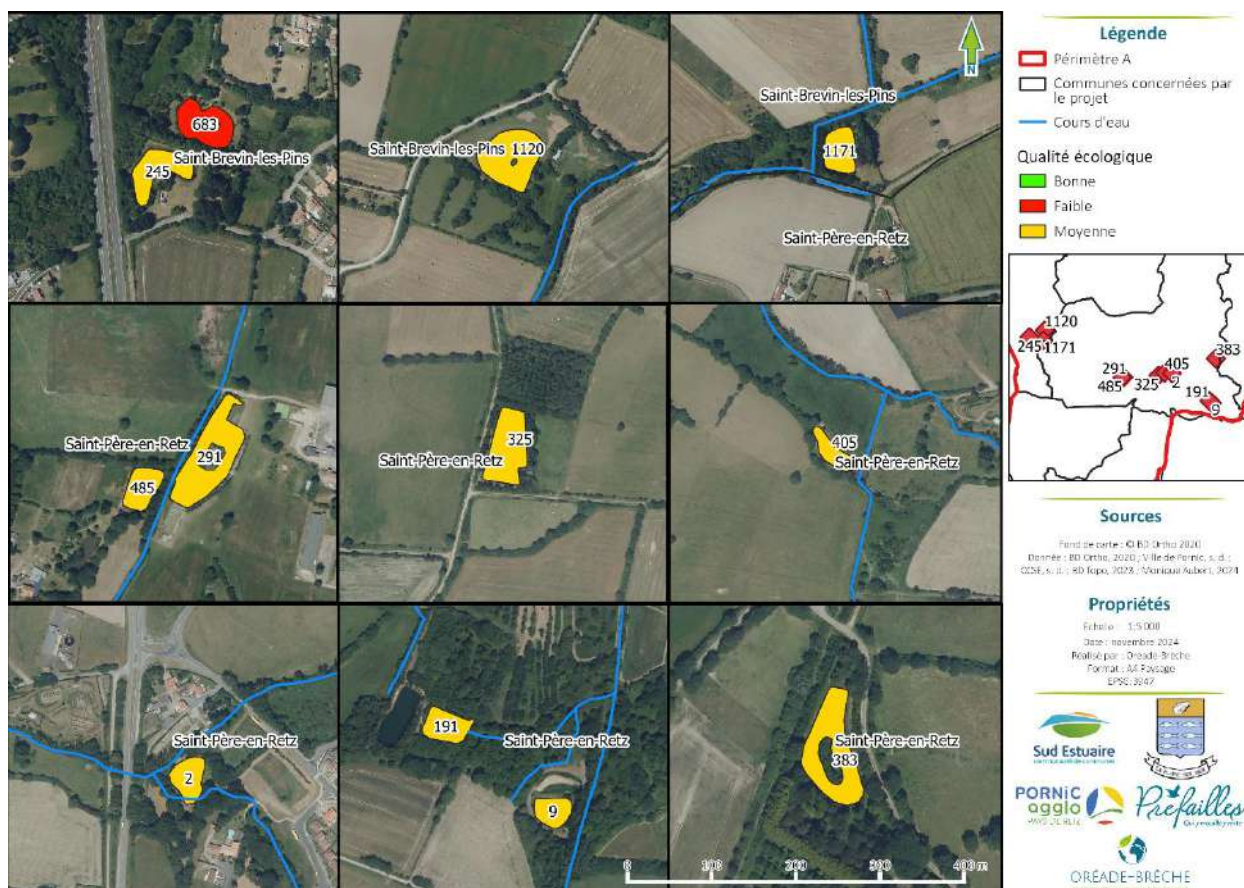
Quelques plans d'eau présentent également des traces de pollutions qui affectent leur équilibre écologique, tel le plan d'eau 243, montrant des irisations¹². Il est notamment récepteur des eaux pluviales de la route situé à proximité. L'accueil de la faune sauvage est limité, et les berges sont pentues.

Les plans d'eau 163, 187, 211 et 361 ont une qualité écologique évaluée à modérée notamment à cause de la présence d'irisation et de dépôts noirs. Ces plans d'eau, à proximité des uns et des autres, sont situés sur la commune de La Plaine-sur-Mer (Figure 73). Ils s'inscrivent dans un contexte d'anciens marais salants en milieu urbain, et possèdent un intérêt écologique fort pour les oiseaux limicoles (vasières). Ces plans d'eau pourraient faire l'objet de la création d'une réserve naturelle dans le but de protéger ces éléments d'intérêts et améliorer leur état écologique.

Figure 73. Plans d'eau avec un état écologique modéré



¹² Irisation sur l'eau : « Notification de présence [...] de reflets irisés à la surface de l'eau, qui est assimilée à la présence [...] d'hydrocarbures d'origine exogène (fuite de contenant) ou endogène (décomposition de la matière organique déposée dans le lit du cours d'eau). » (EauFrance, 2019)



Source : Orade-Brèche, 2024

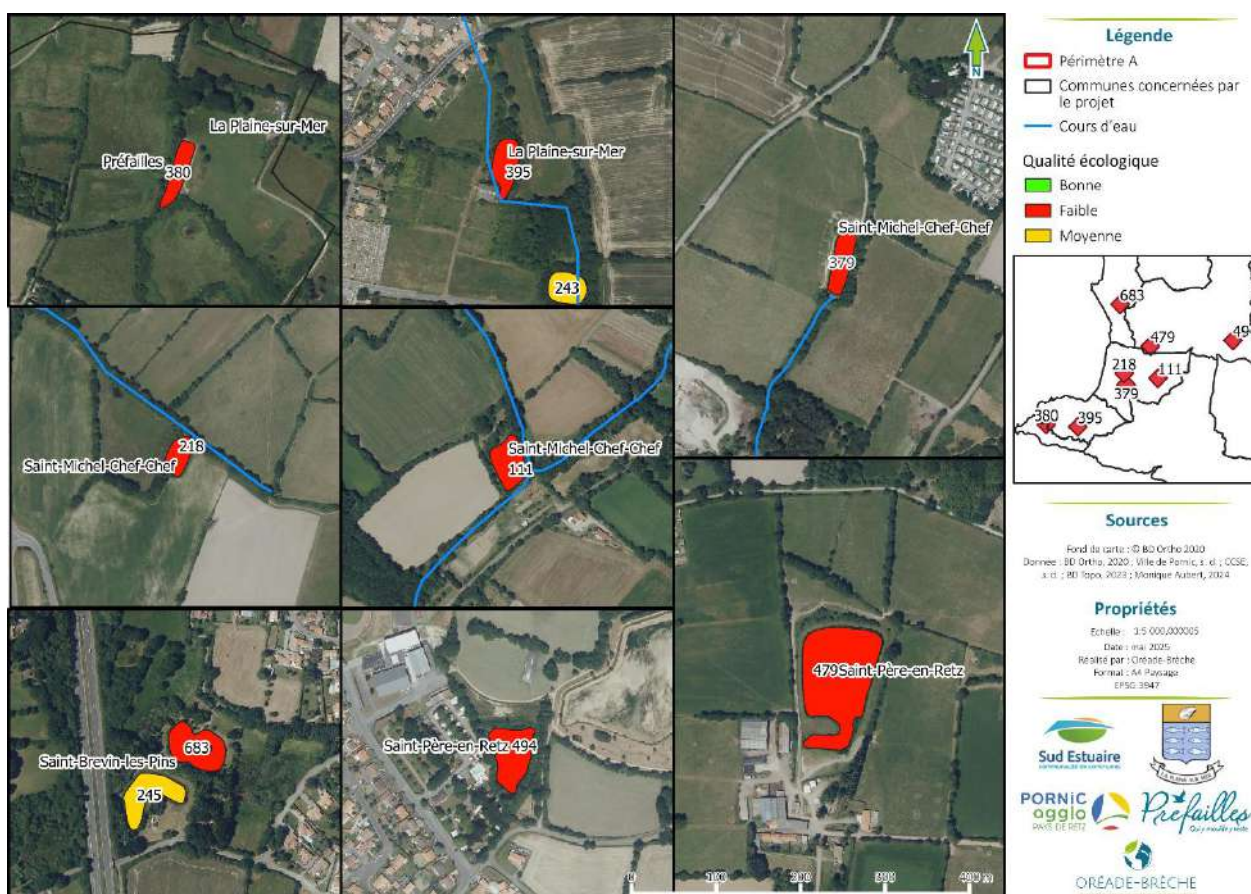
Les plans d'eau 111, 218, 379, 380, 395, 479, 494, 683 sont considérés comme étant de mauvaise qualité écologique (Figure 74).

Le plan d'eau 218 présente des berges abruptes, un fort ensoleillement et une bordure boisée dégradée. Il porte un risque d'envasement accéléré. Le plan d'eau 380 présente, lui, une berge érodée en de nombreux endroits, avec une absence de bordure boisée du côté de la prairie où les animaux ont accès au plan d'eau. Le plan d'eau 395 possède des berges abruptes, une bordure boisée dégradée majoritairement arbustive, et de nombreux déchets ont également été observés dans le plan d'eau. Le plan d'eau 479 présente une baisse de niveau importante en période estivale ce qui favorise le réchauffement des eaux, un envasement accéléré et une dégradation des berges. Le plan d'eau 494 possède aussi un marnage important, des berges assez abruptes et homogènes, mais également de nombreux déchets présents autour de l'ouvrage. Le plan d'eau 379 possède également probablement un marnage important en raison des prélèvements d'eau ce qui implique également une fragilisation des berges.

Le plan d'eau 683 présente des plantations d'espèces ornementales peu adaptées au maintien de la berge. La végétation naturelle autour des plantations est desséchée, ce qui met à nu le substrat et favorise l'érosion des berges, et l'envasement du plan d'eau. La bordure boisée est peu fournie, et discontinue. L'éclairement du plan d'eau, assez fort, favorise la production d'algues et la présence d'espèces ubiquistes, voire envahissantes.

La qualité écologique du plan d'eau 111 est potentiellement bonne étant donné qu'il possède des berges très faiblement pentues et végétalisées pouvant offrir un abri de ponte pour les amphibiens, et un point d'eau pour la faune. Cependant, selon le propriétaire, aucun amphibien et aucune ponte, et de manière générale aucune vie animale n'a été observée depuis quelques années. Un questionnement est donc en suspens concernant ce plan d'eau, avec un soupçon de pollution (plus ou moins récente) qui est émis à cause d'un massif de bambou mort à l'arrière du plan d'eau, sur la pente nord.

Figure 74. Plans d'eau avec un état écologique mauvais



Source : Oréade-Brèche, 2024

4.3.4 Les espèces exotiques envahissantes

4.3.4.1 Généralités

Les espèces exotiques envahissantes sont des espèces, végétales ou animales, qui ont été introduites par l'Homme de façon volontaire ou non et qui représentent une menace pour la biodiversité locale. Ces espèces peuvent capter une part importante des ressources, faisant alors concurrence aux espèces locales. Elles vont alors induire un changement des milieux naturels, voire pour certaines espèces animales, être prédatrices des espèces indigènes (OFB, s. d.c). Les espèces végétales envahissantes sont notamment source d'appauvrissement des milieux (étalement monospécifique) au détriment d'une flore locale plus favorable à la faune locale.

Pour rappel, les espèces exotiques envahissantes végétales ont été catégorisées comme étant envahissantes «avérées», «potentielles» ou en tant que «plantes à surveiller». Ces catégories correspondent à des définitions et des critères précis qui permettent ainsi d'évaluer le statut de l'espèce exogène ciblée. Ce statut n'est pas fixé dans le temps et peut à tout moment basculer selon l'évolution du caractère envahissant de l'espèce sur le territoire (CBN de Brest, 2019).

*«**Invasive avérée** : plante non indigène ayant, dans son territoire d'introduction, un caractère envahissant avéré et ayant un impact négatif sur la biodiversité et/ou sur la santé humaine et/ou sur les activités économiques.*

***Invasive potentielle** : plante non indigène présentant actuellement une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur de communautés naturelles ou semi-naturelles et dont la dynamique à l'intérieur du territoire considéré et/ou dans des régions limitrophes ou climatiquement proches, est telle qu'il existe un risque de la voir devenir à plus ou moins long terme une invasive avérée. À ce titre, la présence d'invasives potentielles sur le territoire considéré justifie une forte vigilance et peut nécessiter la mise en place rapide d'actions préventives ou curatives.*

***Plantes à surveiller** : dans les milieux naturels ou semi-naturels, une plante à surveiller est une plante non indigène ne présentant actuellement pas (ou plus) de caractère envahissant avéré ni d'impact négatif sur la biodiversité dans le territoire considéré mais dont la possibilité de développer ces caractères (par reproduction sexuée ou multiplication végétative) n'est pas totalement écartée, compte tenu notamment du caractère envahissant de cette plante et des impacts sur la biodiversité dans d'autres régions. La présence de telles plantes sur le territoire considéré, en milieux naturels ou anthropisés, nécessite une surveillance particulière, et peut justifier des mesures rapides d'intervention.» (CBN de Brest, 2019).*

4.3.4.2 Espèces observées sur le territoire d'étude

L'inventaire des haies et notamment le recensement des essences a permis de mettre en avant la présence d'un nombre relativement important d'espèces exotiques envahissantes (EEE) sur le territoire d'étude, avec huit espèces différentes relevées lors de l'inventaire du maillage bocager (Tableau 28).

Les espèces invasives citées dans le tableau ci-dessous ont également été observées en divers endroits du territoire en dehors des linéaires de haies. Ces observations opportunistes ont été notées par les observateurs dans une couche SIG de remarques diverses dont 48 des 238 observations concernaient la présence d'une ou plusieurs espèces invasives.

Lors de l'inventaire botanique pour la caractérisation des zones humides, la présence de la Jussie (*Ludwigia sp.*) qui est reconnue comme espèce invasive avérée d'après la liste des espèces invasives des Pays de la Loire de 2023 du CBNB (*Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides*). Elle a été observée dans une mare sur la zone d'inventaire 79 sur Saint-Père-en-Retz. La présence de la Jussie faux-pourpier (*Ludwigia peploides*) a

également été noté lors de l'inventaire des plans d'eau sur les plans d'eau 291 et 663 sur Saint-Père-en-Retz et 98 sur Pornic. D'après les données du CBNB, la présence de la Jussie (*L. grandiflora* et *L. peploides*) est généralisée sur le département (présent sur plus de 20 % des mailles UTM de 10x10km).

La présence de la Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) a également été notée sur le plan d'eau 395 sur la commune de La-Plaine-sur-Mer. D'après la liste du CBNB datant de 2023, c'est une espèce invasive avérée en Pays de la Loire dont la présence est généralisée dans le département de Loire-Atlantique.

L'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*) et la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) ont également été observées lors de l'inventaire des zones humides sur la zone 197 sur Pornic. L'Herbe de la pampa a aussi été notée sur la zone 18 sur la commune de Saint-Michel-Chef-Chef ainsi que le Mimosa argenté (*Acacia dealbata*) qui a été noté sur la zone 27 également sur cette commune. Lors de l'inventaire des plans d'eau, le Mimosa argenté a également été noté sur le plan d'eau 1120 sur Saint-Brévin-les-Pins et l'Herbe de la pampa sur le plan d'eau 291 sur Saint-Père-en-Retz.

Tableau 28. Liste et nombre d'occurrence des espèces exotiques envahissantes recensé sur le territoire d'étude lors de l'inventaire du maillage bocager

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts*	Répartition en Loire-Atlantique*	Nombre d'occurrences dans les essences	Nombre d'occurrences dans les essences dominantes
Érable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Invasives potentielles	G	37	1
Herbe de la pampa	<i>Cortaderia selloana</i>	Invasives avérées	G	20	1
Laurier-palme ou Laurier-cerise	<i>Prunus laurocerasus</i>	Invasives potentielles	G	133	174
Laurier sauce	<i>Laurus nobilis</i>	Invasives potentielles	G	710	
Mimosa argenté	<i>Acacia dealbata</i>	Invasives potentielles	R	84	7
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica</i>	Invasives avérées	G	4	1
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Invasives avérées	G	154	56
Séneçon en arbre	<i>Baccharis halimifolia</i>	Invasives avérées	G	28	2
Nombre total de haies inventoriées				8501	

* Statuts et répartition selon la « Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire » du Conservatoire Botanique National de Brest, 2018 et 2023 — « G » signifie « Généralisée » (plus de 20 % des mailles UTM de 10x10km) et « R » signifie « Restreinte » (de 1,5 à 20 % des mailles UTM de 10x10km).

Source : Oréade-Brèche, 2023 et 2024 ; CBNB, 2018 et 2023

5 VOLET 4 : ELABORATION DES PREMIERS ELEMENTS DE CONTENU D'UN PROGRAMME D'ACTIONS

L'élaboration des premiers éléments de contenu d'un programme d'actions doit permettre de proposer un *« projet structurant et cohérent de travaux de plantations mais également de travaux d'amélioration et de restauration du linéaire de haies, zones humides ou plans d'eau (travaux de déconnexion) »* (CCTP de l'étude) sur l'ensemble de la zone d'étude.

Ces premiers éléments du programme d'action doivent permettre de servir de document de référence pour la deuxième partie du contrat territorial Eau Littoral Sud Estuaire et Côte de Jade qui consiste en l'application d'action visant la préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques sur le territoire.

Il est important de noter que le présent programme d'action est une base de travail pour les maîtres d'ouvrage et non un programme d'action finalisé et pleinement opérationnel. Selon les résultats des inventaires et les éléments relevés lors des échanges avec les partenaires ou les exploitants, Oréade-Brèche propose différentes actions pouvant être mises en place sur le territoire d'étude. Ces actions prévoient aussi bien des actions de plantations, de restauration ou de suppression d'éléments du paysage mais aussi des actions de sensibilisations concernant certains enjeux du territoire.

Au total, 13 actions ont été proposées. Ces actions proposées sont regroupées au sein de trois catégories reprenant les typologies des éléments inventoriés, auxquels un code a été associé pour faciliter l'identification des fiches actions. Une quatrième catégorie de fiches action, relative à un élément non demandé dans le CCTP de l'étude, traite des espèces exotiques envahissantes notamment du fait de l'observation de plusieurs espèces lors des phases de terrain de l'étude.

Ainsi on distingue des fiches actions relatives aux :

- Maillage bocager (MB),
- Zones humides (ZH),
- Plans d'eau (PL),
- Espèces exotiques envahissantes (EEE).

Les fiches actions présentent dans les sections suivantes ont été rédigé de façon à :

- Identifier l'action par un titre, un code associé à thématique traitée ainsi qu'un chiffre (ex. : MB1, MB2, MB3, etc.);
- Identifier la priorité de mise en œuvre de l'action avec un code allant de 1 (très prioritaire) à 3 (peu prioritaire);
- Identifier l'objectif envisagé ainsi que les surfaces ou éléments concernés par cette action (si possible) et leur localisation;
- La description des éléments à mettre en place pour réaliser l'action;
- Le porteur de l'action;
- Les éventuels partenaires et moyens mobilisables par le porteur de l'action ainsi que les contraintes techniques et/ou réglementaires possible,
- Les éventuelles aides financières mobilisables par le porteur de l'action ou la devant réaliser les travaux de plantation ou restauration;
- Les ressources bibliographiques pertinentes qui ont servi à l'écriture de chaque fiche ou pouvant être pertinente pour aiguiller le maître d'ouvrage à la mise en application de l'action.

Une estimation des coûts associés à chacune des actions a également été réalisée dans un document annexe à ce rapport et n'est pas détaillée dans les sections suivantes.

5.1 Maillage bocager

5.1.1 Communication élargie sur le rôle de la haie et l'intérêt d'utiliser des essences locales

MB1	COMMUNICATION ÉLARGIE SUR LE RÔLE DE LA HAIE ET L'INTÉRÊT D'UTILISER DES ESSENCES LOCALES		Niveau de priorité	3
Objectif	Sensibiliser sur les rôles du maillage bocager et sur les espèces exotiques envahissantes	 ■ Périmètre A ■ Communes concernées par le projet		
Surface concernée par l'action (en ha)	100 % du périmètre A 27 010,2 ha			

Public cible	Agents techniques des collectivités territoriales, exploitants, particuliers (notamment propriétaire de terrain de loisirs).
Description de l'action	Les agents des collectivités territoriales rédigeront une synthèse bibliographique concernant les différents rôles que peut avoir le maillage bocager (hydraulique, biodiversité, paysager) afin de sensibiliser à son maintien sur le territoire. Le maître d'ouvrage pourra notamment mobiliser les ressources de la chambre d'agriculture de Normandie, du guide d'intégration du cheminement de l'eau dans l'aménagement du territoire de l'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Charente, la Ligue pour la Protection des Oiseaux, etc. L'intérêt d'utiliser des essences locales et la marque Végétal Local (ressource de la LPO, du Parc Naturel Régional de l'Oise, etc.) sera également explicité et une sensibilisation sur les espèces exotiques envahissantes (cf. ressource de l'OFB, du centre de ressource des espèces exotiques envahissantes, etc.) sera intégrée à ce document qui pourra faire le lien avec les éléments en lien avec la fiche EEE5 concernant la sensibilisation du public sur le sujet des espèces exotiques envahissantes. Cette synthèse bibliographique aboutira à la rédaction d'un article qui sera publié sur les sites internet des communes, communauté de communes et communauté d'agglomérations du territoire et fera également l'objet d'un ou plusieurs postes sur les réseaux sociaux des collectivités territoriales. Afin de sensibiliser également les propriétaires privés de terrains de loisirs, notamment sur les communes touristiques de bord de mer tel que Préfaillies, La Plaine-sur-Mer, Saint-Michel-Chef-Chef et Saint-Brévin-les-Pins, un agent des collectivités ira faire de la sensibilisation en période estivale afin d'expliciter les enjeux liés aux espèces exotiques envahissantes et aux haies monospécifiques. Afin de sensibiliser plus largement le public, les communes pourront également s'associer à des associations naturalistes locales dans le but de proposer des sorties thématiques au sein du bocage du territoire à l'aide d'une approche naturaliste (ex. : observation et écoute du chant des oiseaux des milieux semi-ouverts) intégrant des éléments de sensibilisation à l'intérêt du bocage.

Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Associations naturalistes (ex. : LPO).
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	Logiciel de bureautique, véhicule de service.
Aides financières mobilisables	-
Ressources bibliographiques pertinentes	Chambres d'agriculture de Normandie. (s. d.). <i>Rôles et valorisation des haies</i>. Site internet. Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (s. d.). Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes. Lien vers la ressource Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Charente. (2022). <i>Intégrer le cheminement de l'eau dans l'aménagement du territoire : Guide d'accompagnement</i>. 60 p. Lien vers la ressource Ligue pour la protection des oiseaux (LPO). (s. d.). <i>Je favorise les espèces végétales locales</i>. Lien vers la ressource Ligue pour la protection des oiseaux (LPO). (s. d.). <i>La haie</i>. Lien vers la ressource Office Français de la biodiversité (OFB). (s. d.c). <i>Les espèces exotiques envahissantes</i>. Lien vers la ressource Parc Naturel Régional (PNR) Oise – Pays de France. (s. d.). <i>Je plante des essences locales</i>. Lien vers la ressource

une gestion durable du maillage bocager

MB2	INSTAURER DES GROUPES DE TRAVAIL AVEC LES EXPLOITANTS, COMMUNES ET STRUCTURES LOCALES POUR UNE GESTION DURABLE DU MAILLAGE BOCAGER	Niveau de priorité	1
Objectif	Renforcer les échanges en vue de maintenir un maillage bocager fonctionnel sur le territoire.		
Surface concernée par l'action (en ha)	100 % du périmètre A 27 010,2 ha	Périmètre A Communes concernées par le projet	

Public cible	Les collectivités et les exploitants.
Description de l'action	Lors des échanges avec les exploitants en phase de terrain ainsi que lors des réunions d'échange (groupes de travail communaux) de nombreuses doléances ont été remontées par les exploitants concernant la gestion du maillage bocager sur le territoire avec notamment des : • Questionnements ou conflit sur qui doit réaliser l'entretien de certains linéaires, • Conflits autour de l'entretien de linéaire et des lignes télécom, • Questionnements sur des projets de valorisation économique du maillage pour des centrales biomasse, • Manque de communication autour de l'étude en cours. Dans le but d'améliorer la communication, d'encourager et d'encadrer les projets de valorisation économique du bocage, de sensibiliser sur la nécessité de maintenir le bocage sur le territoire (intérêt hydraulique, paysager, biodiversité), de mettre en application et de récolter les retours sur les différentes actions prévues dans le cadre du CT Eau, le(s) maître(s) d'ouvrage en charge de l'application du présent plan de gestion organisera des rencontres avec les exploitants, et autres structures locales concernées, sur l'ensemble du territoire. Ces rencontres pourront prendre la forme de groupe de travail, ou en se rendant directement sur les exploitations si nécessaire. Ces rencontres auront pour but de localiser clairement les enjeux, d'appréhender les difficultés rencontrées, de discuter des projets ou besoins existants concernant le maillage bocager. Ces échanges pourront être l'occasion d'aborder divers sujets de manière concertée comme l'intérêt de créer une filière de valorisation du bois bocage sur le territoire. Les collectivités accompagneront également les exploitants le souhaitant sur la formation aux pratiques durables concernant la gestion du maillage bocager. La gestion du maillage bocager joue un rôle important dans la préservation de la haie. L'entretien courant de la haie prend la forme de tailles latérales peu sévères mais cette opération n'est pas suffisante pour assurer la pérennité de la haie. Les travaux d'exploitation et de régénération des arbres et arbustes permettent le renouvellement de la haie (Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, 2020). De nombreux guides existent quant à la gestion durable du maillage bocager. Le maître d'ouvrage devra produire une synthèse de ces différents guides qu'elle communiquera à ces agents des espaces verts afin de les sensibiliser aux bonnes pratiques. Ce guide pourra également intégrer une

	partie dédiée spécialement aux exploitants qui sont d'importants gestionnaires du maillage bocager et intégrer les éléments de contraintes liés à la gestion du maillage bocager associé à la Politique Agricole Commune (PAC). Ce guide se verra synthétique pour une prise en main faciliter par tous permettant de faciliter l'accès à l'informations concernant les pratiques de gestion durable. La rédaction de cette synthèse s'appuiera notamment sur les recommandations du « <i>guide de gestion durable des haies</i> » de la chambre d'agriculture des Pays de la Loire datant de 2020 où il est recommandé d'effectuer une gestion courante des haies, soit une taille latérale permettant de limiter l'étalement en largeur de la haie et pour ce qui est des opérations d'exploitation, de limiter le taux de prélèvement annuel à moins de 1/10^e du linéaire total de haies de l'exploitation. Les opérations d'exploitation peuvent notamment se faire via l'exploitation des têtards, de cépées ou de hauts jets. Des éclaircies peuvent également être faites occasionnellement pour favoriser la croissance des arbres à conserver. Pour cibler certaines pratiques particulières quant à des méthodes de tailles, il est également recommandé au maître d'ouvrage de consulter le guide de préconisations de gestion durable des haies du Réseau Haies France ainsi que du référentiel national sur la typologie des haies de l'Afac-agroforesterie. Dans ce guide, le maître d'ouvrage précisera les outils devant être employés pour ces tailles (ex. : utilisation de matériel n'éclatant pas les branches), les périodes et fréquences d'intervention, etc. Ce guide sera également intégré aux cahiers des charges et communiqué aux sous-traitants pouvant réaliser l'entretien du maillage bocager afin que les dispositions y étant inscrites soient prises en compte par les intervenants.
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Associations naturalistes (ex. : LPO), Fédération Départementale des Chasseurs de Loire-Atlantique, Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, Office Français de la Biodiversité, etc.
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	Logiciel de bureautique.
Aides financières mobilisables	-
Ressources bibliographiques pertinentes	Afac-Agroforesteries. (2019) <i>Référentiel national sur la typologie des haies : modalités pour une gestion durable</i>. 2^{ème} édition, 124 p. Lien vers la ressource Chambre d'agriculture des Pays de la Loire. (2020). <i>Guide de gestion durable des haies</i>. Projet Carbocage, 32 p. Lien vers la ressource Réseau Haies France. (s. d.b). <i>Guide de préconisation de gestion durable des haies</i>. 63 p. Lien vers la ressource

d'urbanisme intercommunale (PLUi) des collectivités territoriales

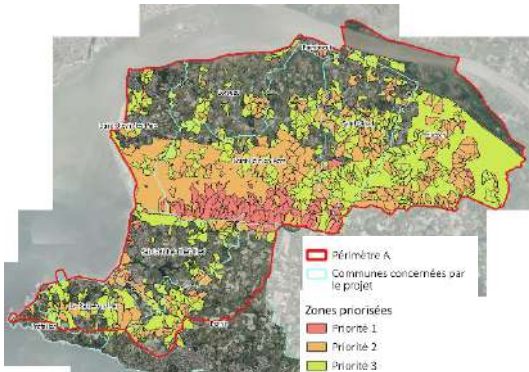
MB3	INSCRIPTION DU MAILLAGE BOCAGER AUX PLANS LOCAUX D'URBANISME (PLU) ET PLAN LOCALE D'URBANISME INTERCOMMUNALE PLUI DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES	Niveau de priorité	1
Objectif	Préserver le maillage bocager à enjeu		
Surface concernée par l'action (en ha)	100 % du périmètre A 27010,2 ha	 ■ Périmètre A ■ Communes concernées par le projet	

Public cible	-
Préambule	Oréade-Brèche recommande l'inscription au PLU de certains linéaires de haies. On distingue des éléments pour lesquels il est recommandé une protection forte et stricte et une seconde réglementation plus souple visant principalement les projets de développement urbain. <u>Une classification forte et stricte est recommandée pour les haies :</u> • À enjeu « <i>très fort</i> » et « <i>fort</i> » d'un point de vue hydraulique ce qui représente respectivement 2,7 km et 63,5 km de haies soit au total 66,2 km ; • À enjeu « <i>très fort</i> » et « <i>fort</i> » pour la fonction « Habitats & nourricière » et « Corridors et connectivité » d'un point de vue biodiversité ce qui représente respectivement 3,4 km et 86,5 km de haies soit au total 89,9 km ; • À enjeu « <i>très fort</i> » et « <i>fort</i> » pour la fonction « Corridors et connectivité » d'un point de vue biodiversité ce qui représente respectivement 0,3 km et 31 km de haies soit au total 31,3 km ; • À enjeu « <i>fort</i> » d'un point de vue paysager ce qui représente 17,9 km de haies. Aucune haie n'a obtenu un enjeu « <i>très fort</i> » concernant le paysage. Cela représente un total d'environ 173,2 km de haies sur les 713,3 km inventoriées soit environ ¼ des haies inventoriées. Le total des haies à classer en protection forte et stricte est différent de l'addition des différentes valeurs ci-dessus puisque certaines haies peuvent être protégées du fait d'un enjeu très fort/fort pour différentes fonctions. Par exemple, une haie à enjeu hydraulique fort peut aussi avoir un enjeu fort concernant la fonction « <i>Corridors et connectivité</i> ». <u>Une classification plus souple visant les projets de développement urbain est recommandée pour les haies dans ou aux abords des villes et ayant un niveau d'enjeu « <i>modéré</i> », soit :</u> • 21,2 km de haie d'un point de vue hydraulique ; • 20,6 km de haie pour la fonction « Habitats & nourricière » ; • 39,7 km de haie pour la fonction « Corridors et connectivité » ; • 27,6 km de haie d'un point de vue paysager.

	Cela représente un total d'environ 68,1 km de haies sur les 713,3 km de haies inventoriées. Comme énoncé précédemment, le total est différent de l'addition des valeurs ci-dessus puisque certaines haies peuvent être protégées du fait d'un enjeu modéré pour différentes fonctions. Oréade-Brèche précise qu'il a réalisé un zonage autour des principales zones urbanisées du territoire à l'aide de l'orthophoto datant de 2020 et des données d'occupation du sol de la BD Carto de l'IGN. Afin d'affiner les éléments à protéger à inclure dans les PLU, les maîtres d'ouvrages pourront notamment compléter cette première identification en s'appuyant sur les parcelles urbanisées et les zones à urbaniser pour lesquelles cette recommandation de classement est prioritaire et/ou le plus pertinent.
Description de l'action	L'inscription du maillage bocager dans le PLU des collectivités territoriales est recommandé afin de préserver et de conserver au mieux les linéaires de haies. Le but de ce classement est d'empêcher la disparition des linéaires de haies par leur défrichage et dessouchage mais d'autoriser les tailles d'entretien ou d'exploitation (cépée, têtards, hauts jets, éclaircies, etc.) qui assure le renouvellement de la haie et son maintien dans le temps. Le milieu bocager peut faire l'objet de différent classement au PLU avec : • L'Espace Boisé Classé (EBC) qui permet d'encadrer durablement la gestion du maillage bocager (taille, défrichage, etc.) (Cerema, 2024). La classification EBC a des conséquences directes sur le territoire. Toutes actions entraînant une modification de l'occupation du sol sont interdites (Cerema, 2024). Le défrichage peut être exceptionnellement autorisé et doit faire l'objet d'une autorisation délivrée par le préfet (Cerema, 2022). La coupe d'arbres ou de haies doit être obligatoirement soumise à la mairie qui délivrera une déclaration préalable (Cerema, 2023 et Légifrance, 2016). Le classement EBC correspond à une protection forte et stricte. L'Espace Paysager à Protéger (EPP) qui est une réglementation plus malléable et adaptable selon les territoires. D'après l'article L. 151-23 du code de l'urbanisme le règlement du PLU peut <i>« identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique, notamment pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation »</i>. Ainsi l'EPP peut permettre le classement des linéaires de haies selon une protection forte et stricte si le règlement inscrit au PLU est adapté. Certaines communes du territoire ont déjà intégré ce classement au sein de leur PLU, avec par exemple pour Saint-Père-en-Retz un classement EPP qui interdis les coupes, abattages, défrichements des éléments concernés. Le classement EPP peut également permettre d'autoriser tous les projets de constructions s'ils ne dégradent pas les continuités écologiques comme cela a été défini dans le PLUi de Nantes Métropole. Le classement EBC est cependant très contraignant et est donc à appliquer avec parcimonie. Un classement EPP avec des contraintes réglementaires fortes est à privilégier d'après les échanges avec les partenaires lors des réunions animées dans le cadre de l'étude. Le classement EBC pourrait être envisagé uniquement sur des éléments à enjeux très importants. • Pour aller plus loin Un arrêté préfectoral de protection de biotope peut également être recommandé sur le territoire. Cela peut notamment viser en particulier les arbres têtards comme cela a été fait sur le territoire du Parc Naturel Régional du Marais Poitevin. L'arrêté permet la taille d'entretien des arbres mais l'abatage, l'arrachage ou la coupe du tronc et de la « tête » sont soumis à autorisation (Arrêté du Préfet des Deux-Sèvres datant du 1^{er} juillet 2013). Cela peut notamment permettre de protéger des habitats d'espèces à enjeux, comme le Grand Capricorne, au sein de linéaire de haies à enjeu plus faible. Cette mesure concernerait des arbres têtards présents parmi 168,4 km de haies sur l'ensemble des éléments inventoriés mais permettrait surtout de protéger les arbres têtards présents au sein de linéaire de haies non inventoriées.

	Une discussion pour la mise en place d'un arrêté de biotope pour la protection des arbres têtards sur le territoire serait pertinente sachant que le paysage bocager est un élément important du paysage local et que ces arbres présentes souvent des micro-habitats pour de nombreuses espèces, dont certaines protégées et à enjeu.
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	-
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	Logiciel de bureautique.
Aides financières mobilisables	-
Ressources bibliographiques pertinentes	Arrêté du Préfet des Deux-Sèvres du 1^{er} juillet 2013. Lien vers la ressource Article L. 151-23 du code de l'urbanisme. Lien vers la ressource Articles R. 421-23 du code de l'urbanisme. Lien vers la ressource Cerema (2022, 14 juin 2022). <i>La déclaration préalable</i>. Lien vers la ressource Cerema (2023). <i>L'autorisation de défrichement</i>. Lien vers la ressource Cerema. (2024). <i>L'espace boisé classé (EBC)</i>. Lien vers la ressource Nantes Métropole. (2020). <i>Fiche pratique : La règle des Espaces Paysagers à Protéger (EPP)</i>. 13 p. Lien vers la ressource Ville de Saint-Père-en-Retz. (2018). <i>Plan local d'urbanisme de Saint-Père-en-Retz : IV règlement</i>. 132 p. Lien vers la ressource

5.1.4 Plantation et restauration de haies

MB4	PLANTATION ET RESTAURATION DE HAIES	Niveau de priorité	1
Objectif	Restaurer et renforcer le maillage bocager pour améliorer la qualité de l'eau et renforcer la trame verte du territoire.		
Surface concernée par l'action (en ha)	<u>Priorité 1</u> : 1508,2 ha (environ 5,6 % du périmètre A) <u>Priorité 2</u> : 6288,9 ha (environ 23,3 % du périmètre A) <u>Priorité 3</u> : 7728,7 ha (environ 28,6 % du périmètre A)		

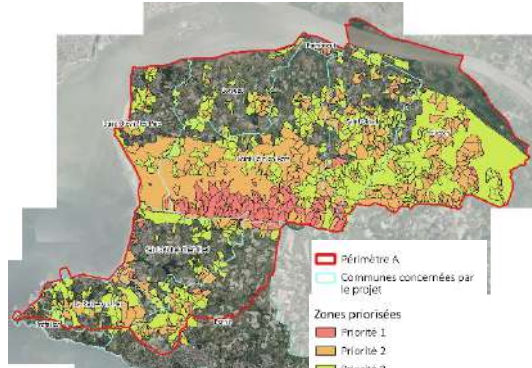
Public cible	Agents techniques des collectivités territoriales, exploitants.
Préambule	Pour rappel, l'orientation de la haie par rapport à la pente est un élément important dans le rôle hydraulique de la haie mais l'interconnexion du maillage bocager est également un élément d'intérêt dans la limitation du ruissellement à l'échelle d'un bassin versant. Ainsi, les haies plantées peuvent ne pas être uniquement orientées en travers ou perpendiculaire à la pente et au milieu ou en bas de la pente. Elles peuvent également être parallèles à la pente et venir renforcer la densité du maillage sur certaines zones lorsque de nombreuses haies en travers de pente sont déjà présentes. L'analyse des haies à planter ou restaurer s'est focalisée sur les zones de sensibilité aux phosphores (sensibilité a minima moyenne, soit supérieure à 1,9) et aux pesticides (sensibilité a minima moyenne, soit supérieure à 1,5) ainsi qu'à la zone sensible au ruissellement identifiées par le SYLOA, et aux zones de fortes pentes identifiées lors de la phase de présélection du maillage bocager à inventorier. À partir de ces zonages, une échelle de priorité a été établie à l'échelle du territoire avec en : • Priorité 1 : les zones de sensibilité forte à très forte pour les pesticides ou le phosphore ainsi que les zones de sensibilité moyenne avec présence de forte pente et sensibilité au ruissellement, • Priorité 2 : les zones de sensibilité moyenne pour les pesticides ou le phosphore, ou les zones de sensibilité faible/non évaluée phosphore ou pesticide avec sensibilité au ruissellement et de fortes pentes (en partie uniquement), • Priorité 3 : les zones de sensibilité très faible/non évaluée pour les pesticides ou le phosphore, les zones uniquement sensibles au ruissellement ou avec fortes pentes. Il a été défini que la densité de haie devait tendre vers 100 à 120 ml/ha (Viaud, 2024; OFB et IGN, 2020) sur ces zones pour obtenir un maillage dense. La valeur haute de 120 ml/ha a été retenue pour estimer une quantité de linéaire à planter sur chaque zone de priorité, soit à l'échelle du périmètre A environ 38 km sur les zones de priorité 1, 107 km en priorité 2 et 100 km en priorité 3. Cette échelle de priorité permet notamment de prioriser les zones d'action sur le territoire et au sein du programme d'action. Pour ce qui est des haies à restaurer, la quantité de linéaires calculée correspond aux linéaires de haies à enjeu <i>a minima</i> modéré, présentant un talus discontinu et/ou une discontinuité dans sa végétation, et aux haies relictuelles/ripisylves herbacées qui sont présentes au sein de ces trois zones de priorité décrites précédemment.

Description de l'action	Le maître d'ouvrage devra planifier sur les zones de priorité énoncées précédemment la plantation et la restauration de haies dans le but d'atteindre une densité de haies se rapprochant des 120 ml/ha et de favoriser la présence d'un maillage bocager en bon état. Des échanges avec les exploitants et propriétaires des parcelles seront nécessaires afin de discuter de la possibilité d'implanter de nouvelles haies et de réaliser des travaux de restauration sur ces zones. • Travaux de plantation (recommandations techniques) Le décompactage du sol (par sous-solage et labour) permet de faciliter le développement des racines et améliore l'infiltration de l'eau dans le sol. Il doit s'étendre sur 1 m de large et au moins 45 cm de profondeur (Mission Haies Auvergne URFA, 2015). La préparation du sol a lieu en fin d'été, début automne (août à septembre). Les essences choisies sont locales et adaptées au contexte de changement climatique afin d'assurer la pérennité de la haie (<i>cf.</i> Liste d'essences végétales préconisées selon les secteurs de la ville de Pornic et à la liste d'espèces locales de Végétal Local). Les essences mellifères et fruitières sont attrayantes pour la biodiversité, et sont à privilégier comme le noisetier, le prunellier ou encore le tilleul à petites feuilles. Les essences qui drageonnent (ex. : Cornouiller sanguin, Noisetier, Houx, etc.) sont également à privilégier pour favoriser la densité des tiges (Chambre d'agriculture de la Seine-Maritime, de l'Eure et Association Régionale pour l'Étude et l'Amélioration des sols, 2008). Les plants sélectionnés sont jeunes (moins d'un an). Il est recommandé de faire tremper les racines dans du pralin, composé de 1/3 de terre, 1/3 d'eau et 1/3 de vieux fumier. Ce mélange va protéger les racines et va favoriser le développement de microrrhizes (Mission Haies Auvergne URFA, 2015). Le paillage du sol est préconisé (1 m de large) afin de limiter la concurrence avec d'autres espèces et garder l'humidité au pied de la haie. Il existe différents paillages aux propriétés diverses, cependant un film de paillage en fibres naturelles tissées perméable et biodégradable est plus adapté d'après la fiche technique n° 14 de la Chambre d'agriculture de la Seine-Maritime <i>et al.</i> Le paillage a lieu en octobre. La plantation a lieu lors de la période non végétative (novembre à mars, en dehors des périodes de gel). Durant cette étape, un trou sera creusé pour accueillir les racines du plant puis rebouché jusqu'au collet et enfin la terre sera légèrement tassée et arrosée (Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, 2020). Une hiérarchie de plantation est préconisée en commençant par les plantes de haut-jets puis les arbustes buissonnants (tous les 2 m ou un plant sur deux) et enfin les cépées dans les emplacements restants (Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, 2021a). Il est également recommandé de planter les essences en deux ou trois rangs en quinconce sur une largeur de 50 cm à un mètre afin d'avoir une efficacité contre le ruissellement plus importante (Chambre d'agriculture de la Seine-Maritime, de l'Eure et Association Régionale pour l'Étude et l'Amélioration des sols, 2008). En zone de pâture, l'installation de clôture de protection est nécessaire. De plus, si l'emplacement de la haie est un lieu de passage d'animaux sauvages (lièvre, chevreuil, etc.), des gaines de protection biodégradables (manchons et tuteurs) devront être installées autour des plants (Métropole de Lyon, 2021). La haie sera entretenue (regarnissage, taille de formation, etc.) les années suivant la plantation. • Travaux de restauration (recommandations techniques) Les travaux de restauration seront similaires aux travaux de plantation mais cibleront uniquement certaines parties de la haie (ex. : regarnissage d'une trouée, plantation d'une strate arbustive sur une haie relictuelle arborée, etc.). La proximité d'élément existant du linéaire de haie à restaurer implique un principe de précaution lorsque le trou sera creusé pour la plantation en réalisant ces travaux manuellement pour éviter d'endommager les racines des éléments déjà présents.
-------------------------	---

Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Associations naturalistes (ex. : LPO), Fédération Départementale des Chasseurs de Loire-Atlantique, Conservatoire Botanique National de Brest, etc. Chantiers d'insertion, opérations bénévoles, etc. Outils MAPlantation du Réseau Haies France qui accompagne les porteurs de projet (conception, suivi de travaux, demandes et soldes de subvention).
Porteur de l'action	Collectivités territoriales, exploitants et propriétaires privés
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	Logiciel de cartographie (QGIS, ARCGIS, etc.), Logiciel de bureautique, Grillage URSUS, piquet en bois (châtaigné) ou clôture électrifiée, tuteur en bois et manchon biodégradable (amidon, etc.), paillage, etc.
Aides financières mobilisables	Outils MAPlantation pour identifier/trouver des subvention, Pays de la Loire Bocage qui coordonne les aides en faveur de la haie et du bocage de l'Etat, la région, les départements et l'Agence de l'eau.
Ressources bibliographiques pertinentes	Chambre d'agriculture de la Seine-Maritime, de l'Eure et Association Régionale pour l'Étude et l'Amélioration des sols. (2008). <i>Haie : freiner les ruissellements, provoquer l'infiltration et la sédimentation</i> . Fiche technique n° 14, 4 p. Lien vers la ressource Chambre d'agriculture des Pays de la Loire. (2020). <i>Guide de gestion durable des haies</i> . Projet Carbocage, 32 p. Lien vers la ressource Chambre d'agriculture Pays de la Loire. (2021a). <i>Dossier technique de plantation</i> . 20 p. Lien vers la ressource Métropole de Lyon. (2021). <i>Cahier des charges pour la création/restaurations de haies champêtres pour le marathon de la biodiversité de Lyon</i> . 8 p. Lien vers la ressource Mission Haies Auvergne, Union Régionale des Forêts d'Auvergne (URFA). (2015). <i>Guide technique pour la conception de haies champêtres utiles en agriculture dans le Cantal</i> . 33 p. Lien vers la ressource Réseau Haies France. (s. d.a). <i>MAPlantation : un outil d'aide au suivi des plantations</i> . Site internet. Consulté en avril 2025. Lien vers la ressource Végétal Local. (s. d.). <i>Les végétaux & les producteurs</i> . Lien vers la ressource Viaud V. (2004). <i>Organisation spatiale des paysages bocagers et flux d'eau et de nutriments : approche empirique et modélisations</i> . Thèse de doctorat, Université de Rennes, 287 p. Lien vers la ressource Ville de Pornic. (2023) <i>Annexe du règlement : liste d'essences végétales préconisées selon les secteurs</i> . 5 p. Lien vers la ressource

5.1.5 Favoriser la concertation et proposer des solutions alternatives

MB5	FAVORISER LA CONCERTATION ET PROPOSER DES SOLUTIONS ALTERNATIVES	Niveau de priorité	3
Objectif	Implanter des éléments permettant la limitation du ruissellement.		
Surface concernée par l'action (en ha)	<u>Priorité 1</u> : 1508,2 ha (environ 5,6 % du périmètre A) <u>Priorité 2</u> : 6288,9 ha (environ 23,3 % du périmètre A) <u>Priorité 3</u> : 7728,7 ha (environ 28,6 % du périmètre A)		

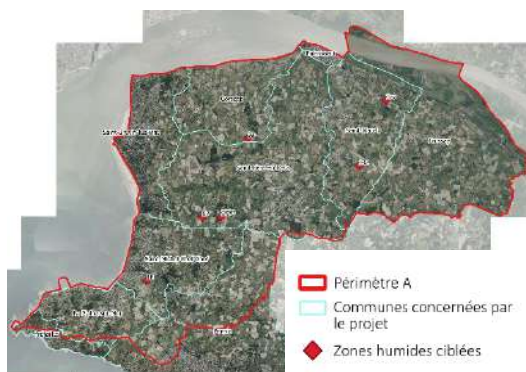


Public cible	Exploitants.
Description de l'action	Il est possible que des exploitants refusent la plantation de haies sur des zones qui semble optimale d'un point de vue hydraulique (perpendiculaire à la pente, dans la pente, etc.) notamment en zone de culture ou l'implantation de la haie pourrait représenter une gêne, une contrainte forte. Dans ces cas particuliers, la mise en place de solutions alternatives peut-être envisagées à la plantation de haie. Les solutions pouvant être mises en place sont les bandes enherbées ou les fascines. Ces deux solutions ont toutes deux des contraintes et des avantages. On note par exemple que l'emprise au sol d'une fascine est très réduite (1 m de large environ) par rapport à une bande enherbée (4 à 5 m). Cependant, le coût d'installation d'une fascine est bien plus élevé que la mise en place d'une bande enherbée avec 3070 € pour 20 m de fascine (AREAS, 2012) contre quelques euros pour un mélange de graine mellifère pour une vingtaine de mètres de bande enherbée sur 4 m de largeur. Pour ce qui est des fascines, celle-ci nécessite un entretien puisqu'au bout de 5 à 10 ans les fagots disparaissent et s'ils ne sont pas remplacés l'efficacité de la fascine est alors très faible (AREAS, 2012). La mise en place de haies arbustives basse, avec une forte densité de tige et d'éléments drageonnant, pourra être une alternative, moins coûteuse et plus durable dans le temps, proposé à la mise en place de fascine et avec une emprise au sol moins importante que la bande enherbée. La concertation autour des projets de réaménagement parcellaire peut également être envisagée pour accompagner les exploitants, notamment sur les compensations par replantation sur des zones potentiellement à enjeu (ex. : plantation d'une haie perpendiculaire à la pente sur une zone à enjeu de ruissellement identifiée par l'étude du SYLOA pour compenser l'arrachage d'une haie).
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	-
Porteur de l'action	Collectivités territoriales, exploitants et propriétaires privés
Contraintes techniques	-

et/ou réglementaires	
Moyens	-
Aides financières mobilisables	Peut faire l'objet de subvention aux exploitants dans le cadre du CT Eau du territoire (Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, 2021b).
Ressources bibliographiques pertinentes	Association Régionale pour l'Étude et l'Amélioration des Sols (AREAS). (2012). <i>Fascines & haies pour réduire les effets du ruissellement érosif : Caractérisation de l'efficacité et conditions d'utilisation</i>. 68 p. Lien vers la ressource Chambre d'agriculture des Pays de la Loire. (2021b). <i>La fascine</i>. Fiche n°3, 3 p. Lien vers la ressource

5.2 Zones humides

5.2.1 Expertises complémentaires, adaptation de gestion et gestion foncière des zones humides remarquables

ZH1	EXPERTISES COMPLEMENTAIRES, ADAPTATION DE GESTION ET GESTION FONCIERE DES ZONES HUMIDES REMARQUABLES	Niveau de priorité	2
Objectif	Restaurer, adapter la gestion et préserver les zones humides d'intérêt	 Périmètre A Communes concernées par le projet ◆ Zones humides ciblées	
Surface de zones humides concernée par l'action (en ha)	10,06 ha (zones 18, 57, 99, 132, 177 et 2770).		

	Lors de l'inventaire floristique, quelques remarques vis-à-vis de la gestion de certains sites d'intérêt ont été relevées par le botaniste et pour certains sites ayant un intérêt des questionnements sur une potentielle conservation se posent. Cela concerne les sites suivants : • Zone 99 de 8 ha à Corsept : « <i>Bien que très perturbée par les cultures, la zone semble présenter des enjeux forts ou des potentiels forts en tout cas. Des expertises complètes seraient légitimes. Il est d'ailleurs noté de nombreux comportements d'alarme de la part de plusieurs couples de Vanneaux. Cela a empêché d'accéder à deux parcelles mais dont le caractère humide des espèces végétales présentes ne fait pas de doute. Si elle est confirmée, la nidification de Vanneaux représente un enjeu écologique fort. La plantation arborée impacte les enjeux écologiques. Le secteur mérite nettement expertises fines et potentielle conservation.</i> » • Zone 177-2 de 0,5 ha à Saint-Viaud : « <i>la parcelle prairiale au sud-est est effectivement humide sur le critère de la végétation et sa partie basse présente des espèces des prairies humides des sols acides et oligotrophes du Juncion acutiflori (habitat d'intérêt communautaire). Elle semble cependant perturbée par sa gestion (présence d'ensemencements ?)</i> » • Zone 132-2 de 0,06 ha à Saint-Viaud : « <i>La prairie située au nord-ouest est patrimoniale et justifiera complément d'expertise voire conservation. Il s'agit d'une prairie para-tourbeuse du Juncion acutiflori, habitat d'intérêt communautaire. La présence d'espèces patrimoniales et tout à fait possibles.</i> » • Zone 2770-3 et 2770-5 de 0,3 ha à Saint-Père-en-Retz : « <i>On y trouve également à l'ouest, une mare liée à un suintement avec une végétation de Potamots. L'ensemble est très qualitatif et mériterait un entretien (léger) pour éviter la fermeture du milieu. Une expertise plus fine pourrait d'ailleurs déterminer si la végétation de potamots est à retenir comme habitat d'intérêt communautaire. La question peut également se poser sur une partie du boisement humide, bien que celui soit hétérogène. La prairie au nord-ouest est également humide et la présence de Cirsium dissectum indique une tendance à la prairie acide oligotrophe non dénué d'intérêt. L'habitat présente ainsi un certain potentiel selon la gestion appliquée.</i> » • Zone 57-2 de 1 ha à Saint-Père-en-Retz : « <i>Deux parcelles présentent des végétations patrimoniales de prairies humides acides oligotrophes (Juncion acutiflori, habitat d'intérêt</i>
--	--

	<i>communautaire). Une expertise plus approfondie est préconisée avec possible conservation en cohérence avec les pratiques agricoles. »</i> • Zone 18-1 de 0,2 ha à Saint-Michel-Chef-Chef : « <i>La prairie la plus au nord-est oligotrophe et patrimoniale. Elle peut mériter expertise plus détaillée et conservation. »</i>
Public cible	Exploitants, propriétaires des parcelles.
Description de l'action	Cette action vise six sites ayant été identifiés comme étant d'intérêt par le botaniste et dont la gestion pourrait être adaptée aux enjeux de chacun des sites et pour certains, où la conservation de ceux-ci serait pertinente. En amont des éléments décrits ci-dessous, le maître d'ouvrage devra prendre contact avec les propriétaires des parcelles, et si différents des propriétaires, l'exploitant ayant l'usage de ces parcelles où se situent ces zones afin d'échanger sur l'intérêt de ces zones, la possibilité d'y mener un diagnostic complémentaire et d'y modifier la gestion vis-à-vis des enjeux propres à chacun des sites. Cette discussion, et l'autorisation des propriétaires des sites, sont des éléments impératifs à la mise en place de cette action. Concernant les exploitants propriétaires ou ayant usage de ces parcelles, il est important d'appuyer sur le fait que les recommandations de gestions n'ont pas pour but de prescrire toute activité agricole sur ces parcelles mais qu'elles peuvent concerner le type de pratique favorable à la restauration et au maintien de la zone (ex. : de culture à prairie) ainsi que sur les conditions de mise en œuvre des pratiques agricoles (ex. : pâturage possible mais en réduisant la charge). Le passage permettant de caractériser la flore lors de cette étude n'avait pas pour but de réaliser un diagnostic complet et un plan de gestion de chaque site mais d'identifier les zones humides sur le critère botanique et des pistes de réflexion pour l'élaboration des premiers éléments du programme d'action. C'est pourquoi l'adaptation de la gestion sur ces zones nécessite un passage complémentaire d'un botaniste dans le but d'établir un diagnostic plus complet du site et de préciser les mesures de gestion à mettre en place ainsi que de la nécessité ou non de conserver le site et notamment via une gestion foncière du site. L'acquisition de ces parcelles n'est pas un élément indispensable concernant la conservation de ces zones humides d'intérêt. En effet, il peut être plus pertinent en priorité d'échanger avec l'exploitant en place ou le propriétaire de cette zone dans une démarche pédagogique visant à expliquer les enjeux autour de ce site et, soit d'y maintenir la gestion actuelle qui est adaptée aux enjeux, soit de recommander des mesures permettant d'adapter sa gestion vis-à-vis de ces enjeux (ex. : limite sur la charge de pâturage, les périodes de fauche ou de pâturage recommandées, etc.). Ainsi, l'intérêt de ces zones et la nécessité d'une maîtrise foncière pour leur conservation restent à confirmer par une expertise plus poussée. Cette expertise devra également permettre de préciser la gestion à appliquer à ces éléments notamment en cas de maîtrise foncière afin de garder la zone en état ou bien d'en améliorer l'état de conservation ainsi que le potentiel pour la création d'un espace protégé (ex. : Espace Naturel Sensible). Pour ce qui est de la zone 99, le passage d'un botaniste maîtrisant les enjeux en lien avec l'avifaune, ou le passage complémentaire d'un ornithologue, serait pertinent concernant l'enjeu autour du Vanneaux. À l'issue de ce passage, le botaniste fournira au maître d'ouvrage un plan de gestion détaillé du site afin de permettre le maintien ou l'atteinte d'un bon état de conservation de la zone, tout en prenant en compte le contexte agricole de la zone d'étude. Afin de suivre cette adaptation de la gestion, le botaniste effectuera 1 à 2 passages les années suivant l'adoption du plan de gestion dans le but de pouvoir identifier, au besoin, d'éventuelles mesures correctrices concernant les recommandations initiales. En cas de démarche visant une acquisition, il est nécessaire d'y apporter une certaine pédagogie sur l'intérêt du site et ce qui y est projeté. De plus, il est important de souligner que l'acquisition

	de ces parcelles n'a pas nécessairement pour but d'y proscrire toute activité agricole puisque la gestion de certaines zones humides, comme les prairies humides, peut nécessiter la mise en place de pâturage extensif visant le maintien d'un milieu ouvert. Ainsi, selon les recommandations de gestions établies par le botaniste et l'ornithologue, et en cas d'acquisition de ces parcelles, des conventions de gestion pourront être établies avec les exploitants pour permettre l'exploitation raisonnée de ces parcelles permettant de maintenir l'habitat d'intérêt dans un bon état de conservation tout en maintenant l'activité agricole d'élevage très présente sur le territoire. En cas d'acquisition par les collectivités, ces sites pourront également faire, selon leur potentiel, l'objet d'aménagement ou de sortie thématique pour la sensibilisation du public sur les enjeux écologiques du territoire.
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	-
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	-
Aides financières mobilisables	Agence de l'eau
Ressources bibliographiques pertinentes	-

5.2.2 Inscription des zones humides aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et Plan Locale d'Urbanisme intercommunale (PLUi) des collectivités territoriales

ZH2	INSCRIPTION DES ZONES HUMIDES AUX PLANS LOCAUX D'URBANISME (PLU) ET AU PLAN LOCALE D'URBANISME INTERCOMMUNALE (PLUi) DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES		Niveau de priorité	1
Objectif	Protéger les zones humides.	 Périmètre A Communes concernées par le projet ◆ Localisation des nouvelles zones humides		
Surface de zones humides concernée par l'action (en ha)	Les 135,9 ha de nouvelles zones humides identifiées			

Public cible	Agents techniques des collectivités territoriales, agriculteurs.
Description de l'action	Les zones humides ont divers rôles qui répondent à une partie des problématiques environnementales actuelles. Elles jouent notamment un rôle vis-à-vis des enjeux hydrauliques (régulation de la qualité des eaux, etc.). L'inscription des zones humides dans les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) ou les Plans Locaux d'Urbanisme intercommunal (PLUi) est importante afin de préserver ces milieux et leurs fonctions (Cerema, 2022). Les zones humides peuvent faire l'objet d'un classement en espace paysager à préserver comme énoncé à l'article L.151-23 du code de l'urbanisme. Les prescriptions définies devront permettre la préservation de la zone humide. Un exemple de règle pouvant être prescrite et permettant la protection de la zone humide, tiré de l'actuel PLU de Saint-Père-en-Retz, est présenté ci-dessous : <i>«À ce titre, en complément des règles inscrites dans les différentes zones, sont interdites toutes les constructions et occupations du sol, à l'exception :</i> - Des aménagements et installations ayant pour objet la préservation ou la restauration des zones humides - D'aménagements légers ne portant pas atteinte à l'intégrité de la zone humide. <i>Sont également interdit :</i> - Le stockage à l'air libre; - Les dépôts de matériaux de démolition, de ferrailles, de déchets,...; - Les dépôts de véhicules; - Les affouillements et exhaussements du sol, soumis ou non à autorisation d'installations et travaux divers, non liés à une occupation ou utilisation du sol autorisée. <i>L'objectif est de conserver le caractère humide de la zone. »</i>
Partenaires techniques ou forme de	-

partenariats possible	
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	-
Aides financières mobilisables	-
Ressources bibliographiques pertinentes	Cerema. (2022, 6 avril). <i>Intégrer les zones humides dans les PLUi</i>. Lien vers la ressource Ville de Saint-Père-en-Retz. (2018). <i>Plan local d'urbanisme de Saint-Père-en-Retz : IV règlement</i>. 132 p. Lien vers la ressource

5.3 Plans d'eau

5.3.1 Légalité des plans d'eau

PL1	LEGALITE DES PLANS D'EAU	Niveau de priorité	1
Objectif	Vérification de la légalité des plans d'eau privées		
Plans d'eau privée (nbr de plans d'eau)	40 plans d'eau		

Public cible	Propriétaires des plans d'eau.
Description de l'action	Les agents des collectivités territoriales établiront une liste des propriétaires des plans d'eau privées (nom, prénom, coordonnées) et prendront contact avec la police de l'eau de la direction départementale des territoires (DDTM) afin de vérifier si les plans d'eau sont en règles (Préfecture de la région Pays de la Loire, 2023). Selon les retours de la police de l'eau, les agents des collectivités prendront contact avec les propriétaires afin de les informer sur la légalité de leur plan d'eau, si besoin ils les accompagneront sur les démarches de déclarations, et les actions envisagées selon l'impact de l'élément sur le réseau et les actions définies dans les fiches suivantes du plan d'actions.
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Police de l'eau de la direction départementale des territoires (DDTM)
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	-
Aides financières mobilisables	-
Ressources bibliographiques pertinentes	Préfecture de la région Pays de la Loire. (2023, 20 juillet). <i>Réglementation encadrant les plans d'eau</i> . Article en ligne. Lien vers la ressource

5.3.2 Suppression de plans d'eau

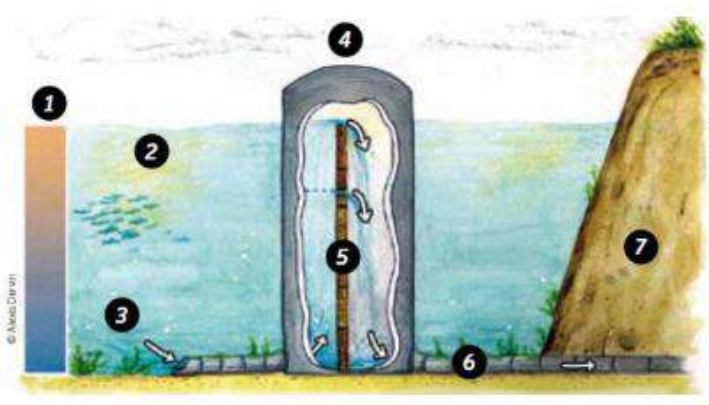
PL2	SUPPRESSION DE PLANS D'EAU	Niveau de priorité	1
Objectif	Supprimer les plans d'eau impactant et/ou sans usage économique		
Plans d'eau (nbr de plans d'eau)	Priorité 1 : 9 plans d'eau Priorité 2 : 14 plans d'eau Priorité 3 : 7 plans d'eau		

Public cible	Propriétaires des plans d'eau.
Description de l'action	Les plans d'eau très impact sur le réseau feront l'objet de discussion avec les propriétaires pour en identifier les usages et envisager leur suppression, en particulier pour les plans d'eau identifiés comme n'étant pas légal (cf. action PL1). En cas d'usage économique du plan d'eau (ex. : irrigation, abreuvement des animaux, etc.), il pourra être discuté de l'impact et de la possibilité de la suppression pour le propriétaire et, en cas d'enjeu économique trop important concernant sa suppression, de discuter de la mise en place d'autres mesures permettant de limiter cet impact sur le réseau (cf. action PL3) Trois niveaux de priorité ont été définis pour la mise en application de cette action sur les plans d'eau du territoire avec en : • Priorité 1 : les plans d'eau avec un impact fort à très fort et ceux ayant un impact modéré et sans usage économique (a priori), • Priorité 2 : les plans d'eau ayant un impact modéré et un usage économique ainsi que les plans d'eau ayant un impact limité mais qui sont peu fréquenté et/ou à l'abandon, • Priorité 3 : les plans d'eau ayant un impact limité et un usage d'agrément (sans usage économique). Les travaux de suppression de plans d'eau nécessitent la vidange de celui-ci, avec si nécessaire des pêches de sauvetage, et l'apport de matériaux (type remblais) pour le reprofilage de la zone, et si besoin, le reprofilage du lit du cours d'eau en cas d'implantation sur cours d'eau. La suppression des plans d'eau devra faire l'objet d'une étude au cas par cas pour déterminer précisément la méthode à appliquer selon le contexte spécifique à chaque élément. Le maître d'ouvrage pourra s'appuyer sur le document produit par l'OFB concernant le retour d'expérience sur des opérations de suppressions de plan d'eau à l'échelle du territoire Bretagne/Pays de la Loire.
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Office Français de la Biodiversité (OFB), DDTM, Agence de l'eau, etc.
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.

Contraintes techniques et/ou réglementaires	Nécessité possible de la rédaction d'un dossier de dérogation espèces protégées, de déclaration de travaux en zones humides.
Moyens	-
Aides financières mobilisables	Agence de l'eau
Ressources bibliographiques pertinentes	Agence Française pour la Biodiversité (AFB) maintenant Office Français de la Biodiversité (OFB). (2018). <i>Retour d'expériences sur les opérations de suppressions de plan d'eau à l'échelle du territoire Bretagne, Pays de la Loire</i> . 52 p. Lien vers la ressource

5.3.3 Déconnexion de plans d'eau et gestion des niveaux d'eau

PL3	DECONNEXION DE PLAN D'EAU ET GESTION DES NIVEAUX D'EAU	Niveau de priorité	2
Objectif	Déconnecter les plans d'eau du réseau hydrographique afin de limiter leurs impacts.		
Plans d'eau (nbr de plans d'eau)	À définir selon les résultats de la fiche action PL2 concernant les plans d'eau à supprimer.		

Public cible	Propriétaires des plans d'eau.
Description de l'action	Cette fiche action cible les plans d'eau n'ayant pas pu être supprimés du fait d'un usage économique majeur et pour lesquelles il sera envisagé, notamment en période d'étiage, de limiter les prélèvements dans le réseau et l'aménagement d'éléments permettant de maintenir un débit minimum vers le cours d'eau. Chaque plan d'eau ayant un contexte particulier, ces aménagements feront l'objet de réflexion au cas par cas afin de définir la solution la plus adaptée à chaque situation. Pour ce qui est de l'installation d'éventuel ouvrage permettant de favoriser le maintien d'un débit minimum, l'installation d'un moine sera privilégiée (OFB, 2025) car cet ouvrage permet « d'évacuer les eaux par le fond de l'étang et ainsi de rejeter dans le cours d'eau en aval une eau moins chaude » (APPCB, 2020). Figure 75. Fonctionnement d'un moine hydraulique  Coupe d'une vidange d'étang équipé d'un moine hydraulique 1 - Gradient thermique de l'eau 2 - Réchauffement superficiel 3 - Prise d'eau froide 4 - Moine 5 - Planches amovibles 6 - Restitution 7 - Digue Source : Parc Naturel Régional du Morvan, 2017
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Office Français de la Biodiversité (OFB), DDTM, Agence de l'eau, etc.

Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	Nécessité possible de la rédaction d'un dossier de dérogation espèces protégées, de déclaration de travaux en zones humides selon l'ouvrage envisagé.
Moyens	-
Aides financières mobilisables	-
Ressources bibliographiques pertinentes	Assemblée Permanente des Présidents des CLE de Bretagne (APPCB). (2020). <i>Fiches thématiques à destination des élus des collectivités et des membres des CLE : gérer les plans d'eau</i> . 6 p. Lien vers la ressource Office Français de la Biodiversité (OFB). (2025). <i>Fiche technique n°3 : Installation d'un moine hydraulique sur un plan d'eau existant</i> . 13 p. Lien vers la ressource Parc Naturel Régional du Morvan. (2017). <i>Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux et de la continuité écologique</i> . 116 p. Lien vers la ressource

5.3.4 Proposer la restauration et l'aménagement des plans d'eau

PL4	PROPOSER LA RESTAURATION ET L'AMÉNAGEMENT DES PLANS D'EAU	Niveau de priorité	3
Objectif	Favoriser la bonne qualité écologique des plans d'eau.		
Plans d'eau (nbr de plans d'eau)	Les 34 plans d'eau ayant une qualité écologique évaluée à mauvaise ou moyenne.		

Public cible	Propriétaires des plans d'eau.
Description de l'action	Cette action vise principalement à sensibiliser les propriétaires privés, notamment de plans d'eau d'agrément, sur l'intérêt d'utiliser des essences locales et de restaurer les plans d'eau dans le but que ceux-ci soient favorables à la faune locale ainsi que de lutter et être sensibilisé aux espèces exotiques envahissantes présentes sur le territoire, qu'elles soient végétales (ex. : Jussie) ou animales (ex. : ragondins). Ainsi, selon l'état écologique des plans d'eau évalués lors de la phase terrain, les collectivités pourront proposer aux propriétaires une visite de terrain ayant pour but de les aiguiller sur les travaux envisageables (ex. : adoucir les pentes du plan d'eau pour favoriser l'implantation d'herbier), de les renvoyer vers des ressources humaines ou bibliographiques adéquates concernant la gestion de plans d'eau (ex. : document de l'ONCFS citant notamment les conditions nécessaires à la présence et préservation des habitats de la faune et de la flore), et de les sensibiliser sur l'intérêt d'utiliser des essences locales.
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Associations naturalistes (ex. : LPO).
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	-
Aides financières mobilisables	-
Ressources bibliographiques pertinentes	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). (2014). <i>Connaissances des facteurs influençant la biodiversité des étangs piscicoles : quelques principes de gestion issus des travaux de l'ONCFS</i> . 63 p. Lien vers la ressource



5.3.5 Veille foncière sur les éléments très impactants

PL5	VEILLE FONCIÈRE SUR LES ÉLÉMENTS TRÈS IMPACTANTS	Niveau de priorité	2
Objectif	Acquisition des parcelles avec des plans d'eau très impactant sur le réseau en vue de leur suppression	 ■ Périmètre A ■ Communes concernées par le projet ◆ Plans d'eau	
Plans d'eau (nbr de plans d'eau)	À définir selon les résultats des fiches actions PL1 et PL2 concernant les 40 plans d'eau privées.		

Public cible	Propriétaires des plans d'eau.
Description de l'action	Les plans d'eau très impactant sur le réseau, et sans usage économique identifiée, dont les propriétaires n'auraient pas accepté la réalisation de travaux permettant de limiter leur impact feront l'objet d'une veille foncière par les collectivités dans le but d'acquérir ces éléments en cas de mise en vente. Un droit de préemption pourra être appliqué sur ces parcelles afin que la mairie puisse se positionner en tant qu'acheteur en cas de vente de ces biens. Le droit de préemption peut s'appliquer en vue de la réalisation d'actions ou d'opération d'intérêt général (article L. 210-1 du code de l'urbanisme) ayant notamment pour objet « <i>de sauvegarder, de restaurer ou de mettre en valeur [...] les espaces naturels</i> » (article L. 300-1).
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	-
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	-
Aides financières mobilisables	-
Ressources bibliographiques pertinentes	Article L. 210-1 du code de l'urbanisme. Lien vers la ressource Article L. 300-1 du code de l'urbanisme. Lien vers la ressource

5.3.6 Création d'un zonage de protection sur La-Plaine-sur-Mer

PL6	CREATION D'UN ZONAGE DE PROTECTION SUR LA-PLAINE-SUR-MER	Niveau de priorité	3
Objectif	Acquisition de parcelle en vue de la création d'un zonage de protection pour des éléments remarquables		
Plans d'eau (nbr de plans d'eau)	4 plans d'eau situés sur le territoire de La Plaine-sur-Mer (plans d'eau numéro 163, 187, 211 et 361)		

Public cible	Propriétaires des plans d'eau.
Description de l'action	Quatre plans d'eau avec un intérêt écologique fort pour les oiseaux limicoles ont été inventoriés sur le territoire de La Plaine-sur-Mer. Ces plans d'eau sont d'ancien marais salant aujourd'hui en milieu urbain qui sont connectés de manière permanente avec le cours d'eau et la mer lors des grandes marées. Il est donc proposé à la commune d'acquérir ces parcelles en vue de la création d'un zonage de protection (ex. : réserve naturelle, espace naturel sensible, etc.). Les propriétaires de ces parcelles seront identifiés et contactés dans l'optique de discuter d'un potentiel rachat de ces éléments. En cas de refus de cession, la commune ou le département en cas d'ENS, peut en application des articles L. 210-1, L. 300-1 ou L. 215-1 du code de l'urbanisme prévoir la mise en place d'un droit de préemption afin d'acheter ces parcelles en cas de mise en vente.
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Département de Loire-Atlantique.
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	-
Aides financières mobilisables	-

Ressources bibliographiques pertinentes	Article L. 210-1 du code de l'urbanisme. Lien vers la ressource Article L. 215-1 du code de l'urbanisme. Lien vers la ressource Article L. 300-1 du code de l'urbanisme. Lien vers la ressource
--	---

5.4 Espèces exotiques envahissantes

Comme évoqué précédemment (cf. section 4.3.4), de nombreuses espèces exotiques envahissantes ont été observées sur le territoire d'étude. Ces éléments représentent un enjeu vis-à-vis de la biodiversité sur le territoire. Il est donc proposé d'intégrer, à l'échelle du programme d'action de la CLE ou à l'échelle des collectivités territoriales (communauté de communes/d'agglomérations ou communes), des actions de sensibilisation du public, de suivis et de lutte de ces espèces sur le territoire d'étude.

Les différentes actions proposées sont détaillées dans les sections suivantes.

NB : les propositions suivantes ciblent en particulier les espèces exotiques envahissantes végétales puisque, dans le cadre de cette étude, aucun inventaire de la faune n'a été menée. Les investigations ont permis occasionnellement de relever la présence d'espèces animales mais elles ne sont pas l'objet de l'étude, qui s'est principalement concentrée sur l'identification de la flore. Cela ne veut donc pas dire qu'aucunes espèces exotiques envahissantes animales n'est présente sur le territoire et ne nécessite la mise en place d'action.

5.4.1 Formation des agents techniques à l'identification, au suivi et à la lutte des EEE

EEE1	FORMATION DES AGENTS TECHNIQUES DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES À L'IDENTIFICATION, AU SUIVI ET À LA LUTTE DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES		Niveau de priorité	1
Objectif	Détecter la présence, suivre l'évolution des stations et lutter contre les espèces exotiques envahissantes	 Périmètre A Communes concernées par le projet		
Surface concernée par l'action (en ha)	100 % du périmètre A 27 010,2 ha			
Public cible	Agents techniques des collectivités territoriales (agents municipaux/de terrain).			
Description de l'action	Mise en place d'une formation des agents techniques intervenant sur les territoires des communes concernées à la reconnaissance des différentes espèces exotiques envahissantes présentes ou susceptibles d'être présentes (cf. listes des espèces envahissantes nationale et régionale). Les agents seront également formés à la recherche des différents moyens de lutte existants pour chacune de ces espèces en consultant les ressources adéquates (ex. : centre de ressources espèces exotiques envahissantes) et/ou en s'adressant aux organismes compétents (ex. Conservatoire Botanique National de Brest, Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire, etc.). Ils devront également être informés des bonnes pratiques à mettre en place concernant le stockage et le transport des déchets verts de chantiers de lutte (ex. : export des déchets verts en déchetterie spécialisée). Les collectivités pourront se rapprocher d'organismes compétents concernant les EEE pour animer cette formation (ex. : Conservatoire Botanique National de Brest, Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire, botaniste indépendant) ainsi que d'organisme ayant déjà mis en place des chantiers de lutte contre certaines espèces envahissantes (ex. : association naturaliste locale, fédération de pêche 44, etc.). La formation des agents permettra de faciliter la détection de nouvelles stations d'espèces exotiques envahissantes sur le territoire des collectivités lors de leurs interventions. Les agents seront également formés au suivi des espèces exotiques envahissantes en réalisant une session pratique sur le terrain au cours de laquelle la station suivie sera localisée et l'espèce présente sera identifiée, la surface occupée et/ou le nombre de pieds seront notifiés et des photographies du site seront prises. Les agents seront alors capables de réaliser des suivis des EEE présentes sur le territoire (cf. action EEE3 – Suivi des espèces exotiques envahissantes) et de valider les données proposées par la population (cf. Action EEE4 – Mise en place d'une veille des espèces exotiques envahissantes). La formation des agents aux différents moyens de lutte existants permettra également aux collectivités de lutter contre le développement des stations d'EEE identifiées sur son territoire (cf. Action EEE3 – Mise en place de campagne de lutte).			
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Conservatoire Botanique National (CBN) de Brest, Conservatoire d'espaces naturels (CEN) des Pays de la Loire, Office Français de la Biodiversité (OFB), associations naturalistes (ex. : LPO), Fédération Départementale des Chasseurs de Loire-Atlantique, Fédération de pêche 44, botaniste indépendant, etc.			
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.			

Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	-
Aides financières mobilisables	-
Ressources bibliographiques pertinentes	Arrêté du 14 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain. Lien vers la ressource Conservatoire Botanique National (CBN) de Brest. (2019). <i>Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire : liste 2018</i>. 71 p. Lien vers la ressource Conservatoire d'espaces naturels. (2018). <i>Manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne</i>. 156 p. Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (s. d.). <i>Centre de ressources espèces exotiques envahissantes</i>. Site internet. Lien vers la ressource

5.4.2 Suivi des espèces exotiques envahissantes

EEE2	SUIVI DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES		Niveau de priorité	1
Objectif	Suivre le développement des stations d'espèces exotiques envahissantes présentes sur le territoire.		 ■ Périmètre A ■ Communes concernées par le projet	
Surface concernée par l'action (en ha)	100 % du périmètre A 27 010,2 ha			
Public cible	-			
Description de l'action	Le suivi des espèces exotiques identifiées sur le territoire permettra de surveiller le développement des différentes stations présentes sur le territoire et, le cas échéant, alarmer sur la nécessité de prévoir des campagnes de luttes sur certains sites. Le suivi, pour chaque station signalée, consistera en une visite de terrain au cours de laquelle : - La ou les espèces envahissantes présentes seront identifiées, ainsi que son ou leurs statuts définis selon la liste régionale des espèces envahissantes (cf. liste du Conservatoire Botanique National de Brest), - La surface occupée et/ou au le nombre de pieds présents seront notifiés (aire géographique et/ou comptage des pieds), - Des photographies du site seront prises afin d'attester de l'état du site lors de la visite. Des informations complémentaires telles que le nom de la personne effectuant le passage ou encore les conditions météorologiques seront relevées. Le suivi sera mis en place une à deux fois par an et donnera lieu à la rédaction d'un rapport présentant notamment une liste des sites prioritaire pour la mise en place d'action de lutte selon différents critères (ex. : statut de l'espèce, évolution des surfaces de colonisation, enjeu spécifique au site, etc.). En cas de besoin, il est possible d'envisager la création d'une mission de service civique qui permettrait d'alléger la charge de travail des agents de terrain des collectivités concernant le suivi (action EEE2), la validation des données du réseau de veille (action EEE4) et la mise en place de campagne de lutte des EEE sur le territoire (action EEE3).			
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Conservatoire Botanique National (CBN) de Brest, Conservatoire d'espaces naturels (CEN) des Pays de la Loire, Office Français de la Biodiversité (OFB), associations naturalistes (ex. : LPO)			
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.			
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-			
Moyens	Logiciel de cartographie (QGIS, ArcGIS), suite bureautique (Microsoft 365, LibreOffice)			
Aides financières mobilisables	-			

Ressources
bibliographiques
pertinentes

Arrêté du 14 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain. [Lien vers la ressource.](#)

Conservatoire Botanique National (CBN) de Brest. (2019). *Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire : liste 2018.* 71 p. [Lien vers la ressource.](#)

5.4.3 Mise en place de campagne de lutte

EEE3	MISE EN PLACE DE CAMPAGNE DE LUTTE DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES		Niveau de priorité	1
Objectif	Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes sur le territoire.			
Surface concernée par l'action (en ha)	100 % du périmètre A 27 010,2 ha			
Public cible	-			
Description de l'action	Les espèces exotiques envahissantes animales ou végétales représentent un enjeu pour la biodiversité et nécessitent de mettre en place des actions de lutte. <u>Gestion des espèces végétales</u> La gestion des espèces exotiques envahissantes nécessite la mise en place de protocole stricte et propre à chaque espèce (période et fréquence d'intervention, mode de gestion, etc.). Il est conseillé au porteur de l'action de focaliser les efforts de lutte sur les espèces envahissantes avérées telles que l'Herbe de la pampa (<i>Cortaderia selloana</i>), la Renouée du Japon (<i>Reynoutria japonica</i>), le Sénéçon en arbre (<i>Baccharis halimifolia</i>), etc. (cf. liste du Conservatoire Botanique National de Brest). Des fiches protocoles précisant les méthodes d'extermination et/ou de lutte, ainsi que les périodes et fréquences d'intervention, seront produites pour chaque espèce exotique envahissante présente sur le territoire des collectivités. Des recherches bibliographiques seront menées afin d'identifier les méthodes de luttes les plus efficaces. Une profusion d'éléments bibliographique sont disponibles pour de nombreuses d'espèces envahissantes sur le site internet du « centre de ressource espèces exotiques envahissantes ». Ces fiches devront également préciser le mode de gestion des déchets verts possible ou à appliquer. En effet, la gestion des déchets verts de ces chantiers de lutte nécessite une certaine rigueur et « doit se faire selon le cadre en vigueur [tout] en limitant les risques pour l'environnement et en évitant tout risque de dissémination » (UICN et al., 2022). Ainsi, une attention particulière sera portée au stockage des déchets verts sur site lors du chantier et du transport vers le point de traitement de ceux-ci. Une visite méticuleuse du site devra être menée à chaque fin de chantier afin de s'assurer de ne laisser aucun résidu d'espèces envahissantes. De même, le matériel utilisé devra être nettoyé afin de ne pas disséminer les espèces exotiques envahissantes traitées sur le territoire des collectivités. Des exemples de ces fiches sont présents en annexe 7.4 de ce document pour différentes espèces exotiques envahissantes avérées relevées sur le territoire. Pour chaque chantier de lutte, une fiche de terrain sera produite. Elle indiquera notamment (liste non exhaustive) le protocole mis en place, la date d'occurrence, les conditions météorologiques, le nombre de personnes présentes, des photographies avant et après chantier, le mode de gestion des déchets verts, etc. Le suivi des espèces exotiques envahissantes (Actions EEE2 et EEE4), une fois mis en place, permettra aux collectivités de définir les sites prioritaires pour des actions de restauration (ex. : site avec une forte progression des surfaces colonisées par une espèce envahissante, site naturel à enjeu de biodiversité, etc.). Ces suivis pourraient également permettre d'alerter les collectivités sur le changement de statut d'une EEE qui pourrait évoluer d'invasive			

	potentielle à invasive avérée. Ces veilles pourront donc permettre une intervention rapide visant à éradiquer l'espèce ou, à défaut, contenir son développement à l'aide de protocole adapté. Afin de réduire les coûts en lien avec l'organisation de ces chantiers de lutte, il peut être envisagé de réaliser des opérations bénévoles, possiblement en partenariat avec une association naturaliste locale, des chantiers d'insertion ou encore faire appel à un service civique (qui pourrait également participer au suivi des EEE sur le territoire). <u>Gestion des espèces animales</u> La gestion de ces espèces est soumise à conditions et obligatoire lorsque cela s'avère nécessaire. La liste des espèces nuisibles, les méthodes de destruction et les périodes d'élimination de ces espèces sont définies au niveau national et départemental. En cas de besoin, les collectivités peuvent prendre contact avec la Fédération Départementale des Chasseurs de Loire-Atlantique et du lieutenant de louveterie en charge sur le territoire (zone de circonscription 1 pour le territoire d'étude).
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Conservatoire Botanique National (CBN) de Brest, Conservatoire d'espaces naturels (CEN) des Pays de la Loire, Office Français de la Biodiversité (OFB), associations naturalistes (ex. : LPO), Fédération Départementale des Chasseurs de Loire-Atlantique, Fédération de pêche 44, botaniste indépendant, etc. Chantiers d'insertion, opérations bénévoles, etc.
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	Gestion des déchets verts selon la réglementation en vigueur, Autorisations relatives à la destruction d'espèces animales nuisibles.
Moyens	Spécifique à chaque espèce (pelle, tondeuse, tractopelle, pioche, taille-haie, sécateur, bêche, scie, etc.).
Aides financières mobilisables	-
Ressources bibliographiques pertinentes	<i>Arrêté du 14 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain.</i> Lien vers la ressource Conservatoire Botanique National (CBN) de Brest. (2019). <i>Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire : liste 2018.</i> 71 p. Lien vers la ressource Conservatoire d'espaces naturels. (2018). <i>Manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne.</i> 156 p. Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (2022). <i>Accompagner le traitement des déchets de plantes exotiques envahissantes issus d'interventions de gestion.</i> Guide technique, centre de ressources espèces exotiques envahissantes, 136 p. Disponible à l'adresse suivante : Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (s. d.). <i>Centre de ressources espèces exotiques envahissantes.</i> Site internet. Lien vers la ressource Préfet de la Loire-Atlantique. (2020, 24 janvier). <i>La fonction bénévole de lieutenant de louveterie.</i> Lien vers la ressource

5.4.4 Mise en place d'un système de veille des espèces envahissantes

EEE4	MISE EN PLACE D'UNE VEILLE DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES		Niveau de priorité	2
Objectif	Détecter la présence de nouvelles stations d'espèces exotiques envahissantes.	 ■ Périmètre A ■ Communes concernées par le projet		
Surface concernée par l'action (en ha)	100 % du périmètre A 27 010,2 ha			
Public cible	Les résidents permanents ou temporaires des communes concernées.			
Description de l'action	Mise en place d'une page internet/rubrique sur les sites des collectivités territoriales disposant : - D'une cartographie des stations d'espèces exotiques envahissantes présentent sur le territoire, - D'éléments de détermination des espèces exotiques envahissantes (ex. : photographies, guide d'identification des principales plantes exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne de la Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels), - Et d'un formulaire en ligne permettant à la population de soumettre de nouvelle localisation de stations de ces espèces envahissantes. Ces éléments permettront la mise en place d'un inventaire participatif des EEE à l'échelle des collectivités territoriales¹³ et ainsi faciliter la détection de nouvelle station présente sur leur territoire. Cela pourrait également permettre de détecter de nouvelles espèces envahissantes dont la présence n'avait jusqu'alors pas été documentée sur le territoire, dans le département ou la région. Les données, une fois soumises par la population, feront l'objet d'une visite de terrain par un agent formé à la reconnaissance des EEE afin de confirmer l'information transmise. Lors de sa visite de terrain, l'agent devra identifier précisément l'espèce, cartographier sa localisation exacte et indiquer la superficie occupée et/ou le nombre de pieds présents. Des photographies seront également prises afin de pouvoir rendre compte de l'évolution de la station au cours du temps. Une fois la confirmation des données effectuées, la cartographie disponible sur la page internet/rubrique sera alors mise à jour. Le rythme d'actualisation des données devra être régulier (ex. : une fois par mois ou tous les deux mois) et pourra être adapté selon la quantité de données reçues. Les collectivités pourront également se rapprocher du Conservatoire d'espaces naturels (CEN) des Pays de la Loire et du Conservatoire Botanique National de Brest afin de transmettre les données relatives aux espèces exotiques envahissantes présentes sur leur territoire. Le CEN anime notamment le réseau régional « Espèces exotiques envahissantes (EEE) » des Pays de la Loire. La mise en ligne de cette page internet/rubrique sur le site des collectivités pourrait faire l'objet d'un article dans un journal locale, d'un message radio, d'un poste sur les réseaux sociaux de la collectivité, etc. afin de sensibiliser le public cible à la création de cet outil.			

¹³ Exemple page internet de la Collectivité européenne d'Alsace pour la mise en place d'un inventaire participatif concernant ici l'identification d'arbres remarquables : <https://www.alsace.eu/aides-et-services/environnement/arbres-remarquables/>

Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	Conservatoire Botanique National (CBN) de Brest, Conservatoire d'espaces naturels (CEN) des Pays de la Loire.
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-
Moyens	-
Aides financières mobilisables	-
Ressources bibliographiques pertinentes	Hudin S., Varray S. & Vahrameev P. <i>et al.</i> (2018). <i>Guide d'identification des principales plantes exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne</i> . Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 116 p. Lien vers la ressource

5.4.5 Sensibilisation du public

EEES	SENSIBILISATION DU PUBLIC AUX ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES		Niveau de priorité	2
Objectif	Sensibiliser le public à l'enjeu des espèces exotiques envahissantes dans le but de réduire leur implantation sur le territoire.			
Surface concernée par l'action (en ha)	100 % du périmètre A 27 010,2 ha			
Public cible	Résidents des communes concernées, en particulier les propriétaires de terrains de loisir, et acteurs locaux (ex. : agriculteur, professionnel de l'aménagement paysager, propriétaires de camping, etc.).			
Description de l'action	Mise en place d'une page internet/rubrique sur les sites des collectivités territoriales permettant de communiquer certains éléments auprès du public cible. Les éléments suivants pourront notamment être communiqués (liste non exhaustive) : - Listes des espèces exotiques envahissantes régionale et nationale, - Photographies des espèces à éviter, notamment celle déjà présente sur le territoire de la commune, - Recommandations sur l'implantation d'essences locales (ex. : utilisation de la marque Végétal local) et listes d'essences favorables à la biodiversité (ex. : essences fruitières, mellifères), - Renvois vers des guides disponibles en ligne et des sites internet concernant les bonnes pratiques pour le choix des essences (ex. : site de la LPO pour les essences favorables aux oiseaux, site de l'OFB, site internet du centre de ressources des espèces exotiques envahissantes, etc.). La mise en ligne de cette page internet/rubrique sur le site des collectivités pourrait faire l'objet d'un article dans un journal locale, d'un message radio, d'un poste sur les réseaux sociaux de la collectivité, etc. afin de sensibiliser le public cible à la création de cet outil. Une communication ciblée (ex. : courrier par voie postal ou courriel) pourrait également être mise en place auprès des acteurs locaux importants (ex. : professionnel de l'aménagement paysager, propriétaires de camping, etc.).			
Partenaires techniques ou forme de partenariats possible	-			
Porteur de l'action	Collectivités territoriales.			
Contraintes techniques et/ou réglementaires	-			
Moyens	-			
Aides financières mobilisables	-			

Ressources bibliographiques pertinentes	<i>Arrêté du 14 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain.</i> Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (s. d.). <i>Centre de ressources espèces exotiques envahissantes</i>. Site internet. Lien vers la ressource Conservatoire Botanique National (CBN) de Brest. (2019). <i>Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire : liste 2018</i>. 71 p. Lien vers la ressource
--	--

6 REFERENCES

- Afac-Agroforesteries. (2019) *Référentiel national sur la typologie des haies : modalités pour une gestion durable*. 2^{ème} édition, 124 p. Disponible à l'adresse suivante : https://reseauhaies.fr/wp-content/uploads/2020/04/re%CC%81fe%CC%81rentiel-national-typologie-de-haies-Afac-Agroforesteries_light.pdf
- Agence de l'eau Loire-Bretagne. (2018). *État des eaux souterraines du bassin Loire-Bretagne*. Fichier Excel. Disponible en téléchargement via le lien suivant : https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewi86aLJzcT-AhVNVKQEHYEdAxwQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Fsdage-sage.eau-loire-bretagne.fr%2Ffiles%2Flive%2Fmounts%2Fmidas%2FDonnees-et-documents%2FEtat_des_eaux_souterrain.95360285502872&usg=AOvVaw0IGs4YISBSelhmS1uhySM
- Agence de l'eau Loire-Bretagne. (2019). *État des lieux 2019 du bassin Loire-Bretagne — Cartes du chapitre 4*. Disponible à l'adresse suivante : <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/sites/donnees-documents/home/cartes/cartes-de-letat-des-lieux-2019/contenu1/etat-des-lieux-2019-du-bassin-loire-bretagne---cartes-du-chapi-2.html>
- Agence de l'eau Loire-Bretagne. (2021, 22 février). *Projets de SDAGE et de programme de mesures 2022-2027 du Bassin Loire-Bretagne : objectifs moins stricts (OMS), fiches masses d'eau cours d'eau*. Disponible à l'adresse suivante : https://donnees-documents.eau-loire-bretagne.fr/files/live/mounts/midas/Donnees-et-documents/Projet_Sdage_2022_2027_M
- Agence de l'eau Loire-Bretagne. (2023, 10 février). *Le territoire naturel du bassin Loire-Bretagne*. Consultée le 24 avril 2023 à l'adresse suivante : <https://agence.eau-loire-bretagne.fr/home/bassin-loire-bretagne/le-territoire-naturel-de-loire-bretagne.html>
- Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). (2020). *Carbocage : vers la neutralité carbone des territoires*. Rapport final, 40 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://librairie.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/36-carbocage-vers-la-neutralite-carbone-des-territoires.html>
- Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). (2023, 19 janvier). *Evaluation des stocks et flux de biomasse et carbone des haies*. Webinaire et power point, 55p. Disponible en rediffusion à l'adresse suivante, avec le power point : <https://afac-agroforesteries.fr/webinaire-3/>
- Agence Française pour la biodiversité (AFB) maintenant Office Français de la Biodiversité (OFB). (2018). *Retour d'expériences sur les opérations de suppressions de plan d'eau à l'échelle du territoire Bretagne, Pays de la Loire*. 52 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://camab.fr/wp-content/uploads/2024/01/ofb-rex-suppression-plan-eau-2018.pdf>
- Agreste. (2022a, février). *Recensement agricole 2020 : la Loire-Atlantique, un département diversifié majoritairement tourné vers l'élevage*. 4 p. Disponible à l'adresse suivante : https://draaf.pays-de-la-loire.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Etudes_2022_RA2020_Dep44_cle8637c2.pdf
- Arrêté du Préfet des Deux-Sèvres du 1^{er} juillet 2013. 6 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.deux-sevres.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-risques-naturels-et-technologiques/Biodiversite-chasse-foret-et-haies/Protection-des-arbres-tetards>
- Assemblée Permanente des Présidents des CLE de Bretagne (APPCB). (2020). *Fiches thématiques à destination des élus des collectivités et des membres des CLE : gérer les plans d'eau*. 6 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.appcb.fr/fiches-thematiques/>
- Association Régionale pour l'Etude et l'Amélioration des Sols (AREAS). (2012). *Fascines & haies pour réduire les effets du ruissellement érosif : Caractérisation de l'efficacité et conditions d'utilisation*. 68 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.areas-asso.fr/wp-content/uploads/2021/06/efficacite-haies-fascines-areas-68p.pdf>
- Basilico L., Jung D., Paquier F. et Rihouet M. (2022). *Réseaux de haies et biodiversité : ce qui se trame dans le bocage*. Les Rencontres, n°82, 6 p. Disponible à l'adresse suivante : https://www.natura2000.fr/sites/default/files/ofb_rencontres_haies_et_biodiversite.pdf

- Billetter R., Liira J., Bailey D., Bugter R., *et al.* (2008). *Indicators for biodiversity in agricultural landscapes : a pan-European study*. Journal of Applied Ecology, vol. 45, p. 141 à 150. Disponible à l'adresse suivante : <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2664.2007.01393.x>
- Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). (2007). *Carte géologique harmonisée du département de Loire-Atlantique : notice géologique*. 374 p. Disponible à l'adresse suivante : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-55703-FR.pdf>
- Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). (2011). *Identification et diagnostic du patrimoine géologique en Pays de la Loire : inventaire des sites géologiques remarquables*. Rapport final. Disponible à l'adresse suivante : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-60129-FR.pdf>
- Chambre d'agriculture de la Seine-Maritime, de l'Eure et Association Régionale pour l'Etude et l'Amélioration des sols. (2008). *Haie : freiner les ruissellements, provoquer l'infiltration et la sédimentation*. Fiche technique n°14, 4 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.areas-asso.fr/wp-content/uploads/2016/11/15-haie.pdf>
- Chambre d'agriculture Pays de la Loire. (2020). *Guide de gestion durable des haies. Réalisé dans le cadre du projet Carbocage en participation avec diverses instances (ADEME, chambre d'agriculture de Bretagne, etc.)*. Disponible à l'adresse suivante : https://www.ressources-caue.fr/GED_K/118612493689/2020-Guide-gestion-haies_comp.pdf
- Chambre d'agriculture des Pays de la Loire. (2021a). *Dossier technique de plantation*. 20p. Disponible à l'adresse suivante : https://agriconnaissances.fr/fileadmin/user_upload/Nouvelle-Aquitaine/204_Eve-Agriconnaissances/cobra-oacaapi/Documents/Abeille_et_pollinisation/Ab_Agir/Volet_ressources/2021_Dossier_technique_plantation_d_e_haies_pdl.pdf
- Chambre d'agriculture des Pays de la Loire. (2021b). *La fascine*. Fiche n°3, 3p. Disponible à l'adresse suivante : https://rd-pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Pays_de_la_Loire/205_Inst-rd/RUBR_Agro_ecologique/Fiche_3_La_fascine_2024.pdf
- Chambre d'agriculture Pays de la Loire. (2021c). *L'agriculture en Loire-Atlantique*. Disponible à l'adresse suivante : https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Pays_de_la_Loire/2021/2021_L_agriculture_en_Loire_Atlantique_en_2019.pdf
- Chambre d'agriculture Pays de la Loire. (2022). *Panorama socio-économique de l'agriculture des Pays de la Loire : données régionales et spécificités départementales*. 68 p. Disponible à l'adresse suivante : https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Pays_de_la_Loire/2022/2022_panorama_socioeconomique_PdL_2020.pdf#%5B%7B%22num%22%3A74%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2C0%2C841%2C0%5D
- Chauveau Flora. (2016, 13 juin). *Pornic Agglo Pays de Retz, c'est voté !*. Ouest-France. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/pornic-44210/pornic-agglo-pays-de-retz-cest-vote-4296966>
- Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (2022). *Accompagner le traitement des déchets de plantes exotiques envahissantes issus d'interventions de gestion*. Guide technique, centre de ressources espèces exotiques envahissantes, 136 p. Disponible à l'adresse suivante : https://especes-exotiques-envahissantes.fr/wp-content/uploads/2022/03/accompagner-traitement-dechets-eee_vfinale.pdf
- Conservatoire Botanique National (CBN) de Brest. (2019). *Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire : liste 2018*. 71 p. Disponible à l'adresse suivante : https://www.cbnbrest.fr/pmb_pdf/CBNB_EEE_PDL_68639.pdf
- Conservatoire Botanique National (CBN) de Brest. (2023). *Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire : liste 2023*. 64 p. Disponible à l'adresse suivante : https://www.cbnbrest.fr/files/Liste_des_plantes_invasives_PdL_CBNB_Dortel_2023_68695.pdf
- Conservatoire d'espaces naturels. (2018). *Manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne*. 156 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://centrederecources-loirenature.com/wp-content/uploads/manuel-gestion-eee-2018-complet-bd.pdf>



- Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF). (2020, 27 février). *Dossier territorial départemental Loire-Atlantique 2020*. Disponible à l'adresse suivante : <https://draaf.pays-de-la-loire.agriculture.gouv.fr/dossier-territorial-departemental-loire-atlantique-2020-a1095.html#:~:text=En%20valeur%2C%20la%20Loire%2DAtlantique,concerne%20sept%20exploitations%20sur%20dix>
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Pays de la Loire et Conseil Régional des Pays de la Loire. (2015). *Schéma Régional de Cohérence Ecologique des Pays de la Loire*. 234 p. Disponible à l'adresse suivante : https://www.paysdelaloire.fr/sites/default/files/2020-02/srce_pays_de_la_loire.pdf
- Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Charente. (2022). *Intégrer le cheminement de l'eau dans l'aménagement du territoire : Guide d'accompagnement*. 60 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.calameo.com/read/00543824058950ddc3447>
- GIP Loire Estuaire. (2009). *Schéma d'aménagement et de gestion des eaux de l'estuaire de la Loire : plan d'aménagement et de gestion durable*. 130 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.sage-estuaire-loire.org/wp-content/uploads/2019/09/PAGD.pdf>
- Groupe d'intérêt scientifique sur les sols (GIS Sol) et Réseau mixte technologique sols et territoires (RMTST). (2019). *Pédologie : les sols dominants en France métropolitaine, descriptions des grandes familles de sols*. Disponible à l'adresse suivante : http://gissol.fr/gissol/fiches_geoportail/fiches_descriptives_ger.pdf
- Husson C. (2020). *La chalarose du frêne, 12 ans après la première détection en France*. 5 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://agriculture.gouv.fr/la-chalarose-du-frene-12-ans-apres-la-premiere-detection-en-france>
- Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) et Agence de services et de Paiement (ASP). (2021). *Registre parcellaire graphique (RPG) version 2.0 : descriptif de contenu et de livraison*. 13 p. Disponible à l'adresse suivante : https://geoservices.ign.fr/sites/default/files/2021-12/DC_DL_RPG_2-0.pdf
- Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE). (2022). *Comparateur de territoires : intercommunalité-métropole de CC du Sud Estuaire (244400586) et intercommunalité-métropole de CA Pornic Agglo Pays de Retz (200067346)*. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=EPCI-244400586+EPCI-200067346>
- Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE). (2023a). *Dossier complet : intercommunalité-métropole de CA Pornic Agglo Pays de Retz (200067346)*. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=EPCI-200067346>
- Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE). (2023b). *Dossier complet : intercommunalité-métropole de CC du Sud Estuaire (244400586)*. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=EPCI-244400586>
- Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE). (2023a). *Méthodologie : protocole d'évaluation du stockage additionnel de carbone dans les sols au voisinage de haies*. 4 p. Disponible à l'adresse suivante : https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2023/01/mep_fiche_methodo_C_sol_V2.pdf
- Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE). (2023b). *Référentiels : données de références de biomasse et de stock de carbone dans le compartiment aérien des haies*. 4 p. Disponible à l'adresse suivante : https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2023/01/mep_fiche_referentiel_cubage_V2.pdf
- Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE). (2023c). *Référentiels : premières données actualisées de stockage de carbone dans les haies de quatre régions de France*. 4 p. Disponible à l'adresse suivante : https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2023/01/mep_fiche_referentiels_C_sol_V2.pdf
- Météo France. (2022, 04 novembre). *Le climat en France métropolitaine*. Article en ligne. Consultée le 14 avril 2023 à l'adresse suivante : <https://meteofrance.com/comprendre-climat/france/le-climat-en-france-metropolitaine>
- Météo France. (2023a, 06 avril). *Fiche climatologique de la station «Pointe de Chemoulin»*. Consultée le 14 avril 2023 à l'adresse suivante : https://donneespubliques.meteofrance.fr/FichesClim/FICHECLIM_44184001.pdf



- Météo France. (2023b, 06 avril). *Fiche climatologique de la station « Saint-Même-le-Tenu »*. Consultée le 14 avril 2023 à l'adresse suivante : https://donneespubliques.meteofrance.fr/FichesClim/FICHECLIM_44181001.pdf
- Météo France. (2023c, 06 avril). *Fiche climatologique de la station « Saint Nazaire-Montoir »*. Consultée le 14 avril 2023 à l'adresse suivante : https://donneespubliques.meteofrance.fr/FichesClim/FICHECLIM_44103001.pdf
- Métropole de Lyon. (2021). *Cahier des charges pour la création/restaurations de haies champêtres pour le marathon de la biodiversité de Lyon*. 8p. Disponible à l'adresse suivante : https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/appel-a-projets/aap_marathon-biodiversite_cdc-haies.pdf
- Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. (2015). *Hymenoscyphus fraxineus – Chalara fraxinea : La Chalarose*. 2 p. Disponible à l'adresse suivante : https://draaf.grand-est.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Fiche_Chalarose_cle0165a1.pdf
- Mission Haies Auvergne, Union Régionale des Forêts d'Auvergne (URFA). (2015). *Guide technique pour la conception de haies champêtres utiles en agriculture dans le Cantal*. 33p. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.cantal.fr/wp-content/uploads/2019/03/guide-haies-champ%C3%AAtres-cantal-2011.pdf>
- Nantes Métropole. (2020). *Fiche pratique : La règle des Espaces Paysagers à Protéger (EPP)*. 13 p. Disponible à l'adresse suivante : https://www.nature-en-ville.com/sites/nature-en-ville/files/document/2022-01/Fiche_EPP_hors_et_ZH_professionnels_2020.pdf
- Office Français de la Biodiversité (OFB) et Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN). (2020). *Densité de haies en mètres linéaires par Ha*. Cartographie. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.ofb.gouv.fr/haies-et-bocages-des-reservoirs-de-biodiversite>
- Office Français de la Biodiversité (OFB). (2025). *Fiche technique n°3 : Installation d'un moine hydraulique sur un plan d'eau existant*. 13 p. Disponible à l'adresse suivante : https://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/20250225_fiche_3_moineplaneauf.pdf
- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). (2014). *Connaissances des facteurs influençant la biodiversité des étangs piscicoles : quelques principes de gestion issus des travaux de l'ONCFS*. 63 p. disponible à l'adresse suivante : <https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2018-07/ONCFS-synthese-etangs-2014.pdf>
- Oréade-Brèche. (2023). *Accord-cadre : étude d'inventaire des éléments du paysage (haies, zones humides et plans d'eau) et de caractérisation de leurs fonctionnalités*. Proposition technique, 79 p.
- Parc Naturel Régional du Morvan. (2017). *Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux et de la continuité écologique*. 116 p. disponible à l'adresse suivante : https://www.arraa.org/sites/default/files/media/documents/cahiers_techniques/elements_techniques_pour_la_preservation_des_ruisseaux_et_de_la_continuite_ecologique_1.pdf
- Parc Naturel Régional du Morvan. (s. d.). *Gestion d'une plante invasive : la renouée du Japon*. Diaporama, 18 p. Disponible à l'adresse suivante : https://biodiversitedumorvan.n2000.fr/sites/biodiversitedumorvan.n2000.fr/files/documents/actualites/diaporama_renouee_2_derniereversion.pdf
- Pointereau P. (20001). *Evolution du linéaire de haies en France durant ces 40 dernières années : l'apport et les limites des données statistiques*. 7 p. Disponible à l'adresse suivante : https://www.researchgate.net/publication/283303291_Les_haies_evolution_du_lineaire_en_France_depuis_40_ans
- Pornic Agglo Pays de Retz. (2022). *Cahier des clauses techniques particulières (CCTP) : étude d'inventaire des éléments du paysage (haies, zones humides et plans d'eau) et de caractérisation de leurs fonctionnalités*. Marché GC2022, 39 p.
- Pottier Patrick. (2012). *10 ans d'évolution de l'occupation du sol dans les territoires de Loire-Atlantique (1999-2009)*. Cahier nantais, p. 5 à 15. Disponible à l'adresse suivante : https://www.researchgate.net/profile/Patrick-Pottier/publication/278822662_10_ans_d'evolution_de_l'occupation_du_sol_dans_les_territoires_de_Loire-Atlantique_1999-2009/links/5745a8d108aea45ee855d49b/10-ans-devolution-de-l'occupation-du-sol-dans-les-territoires-de-Loire-Atlantique-1999-2009.pdf



- Préfecture de la Loire-Atlantique. (2008, 6 mars). *Déclaration d'utilité publique des périmètres de protection à instaurer autour du captage des Gâtineaux et du Gros Caillou – Communes de Saint Michel Chef-Chef et Pornic*. 8 p.
- Préfet de la Loire-Atlantique. (2022, 22 décembre). *Un département marqué par les zones humides*. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.loire-atlantique.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement/Caracteristiques-et-enjeux-en-Loire-Atlantique/Un-departement-marque-par-les-zones-humides#:~:text=Les%20grandes%20zones%20humides%20sont,inondables%2C%20les%20marais%20%E2%80%A6>
- Préfecture de la région Pays de la Loire. (2023, 20 juillet). *Réglementation encadrant les plans d'eau*. Article en ligne. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/reglementation-encadrant-les-plans-d-eau-a6233.html>
- Réseau Haies France. (s. d.b). *Guide de préconisation de gestion durable des haies*. 63 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://reseauhaies.fr/guide-preconisation-gestion-durable-haies/>
- Syndicat du bassin de la Rance et du Célé. (2016). *Les plans d'eau du bassin versant du Célé : guide technique pour une bonne gestion des plans d'eau*. 28 p. Disponible à l'adresse suivante : http://oai.eau-adour-garonne.fr/oai-documents/62260/GED_00000000.pdf
- Syndicat Loire aval (SYLOA). (2020). *Schéma d'aménagement et de gestion des eaux Estuaire de la Loire : Plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau*. Version 1, 368 p. Disponible à l'adresse suivante : https://www.sage-estuaire-loire.org/wp-content/uploads/2020/07/SAGE-interieur_PlanAmenagement_WEB.pdf
- Syndicat Loire Aval (SYLOA). (2022a). *Cahier des charges type pour actualiser les inventaires zones humides*. Version n°4, 23 p. Disponible à l'adresse suivante : https://www.sage-estuaire-loire.org/wp-content/uploads/2023/06/SYLOA_actualisation_Inventaires_ZH_V4_valide_CLE_2022_07_08_vf.pdf
- Syndicat Loire Aval (SYLOA). (2022b). *Schéma d'aménagement et de gestion des eaux Estuaire de la Loire : Plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau*. 388 p. Disponible à l'adresse suivante : https://www.sage-estuaire-loire.org/wp-content/uploads/2023/05/SAGE-interieur_PlanAmenagement_web.pdf
- Syndicat Loire Aval (SYLOA). (2022c). *Schéma d'aménagement et de gestion des eaux Estuaire de la Loire : Règlement 2023*. 96 p. disponible à l'adresse suivante : https://www.sage-estuaire-loire.org/wp-content/uploads/2023/05/SAGE-interieur_Reglement_2023_Web.pdf
- Ubaldi T. (2020). *Robinier faux-acacia (Robinia pseudoacacia) : écologie, biologie et impacts sur la biodiversité forestière européenne*. Office National des Forêts (ONF), synthèse bibliographique, 80 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://hal.science/hal-04384827v1/document>
- Viaud V. (2004). *Organisation spatiale des paysages bocagers et flux d'eau et de nutriments : approche empirique et modélisations*. Thèse de doctorat, Université de Rennes, 287 p. disponible à l'adresse suivante : <https://theses.hal.science/tel-00007460>
- Ville de Pornic. (2023). *Annexe du règlement : liste d'essences végétales préconisées selon les secteurs*. 5 p. Consulté en février 2024 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.pornic.fr/wp-content/uploads/2022/09/Liste-dessences-vegetales-preconisees-selon-les-secteurs-de-la-Ville.pdf>
- Ville de Saint-Père-en-Retz. (2018). *Plan local d'urbanisme de Saint-Père-en-Retz : IV règlement*. 132 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.saintpereenretz.fr/pdf/62-1.pdf>
- Zaninetti Jean-Marc. (2006). *L'urbanisation du littoral en France*. Population & Avenir, n° 677, p. 4 à 8. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.cairn.info/revue-population-et-avenir-2006-2-page-4.htm>

Sites internet

- Agence de l'eau. (s. d.). *Data-visualisation en Loire-Bretagne*. Consultée le 25 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : https://datavisu.eau-loire-bretagne.fr/recherche;departement=44;commune=null;sage=E_LOIRE;sousBassin=#contenu
- Agence française pour le développement et la promotion de l'agriculture biologique. (s. d.). *Cartobio*. Consultée le 20 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.agencebio.org/vos-outils/cartobio/>
- Agence nationale de la cohésion des territoires. (s. d.). *Observatoire des territoires : rapports et portraits de territoires, part des surfaces selon l'occupation du sol*. Consulté en avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive/#c=report&chapter=p13&report=r01&selgeo1=com2022.44154>
- Agreste. (2021). *Fiche territoriale synthétique RA 2020 «Loire-Atlantique»*. Consultée le 20 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : https://draaf.pays-de-la-loire.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fts_ra2020_loire_atlantique_cle04e1dd.html
- Agreste. (2022b, avril). *Fiche territoriale synthétique RA 2020 «CA Pornic Agglo Pays de Retz»*. Consultée le 21 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : https://draaf.pays-de-la-loire.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fts_ra2020_ca_pornic_agglo_pays_de_retz_cle824b38.html
- Agreste. (2022c, avril). *Fiche territoriale synthétique RA 2020 «CC du Sud Estuaire»*. Consultée le 21 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : https://draaf.pays-de-la-loire.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fts_ra2020_cc_du_sud_estuaire_cle8f6b7f.html
- Atlantic'eau. (s. d.). *Site internet*. Consultée en avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.atlantic-eau.fr/>
- Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). (s. d.). *Lexiques géologiques du BRGM*. Consultée le 17 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <http://infoterre.brgm.fr/page/lexiques-geologiques-brgm>
- Centre d'Etude et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA). Article en ligne. Consulté 2024 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.cerema.fr/fr>
- *Intégrer les zones humides dans les PLUi*. (2022, 6 avril). Consulté en mars 2024 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/integrer-zones-humides-plui>
 - *La déclaration préalable*. (2022, 14 juin). Consulté en février 2024 et disponible à l'adresse suivante : <https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/la-declaration-prealable-dp>
 - *L'autorisation de défrichement*. (2023). Consulté en février 2024 et disponible à l'adresse suivante : <https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/lautorisation-defrichement>
 - *L'espace boisé Classé (EBC)*. (2024). Consulté en février 2024 et disponible à l'adresse suivante : <https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/lespace-boise-classe-ebc>
- Chambres d'agriculture de Normandie. (s. d.). *Rôles et valorisation des haies*. Site internet. Consultée en avril 2025 et disponible à l'adresse suivante : <https://normandie.chambres-agriculture.fr/sinformer/concilier-agriculture-et-territoires/environnement-et-paysages/boisement/haies/roles-et-valorisation-des-haies>
- Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (s. d.). *Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes*. Site internet. Consultée en avril 2025 et disponible à l'adresse suivante : <https://especes-exotiques-envahissantes.fr/#>
- Commission Locale de l'Eau (CLE). (2018). *Guide de gestion des milieux aquatiques du Bassin versant de l'Oudon : la gestion des plans d'eau*. Fiche n°10, 2 p. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.bvoudon.fr/blog/1084>
- Communauté d'agglomération Pornic Agglo Pays de Retz. (s. d.). *Site internet*. Consulté en avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.pornicagglo.fr/>
- Communauté de communes Sud Estuaire. (s. d.). *Site internet*. Consulté en avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <http://www.cc-sudestuaire.fr/>
- Delahaye D., Guillemois M. et Preux T. (2023). *Rapport n°5 : les trajectoires d'évolution des réseaux de haies : du diagnostic territorial aux outils de simulation*. Rapport final, programme Resp'haies, 68 p. Disponible à l'adresse suivante : https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2023/05/Rapport-5_Resphaies_sous-action-1.2.pdf

- Département de Loire Atlantique. (s. d.). *L'occupation du sol sur le littoral de Loire-Atlantique*. Consultée le 19 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : https://www.loire-atlantique.fr/44/tout-savoir-sur-/l-occupation-du-sol-sur-le-littoral-de-loire-atlantique/c_1376822#:~:text=Selon%20l'Observatoire%20national%20de,artificialis%C3%A9s%20tiennent%20une%20place%20importante
- Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL). (2011). *Atlas des paysages de Loire-Atlantique*. Consultée le 20 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <http://www.paysages.loire-atlantique.gouv.fr/index7ed5.html?pg=accueil>
- Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture, et de la forêt (DRAAF) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). (2023, 10 juillet). *Carte nationale des premiers signalements de la chalarose du frêne*. Disponible à l'adresse suivante : <https://draaf.paca.agriculture.gouv.fr/carte-nationale-des-premiers-signalements-de-la-chalarose-du-frene-a2463.html>
- EauFrance. (2013). *Masse d'eau*. Consultée le 25 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://data.eaufrance.fr/concept/masse-deau>
- EauFrance. (2019). *Irisations sur l'eau*. Jeux de données de référence. Consultée le 06 novembre 2024 et disponible à l'adresse suivante : <http://id.eaufrance.fr/par/1411>
- Géofoncier. (2022). *Tout savoir sur la couche seuils de pente pour l'agriculture*. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.geofoncier.fr/donnees/tout-savoir-sur-la-couche-seuils-de-pente-pour-lagriculture/>
- Geowiki. (2010, 2 février). *Pluton*. Consulté le 17 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.geowiki.fr/index.php?title=Pluton>
- Gouvernement français. (s. d.). *Géoportail*. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.geoportail.gouv.fr/>
- Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE). (s. d.). *Superficie agricole utilisée (SAU)*. Consultée le 19 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1003>
- Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) e-phytia. Site internet e-phytia. Disponible à l'adresse suivante : <http://ephytia.inra.fr/fr/Home/index>
- *La chalarose du frêne*. (2023a). Consultée en janvier 2024 à l'adresse suivante : <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20407/Forets-Chalarose-du-frene>
 - *La graphiose de l'orme*. (2023b). Consultée en janvier 2024 à l'adresse suivante : <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20845/Forets-Graphiose-de-l-orme>
- Légifrance. (s. d.). Consultation de lois, d'arrêtés, etc. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.legifrance.gouv.fr/>
- *Code forestier (nouveau)*. Disponible à l'adresse suivante : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000025244092/2024-01-12/
 - *Code de l'urbanisme*. Disponible à l'adresse suivante : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006074075/2024-01-12/
- Ligue pour la protection des oiseaux (LPO). Site internet. Consulté en 2025 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.lpo.fr/>
- *Je favorise les espèces végétales locales*. Site internet. Consultée en avril 2025 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.lpo.fr/decouvrir-la-nature/conseils-biodiversite/conseils-biodiversite/accueillir-la-faune-sauvage/je-favorise-les-especes-vegetales-locales>
 - *La haie*. Site internet. Consultée en avril 2025 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.lpo.fr/decouvrir-la-nature/conseils-biodiversite/conseils-biodiversite/agriculture/la-haie>
- Météo France. (s. d.). *Données publiques : fiche climatologique*. Consultée le 14 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : https://donneespubliques.meteofrance.fr/?fond=produit&id_produit=117&id_rubrique=39
- Ministère de l'agriculture. (s. d.). *Agreste : rapports et portraits de territoires*. Site internet. Consulté en avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://stats.agriculture.gouv.fr/cartostat/#c=report&chapter=p07&report=r01&selgeo1=com2020.44187>



Ministère de la transition énergétique. (2023). *La méthode Haies*. Consultée le 12 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://label-bas-carbone.ecologie.gouv.fr/la-methode-haies>

Office Français de la Biodiversité (OFB). Site internet. Consulté entre 2023 et 2025 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.ofb.gouv.fr/>

- *Gestion des pollutions diffuses agricoles, un enjeu majeur pour la qualité de l'eau*. (s. d.a). Portail technique. Consultée le 25 avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://professionnels.ofb.fr/node/326>
- *Haies et bocages : des réservoirs de biodiversité*. (s. d.b). Consulté en janvier 2024 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.ofb.gouv.fr/haies-et-bocages-des-reservoirs-de-biodiversite>
- *Les espèces exotiques envahissantes*. (s. d.c). Consultée en décembre 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.ofb.gouv.fr/les-especes-exotiques-envahissantes>

Parc Naturel Régional (PNR) Oise – Pays de France. (s. d.). *Je plante des essences locales*. Site internet. Consultée en avril 2025 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.parc-oise-paysdefrance.fr/habitant-ecocitoyen/je-jardine-responsable/je-plante-des-essences-locales/>

Réseau Haies France. (s. d.a). *MAPlantation : un outil d'aide au suivi des plantations*. Site internet. Consulté en avril 2025 et disponible à l'adresse suivante : <https://reseauhaies.fr/outil-plantation-un-outil-daide-au-suivi-des-plantations/>

SAGE Estuaire de la Loire. (s. d.). *Site internet*. Consultée en avril 2023 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.sage-estuaire-loire.org/>

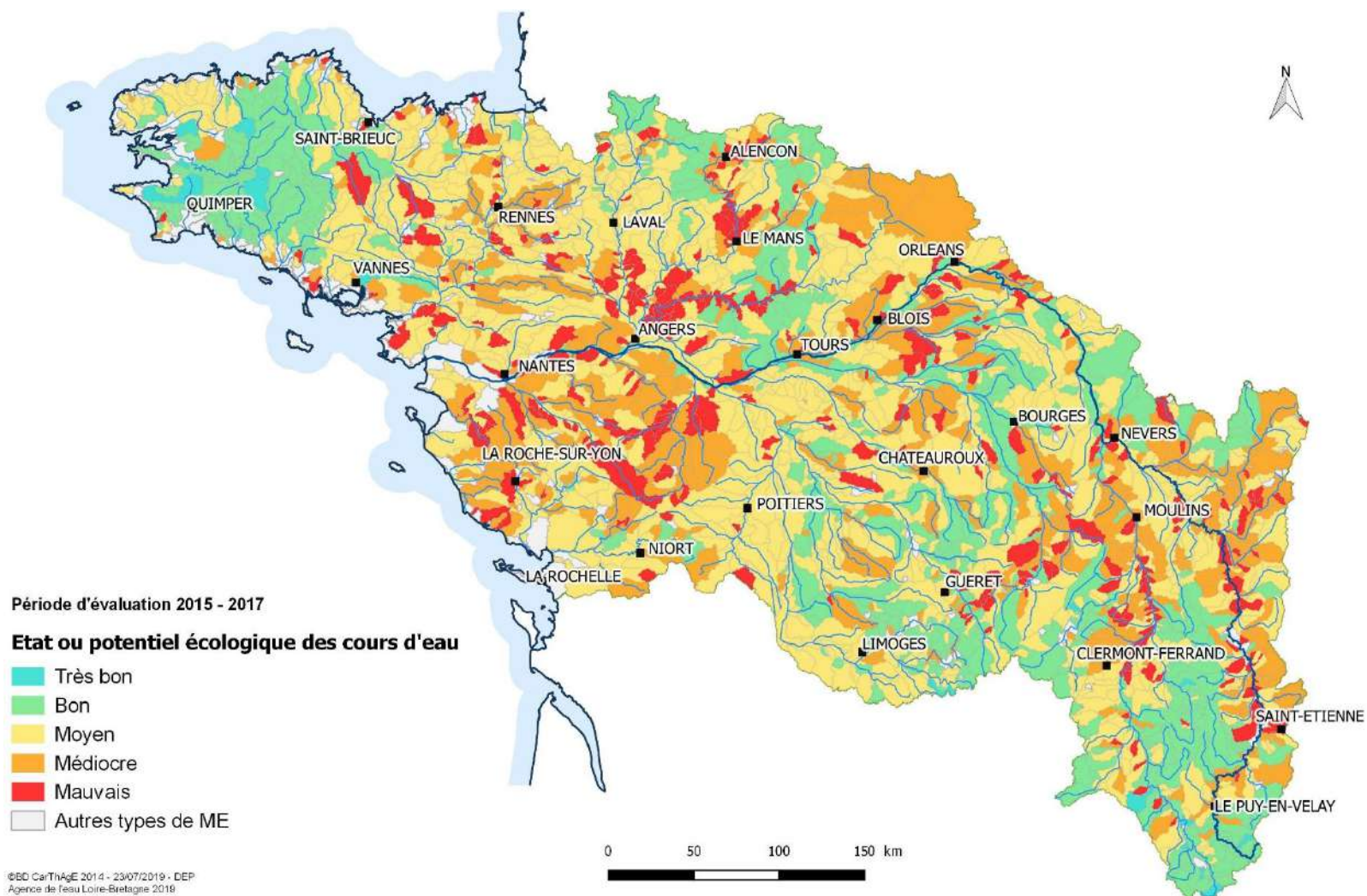
Végétal Local. (s. d.). *Les végétaux & les producteurs*. Site internet. Consulté en février 2024 et disponible à l'adresse suivante : <https://www.vegetal-local.fr/vegetaux-producteurs/recherche>



7 ANNEXES

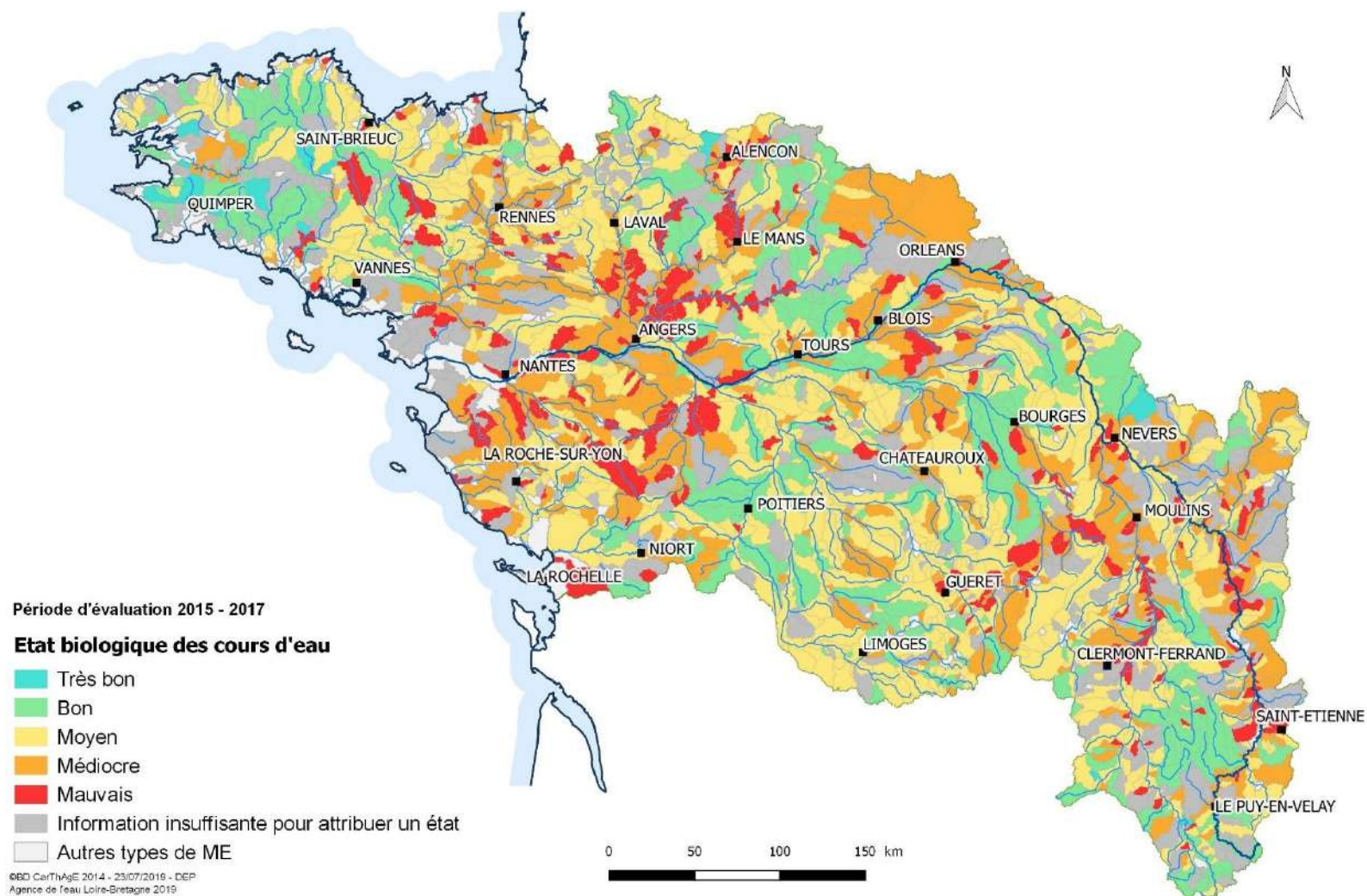
7.1 Cartographies de la qualité des cours d'eau à l'échelle du SDAGE pour la période 2015-2017

7.1.1 État ou potentiel écologique des cours d'eau



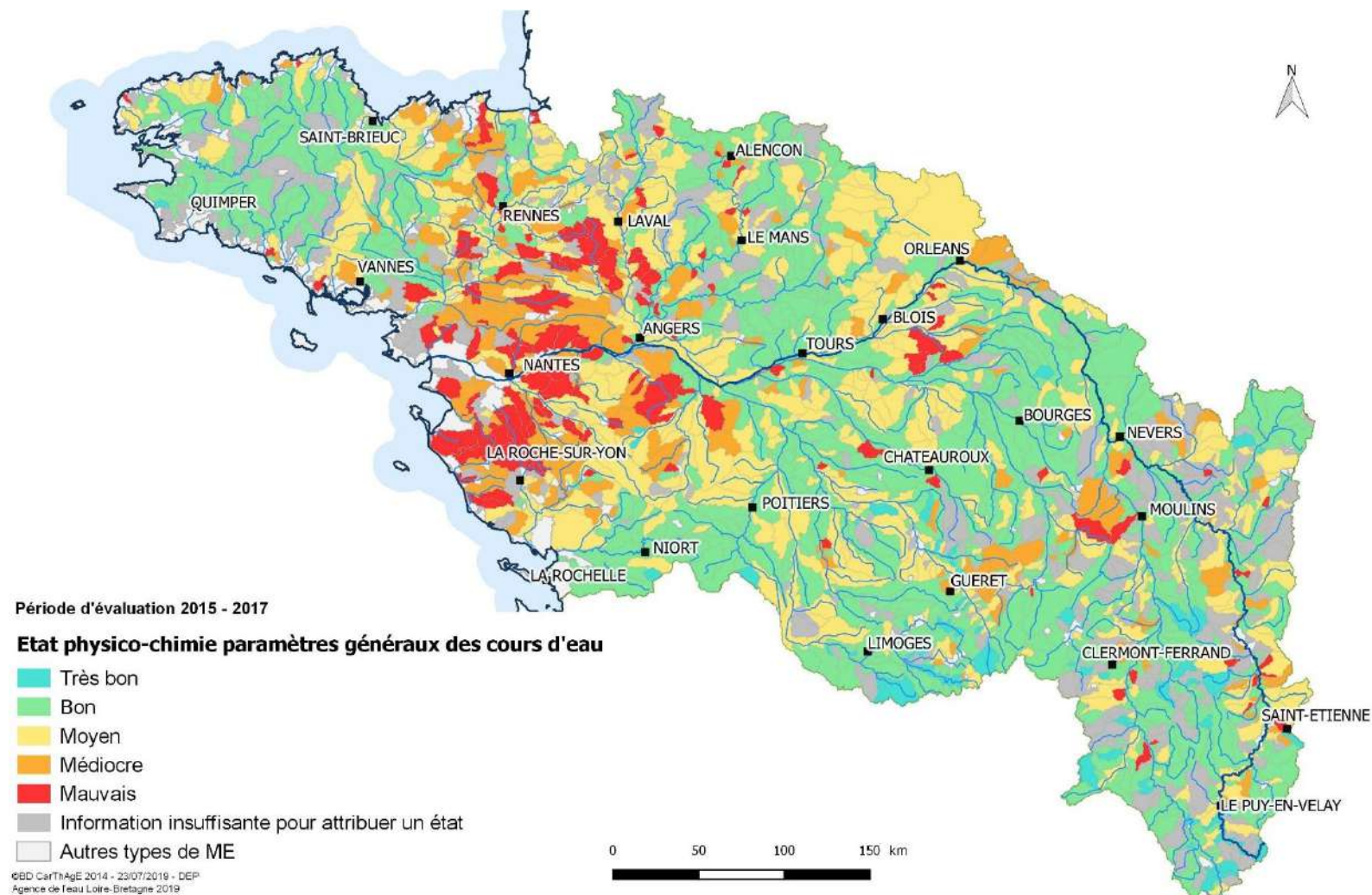
Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2019

7.1.2 État biologique des cours d'eau



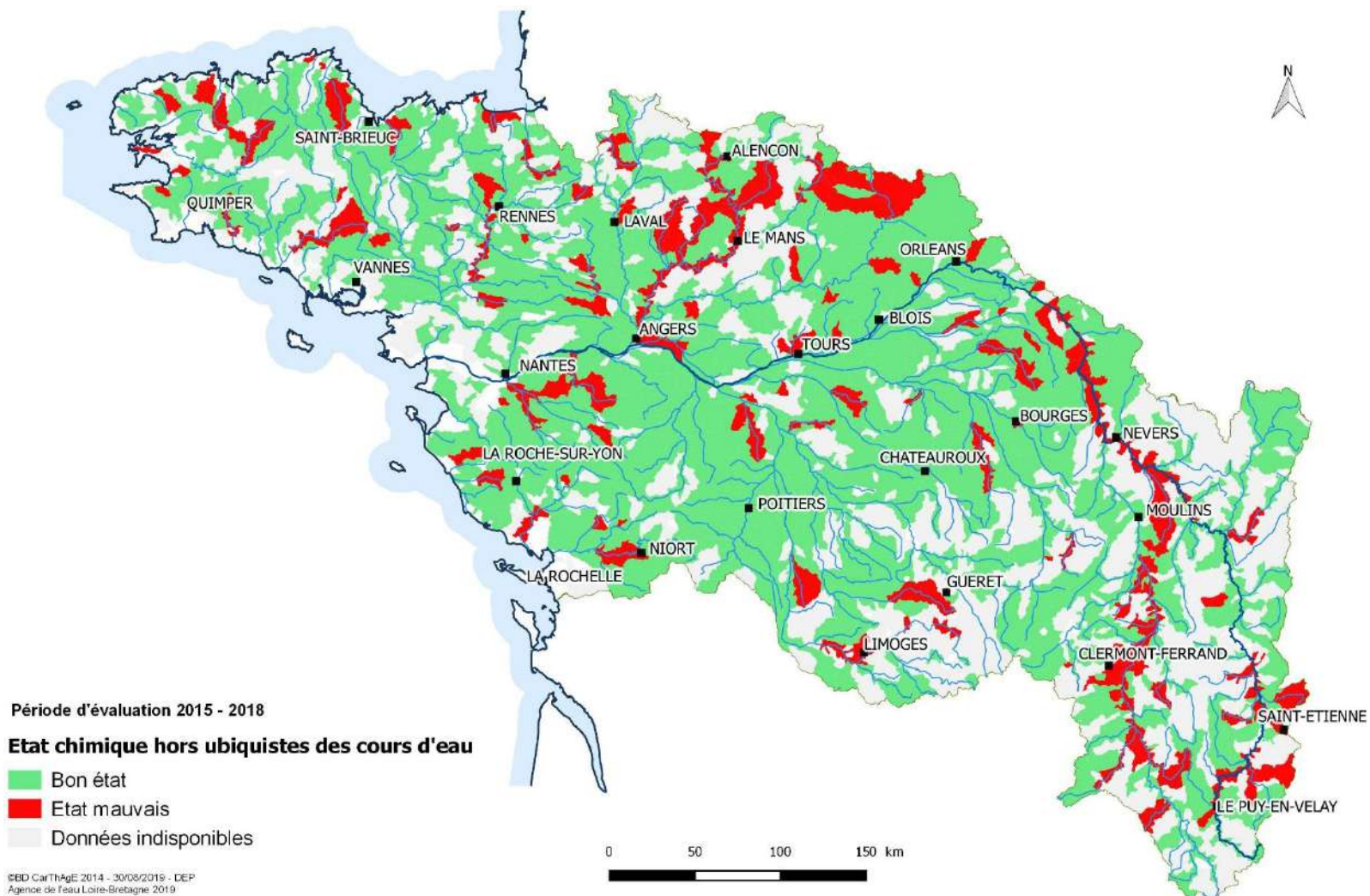
Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2019

7.1.3 État physico-chimique (paramètres généraux) des cours d'eau



Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2019

7.1.4 État chimique (hors ubiquistes) des cours d'eau



Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2019

7.2 La chalarose du Frêne - documentations complémentaires

7.2.1 Premier document




Hymenoscyphus fraxineus
Chalara fraxinea
La chalarose

Position systématique : Champignon - Ascomycète - Helotiace
Hôtes habituels : Frênes
Localisation sur l'hôte : Rameaux, feuilles, collets

- **Biologie (hypothétique)**

Chalara fraxinea est le nom donné à la forme asexuée du champignon. *Hymenoscyphus fraxineus* est le nom donné à la forme sexuée depuis 2013. Avant 2013, le nom de la forme sexuée était *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, ce nom n'est plus utilisé. Par convention, le nom qui doit être utilisé est le nom de la forme sexuée: *Hymenoscyphus fraxineus*

- **Dans le houppier** :

les ascospores pourraient germer soit sur les feuilles et se transmettre des feuilles aux pousses, soit directement mais probablement rarement, sur des blessures de rameaux. Dans les deux cas, le pathogène se propagerait ensuite dans les rameaux via la moelle et les vaisseaux. Les observations in situ suggèrent que seules une faible proportion d'infections foliaires aboutirait à des infections de rameaux car dans la majorité des cas, les feuilles tombent avant qu'*Hymenoscyphus fraxineus* n'atteigne les tissus de ces derniers.

- **Au niveau du collet** :

une contamination directe du bois serait faite par les ascospores via les lenticelles. Cette hypothèse est cohérente avec la forte fréquence d'apothécies d'*H. fraxineus* sur les rachis des feuilles de frêne, dans la litière, au pied d'arbres adultes, mais aussi avec la présence d'*H. fraxineus* dans les seules zones nécrosées et non dans le bois sain sous jacent.



Nécrose sur rameaux, G. Douzon



Mortalités de jeunes tiges, LM. Nageleisen



Flétrissement de pousse, G. Douzon

H. fraxineus est incapable de se propager dans l'ensemble de l'arbre mais seulement sur quelques centimètres dans les vaisseaux de très jeunes tiges (pousses, semis). Il peut être présent sur toutes les parties de l'arbre mais uniquement au niveau des nécroses et des pourritures. Le champignon n'a encore jamais été détecté dans le bois sain (aubier ou bois de cœur).

Source : Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2015



• Symptômes et éléments de diagnostic

- **Dans le houppier** : Les arbres atteints présentent des flétrissements et/ou des nécroses du feuillage, des mortalités de rameaux, des nécroses corticales et des faciès chancreux, associés à une coloration grise du bois sous-jacent. Les flétrissements des pousses s'observent au début de l'infection. Le déficit foliaire et les mortalités de pousses, rameaux et branches qui apparaissent rapidement sont en corrélation étroite avec la fréquence de nécroses sur les rameaux.

Tous les âges sont touchés. Les premiers symptômes s'observent facilement sur les jeunes sujets (semis, rejets, jeunes tiges...) et parallèlement, des mortalités de pousses et de fines branches se multiplient dans les houppiers des arbres adultes.

- **Au niveau des nécroses au collet** : Certains frênes touchés par la chalarose ont des nécroses au collet. Elles peuvent être localement très importantes, sans que des symptômes soient forcément visibles dans les houppiers. Ces nécroses sont par la suite souvent envahies par *Armillaria* sp.



Nécrose au collet, LM. Nageleisen

• Dégâts



Mortalités de rameaux, LM. Nageleisen

- **Les jeunes tiges** : en zone contaminée, les jeunes tiges (semis ou plants de hauteur inférieure à 2 m) meurent rapidement.

- **Les arbres adultes ou sub-adultes** :

- lente évolution de la maladie dans les peuplements : pas de dégradation rapide de l'état sanitaire des arbres dans un peuplement,

- diversité dans l'apparition des symptômes de la maladie au sein d'un même peuplement : l'aspect de certains frênes se détériore, d'autres montrent peu de symptômes et/ou se dégradent peu. Une amélioration de l'état sanitaire de certains arbres a même été évoquée, en liaison probablement avec l'apparition de gommades et des petites branches et

rameaux morts qui tombent, reconstituant un houppier qui paraît moins atteint, surtout en fin d'été.

- les nécroses au collet sont les principaux facteurs de dégradation de l'état sanitaire des arbres touchés. L'état sanitaire des arbres nécrosés au collet se dégrade rapidement avec la progression de la nécrose autour du collet.

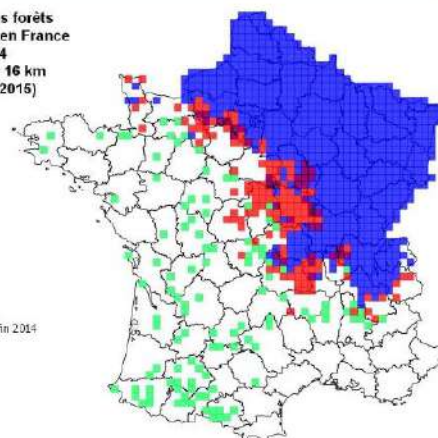
Pour toute information, contactez le pôle interrégional de la santé des forêts du Nord-Est :
76 avenue André Malraux
57046 METZ Cedex
Tél. 03.55.74.11.31

Février 2015

Département de la santé des forêts
Situation de Chalaro fraxinea en France
au 31 décembre 2014
par quadrats de 16 km sur 16 km
(provisoire au 22 janvier 2015)

Légende

- Contaminé fin 2013
- Détection en 2014
- Analyses en cours
- Prospection 2014 négative
- Considéré comme contaminé fin 2014



Source : Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2015

7.2.2 Second document



Introduction

La chalarose du frêne causée par le champignon *Chalara fraxinea* a été signalée pour la première fois en France en 2008 en Haute-Saône par le réseau de correspondants-observateurs du Département de la Santé des Forêts.

Il s'agit d'une crise sanitaire majeure dans les peuplements forestiers où le frêne domine les autres essences. Dès son émergence, il a été rapidement acté deux points importants. D'une part, toutes nouvelles plantations de frênes sont à proscrire car elles sont à la fois vouées à l'échec et source de contaminations des régions saines. D'autre part, les mesures phytosanitaires (coupes) pour éradiquer ou enrayer la propagation de la maladie sont inefficaces au regard de la large répartition du frêne sur le territoire et de la dispersion efficace de l'agent pathogène.

Dès lors, le DSF a mis en place 4 actions visant à prévenir le risque et à gérer au mieux l'existant :

- une **veille sanitaire** nationale sur un maillage de 16 x 16 km pour suivre chaque année la progression géographique du pathogène,
- un **réseau de 40 placettes** de frênes pour suivre l'évolution de l'impact de la maladie durant six ans sur les arbres adultes ou sub-adultes dans les premières régions infectées,
- une **enquête à large échelle** spatiale menée en 2017 pour estimer la sévérité de la maladie 10 ans après son arrivée,
- un **partenariat fort avec la recherche** (INRAE) pour des études sur l'épidémiologie et sur la tolérance de l'hôte, ainsi qu'avec l'ONF, le CNPF et les coopératives forestières dans le projet national CHALFRAX.

Douze ans après son arrivée en France et sur la base de ces actions, nous dressons un bilan de connaissances sur l'interaction entre l'agent pathogène, son hôte et l'environnement, sur l'impact de la chalarose et apportons des éléments pour notifier des recommandations de gestion des frênaies menacées par la chalarose.

*La chalarose est une maladie invasive du frêne commun causée par le champignon ascomycète *Hymenoscyphus fraxineus* (synonyme *Chalara fraxinea*). C'est un parasite exotique originaire de l'est de l'Asie et introduit en Europe à la fin du XXème siècle probablement par transports de plants de frênes asiatiques contaminés. La maladie a émergé en Europe de l'est (Pologne, pays baltes) dans les années 1990 et s'est propagée vers l'ouest en une 15aine d'années. Le frêne oxyphylle est lui aussi sensible à la chalarose. Des petites fructifications blanches (apothécies) apparaissent en été sur les rachis tombés au sol l'année précédente. Elles éjectent des spores (ascospores) dans l'air qui infectent les feuilles, les rameaux et parfois les collets formant des nécroses sur ces organes et entraînant des mortalités de branches, parfois d'arbres, et des pertes de croissance. La présence de nécroses au collet des arbres adultes est significative d'un stade très avancé de la maladie dans la parcelle forestière. De plus, l'armillaire agit très fréquemment en parasite secondaire pour accélérer la pourriture du bois au collet et la mortalité des arbres.*

Source : Husson C., 2020

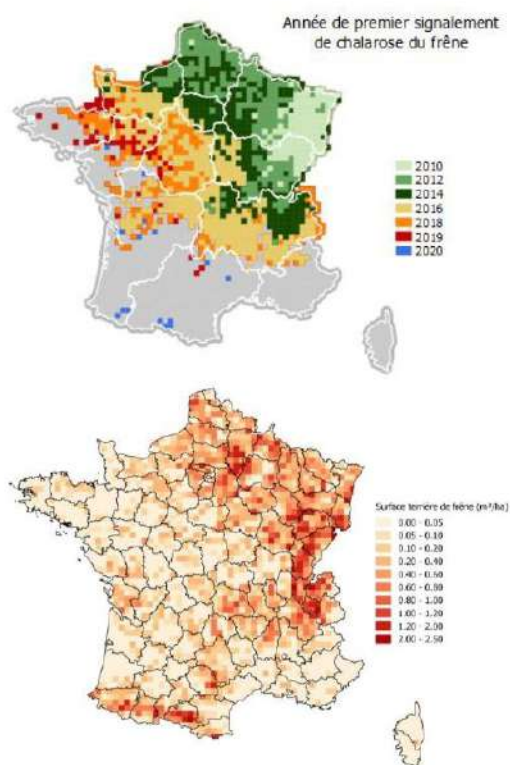


Figure 1 : progression de la chalarose par quadrat de 16 x 16 km (DSF) et répartition du frêne en France (IGN)

La progression de la chalarose

La maladie s'est propagée par transport et plantation de plants de frêne contaminés et surtout par dissémination aérienne de spores en été. A partir des foyers du nord-est de la France, **elle a progressé d'environ 60 km chaque année vers l'ouest** pour atteindre le Finistère en 2019. Vers le sud, la progression est fortement ralentie depuis 2016 (figure 1). Les régions PACA (où le frêne commun est cependant peu présent), Occitanie et le sud de la Nouvelle-Aquitaine sont aujourd'hui peu infectées, pour des raisons climatiques (voir ci-dessous) et/ou de répartition de l'hôte. En 2020, *Chalara fraxinea* est détecté dans les Pyrénées. La chalarose est désormais installée dans toute la zone de présence du frêne commun (figure 1). Seul le pourtour méditerranéen où le frêne oxyphylle domine est aujourd'hui indemne.

La progression temporelle de la chalarose a des conséquences sur l'état des frênes. L'enquête DSF régionale menée en 2017 dans 341

parcelles de frênes montre des disparités spatiales fortes (figure 2). Les régions les sévèrement plus touchées sont celles où *C. fraxinea* a été détecté dès 2008-09 (Franche-Comté, Lorraine, Alsace, Nord-Pas-de-Calais). Après l'arrivée de la maladie, le houppier des arbres se dégrade progressivement année après année. De même, les nécroses au collet sont plus fréquentes dans les premières régions infectées. Ainsi, l'impact réel de la chalarose dans une zone géographique donnée peut être estimé 7 à 8 ans après l'arrivée de l'agent pathogène (figure 3).

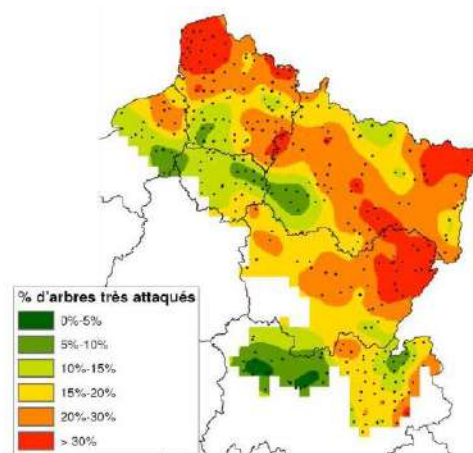


Figure 2 : dégradation des arbres dans le quart nord-est de la France en 2017 (DSF). 1 point représente une parcelle de 20 frênes en forêt notés avec le protocole DEPERIS.

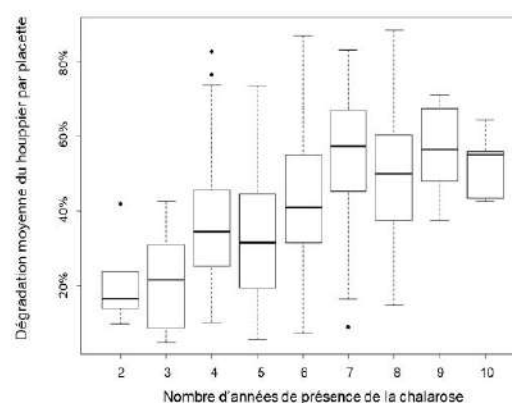


Figure 3 : dégradation des arbres en fonction de la durée de présence de la chalarose dans le secteur (DSF-INRAE)

Source : Husson C., 2020

Une invasion rapide mais dépendante du climat

Chalara fraxinea est un agent pathogène des feuilles qui progresse dans un deuxième temps vers les pousses et les rameaux lignifiés. Le cycle biologique de l'agent pathogène est dépendant des conditions climatiques (www.inrae.fr/actualites/chalarose-frêne-champignon-invasif). Les précipitations en juin-juillet favorisent la formation sur les rachis au sol des fructifications du champignon productrices des spores infectieuses. L'infection des feuilles et des rameaux est freinée lors des étés et automnes trop chauds. En effet, la croissance de l'agent pathogène diminue dès 30 °C et il ne survit pas longtemps à 35°C. Les conditions favorables à l'épidémie sont donc un climat doux et arrosé en fin de printemps et début d'été suivi de températures estivales et automnales clémentes (B. Marçais, INRAE).

Ces paramètres climatiques ont plusieurs conséquences. Dans le nord de la France, lorsque les températures estivales sont au-delà des normales saisonnières, l'infection foliaire est limitée et une rémission de l'état sanitaire du houppier est possible. Par ailleurs, le climat en été du sud de la France (hormis le piémont pyrénéen) est moins favorable à l'infection des feuilles et rameaux, ce qui explique ainsi une faible progression de la maladie dans ces régions. Il est probable que les étés chauds de 2018 et 2019 aient freiné la progression de la chalarose et son impact. Enfin, les arbres isolés, en lisière ou le long des cours d'eau sont plus exposés à l'ensoleillement et à des températures élevées dans leur houppier et sont donc moins infectés que ceux situés en forêt.

Les peuplements jeunes et denses sont les plus touchés

Hormis la date d'arrivée de l'agent pathogène, la sévérité de la chalarose est corrélée à l'âge et la taille des plants. Plus les arbres sont jeunes, plus l'impact est fort car les nécroses induites par *C. fraxinea* ceinturent rapidement les jeunes rameaux. Cet effet est particulièrement significatif dans les suivis de taux de mortalité annuels (figure 4). Au pic de la maladie et lorsque les

conditions sont favorables, 30 à 40% des semis meurent chaque année. Dans le Nord-Est de la France, 7 à 8 ans après l'arrivée de la chalarose, seuls 15% des plants issus de régénération naturelle de frênes restent vivants, parmi lesquels 1 à 3 % sont sans symptômes. Les dégâts sont encore sévères dans les peuplements de petit bois. Par contre, et bien que leur houppier soit parfois dégradé (mortalité de branches), la mortalité est faible chez les bois moyens et encore plus chez les gros bois, même après 10 ans de présence de la chalarose. Cette tolérance à la maladie est encore plus exacerbée dans les régions où le climat est moins favorable à la chalarose.

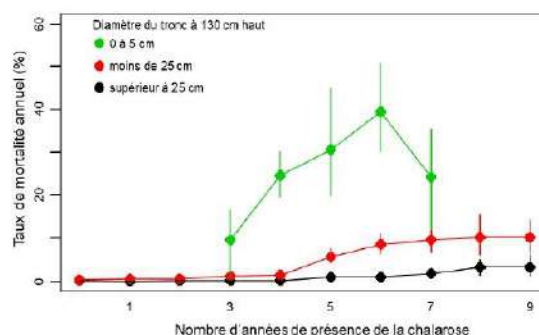


Figure 4 : évolution du taux de mortalité annuel en fonction de la taille des arbres (DSF-INRAE)

En plus de l'âge des plants, la densité en frênes dans les peuplements forestiers est un élément essentiel à prendre en compte pour la gestion des peuplements. Dans une étude menée par INRAE Grand-Est (B. Marçais et F. Ningre, non publié) dans des peuplements de petits bois à gros bois du Nord-Est de la France, la situation est très dégradée dès que la surface terrière en frêne est supérieure à environ 5 m² par hectare. C'est aussi dans ces peuplements que les nécroses se développent au collet accélérant les taux de mortalités. Par contre, dans les peuplements mélangés et particulièrement dans ceux où le frêne représente moins de 20% des tiges, l'état sanitaire est globalement satisfaisant et se dégrade beaucoup moins rapidement : plus de la moitié des arbres y présente une dégradation moyenne du houppier de moins de 50% et peu de nécroses au collet (figure 5).

Source : Husson C., 2020

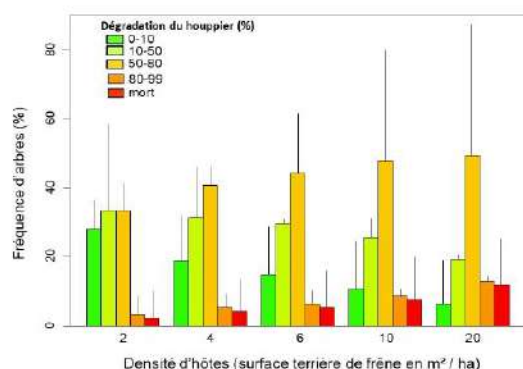


Figure 5 : composition de l'état sanitaire des frênes dans des peuplements mélangés à purs (Marçais et Ningre, INRAE)

A ce niveau, il est important de signaler que plus de la moitié des placettes relevées par l'IGN avec présence de frênes ont une densité en frêne de moins de 5 m² par hectare, et donc dans des stations les moins favorables à la chalarose.

Des impacts contrastés selon les stations

En plus de l'âge et de la densité des frênes, l'enquête du DSF réalisée en 2017 sur le grand quart nord-est de la France fait ressortir deux éléments importants pour expliquer les différences de sévérité de maladies observée dans les placettes en forêt. Ainsi, les arbres situés dans des **sols humides et au cœur d'un couvert forestier important** présentent de fortes dégradations de houppier et des nécroses au collet. A l'inverse, les frênes ont un meilleur état sanitaire dans les stations à sols mésophiles à sec et/ou lorsqu'ils sont à proximité de lisière ou dans de petits massifs (figure 6).

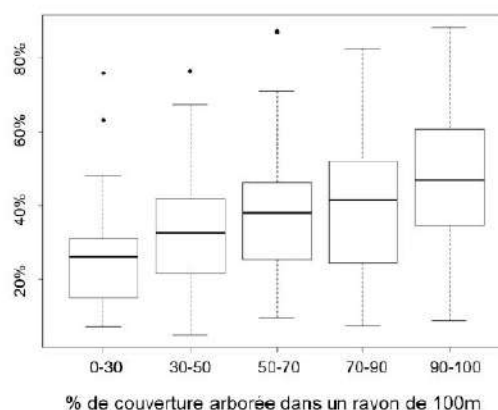
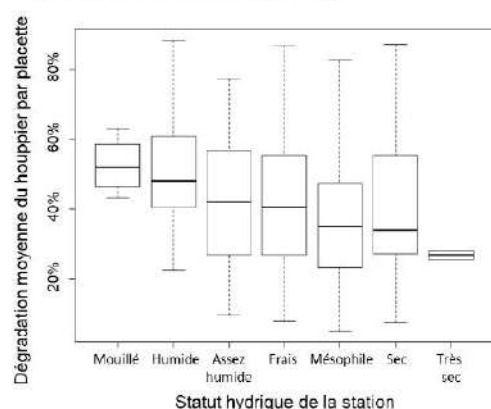


Figure 6 : état sanitaire des arbres en fonction du statut hydrique de la station (à dire d'expert) et du % de couverture arborée dans un rayon de 100 m autour de la placette de frêne (DSF-INRAE)

L'effet de la couverture arborée au voisinage des frênes est encore plus marquant au cours du temps. Les premières années après l'arrivée de la chalarose, les frênes présentent des mortalités de branches assez équivalentes en forêt, en lisière, dans les ripisylves ou les bosquets. Cependant, l'état sanitaire des arbres localisés à l'intérieur des massifs se dégradent chaque année quand celui des arbres en bordure reste stable.

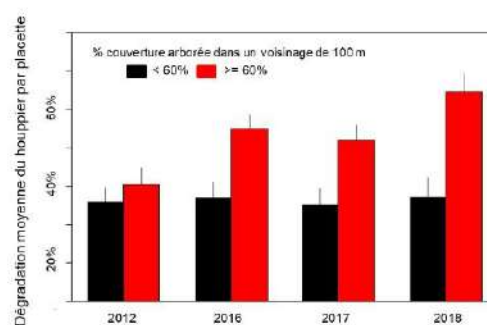


Figure 7 : évolution de la dégradation des houppiers de frênes dans deux ambiances forestières distinctes (B. Marçais, INRAE)

Une perte de croissance marquée

Sans surprise, les frênes dépérissants présentent des pertes de croissance significatives. Ces réductions de croissance sont très corrélées à la taille des arbres et à leur état sanitaire. Pour les

Source : Husson C., 2020

bois de 20-25 cm de diamètre, Marçais et Ningre (INRAE, non publié) ont évalué une perte de croissance radiale de l'ordre de 75% pour les arbres avec un déficit foliaire moyen de 75% calculé sur 4 ans, une perte de 50% pour un déficit foliaire de 50% et de 25% pour un déficit foliaire de 25%. Les frênes bois moyen et gros bois ont des pertes de croissance légèrement moins importantes dans les 3 classes de déficit foliaire. Ainsi, et bien que non épargnés par les attaques de *Chalara fraxinea* chaque année et des mortalités de branches bien visibles, il faut souligner une fois de plus que **les arbres de catégorie de diamètre supérieure à 30-40 cm ont un taux de mortalité faible, une croissance ralentie mais continue**, et ceci est encore plus vrai dans les peuplements mélangés.

Des frênes communs tolérants à la chalarose

Il existe chez le frêne commun un gradient de sensibilité, des individus tolérants avec peu de symptômes aux individus très sensibles avec un houppier très dégradés voire morts. **1 à 3 % des frênes possèdent une tolérance très élevée qui leur permet de rester sains dans un contexte très favorable à la maladie, et 20 à 30 % ont un état sanitaire peu dégradé** (houppier ou nécrose). Cette caractéristique d'origine génétique présente une héritabilité de bon niveau et est donc partiellement transmissible à la descendance. Cela signifie qu'en conservant les arbres tolérants les **nouvelles générations de frênes devraient à long terme être moins impactées par la chalarose**, à la fois au niveau du houppier et du collet. Chez les arbres tolérants, il est suggéré que *Chalara fraxinea* est capable d'infecter les feuilles mais que le passage de la feuille au rameau est freiné, causant ainsi peu de nécroses sur tiges et rameaux et donc peu de dégradation dans le houppier.

Quelles recommandations en tirer ?

En résumé, il existe une disparité dans la sévérité de la maladie qui s'explique par l'interaction parasite-hôte-environnement (climat et station). La chalarose se développe préférentiellement sur les jeunes arbres situés dans une station

forestière humide, assez fraîche en été et dense en frêne. A l'inverse, dans les peuplements forestiers de frênes âgés à faible densité (mélange d'espèces) localisés dans une station peu humide, le développement de la maladie est beaucoup plus lent, les nécroses au collet moins fréquentes et des rémissions sont possibles après des années climatiques peu favorables à l'agent pathogène, lors d'étés chauds notamment.

Les éléments à retenir dans un contexte de gestion des frênes sont :

- les plantations de jeunes arbres jusqu'à la catégorie petit bois sont vouées à l'échec dans le nord et centre de la France et probablement compromises dans le sud,
- les plantations pures en frênes adultes doivent être exploitées mais sans précipitation : les dégâts ne deviennent significatifs que 5 ans après l'arrivée de la chalarose,
- les frênes gros bois, voire les bois moyens, peuvent être maintenus si la dégradation du houppier est inférieure à 75% et s'ils n'ont pas ou peu de nécroses au collet,
- la présence de nécroses bien développées au collet est un bon indicateur de mortalité à venir des arbres,
- dans les peuplements mélangés où le frêne représente moins de 20% des tiges, l'état sanitaire est globalement satisfaisant et leur exploitation doit être raisonnée dans le temps,
- il est important de préserver les arbres asymptomatiques de tout âge : les jeunes arbres sont très probablement tolérants et chez les plus âgés, la maladie évolue lentement,
- du fait de l'échappement (sites où les conditions environnementales ne sont pas favorables à la chalarose) et de la tolérance chez certains individus, le frêne n'est pas une espèce menacée de disparition.

Un guide de gestion du frêne face à la chalarose rédigé par les partenaires du projet national CHALFRAX (CNPFF, COFORAISNE, INRAE, DSF) sera édité par le CNPFF en 2020.

Rédaction : Claude Husson, expert au Département de la santé des forêts (claude.husson@agriculture.gouv.fr)

Source : Husson C., 2020

7.3 Liste et superficie de l'ensemble des habitats naturels inventoriés

7.3.1 Liste et superficie de l'ensemble des habitats principaux inventoriés

Tableau 29. Liste et superficie de l'ensemble des habitats principaux inventoriés

Code EUNIS	Typologie de l'habitat (EUNIS)	Superficie (m²)*	Superficie (ha)*	% surface totale
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	501650,8	50,2	50,2
I1.1	Monocultures intensives	76567,3	7,7	7,7
I1.53	Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	63890,1	6,4	6,4
E2.6	Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales	57911,5	5,8	5,8
E5.42	Communautés à grandes herbacées des prairies humides	56266,7	5,6	5,6
E2.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	45846,7	4,6	4,6
F9	Fourrés ripicoles et des bas-marais	36473,9	3,6	3,6
F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à <i>Salix</i>	22813	2,3	2,3
E2.62	Prairies améliorées humides, souvent avec des fossés de drainage	20351,8	2,0	2,0
G1.11	Saulaies riveraines	18567,9	1,9	1,9
E3.441	Pâtures à grands Joncs	17444,4	1,7	1,7
I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	16554,8	1,7	1,7
E3.42	Prairies à <i>Juncus acutiflorus</i>	16044,3	1,6	1,6
D	Tourbières hautes et bas marais	13923,8	1,4	1,4
G1.C	Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés	10998,1	1,1	1,1
G1.C11	Plantations de peupliers sur mégaphorbiaie	7275	0,7	0,7
G1.21	Forêts riveraines à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i> , sur sols inondés par les crues mais drainés aux basses eaux	4258,8	0,4	0,4
E2.21	Prairies de fauche atlantiques	3513	0,4	0,4
F3.132	Fourrés à Bourdaine, Sorbier, Chèvrefeuille	1477,8	0,1	0,1
E5.43	Lisières forestières ombragées	1470,4	0,1	0,1



Code EUNIS	Typologie de l'habitat (EUNIS)	Superficie (m²)*	Superficie (ha)*	% surface totale
C3.26	Formations à <i>Phalaris arundinacea</i>	1455	0,1	0,1
C3.4	Végétations à croissance lente, pauvres en espèces, du bord des eaux ou amphibies	996	0,1	0,1
C3	Zones littorales des eaux de surfaces continentales	990,4	0,1	0,1
E3	Prairies humides et prairies humides saisonnières	873,1	0,1	0,1
E5.411	Voiles des cours d'eau (autres que <i>Filipendula</i>)	623,4	0,1	0,1
C1.34	Végétations enracinées flottantes des plans d'eau eutrophes	525,2	0,1	0,1
C1.3411	Communautés des eaux peu profondes à <i>Ranunculus</i>	368,9	0,0	0,0
C3.2	Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux	124,6	0,0	0,0
C3.5	Berges périodiquement inondées à végétation pionnière et éphémère	105,6	0,0	0,0
J5.41	Canaux d'eau non salée complètement artificiels	104,4	0,0	0,0
C3.251	Glycériaies	94,4	0,0	0,0
C1.131	Communautés des eaux oligotrophes à Potamots	44	0,0	0,0
Total		999605,1	100,0	100

*Les données SIG ne permettant pas de différencier les superficies relatives aux habitats principaux et secondaires, la superficie totale de ces habitats peut légèrement varier en situation réelle et être légèrement surestimée dans le tableau ci-dessus.

Source : Oréade-Brèche, 2024

7.3.2 Liste et superficie de l'ensemble des habitats secondaires inventoriés

Tableau 30. Liste de l'ensemble des habitats secondaires identifiés lors de l'inventaire floristique

Code EUNIS	Typologie de l'habitat (EUNIS)	Superficie (m²)*	Superficie (ha)*	% surface totale
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	91143,2	9,1	39,7
A2.523 ?**	Prés salés ras méditerranéens à <i>Juncus</i> , <i>Carex</i> , <i>Hordeum</i> et <i>Trifolium</i>	45846,7	4,6	20,0
I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	32032	3,2	14,0
E	Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminéoïdes, des mousses ou des lichens	22716,6	2,3	9,9
G1.C	Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés	12968,2	1,3	5,6
E2.6	Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales	8751,5	0,9	3,8
F9	Fourrés ripicoles et des bas-marais	7533,4	0,8	3,3
C1.2	Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents	2599,3	0,3	1,1
G3.F	Plantations très artificielles de conifères	2366,6	0,2	1,0
E5.42	Communautés à grandes herbacées des prairies humides	2127,6	0,2	0,9
I2.2	Petits jardins ornementaux et domestiques	984,3	0,1	0,4
C3.251	Glycériaies	520	0,1	0,2
Total		229589,4	23,0	100

*Les données SIG ne permettant pas de différencier les superficies relatives aux habitats principaux et secondaires, la superficie totale de ces habitats peut légèrement varier en situation réelle et être légèrement surestimée dans le tableau ci-dessus.

** Doute sur l'identification de l'habitat.

Légende : fond bleu = habitats identifiés uniquement en tant qu'habitat secondaire lors de l'inventaire floristique.

Source : Oréade-Brèche, 2024

7.4 Fiches protocoles de lutte pour des espèces exotiques envahissantes avérées

7.4.1 Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*)

NOM VERNACULAIRE	Herbe de la pampa
NOM LATIN	<i>Cortaderia selloana</i>
PROTOCOLE	
Différentes méthodes pouvant être mises en place : La fauche et la coupe à la base des tiges ou sous les plumeaux, L'arrachage mécanique (ex : tractopelle) des pieds âgés. Les jeunes pieds peuvent être arrachés manuellement, La coupe manuelle des pieds à ras. Recouvrir les souches à l'aide d'une bâche agricole (ex : bâche à ensilage). L'enterrement de la bâche tout autour des pieds permet de fermer hermétiquement le milieu.	
PERIODES D'INTERVENTION ET FREQUENCE D'INTERVENTION	
L'arrachage des jeunes pieds est réalisé avant la fructification. La coupe des pieds est préconisée avant ou au début de l'été (avril à juillet) afin que la bâche chauffe et accélère le processus de dégradation des racines. La vérification de l'état de la bâche est régulière et la durée de pose est de deux ans.	
MATERIELS NECESSAIRES	
Taille-haies ou bêche ou scie manuelle, bâche agricole, pelle ou tractopelle. NB : l'ensemble du matériel devra être nettoyer à la fin du chantier, avant de quitter le site, afin de ne pas participer à la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le territoire.	
GESTION DES DECHETS VERTS	
Méthanisation <u>ou</u> gestion de proximité (compostage de proximité notamment) <u>ou</u> incinération en unité de valorisation énergétique <u>ou</u> stockage en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND). NB : la gestion des déchets verts nécessite une certaine rigueur et « doit se faire selon le cadre en vigueur [tout] en limitant les risques pour l'environnement et en évitant tout risque de dissémination » (UICN et al., 2022).	
RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES PERTINENTES	
Conservatoire d'espaces naturels. (2018). <i>Manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne</i>. 156 p. Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (2022). <i>Accompagner le traitement des déchets de plantes exotiques envahissantes issus d'interventions de gestion</i>. Guide technique, centre de ressources espèces exotiques envahissantes, 136 p. Disponible à l'adresse suivante : Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (s. d.). <i>Centre de ressources espèces exotiques envahissantes</i>. Site internet. Lien vers la ressource	



Source : Manon Terrien (Oréade-Brèche)

7.4.2 Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)

NOM VERNACULAIRE	Renouée du Japon	 Source : Manon Terrien (Oréade-Brèche)
NOM LATIN	Reynoutria japonica	
PROTOCOLE		
Différents protocoles de gestion peuvent être mis en place pour la Renouée du Japon : Mise en place d'écrans racinaires, de type fossé ou bâche épaisse, verticaux, autour du pieds. La profondeur dépend de l'étendue des racines (environ 0,7 à 1m), Fauchage manuel des branches si la plante se situe loin du réseau hydrographique. Sinon le fauchage de la renouée du japon est à exclure, Bâchage du sol et du pieds. Plantation de saules des vanniers (<i>Salix viminalis</i>) de forte densité (6/m²) à proximité des pieds préalablement fauchés. Excavation des terres contaminées, puis envoi en centre de stockage de classe 3. Cette méthode est radicale et très coûteuse. Concassage des terres par déblaiement. La quantité de sol à extraire est préalablement déterminée. Une première méthode consiste à concasser la terre puis à bâcher la surface du sol, elle est adaptée à de faible volume de déblais. La seconde méthode consiste à cribler la terre puis à la concasser. Ce protocole est mis en place lors de grande quantité de déblais. Ces méthodes sont coûteuses et nécessitent des engins de chantiers, Compactage du sol contaminé par les rhizomes. Cette méthode ne s'applique pas à la couche superficielle qui doit être traitée ultérieurement ou remblayée.		
PERIODES D'INTERVENTION ET FREQUENCE D'INTERVENTION		
L'entretien des écrans racinaires est préconisé. Le changement de la bâche a lieu tous les 10 ou 15 ans. Fauche avant ou au début de l'été (avril à juin) d'une intensité allant de 6 à 10 fois par an pour diminuer la biomasse racinaire sinon 2 à 5 fois par an, pendant au minimum 4 à 5 ans. La durée du bâchage du sol est d'environ 18 mois. La résistance de la bâche est à contrôler régulièrement.		
MATERIELS NECESSAIRES		
Pelle, bêche, bâche épaisse, débroussailleuse à main, pelle mécanique. NB : l'ensemble du matériel devra être nettoyer à la fin du chantier, avant de quitter le site, afin de ne pas participer à la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le territoire.		
GESTION DES DECHETS VERTS		
Partie aérienne : méthanisation <u>ou</u> compostage industriel <u>ou</u> gestion de proximité (compostage de proximité notamment) <u>ou</u> incinération en unité de valorisation énergétique <u>ou</u> stockage en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND). Terres infestées : deux méthodes existent actuellement concernant le traitement des terres infestées par des rhizomes de Renouée. La première consiste en un concassage-bâchage et a été développée par M. Boyer. Cette méthode s'applique plus facilement sur de faibles volumes. La seconde consiste en un criblage/concassage et a été développée par C. Moiroud. Elle s'applique préférentiellement sur de gros volumes de terre. Il existe également des solutions moins durables comme l'enfouissement des terres ou le stockage, qui est possible dans certains centres de stockage de classe 3. Cependant, le coût de stockage est relativement élevé. NB : la gestion des déchets verts nécessite une certaine rigueur et « doit se faire selon le cadre en vigueur [tout] en limitant les risques pour l'environnement et en évitant tout risque de dissémination » (UICN et al., 2022).		
RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES PERTINENTES		
Conservatoire d'espaces naturels. (2018). <i>Manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne</i>. 156 p. Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (2022). <i>Accompagner le traitement des déchets de plantes exotiques envahissantes issus d'interventions de gestion</i>. Guide technique, centre de ressources espèces exotiques envahissantes, 136 p. Disponible à l'adresse suivante : Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (s. d.). <i>Centre de ressources espèces exotiques envahissantes</i>. Site internet. Lien vers la ressource. Parc Naturel Régional du Morvan. (s.d.). <i>Gestion d'une plante invasive : la renouée du Japon</i>. Diaporama, 18 p. Lien vers la ressource		

7.4.3 Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)

NOM VERNACULAIRE	Robinier faux-acacia
NOM LATIN	<i>Robinia pseudoacacia</i>
PROTOCOLE	
Les méthodes pouvant être mises en place sont : La fauche des jeunes plants ou arrachage manuel, L'écorçage des individus dont la tige fait plus de 10 cm de diamètre. L'écorce doit être retirée jusqu'à l'aubier à hauteur d'homme ou à la base de l'arbre, sur une bande d'au moins 20 centimètres sur la quasi-totalité de la circonférence de l'arbre (80 à 90 %). Le fait de laisser une partie intacte la première année permet à la sève de circuler et empêche une forte réaction de l'arbre (en drageonnant). Ce cerclage est à appliquer jusqu'à ce que l'arbre faiblisse, ensuite il sera possible d'effectuer un cerclage de toute la circonférence de l'arbre, L'abattage de l'arbre peut être envisagé dans les zones où une chute incontrôlée d'arbre présente un danger (ex. : bord de chemin) ce qui empêche la mise en place d'un cerclage.	
 Source : Manon Terrien (Oréade-Brèche)	
RAISONNEMENT DES COUPES	
D'après une synthèse bibliographique sur le Robinier faux-acacia (Ubaldi, 2020), ce dernier est une essence d'avenir dans un contexte d'adaptation des forêts aux changements climatiques. Il serait donc intéressant de résonner les campagnes d'arrachage de celui-ci en contrôlant son abondance, qui peut être néfaste pour les milieux, tout en favorisant la conservation des individus âgés pouvant offrir des gîtes aux espèces cavernicoles. Les fleurs du Robinier sont également d'intérêt pour de nombreux pollinisateurs d'Europe et notamment les grands pollinisateurs tels que l'Abeille domestique.	
PÉRIODES D'INTERVENTION ET FRÉQUENCE D'INTERVENTION	
Fauche lors de la période de végétation (avril à septembre), 5 à 6 fois par an pendant <i>a minima</i> 5 ans. Cerclage à mettre en place entre avril et octobre.	
MATÉRIELS NÉCESSAIRES	
Sécateur, scie, tronçonneuse, écorçoir, plane à écorcer, pelle à écorcer. NB : <i>l'ensemble du matériel devra être nettoyé à la fin du chantier, avant de quitter le site, afin de ne pas participer à la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le territoire.</i>	
GESTION DES DÉCHETS VERTS	
Méthanisation <u>ou</u> compostage industriel <u>ou</u> gestion de proximité (compostage de proximité notamment) <u>ou</u> incinération en unité de valorisation énergétique <u>ou</u> stockage en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND). NB : <i>la gestion des déchets verts nécessite une certaine rigueur et « doit se faire selon le cadre en vigueur [tout] en limitant les risques pour l'environnement et en évitant tout risque de dissémination » (UICN et al., 2022).</i>	
RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES PERTINENTES	
Conservatoire d'espaces naturels. (2018). <i>Manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne</i>. 156 p. Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (2022). <i>Accompagner le traitement des déchets de plantes exotiques envahissantes issus d'interventions de gestion</i>. Guide technique, centre de ressources espèces exotiques envahissantes, 136 p. Disponible à l'adresse suivante : Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (s. d.). <i>Centre de ressources espèces exotiques envahissantes</i>. Site internet. Lien vers la ressource Ubaldi T. (2020). <i>Robinier faux-acacia (Robinia pseudoacacia) : écologie, biologie et impacts sur la biodiversité forestière européenne</i>. Office National des Forêts (ONF), synthèse bibliographique, 80 p. Lien vers la ressource	

7.4.4 Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*)

NOM VERNACULAIRE	Séneçon en arbre
NOM LATIN	<i>Baccharis halimifolia</i>
PROTOCOLE	
Les actions de lutte possible sont : La coupe manuelle des pieds et l'arrachage manuel (ex. : pioche) ou mécanique (ex. : pelle mécanique) de ceux-ci. Les jeunes poussent peuvent être arrachées manuellement. Cette méthode est la plus couramment utilisée. La mise en place d'un pâturage extensif lorsque d'importantes surfaces sont colonisées. Cette méthode nécessite tout de même de prévoir un broyage mécanique une fois dans l'année afin de permettre aux bétails de manger les pousses de l'année, qui sont plus attrayantes. Attention cependant, le Séneçon en arbre peut être toxique pour certaines espèces de bétails.	
PÉRIODES D'INTERVENTION ET FRÉQUENCE D'INTERVENTION	
Coupe des pieds en septembre, avant la fructification des plants (entre octobre et novembre), sur plusieurs années si nécessaire. Pâturage toute l'année avec une charge en bétail (UGB) adaptée et broyage mécanique 1 fois par an. À mettre en place plusieurs années de suite pour contenir le développement.	
MATÉRIELS NÉCESSAIRES	
Sécateur, scie ou serpe, pioche ou « Baccharache » ou chèvres trépieds ou pelles mécaniques. Gyrobroyeur ou broyeur agricole. NB : l'ensemble du matériel devra être nettoyé à la fin du chantier, avant de quitter le site, afin de ne pas participer à la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le territoire.	
GESTION DES DÉCHETS VERTS	
Méthanisation <u>ou</u> compostage industriel <u>ou</u> gestion de proximité (compostage de proximité notamment) <u>ou</u> incinération en unité de valorisation énergétique <u>ou</u> stockage en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND). NB : la gestion des déchets verts nécessite une certaine rigueur et « doit se faire selon le cadre en vigueur [tout] en limitant les risques pour l'environnement et en évitant tout risque de dissémination » (UICN et al., 2022).	
RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES PERTINENTES	
Conservatoire d'espaces naturels. (2018). <i>Manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne</i>. 156 p. Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (2022). <i>Accompagner le traitement des déchets de plantes exotiques envahissantes issus d'interventions de gestion</i>. Guide technique, centre de ressources espèces exotiques envahissantes, 136 p. Disponible à l'adresse suivante : Lien vers la ressource Comité français de l'UICN et Office Français de la biodiversité (OFB). (s. d.). <i>Centre de ressources espèces exotiques envahissantes</i>. Site internet. Lien vers la ressource	



Source : Manon Terrien (Oréade-Brèche)

Vertou, le 07 novembre 2025

Madame la présidente de Pornic Agglo Pays de Retz
2 rue du docteur Ange Guépin
ZAC de la Chaussée
44215 PORNIC Cédex

Dossier suivi par : Ronan CREED
Mail : secretariat.cle@syndicatloireaval.fr
Nos réf. : RC-2025-11-0203

Objet : Avis du bureau de la CLE du SAGE Estuaire de la Loire

Madame la Présidente,

Pornic Agglo Pays de Retz m'a adressé, pour avis du bureau de la CLE du SAGE Estuaire de la Loire, l'inventaire des éléments du paysage (haies, zones humides, plans d'eau) et de caractérisation de leurs fonctionnalités sur les communes ou parties de commune concernées par le SAGE Estuaire de la Loire : Pornic, Saint-Michel-Chef-Chef, Préfaillies et La Plaine-sur-mer.

Après vérification technique par l'équipe d'animation du SAGE, le Bureau de la Commission locale de l'eau (BCLE) a examiné ce dossier lors de la séance du 4 novembre 2025 en vue de s'assurer du respect de la méthodologie de conduite des inventaires selon le protocole de validation établi par la CLE.

Je vous informe, par le présent courrier, que le bureau de la CLE a validé à l'unanimité les inventaires réalisés sur les 4 communes.

Nombre de votants	Abstention	Avis favorables	Avis défavorables
13	0	13	0

Je vous prie de croire, Madame la Présidente, en l'assurance de mes respectueuses salutations.

Claude CAUDAL
Président de la CLE du SAGE Estuaire de la Loire

