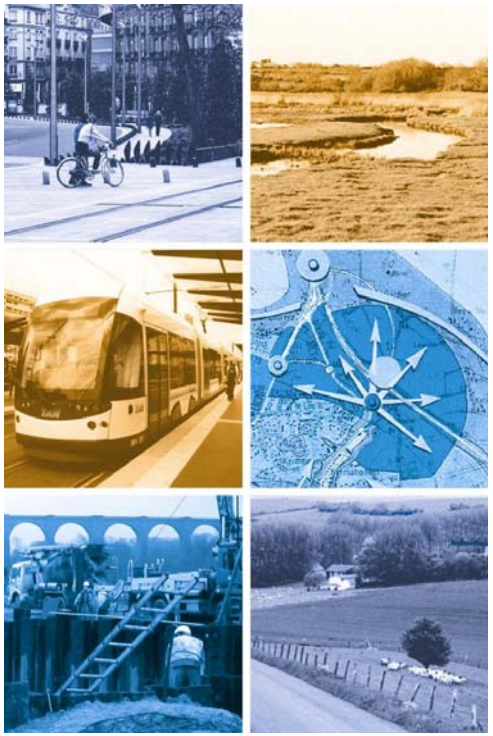


SYNDICAT
INTERCOMMUNAL DE LA
VALLEE DE LA BRECHE

Juin 2014
Version définitive

ETUDE HYDROMORPHOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT DE LA BRECHE EN VUE DE L'OBTENTION DU BON ETAT ECOLOGIQUE

Phase 1 : Etat des lieux et Diagnostic

RAPPORT GENERAL

Depuis 2006, SCE et GROUPE SCE se sont engagés dans le «Défi pour la Terre» et ont établi une charte de 25 engagements pour le Développement Durable.
Pour limiter les impressions, nos documents d'études sont ainsi fournis en impression recto/verso.

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION 7
I.1 Contexte de l'étude *7*
I.2 Objectif de l'étude *7*
I.3 Etapes de l'étude *8*
II. PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE LA BRECHE 9
II.1 Caractéristiques physiques et hydrologiques *9*
II.1.1. Limites administratives 9
II.1.2. Réseau hydrographique 9
II.1.3. Climatologie 12
II.1.4. Géologie du bassin versant 12
II.1.5. Eléments d'hydrogéologie 14
II.1.6. Eléments d'hydrologie 15
II.1.7. Le Paysage des vallées de la Brèche et ses affluents 21
II.2 Qualité des eaux *24*
II.2.1. Objectifs d'état des masses d'eau 24
II.2.2. Qualité physico-chimique 25
A. Masse d'eau FRHR220-H2071000 : le ru de la Garde 26
B. Masse d'eau FRHR2018 : la Brèche amont 26
C. Masse d'eau FRHR219 : l'Arré 27
D. Masse d'eau FRHR220 : la Brèche aval 27
II.2.3. Indicateurs biologiques 28
A. Masse d'eau FRHR218 : la Brèche amont 28
B. Masse d'eau FRHR219 : l'Arré 28
C. Masse d'eau FRHR220 : la Brèche aval 28
D. Mesures réalisées par SCE 29
II.3 Contexte piscicole *32*
II.3.1. Etude du peuplement piscicole de la Brèche 32
A. Masse d'eau FRHR218 : la Brèche amont 32
B. Masse d'eau FRHR220 : la Brèche aval 33
II.3.2. Etude du peuplement piscicole de l'Arré 33
II.3.3. Etude des cohortes de truite fario sur la Brèche 34
II.3.4. Etude des cohortes de truite fario sur l'Arré 35
II.4 Usages et enjeux économiques *36*
II.4.1. Démographie 36
II.4.2. Occupation du sol 36
II.4.3. Usages de l'eau à l'échelle du bassin versant 37
A. Historiques des aménagements 37
B. Prélèvements d'eau 37
C. Hydroélectricité 39
D. Activité de pêche 39
Bassin historique de la pêche à la truite, les effectifs de pêcheurs diminuent, moins 10% en moyenne pour les détenteurs de cartes fédérales entre 2011 et 2012. 40
II.4.4. Rejets de stations d'épuration 40
II.4.5. Inondation 41
II.5 Contexte réglementaire *43*
II.5.1. Lois et objectifs 43
A. Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) 43
B. réglementation piscicole 44
C. SDAGE Seine-Normandie 44
II.5.2. Patrimoine naturel et remarquable 46
A. Sites inscrits, sites classés 46
B. Zones naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique ZNIEFF 46
C. Espaces Naturels Sensibles 48
III. PARAMETRES ETUDIES ET ALTERATIONS DU MILIEU 49
III.1 caractéristiques générales des cours d'eau *49*
III.1.1. Fonctionnement général des cours d'eau 49
A. Notions de dynamique fluviale 49
B. Notions de transport solide 50
III.1.2. Notions de continuité écologique 51
III.1.3. Paramètres étudiés 52
A. Paramètres du lit 52
B. Paramètre des berges 55
C. Paramètres de la ripisylve 56
III.2 Les altérations du lit *56*
III.2.1. Recalibrage – Rectification de cours d'eau – Rescindement de méandres 56
A. Définitions 56
A. Impacts 57
III.2.2. Dérivations 59
A. Définition 59
B. Impacts 59
III.2.3. Déplacement de cours d'eau 59
A. Définition 59
B. Impacts 59
III.2.4. Incision du lit 60
III.2.5. Apport de particules fines du bassin versant 60
A. Définition 60
B. Impacts sur le milieu 60
III.3 Les berges et la ripisylve *60*
III.3.1. Généralités sur le rôle de la berge et de la ripisylve 60
III.3.2. Endiguement et merlons de curage 62
A. Définition 62
B. Impacts sur le milieu 62
III.3.3. Dégradation des berges par les ragondins 63
A. Définition 63
B. Impacts sur le milieu 63
III.3.4. Abreuvoirs sauvages 63
A. Définition 63
B. Impacts sur le milieu 63
III.3.5. Renforcement de berges 63
A. Définition 63
B. Impacts 63
III.3.6. Altération ou suppression de la ripisylve 64
A. Définition des altérations de la ripisylve 64
B. Impacts sur le milieu 64
III.4 La continuité longitudinale du cours d'eau *65*
III.4.1. Les ouvrages transversaux 65
A. Définition 65
B. Impacts sur le milieu 65
III.4.2. Profil en long des ouvrages principaux sur la Brèche et l'Arré 67
III.4.3. Puissance spécifique 69
III.4.4. Les plans d'eau et retenues en lit mineur 70
A. Définition 70
B. Impacts sur le milieu 70
III.4.5. Les embâcles 70
A. Définition 70
B. Impacts 70
IV. METHODOLOGIE 71
IV.1 Relevés de terrain *71*
IV.2 Traitement des données et format des rendus des résultats : fiches et atlas *72*
IV.2.1. Présentation des résultats 72
IV.2.2. cartes état des lieux et diagnostic 72
IV.2.3. Fiches tronçons 72
IV.2.1. Fiches Ouvrages 73
IV.3 Méthodologie de Sectorisation en tronçons géomorphologiques homogènes *73*

V. RESULTATS A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU 77
V.1 Résulats du compartiment : LIT 77
V.1.1. Eléments d'état des lieux : les faciès d'écoulement, la granulométrie et le colmatage 77
V.1.2. Eléments de diagnostic : altération du fonctionnement hydromorphologique 83
A. Rectification_Recalibrage _Déplacement de cours d'eau 83
A. Incision 86
V.2 Résulats du compartiment : BERGES ET RIPISYLVE 90
V.2.1. ENDIGUEMENT DES COURS D'EAU 90
V.2.2. RIPISYLVE : NIVEAU D'ALTERATION SUR LE BASSIN VERSANT 91
V.2.3. Abreuvoirs : niveau d'altération sur le bassin versant 96
V.2.4. Les espèces invasives 97
A. Espèces végétales 97
V.2.5. Occupation de la bande riveraine 99
V.3 Résulats du compartiment : Continuité 101
V.3.1. IMPACT GENERAL ET TYPOLOGIE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES 101
V.3.2. Taux étagement 103
V.3.3. Densité d'ouvrages 106
V.3.4. Taux d'influence (linéaire de retenue) 106
V.3.5. Altération de la continuité piscicole 110
V.3.6. Embâcles significatifs : altération sur le bassin versant 122
V.4 Résulats du compartiment : Lit majeur 123
V.4.1. Les plans d'eau 123
V.4.2. Zones humides 125
VI. CONCLUSION 128

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Détail des étapes du projet 8
Tableau 2 : Libellé des masses d'eau du bassin versant de la Brèche 9
Tableau 3 : Principaux affluents de la Brèche 9
Tableau 4 : Débits classés de la Brèche à Nogent 15
Tableau 5 : Débits caractéristiques de la Brèche en basses eaux 15
Tableau 6 : Débits caractéristiques de la Brèche en période de crue 15
Tableau 7 : Objectifs d'état des masses d'eau du bassin versant de la Brèche (source : SDAGE Seine-Normandie) 24
Tableau 8 : Etat actuel écologique, chimique et global mesuré sur les masses d'eau du bassin versant de la Brèche 24
Tableau 9 : Limites des classes d'état DCE pour les paramètres physico-chimiques généraux 25
Tableau 10 : Résultats de mesures physico-chimiques à Fitz-James en 2012 (source : SCE) 26
Tableau 11 : Résultats de mesures physico-chimiques à Etouy entre 2009 et 2011 (source : DREAL) 26
Tableau 12 : Résultats de mesures physico-chimiques à Bulles en 2012 (source : SCE) 26
Tableau 13 : Résultats de mesures physico-chimiques à Valescourt entre 2009 et 2011 (source : DREAL) 27
Tableau 14 : Résultats de mesures physico-chimiques à Airion entre 2009 et 2011 (source : DREAL) 27
Tableau 15 : Résultats de mesures physico-chimiques à Rantigny entre 2009 et 2011 (source : DREAL) 27
Tableau 16 : Résultats de mesures physico-chimiques à Villers-saint-Paul en 2012 (source : syndicat intercommunal de la vallée de la Brèche) 27
Tableau 17 : Classes de qualité DCE des indicateurs biologiques 28
Tableau 18 : Notes des indices biologiques mesurés à Etouy et Bulles entre 2007 et 2011 28
Tableau 19 : Notes des indices biologiques mesurés à Valescourt entre 2007 et 2011 28
Tableau 20 : Notes des indices biologiques mesurés à Airion entre 2007 et 2011 28
Tableau 21 : Notes des indices biologiques mesurés à Rantigny, Villers-saint-Paul et Cauffry entre 2002 et 2011 28
Tableau 22 : Notes des indices biologiques mesurés en 2012 sur la Brèche et le ru de la Garde 29
Tableau 23 : Qualité des sédiments sur le Ru de la Garde et sur la Brèche à Bulles (données SCE 2012) 30
Tableau 24 : Pourcentages de recouvrement par type d'occupation du sol 36
Tableau 25 : Liste des AAPPMA du bassin de la Brèche 39
Tableau 26 : Résultats d'IBGN à proximité de la station d'épuration de Saint-Just-en-Chaussée 41
Tableau 27 : Résultats des mesures physico-chimiques réalisées au niveau des rejets de stations d'épuration 41
Tableau 28 : Cours d'eau classés en liste 1 de l'inventaire frayère (source : DREAL Picardie) 44
Tableau 29: Principales actions visées par le SDAGE Seine-Normandie sur le bassin versant de la Brèche (extrait du Programme de Mesures) 45
Tableau 30 : Tableau de synthèse des différentes ZNIEFF de type I présentes sur le territoire d'étude (source : DREAL Picardie) 46
Tableau 31 : granulométrie, classe de taille d'après Wentworth, 1922 54
Tableau 32 : Synthèse des impacts possibles des seuils en rivière 65
Tableau 33 : Périodes des migrations des espèces cibles et potentielles sur le secteur d'étude 66
Tableau 34 : Critères de franchissabilité d'un ouvrage par la truite fario 67
Tableau 35 : Grille d'évaluation de la franchissabilité d'un ouvrage par l'Anguille 67
Tableau 36 : Puissances spécifiques 69
Tableau 37 : Planning de réalisation des prospections de terrain 72
Tableau 38 : illustration de fortes altérations du lit du cours d'eau (rectification, recalibrage, déplacement de cours d'eau etc.) 90
Tableau 39 : Types d'abreuvoirs recensés par masse d'eau sur le bassin de la Brèche 96
Tableau 40 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR220 (Brèche aval) 101
Tableau 41 : Répartition des types d'ouvrages pour le cours principal de la Brèche aval 101
Tableau 42 : Répartition des types d'ouvrages pour les affluents de la Brèche aval 101
Tableau 43 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR218 (Brèche amont) 102

Tableau 44 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR219 102
Tableau 45 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR220-H2073000 (La Beronelle) 102
Tableau 46 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR220-H2071000 (Ru de la Guarde) 102
Tableau 47 : Répartition des ouvrages et franchissabilité par la Truite fario par masse d'eau 110
Tableau 48 : Répartition des ouvrages et franchissabilité par la Truite fario sur la masse d'eau Brèche aval 110
Tableau 49 : Répartition des ouvrages et franchissabilité par l'Anguille par masse d'eau 119
Tableau 50 : Répartition des ouvrages et franchissabilité par l'Anguille sur la masse d'eau Brèche aval ...119
Tableau 51 : Typologie des embâcles relevés sur les masses d'eau du bassin de la Brèche 122
Tableau 52 : Incidence des embâcles de chaque masse d'eau sur la continuité 122

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Echelles spatiales des habitats 8
Figure 2 : Localisation du bassin versant de la Brèche sur le bassin Seine-Normandie 9
Figure 3 : Carte de répartition des types de climat en France (Joly D., BrossardT., Cardot H., Cavailhès J., Hilal M., Wavresky P., 2010. Les types de climats en France, une construction spatiale (Types of climate on continental France, a spatial construction) 12
Figure 4 : Graphique des moyennes mensuelles de précipitation à Beauvais 12
Figure 5 : Graphique des températures moyennes mensuelles à Beauvais 12
Figure 6 : Carte géologique du bassin versant de la Brèche 13
Figure 7 : Détail de la carte géologique de la Brèche : partie amont 13
Figure 8 : Détail de la carte géologique de la Brèche : partie aval 13
Figure 9 : Carte hydrogéologique du bassin versant de la Brèche 14
Figure 10 : Graphique des débits moyens mensuels de la Brèche mesurés à Nogent 15
Figure 11 : Schéma de principe du paysage de populiculture rencontré sur la vallée de la Brèche et de l'Arré (source : Atlas des paysage de l'Oise, DREAL Picardie, dessin de F.Bellagamba) 22
Figure 12 : Schéma de principe du paysage de la Brèche aval, jusqu'à la commune de Liancourt située sur le Clermontois (source : Atlas des paysage de l'Oise, DREAL Picardie) 22
Figure 13 : Carte de localisation des stations de mesures physico-chimiques 25
Figure 14 : Carte de localisation des stations de pêche 32
Figure 15 : Graphique de la densité piscicole de la Brèche à Bulles (Source : ONEMA) 32
Figure 16 : Graphique de la densité piscicole de la Brèche à Etouy (Source : ONEMA) 32
Figure 17 : Graphique de la densité piscicole de la Brèche à Agnetz (Source : fédération de pêche 60) 33
Figure 18 : Graphique de la densité piscicole de la Brèche à Villers-saint-Paul (Source : ONEMA) 33
Figure 19 : Graphique de la densité piscicole de l'Arré à Avrechy 33
Figure 20 : Graphique de la densité piscicole de l'Arré à Airion 34
Figure 21 : Graphique de la taille des individus de Truite fario au Marronnier sur la Brèche 34
Figure 22 : Graphique de la taille des individus de Truite fario à la Fontaine Martinet sur la Brèche 34
Figure 23 : Graphique de la taille des individus de Truite fario au Parc du Grand Pré sur la Brèche 35
Figure 24 : Graphique de la taille des individus de Truite fario à Avrechy sur l'Arré 35
Figure 25 : Graphique de la taille des individus de Truite fario à Airion sur l'Arré 35
Figure 26 : Densité de population sur le bassin versant de la Brèche 36
Figure 27 : Evolution démographique en Picardie 36
Figure 28 : Schéma de la vallée de la Haute Brèche (Monceaux), versants ouverts et asymétriques, largement cultivés (source : Atlas des paysages de Picardie / DREAL Picardie) 36
Figure 29 : Schéma de la vallée de l'Arré à hauteur de Bizancourt , fond plat en partie urbanisé desservit par une ligne de chemin de fer, versant ouverts et asymétriques, largement cultivés (source : Atlas des paysages de Picardie / DREAL Picardie) 36
Figure 30 : Schéma de la vallée de la Brèche aval à hauteur de Neully-sous-Clermont, vallée large et asymétrique bordée de versants cours et pentus, où se concentre une activité industrielle (source : Atlas des paysages de Picardie / DREAL Picardie) 37
Figure 31 : Carte de localisation des prélèvements en eau sur le bassin de la Brèche (SD..... AGE Seine-Normandie) 37
Figure 32 : Localisation de prélèvements d'eau à usage agricole sur le bassin de la Brèche (source : DDT) 37
Figure 33 : Ouvrage hydroélectrique de Séravenne 39
Figure 34 : Détail des effectifs de cartes de pêches sur le bassin de la Brèche 40
Figure 35 : Localisation des stations d'épuration rejetant dans la Brèche et ses affluents 41
Figure 36 : Planche photographique des rejets de stations d'épuration observés sur le terrain 41
Figure 37 : Localisation des cours d'eau classés au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement ..44
Figure 38 : Objectifs d'état sur le bassin versant de la Brèche (extrait du Programme de mesures du SDAGE Seine-Normandie) 45
Figure 39 : Périmètre de l'ENS « Pelouses et zones humides de Monchy-Saint-Eloi « (source : CG Oise) 48
Figure 40 : Les variables de contrôle secondaires de la dynamique fluviale (source : Eléments d'hydromorphologie fluviale, ONEMA, 2010) 49
Figure 41 : Balance de Lane (source : Eléments d'hydromorphologie fluviale, ONEMA, 2010) 49
Figure 42 : Schématisation des modes de transport des particules (source : Université de Liège) 50
Figure 43 : Diagramme de Hjulström (source : Université de Liège) 50
Figure 44 : Schématisation de la notion d'écosystème 51
Figure 45 : Schématisation de la notion de continuité écologique 51
Figure 46 : Cycle saisonnier d'utilisation des habitats vitaux 52
Figure 47 : Schéma de principe de l'ordination de Strahler 52
Figure 48 : Mesure des dimensions du cours d'eau par l'équipe de SCE 53
Figure 49 : Clé de détermination des faciès d'écoulement, Malavoi et Souchon, 2002 53
Figure 50 : Classe de pente des berges. 55
Figure 51 : Exemple de tracé de cours d'eau suite à des travaux de Rescindement de méandres (Source : Malavoi) 56
Figure 52 : Effets du rescindement de méandres sur la pente du cours d'eau (Augmentation de la pente par le raccourcissement du cours d'eau) (Source : Bunusevac) 57
Figure 53 : Profil en travers d'un cours d'eau recalibré (section trapézoïdale). 57
Figure 54 : La berge : zone de transition (G. Vernier 1995) 60
Figure 55 : systèmes racinaires latéraux traçants 61
Figure 56 : Illustration du rôle de la ripisylve 61
Figure 57 : Effets des aménagements sur les hydrogrammes de crue. 62
Figure 58 : Schéma d'un ouvrage particulièrement limitant pour le transit piscicole 66
Figure 59 : Schéma d'un ouvrage offrant des possibilités de franchissement par les migrateurs 67
Figure 60 : Profil en long de la Brèche 68
Figure 61 : Profil en long de l'Arré 69
Figure 62 : Utilisation de la tablette pour les prospections de terrain 71
Figure 63 : schéma de principe de la saisie sur le terrain 71
Figure 64 : Principe de découpage longitudinal des compartiments constituant le cours d'eau en unités élémentaires (séquences) 72
Figure 65 : Aperçu des fiches rendues par masse d'eau 73
Figure 66 : Graphique de la typologie des faciès dominants par masse d'eau 77
Figure 67 : Dominance des faciès lotiques et lentiques 77
Figure 68 : Diversité des faciès d'écoulement au sein d'une même séquence 78
Figure 69 : Graphique de la granulométrie dominante sur chaque masse d'eau 78
Figure 70 : Diversité des substrats au sein d'une même séquence 78
Figure 71 : Graphique de la répartition des niveaux de colmatage sur chaque masse d'eau 79
Figure 72 : Graphique du taux de rectification du lit par masse d'eau 83
Figure 73 : Graphique du taux de recalibrage du lit par masse d'eau 83
Figure 74 : Graphique du taux de linéaires perchés du lit par masse d'eau 84
Figure 75 : Graphique du niveau d'incision des cours d'eau par masse d'eau 86
Figure 76 : Graphique de la continuité rivulaire sur l'ensemble des masses d'eau 91

Figure 77 : Graphique de la densité rivulaire sur l'ensemble des masses d'eau....91
Figure 78 : Détail graphique de l'impact des abreuvoirs 96
Figure 79 : Planche photographique d'abreuvoirs....96
Figure 80 : Planche photographique de cours d'eau situés en peupleraie....99
Figure 81: Graphique du taux d'étagement des cours d'eau par masse d'eau....103
Figure 82 : Localisation cartographique des points utilisés dans le calcul du taux d'étagement, exemple de la masse d'eau de la Brèche amont 103
Figure 83 illustrations de quelques ouvrages particulièrement impactant de la Brèche aval 104
Figure 84 : Graphique de la densité d'ouvrages sur chaque masse d'eau....106
Figure 85 : Graphique de la densité d'ouvrages sur la masse d'eau Brèche aval....106
Figure 86 : Graphique du taux d'influence des ouvrages hydrauliques sur chaque masse d'eau 106
Figure 87 : Graphique du niveau de franchissabilité par la Truite fario des ouvrages de chaque masse d'eau 110
Figure 88 : Graphique de la densité d'ouvrages infranchissables ou difficilement franchissables par la Truite fario....110
Figure 89 : Localisation des deux ouvrages difficilement franchissables en aval de la première SFR....113
Figure 90 : Illustrations du seuil du moulin de la Barrière 113
Figure 91 : Illustrations de l'ancien seuil du moulin de la Commanderie (Laigneville) 113
Figure 92 : Localisation des ouvrages infranchissables en aval de la deuxième zone de SFR....115
Figure 93: barrage du moulin de Sailleville (vannage et seuil)....115
Figure 94 : seuil du moulin Cauffry 1....115
Figure 95 : barrage du moulin de Saint Gobain....115
Figure 96 : Localisation des ouvrages....116
Figure 97 : seuil du moulin Sar....116
Figure 98 : seuil du moulin d'Aneuze 116
Figure 99 : Localisation des ouvrages et des SFR....117
Figure 100 : seuil de la pisciculture de Litz....117
Figure 101 : Localisation des ouvrages et des SFR 117
Figure 102 : Localisation des ouvrages et des SFR 118
Figure 103 : barrage du moulin d'Airion....118
Figure 104 : seuil en aval d'Avrechy....118
Figure 105 : Localisation des ouvrages et des SFR 118
Figure 106 : seuil moulin de Metz 119
Figure 107 : barrage du moulin Saint Rémy....119
Figure 108 : illustration de l'effet positif d'un embâcle sur la vie aquatique sur la Brèche à hauteur de Litz122
Figure 109 : Graphique représentant les effectifs de plans d'eau pour chaque masse d'eau....123
Figure 110 : Illustration des plans d'eau sur la masse d'eau Brèche aval 123
Figure 111 : Schéma descriptif des types de zones humides 125
Figure 112 : Représentation des zones humides délimitées sur le secteur de la vallée de la Brèche et ses affluents (source : SIVB, SCE, IGN)....126
Figure 113 : Résultat de la hiérarchisation des zones humides de la vallée de la Brèche et ses affluents .127

I. INTRODUCTION

I.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

Le bassin versant de la Brèche s'étend sur 27 communes, liées pour ce projet d'étude par un protocole signé le 7 janvier 2009 par les représentants légaux des trois syndicats de rivières, à savoir :

- Le Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien de la Haute Brèche ;
- Le Syndicat Intercommunal de l'Arré ;
- Le Syndicat Intercommunal de la Vallée de la Brèche.

Le Syndicat Intercommunal de la Vallée de la Brèche (SIVB) a pour compétence l'aménagement et l'entretien de la rivière « La Brèche » et de ses affluents.

Du point de vue réglementaire, la présente étude s'inscrit dans les objectifs de la directive 2000/60/CE, dite Directive Cadre sur l'Eau (DCE), qui établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle a été transposée en droit français par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004. La DCE affiche une grande ambition environnementale en fixant pour objectif le bon état des eaux en 2015. La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 a pour objectif de se donner les outils en vue d'atteindre en 2015 l'objectif de « bon état » des eaux fixé par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). A cela s'ajoutent les objectifs fixés par le schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau Seine-Normandie (SDAGE).

Le SIVB a pour objectif la mise en œuvre des dispositions prévues par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006 et du programme de mesures du SDAGE Seine-Normandie en vigueur, notamment :

- Assurer le bon écoulement des eaux et des sédiments ;
- Assurer la libre circulation des poissons ;
- Atteindre le bon état écologique et chimique des masses d'eau ;
- Ne pas détériorer l'existant ;
- Atteindre toutes les normes et objectifs de qualité ;
- Supprimer les rejets de substances dangereuses ;
- Réaliser les études et actions nécessaires pour la gestion globale des eaux du bassin versant.

La restauration et l'amélioration de l'hydromorphologie de la rivière et de ses affluents rentre actuellement dans le champ de compétence du Syndicat. L'Agence de l'Eau ayant déjà identifié un ensemble d'actions susceptibles d'être mises en œuvre, l'objectif de la présente étude est de définir précisément ces actions programmatiques et de les hiérarchiser pour atteindre l'objectif de bon état écologique.

Les travaux de restauration en faveur du rétablissement des conditions hydromorphologiques de la rivière (continuité et diversification habitats) doivent être définis et précisés à partir de trois thématiques :

- La connectivité longitudinale (le profil en long) avec une réflexion sur la continuité écologique, les besoins piscicoles, la transparence hydraulique ou sédimentaire (portant notamment sur une cinquantaine d'ouvrages susceptibles de fragmenter les cours d'eau) ;
- La thématique de la connectivité transversale (les profils en travers) avec une réflexion sur la relation entre le lit mineur et le lit majeur ;
- La thématique de la biodiversité et des habitats avec par exemple la maitrise des espèces invasives par des actions ciblées, la restauration des habitats aquatiques et humides (frayères, ripisylve, prairies humides, maitrise des peupleraies….).

L'étude se divise en deux phases :

- Une première phase de diagnostic aboutissant à un état des lieux et définissant les enjeux et les problématiques avec un inventaire des réponses susceptibles d'être apportées par thèmes et par sections ;
- Une seconde phase de plan d'action opérationnel reprenant les thématiques précitées et mettant en place :
  - d'une part une boite à outil en fonction des problématiques rencontrées ;
  - d'autre part, trois actions à un niveau d'avant-projet chiffré. Les trois actions auront été validées par le comité de pilotage lors de la phase précédente et devront être ambitieuses (niveau R2 ou R3 tel que défini dans le guide de restauration hydro morphologique de l'Agence de l'Eau Seine Normandie).

I.2 OBJECTIF DE L'ETUDE

L'étude a pour but d'établir un schéma de restauration fonctionnelle de la Brèche et ses affluents, comprenant :

- Une restauration de la continuité écologique ;
- Une restauration du fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau.

L'objectif final est de fournir au maître d'ouvrage un outil opérationnel par le biais d'un programme d'actions.

Pour cela l'étude doit permettre dans sa première phase qui fait l'objet de ce rapport :

- De comprendre de façon globale le fonctionnement hydrologique, biologique et morphodynamique du cours principal et des affluents ;
- D'identifier et de caractériser les problèmes de fonctionnement des cours d'eau qui sont à l'origine d'altérations morphologiques et biologiques.

La méthodologie mise en place permet de caractériser l'altération du milieu à partir de paramètres relevés sur le terrain et le calcul ultérieur d'indicateurs sur trois aspects :

- L'hydromorphologie ;
- La continuité écologique ;
- La ripisylve et les berges.

En effet, la définition du bon état écologique des cours d'eau visé par la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE) tient compte à la fois des éléments biologiques soutenus par la chimie des eaux mais aussi de la qualité et de la quantité d'habitats physiques disponibles.

Les habitats sont conditionnés à l'échelle locale par des facteurs internes (débit, substrat du lit, structure de la rive, pente des berges, sinuosité du lit …). De plus, ils sont cadrés par des facteurs externes (la géologie, le climat, le relief …) à une échelle régionale (hydroécorégions).

Figure 1 : Echelles spatiales des habitats

Les aménagements et l'occupation du sol peuvent perturber la morphologie du cours d'eau. Or l'altération de la morphologie des cours d'eau est l'un des principaux obstacles au bon état écologique des milieux aquatiques. Un bon état morphologique repose sur :

- L'alternance de faciès (radiers, mouilles) ;
- La diversité de la granulométrie des fonds ;
- La libre circulation de la faune piscicole ;
- L'absence de contraintes latérales ;
- L'alternance de secteurs ombragés grâce à la ripisylve et de secteurs ensoleillés ;
- Des annexes hydrauliques « connectées », issues des migrations latérales du chenal.

L'altération de ces éléments a des répercussions sur le fonctionnement des milieux aquatiques : elle entrave la dynamique fluviale et altère la diversité et la qualité des habitats biologiques, indispensables à la reproduction, la nutrition et le repos des espèces.

La méthodologie proposée par l'équipe SCE vise, à travers l'ensemble des relevés effectués sur le terrain et le calcul d'indicateurs, à analyser l'état physique et dynamique des cours d'eau.

L'hydromorphologie est la discipline qui s'intéresse à l'étude des processus physiques (« dynamique fluviale ») régissant le fonctionnement des cours d'eau et des formes (« morphologie fluviale ») qui en résultent (Malavoi et Bravard, 2010). L'hydromorphologie, par l'ensemble des processus et des formes, conditionne la diversité et la qualité des habitats nécessaires aux espèces.

I.3 ETAPES DE L'ETUDE

Le tableau suivant rappelle des différentes étapes du Projet.

Tableau 1 : Détail des étapes du projet

Rapports d'étude	Edition version provisoire	Edition version définitive
Phase 1 : Etat des lieux et diagnostic	Mars 2013	Juin 2014
Phase 2 : Boite à outils et fiches d'actions	Avril 2014	Juin 2014
Phase 2 : Avant-projet	Mai 2014	Septembre 2014

Le présent document correspond à la phase 1 de l'étude. Il comprend :

- Un rapport général
- Un cahier des tronçons
- Un cahier des ouvrages
- Un atlas cartographique (1/10 000e)

II. PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE LA BRECHE

II.1 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET HYDROLOGIQUES

II.1.1. Limites administratives

Le bassin versant se situe dans le département de l'Oise (60) dans la région Picardie.

Il est situé dans le bassin Seine-Normandie composé de **5 commissions géographiques** (Côtiers normands, Seine aval, Seine amont, Marne, Oise). **Le bassin versant de la Brèche appartient** à la commission de la vallée de l'Oise.

Les commissions sont découpées en sous-unités hydrographiques. C'est à cette échelle que les grandes orientations du SDAGE sont déclinées au plan local.

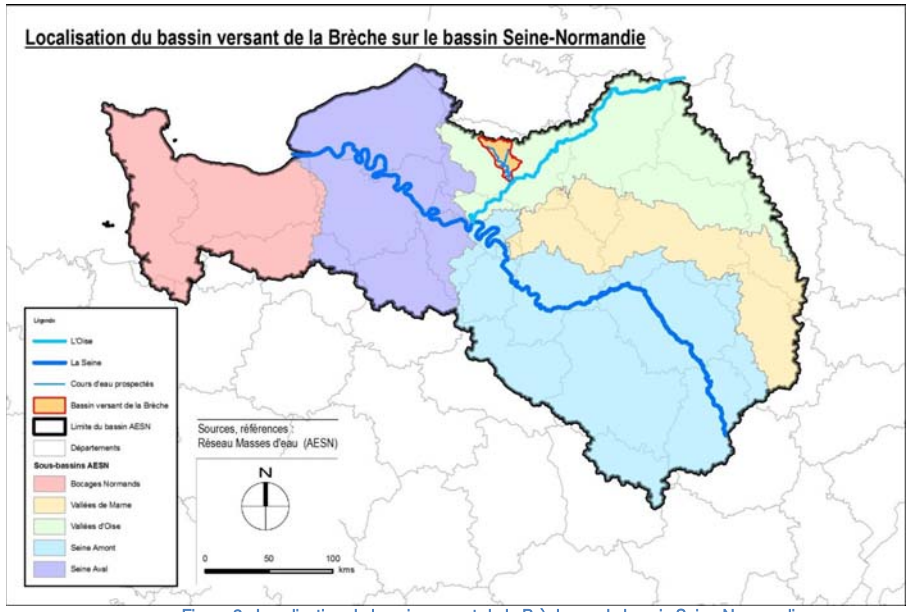


Figure 2 : Localisation du bassin versant de la Brèche sur le bassin Seine-Normandie

La carte ci-après présente les communes situées dans le périmètre du bassin versant de la Brèche.

II.1.2. Réseau hydrographique

La Brèche est un affluent rive droite de l'Oise, elle-même affluent de la Seine. Elle prend sa source à Reuil-sur-Brèche à 112 mètres d'altitude. Le cours de la Brèche se séparait historiquement en deux bras au lieu-dit « Le Fourchet » à Monchy-Saint-Eloi. La Grande-Brèche passait par Villers-Saint-Paul, se jetant dans l'Oise à 28 mètres d'altitude. La Petite-Brèche bifurquait alors vers Nogent-sur-Oise et se jetait dans l'Oise en amont de Creil, à près de 2 kilomètres de l'autre bras. Aujourd'hui le petite Brèche n'est plus connectée à la Brèche est en assec sur une grande partie de son linéaire historique

Le bassin versant de la Brèche comprend 155 km de cours d'eau divisés en 5 masses d'eau (2 masses d'eau pour le cours principal de la Brèche et 3 pour ses affluents) présentées sur la carte ci-après. Sa superficie est de 468 km^2.

Tableau 2 : Libellé des masses d'eau du bassin versant de la Brèche

Code Masse d'Eau	Dénomination
FRHR218	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
FRHR219	L'Arré de sa source au confluent de la Brèche
FRHR220	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
FRHR220-H2071000	Ru de la Garde
FRHR220-H2073000	Ruisseau de la Béronnelle

Le cours principal de la Brèche s'écoule sur environ 50 km et possède 3 affluents principaux, présentés dans le tableau ci-dessous. L'ensemble du réseau hydrographique est présenté sur la carte ci-après.

Tableau 3 : Principaux affluents de la Brèche

Nom de l'affluent	Localisation en rive	Longueur (en km)
L'Arré	Rive droite	15.7
Le ru de la Garde	Rive droite	7.35
Le ruisseau de la Béronnelle	Rive gauche	12.3

La présente étude se focalise en priorité sur la Brèche et ces trois affluents, soit sur environ 114 km.

Le réseau hydrographique se définit comme l'ensemble des cours d'eau naturels ou artificiels, permanents ou temporaires, qui participent à l'écoulement.

La différenciation du réseau hydrographique d'un bassin est due à quatre facteurs principaux : la géologie, le climat, la pente et le taux d'anthropisation (endiguement, barrage).

La Brèche est ce que l'on peut appeler une « rivière de sources ». Elle est alimentée par de nombreuses sources, qui jaillissent parfois directement dans le lit de la rivière. Cela lui confère des caractéristiques particulières (comme le fait que la Brèche gèle rarement). Il est également à noter la présence de nombreux rus, asséchés en été, qui alimentent la rivière.

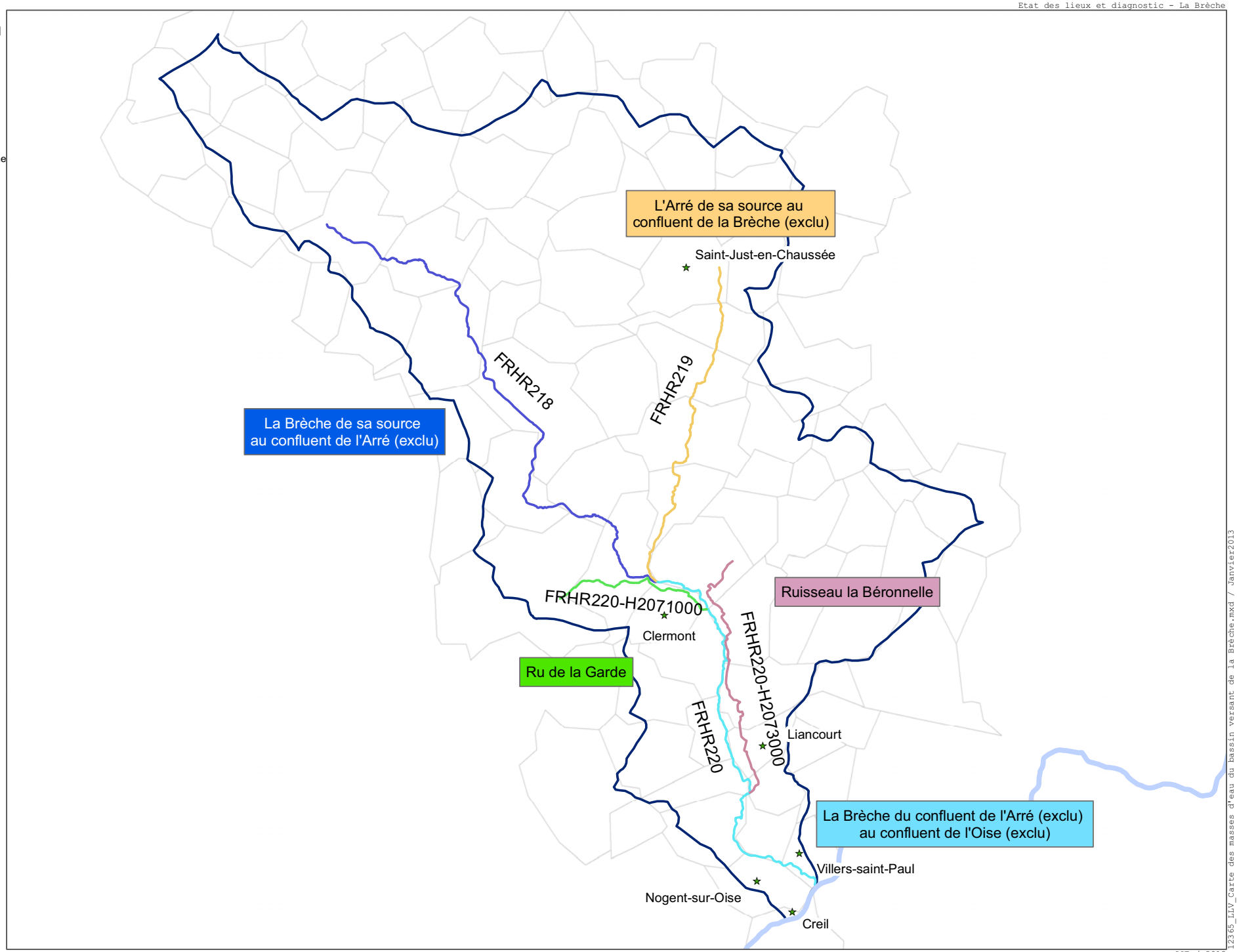
Carte des masses d'eau du bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes

Masses d'eau

- FRHR218
- FRHR219
- FRHR220
- FRHR220-H2071000
- FRHR220-H2073000



Sources, références : AESN

N

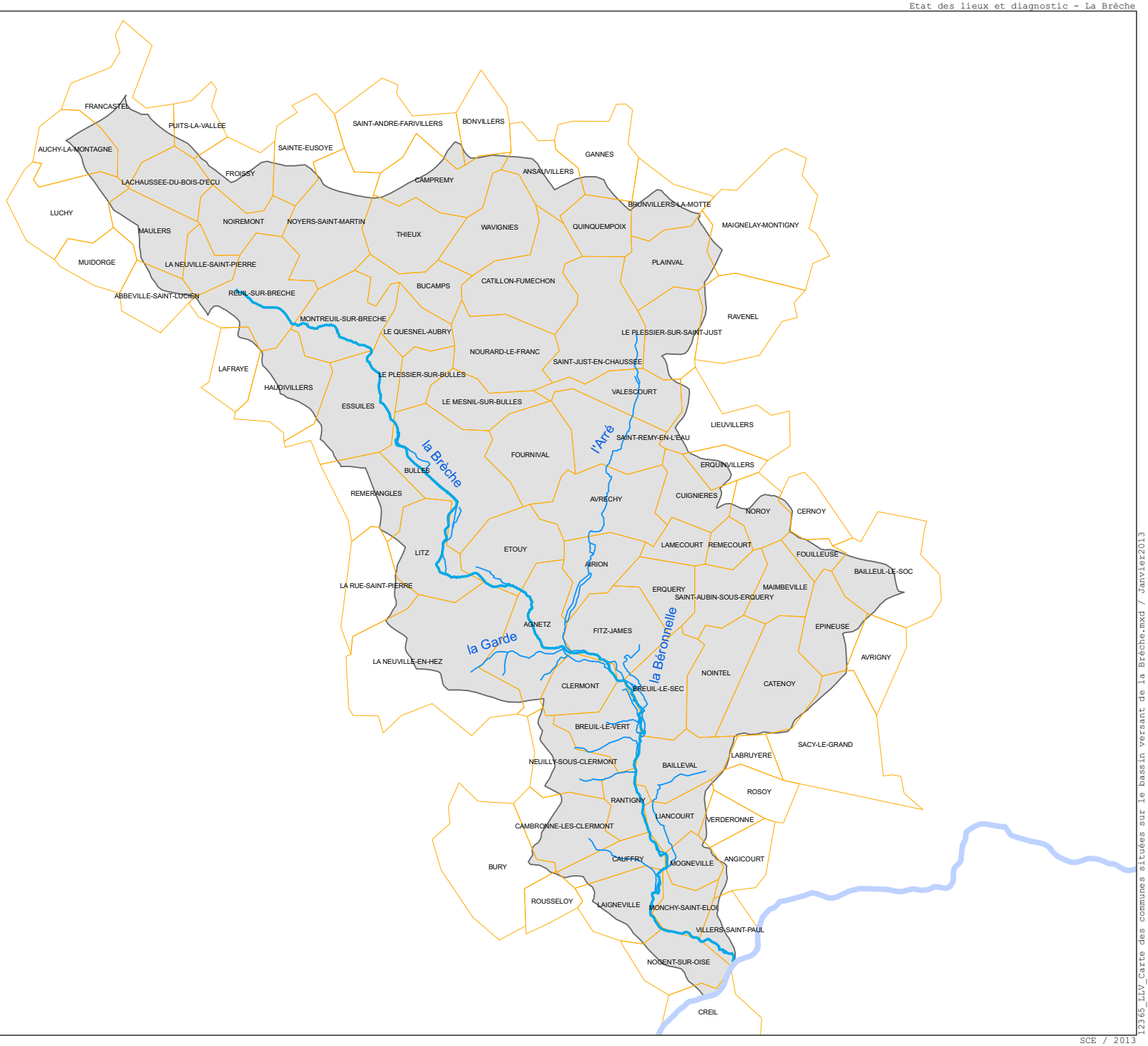
0 2 000 4 000 m

12365_LLV_Carte des masses d'eau du bassin versant de la Brèche.mxd / Janvier2013

Carte des communes situées sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Communes du bassin
- Bassin versant de la Brèche



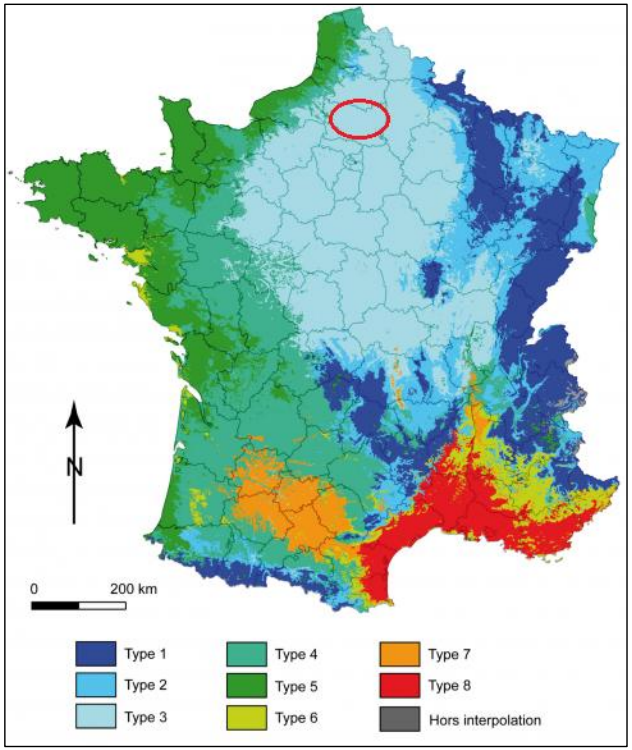
Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

II.1.3. Climatologie

Situé au Nord du bassin Parisien, le bassin de la Brèche bénéficie d'un climat de transition à la jonction entre la tendance océanique de la partie occidentale du pays et la tendance continentale des régions plus orientales. Le climat reste océanique mais dégradé. Les conditions climatiques sont modérées sans froids intenses ni chaleurs excessives.



Légende : Type 1 : les climats de montagne ; Type 2 : le climat semi-continental et le climat des marges montagnardes ; Type 3 : Le climat océanique dégradé des plaines du Centre et du Nord ; Type 4 : Le climat océanique altéré ; Type 5 : Le climat océanique franc ; Type 6 : Le climat méditerranéen altéré ; Type 7 : Le climat du Bassin du Sud-Ouest ;Type 8 : Le climat méditerranéen franc.

Figure 3 : Carte de répartition des types de climat en France (Joly D., BrossardT., Cardot H., Cavailhès J., Hilal M., Wavresky P., 2010. Les types de climats en France, une construction spatiale (Types of climate on continental France, a spatial construction)

Les graphiques suivants présentent les tendances climatologiques (pluviométrie et température) à la station météorologique la plus proche du bassin versant de la Brèche, située à Beauvais (données issues d'infoclimat.fr).

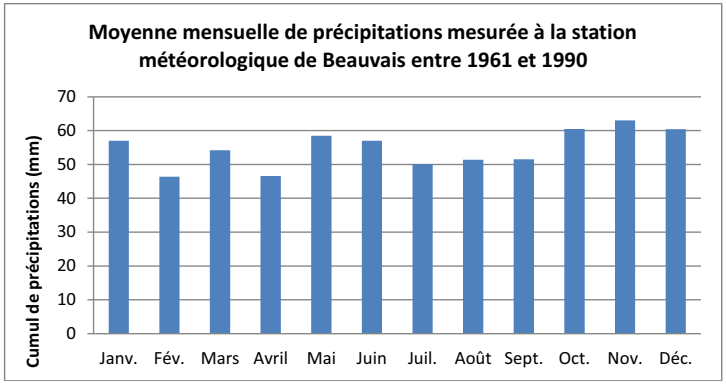


Figure 4 : Graphique des moyennes mensuelles de précipitation à Beauvais

Les précipitations sont stables au cours de l'année, avec des valeurs mensuelles qui s'échelonnent entre 46 mm et 63 mm.

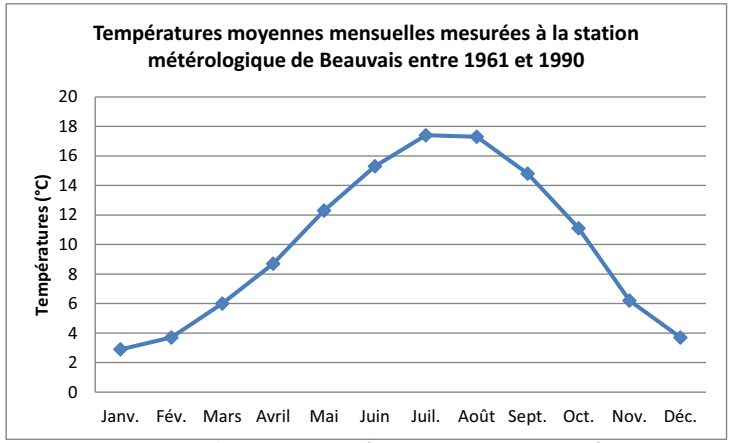


Figure 5 : Graphique des températures moyennes mensuelles à Beauvais

La courbe des températures moyennes mensuelles à Beauvais montre une amplitude relativement faible. Les températures hivernales moyennes ne descendent pas en dessous de 2°C et en été elles sont inférieures à 18°C.

II.1.4. Géologie du bassin versant

La nature des roches sur le bassin versant oriente le mode d'écoulement de surface, en fonction de la perméabilité ou encore de la capacité de rétention des eaux, et donc l'hydrologie des cours d'eau. La région d'étude est localisée au sein de la Picardie qui appartient à la partie nord du Bassin sédimentaire de Paris.

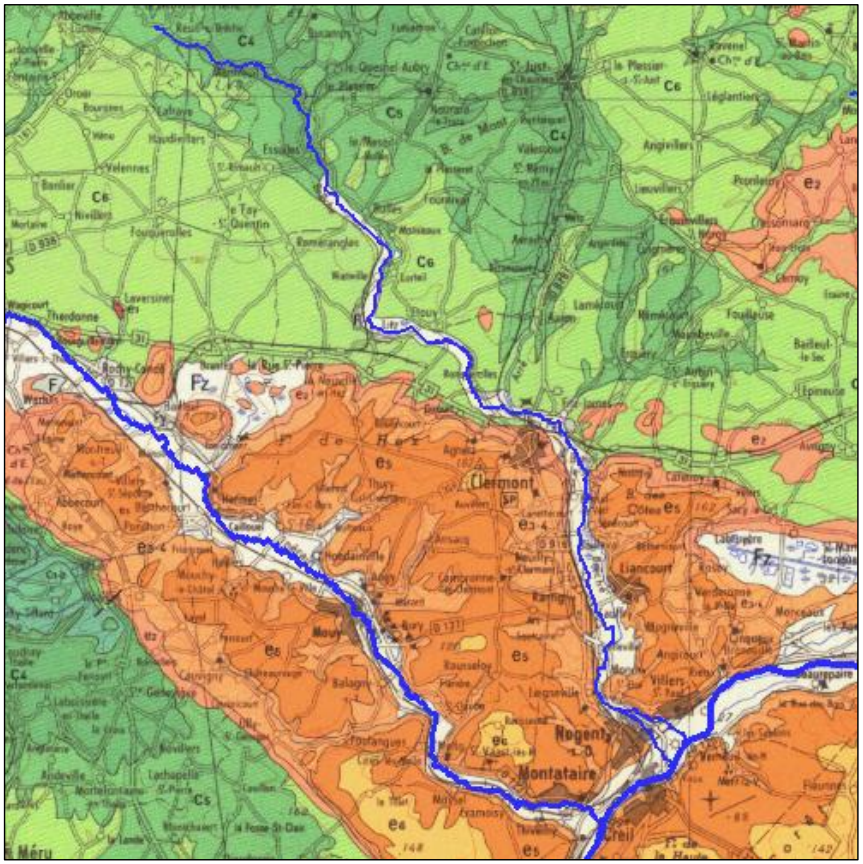


Figure 6 : Carte géologique du bassin versant de la Brèche

La carte géologique au 1/250 000 est une carte de synthèse régionale : sa précision moindre permet d'identifier les grandes entités géologiques au niveau régional. Elle permet de mettre en évidence deux grandes entités géologiques différentes en partie amont et aval du bassin de la Brèche (détaillées ci-après). Le cours principal de la Brèche et ses abords sont composés d'alluvions récentes fluviatiles (Fz).

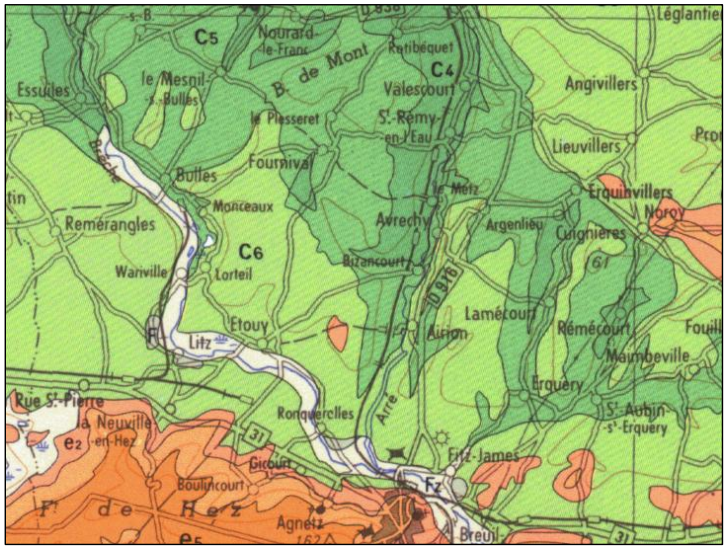


Figure 7 : Détail de la carte géologique de la Brèche : partie amont

La partie amont présente des terrains du Crétacé supérieur composés majoritairement de craies et grès :

- c4-c5 : Santonien-Coniacien (grès ferrugineux, grès micacés, grès calcareux ; craie blanche, craie dolomitique) ;
- c6 : Campanien d'eau douce « Fuvélien-Valdonnien » (limons et grès).

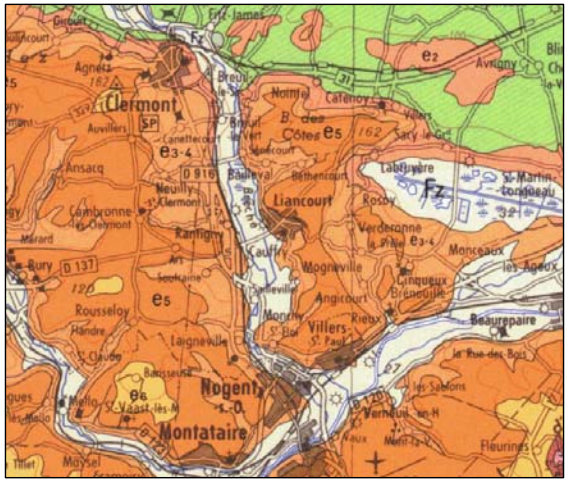


Figure 8 : Détail de la carte géologique de la Brèche : partie aval

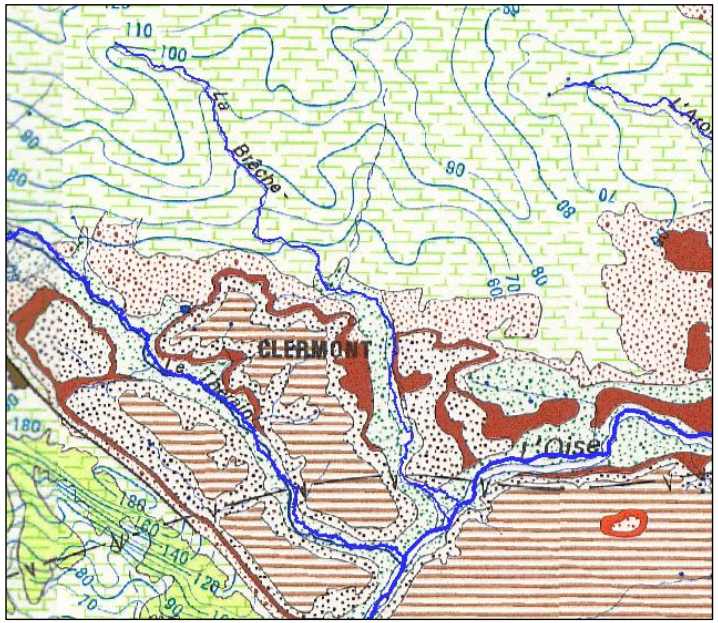
La partie aval est formée de terrains du Paléocène-Eocène (Tertiaire) composés en majorité de sables, argiles et calcaires de l'Eocène déposés sur le substrat crayeux :

- e3 : Yprésien supérieur = Sparnacien (argile plastique) e3a : Sparnacien inférieur (limons fluviatiles et calcaires lacustres avec deux intercalations marines) e3b, e3c, e3d : Ilerdien : transgression marine majeure et régression progressive (calcaires, marnes et grès) ;
- e4 : Yprésien inférieur = Cuisien (molasse de Carcassonne, sables de Cuise) ;
- e5 : Lutétien (molasse de Carcassonne).

Le bassin versant de la Brèche s'inscrit dans un contexte géologique homogène composé de roches sédimentaires assez jeunes (Crétacé et Tertiaire). La partie amont du bassin présente des sédiments déposés au fond des mers du Crétacé, devenus des calcaires et de la craie. La partie aval reflète les régressions/transgressions des mers au Tertiaire, ayant laissé des dépôts de sable et de calcaire. Les écoulements diffèrent selon la roche sur laquelle ils s'écoulent. Cette différence est notamment visible dans les zones sableuses où l'infiltration est plus conséquente que sur les autres roches.

II.1.5. Eléments d'hydrogéologie

L'hydrogéologie étudie la distribution et la circulation de l'eau souterraine dans le sol et les roches, en tenant compte de leurs interactions d'une part avec les conditions géologiques et d'autre part avec les eaux de surface. La carte suivante présente l'hydrogéologie du secteur de la Brèche.



Courbes hydro-isohypses de la nappe de la craie et localement des sables cénomaniens et des alluvions de la Loire (Perche-Anjou).

Equidistance 20 m
Intermédiaire
hypothétique

Figure 9 : Carte hydrogéologique du bassin versant de la Brèche

Les nappes présentes dans les différents types de sols du bassin de la Brèche sont présentées ci-dessous (Source : université de Picardie).

La nappe de la Craie

Il s'agit de la nappe la plus importante en Picardie par son étendue et son utilisation. Dans l'Oise, l'aquifère comprend les craies du Cénomanien, du Turonien et du Sénonien. C'est une roche poreuse et fissurée, dans laquelle la perméabilité de fissures permet un écoulement important.

L'épaisseur utile de la nappe est inférieure à 50 m et la productivité des captages est très variable (10 à 400 m^3/h). Les sources alimentées par la nappe de la craie ont un fort débit. Les précipitations locales permettent de renouveler la réserve, mais la vulnérabilité aux pollutions est forte.

Dans l'Oise, la nappe de la craie est captive, du fait de la présence d'un recouvrement tertiaire. Les eaux ont un faciès bicarbonaté calcique qui leur confère une dureté assez forte et un pH légèrement alcalin. Sa qualité est détériorée par l'augmentation de la minéralisation en régime captif (notamment une augmentation des teneurs en fer et en fluor). La nappe de la craie fournit 100 millions de m^3 d'eau potable par an en Picardie.

Aquifères du Tertiaire

Il s'agit de calcaires grossiers du Lutétien (Eocène) formant un aquifère épais (20 m) à perméabilité d'interstices et de fissures (karstification possible). De ce fait la nappe est généralement libre. Les sources sont nombreuses dans l'Oise : elles sont captées pour l'eau potable.

Aquifères alluvionnaires

Les alluvions sont des sédiments récents, généralement fluviatiles. Dans l'Oise ils reposent sur un substratum perméable. L'aquifère des alluvions est alors confondu avec celui sous-jacent (souvent celui de la craie) et forme un aquifère complexe, généralement très productif. En période de sécheresse, l'eau de la nappe alluviale alimente la rivière et maintien son niveau. A l'inverse, lorsque

les prélèvements sur la nappe sont importants, le rabattement provoque un apport d'eau depuis la rivière.

Les nappes alluvionnaires sont peu épaisses (moins de 10 m) et la productivité des captages est très variable, de 1 à 150 m³/h. Le renouvellement de l'eau est rapide et la vulnérabilité aux pollutions forte.

Les champs captants installés sur ce type d'aquifère peuvent prélever avec des débits atteignant jusqu'à 90% du débit de la rivière. Par exemple, l'alimentation de l'agglomération de Creil atteint 7 millions de m³ par an.

II.1.6. Eléments d'hydrologie

1) STATION HYDROMETRIQUE DE REFERENCE

Il existe une seule station hydrométrique sur la Brèche, située à Nogent-sur-Oise, tout à l'aval du bassin. Il s'agit de la station H7602010 gérée par la DREAL Picardie. Les données issues de cette station ont été collectées entre 1969 et 2012, soit sur 43 ans. Cette chronique de débits est suffisante pour tirer des tendances.

2) DEBITS MOYENS MENSUELS

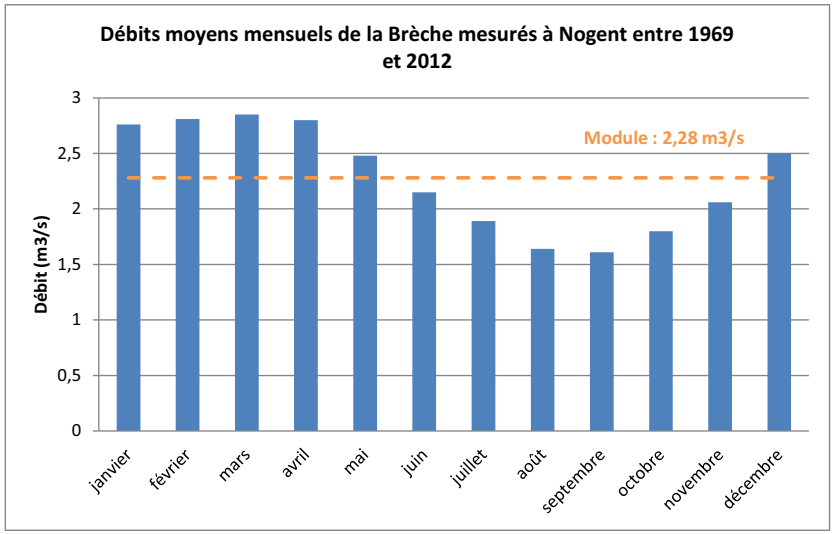


Figure 10 : Graphique des débits moyens mensuels de la Brèche mesurés à Nogent

L'analyse des débits moyens mensuels témoigne d'une faible amplitude annuelle des débits. Moins de 1,5 m³/s séparent le débit minimum de 1,61 m³/s au débit maximum de 2,85 m³/s. Ce faible écart est à mettre en relation avec la géologie du bassin versant, notamment la connexion entre le cours d'eau et la nappe.

3) DEBITS CLASSES

Tableau 4 : Débits classés de la Brèche à Nogent

Fréquence	1	1	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0	0
débit (m3/s)	5,9	5	4	3,4	2,9	2,5	2,2	2	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1

4) DEBITS CARACTERISTIQUES

Le débit d'étiage est le débit minimum d'un cours d'eau calculé sur un temps donné en période de basses eaux. Les débits caractéristiques de l'étiage sur la Brèche sont présentés dans le tableau ci-dessous. Leur faible écart au module témoigne d'une faible amplitude de variation des débits du cours d'eau.

Tableau 5 : Débits caractéristiques de la Brèche en basses eaux

fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
biennale	1.300	1.300	1.500
quinquennale sèche	1.100	1.100	1.200

VCNx : Débit moyen minimal annuel calculé sur x jours consécutifs

QMNA : Débit mensuel minimal d'une année hydrologique

Le débit de crue est caractérisé par le plus fort débit instantané et moyen journalier sur une période donnée. De la même façon que pour les étiages, le faible écart du débit de crue au module témoigne d'une faible amplitude de variation des débits du cours d'eau.

Tableau 6 : Débits caractéristiques de la Brèche en période de crue

fréquence	QJX (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale	4.900	6.200
quinquennale	6.500	8.300
décennale	7.500	9.600
vicennale	8.500	11.00
cinquantennale	9.800	13.00

QJ : Débit moyen journalier maximal sur une période donnée

QIX : Débit instantané maximal sur une période donnée

La carte ci-dessous présente les débits mesurés sur l'ensemble du bassin versant de la Brèche.

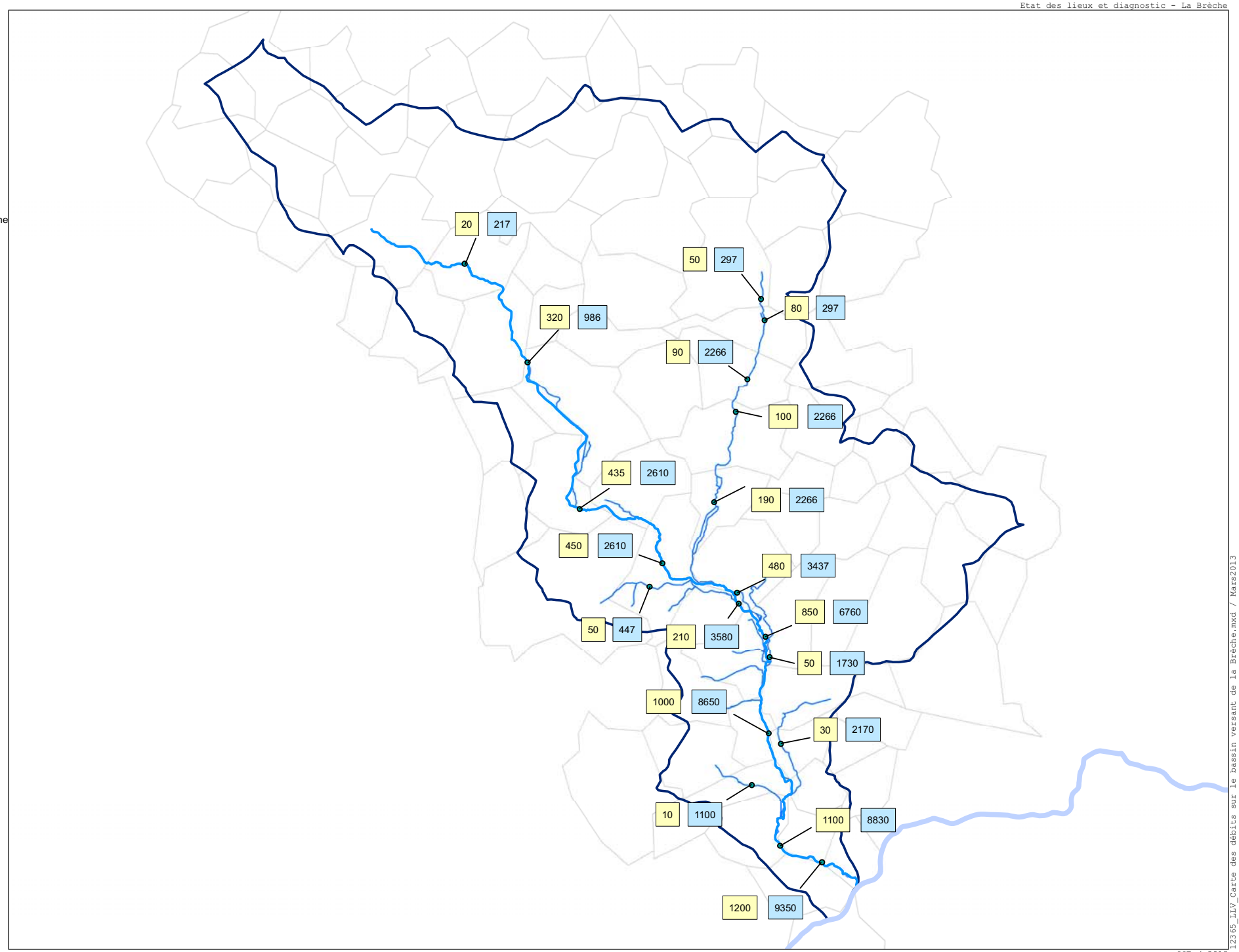
Carte des débits sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales

Mesures de débit (l/s)

- X Débits d'étiage
- X Débits de période de retour 10 ans



Sources, références :
BD Carthage
DREAL Picardie

N

0 2 000 4 000 m

L'hydrologie sur le bassin versant de la Brèche a été étudiée en détail dans le cadre d'un stage de fin d'étude (Nicolas Galois) réalisé au sein de l'Agence de l'eau Seine Normandie : *« Evaluation de la tension quantitative à l'échelle de 7 bassins versants des vallées d'Oise. »*

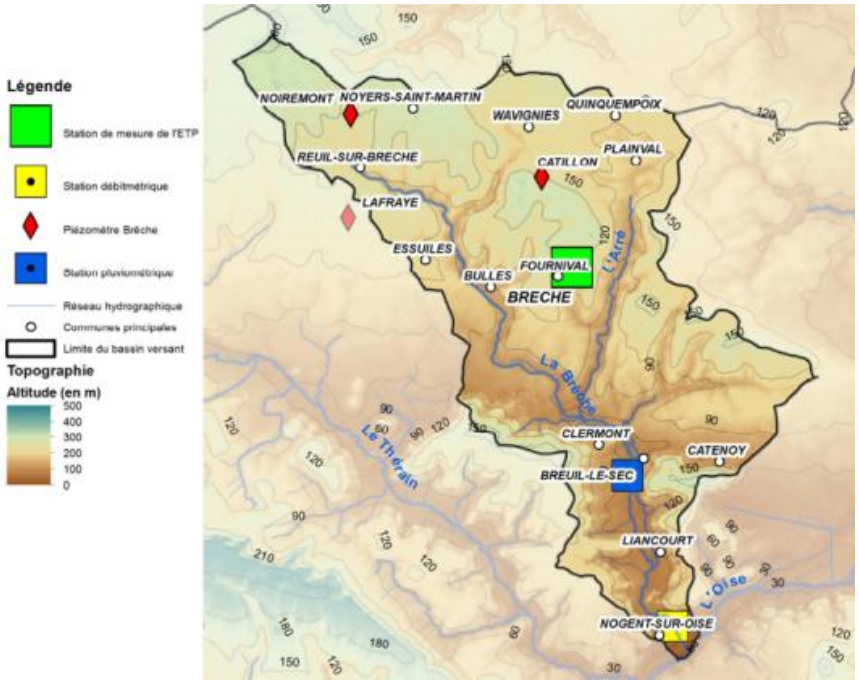
La partie suivante en est une synthèse.

L'étude révèle notamment :

- Une pluviométrie annuelle faible et donc une infiltration annuelle faible :

Les pluies sont plus faibles sur le bassin de la Brèche que sur le bassin Seine Normandie (pluviométrie annuelle moyenne sur 40 ans nettement inférieure à la moyenne du bassin Seine-Normandie – valeur la plus faible parmi les sept bassins versants avec 670 mm) ainsi qu'à une demande évaporatoire élevée par rapport à la pluviométrie.

La caractérisation de l'hydrologie du bassin versant s'appuie en parties sur les données issues des stations de suivis présentés sur la carte ci-après



Le bassin versant de la Brèche se caractérise par des valeurs d'infiltration annuelles faibles, et ce, malgré une bon pouvoir infiltrant des sols.

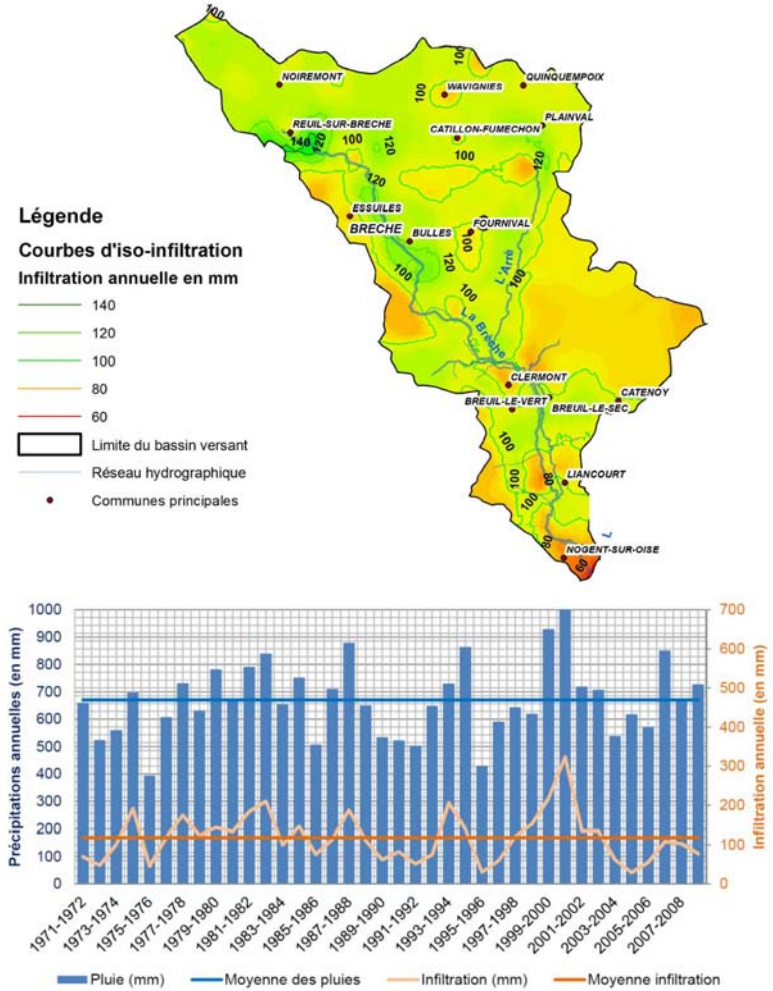


Figure 28: Evolution comparée des précipitations et de l'infiltration annuelle sur la période 1971 – 2008 (année hydrologique d'août à juillet).

Des taux de recharge très faibles voire quasi-nuls peuvent être observés dans le cas d'années à faibles pluviométries. L'hétérogénéité locale de l'infiltration est principalement due à l'occupation du sol (infiltration restreinte au niveau des zones urbanisées (7% du territoire). Cette urbanisation participe cependant très localement à l'accentuation du déficit d'infiltration, et ce, notamment à l'exutoire du bassin versant, ainsi qu'à l'amont de l'Arré.

- Un soutien de la Brèche par la nappe durant les étiages :

Les étiages du réseau hydrographique sont, du moins pour la moitié Nord du bassin versant, très fortement soutenus par la nappe de la Craie sous-jacente (étages Coniacien à Campanien). Cette nappe se caractérise par un fonctionnement homogène à l'échelle du bassin versant, mais également par une faible inertie, répondant rapidement aux épisodes pluvieux (temps de réaction moyen de 2 mois).

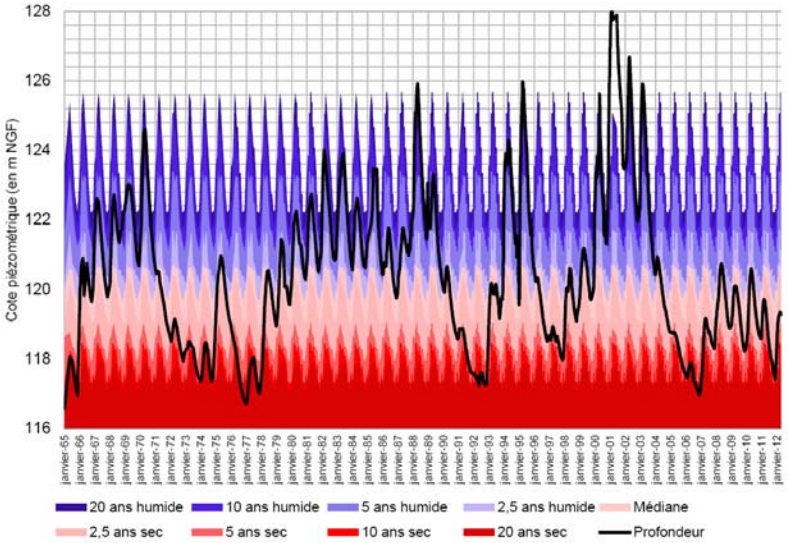


Figure 36 : Evolution piézométrique au piézomètre de Noiremont (1965-2012) superposée aux seuils piézométriques secs et humides

Le cours d'eau de la Brèche présente un débit spécifique faible de 5,0 L/s/km² ainsi qu'une lame d'eau écoulée annuelle très faible avec 116 mm.

- Evolution des composantes du bilan hydrique de 1971 à 2009 – Tension sur la ressource :

Aucune tendance notable vis-à-vis de la pluviométrie brute n'a été identifiée sur les quarante dernières années. En revanche, une diminution de la pluie efficace due à une hausse de l'évapotranspiration potentielle (E.T.P) a été identifiée depuis 1990, laquelle se poursuit jusqu'à aujourd'hui.

Cette rupture est synchrone avec une baisse notable de la piézométrie moyenne.

L'impact en termes de débit n'est cependant pas notable à l'exutoire du bassin.

- Evolution des prélèvements

Pour l'année 2008, on recense au total 51 points de prélèvements dont 45 en nappe et 6 en surface ayant prélevé un volume moyen annuel de 6 millions de m3 sur les 17 dernières années.

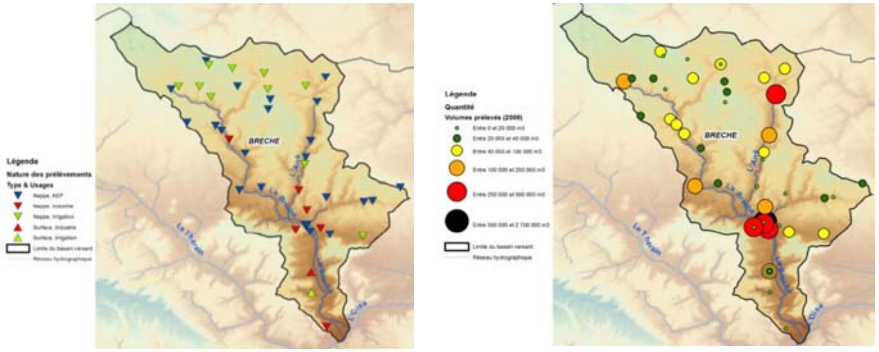
Spatialement, les usages sont inégalement répartis : outre des prélèvements A.E.P. disséminés sur le territoire, les prélèvements industriels se concentrent quasi-exclusivement à proximité ou dans la vallée de la Brèche. 8 des 11 prélèvements agricoles (73% - tous en nappe) sont positionnés en tête de bassin, dont 4 d'entre eux à proximité des cours d'eau. On note plus particulièrement :

- A l'amont de l'Arré, la présence de trois sources de prélèvements importants :
  - captage A.E.P. de la commune de Saint-Just-en-Chaussée en hausse notoire de 20 % de 2008 à 2010 passant de 456 000 à 568 000 m3,
  - captage A.E.P. de Plainval (stagnation autour de 40 000 m3),
  - un prélèvement agricole de 90 000 m3.

- A l'amont de la Brèche, la présence à proximité :
  - de 4 captages A.E.P. (communes de Reuil-sur-Brèche, Haudivillers et Essuiles),
  - 3 captages d'irrigation (avec un volume total moyen de 390 000 m3).

Localement, la pression est particulièrement forte en quelques points :

- Au niveau de l'amont de l'Arré, avec des prélèvements très importants supérieurs à la recharge locale. Précisons que ces prélèvements ont enregistré une augmentation au cours des trois années 2008 à 2010,
- Au niveau de la confluence entre la Brèche et l'Arré (commune de Clermont) avec là encore avec un fort ratio P/R. Il n'est pas à exclure étant donné les débits pompés, les volumes prélevés et le sens d'écoulement Nord-Sud de la nappe de la Craie, que ces prélèvements aient un impact supplémentaire sur l'amont des cours d'eau,
- Au niveau de l'amont de la Brèche, où se situe un prélèvement A.E.P. important ainsi que des prélèvements agricoles.



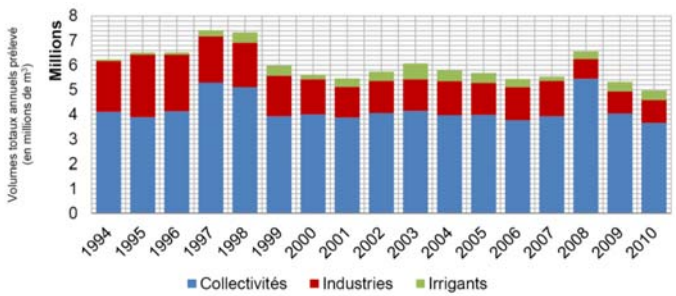


Figure 42 : Evolution temporelle des prélèvements totaux sur le bassin sur la période 1994-2010

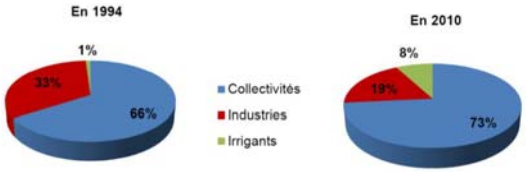


Figure 43 : Evolution en proportions (%) des usages de l'eau prélevée en 1994 et 2010

Un bilan sur les volumes totaux prélevés entre ces deux périodes indique :

- une hausse de 8 % de l'A.E.P. entre 1971 et 2008 (5,3 millions de m3 en 1977 contre 6,0 en 2008),
- une baisse de 16 % des prélèvements du secteur industriel,
- un important développement de l'irrigation entre ces deux périodes, estimé plus précisément d'après les chroniques de prélèvements A.E.S.N au début des années 1990.

En amont des cours d'eau, les deux prélèvements majeurs ont également augmenté sur cette même période :

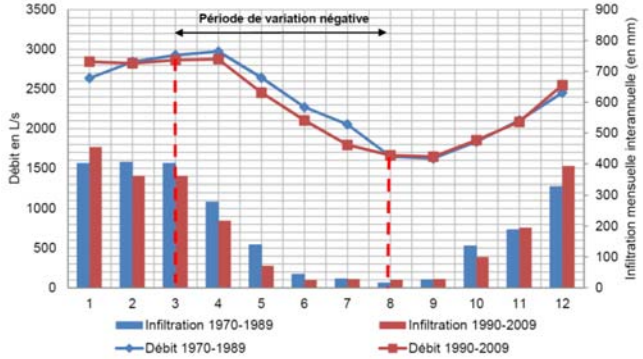
- Amont de la Brèche : hausse de 10 % des prélèvements de Reuil-sur-Brèche,
- Amont de l'Arré : hausse de 45 % des prélèvements de Saint-Just-en-Chaussée.

L'évolution temporelle des prélèvements par usages de 1994 à 2010 est une bonne illustration typique observée sur l'ensemble des vallées d'Oise à savoir :

- un maintien des prélèvements A.E.P.,
- la baisse de ceux issus de l'industrie,
- l'augmentation des prélèvements pour l'irrigation.

Une évaluation annuelle montre une valeur de ratio moyen de prélèvements/recharge de 13,8 % à l'échelle globale du bassin versant (si l'on ne tient pas compte des deux années hydrologiques 1995- 1996 et 2004-2005 (19,4 % sinon) durant lesquelles la recharge fut très faible (prélèvements stables)).

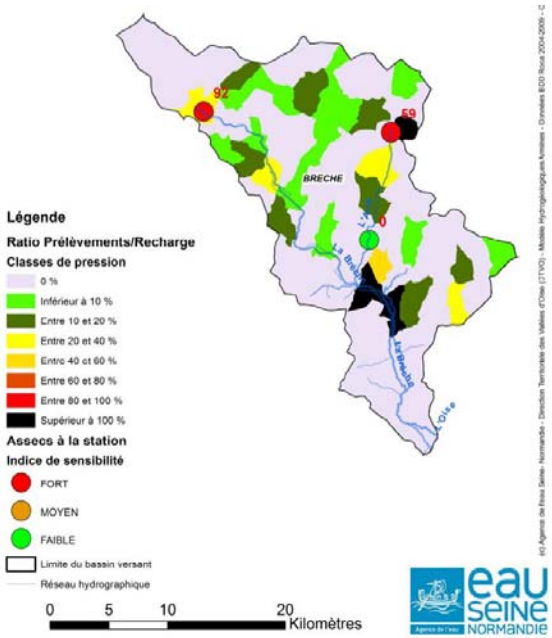
Concernant l'évolution des débits on constate une baisse des débits entre 2 et 13 % sur la période allant des mois de Mars à Juillet avec un maximum au mois de Juillet (figure ci-dessous)



De façon plus générale, comme l'illustre la carte suivante, la mise en relation des deux types de données (impact et pression) indique une sensibilité en tête de bassin, près de l'amont de cours d'eau (en particulier de celui de l'Arré).

L'Arré, comme tous les cours d'eau crayeux peut subir des assecs à son amont. Ici, la forte pression de prélèvement au niveau de la source (A.E.P. de Saint-Just-en-Chaussée) rajoute une part anthropique difficilement négligeable dans l'origine des assecs observés.

La part des prélèvements dans l'origine des assecs à la source de la Brèche est certainement moindre, les prélèvements locaux y étant proportionnellement plus faibles.

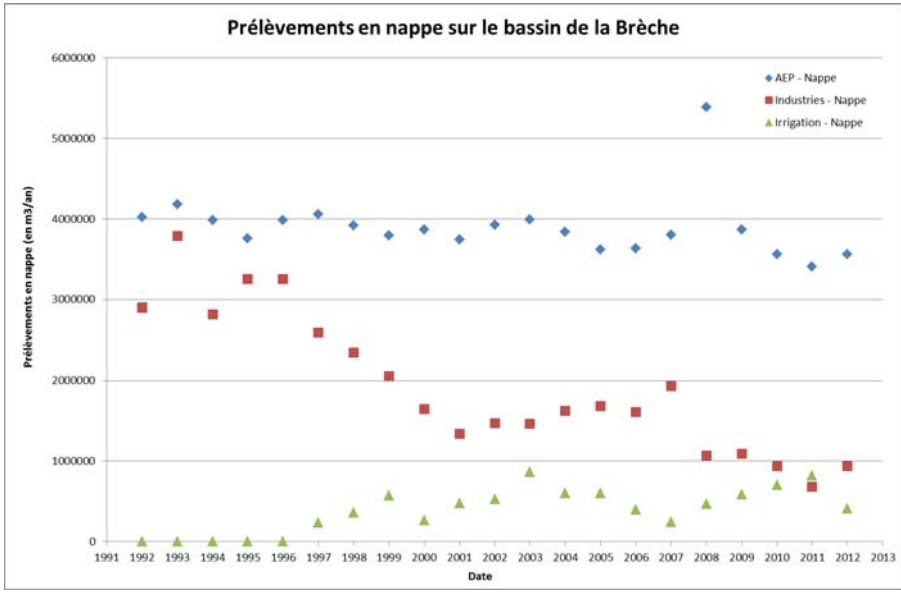


Une étude réalisée par le BRGM intitulée « Prévision des niveaux piézométriques et des débits d'étiages de 2013 » a été réalisée entre autre sur le bassin versant de la Brèche.

Au total, 5 ouvrages enregistrant les fluctuations piézométriques de la nappe de la craie et 4 stations pluviométriques.ont été utilisés pour réaliser cette étude.

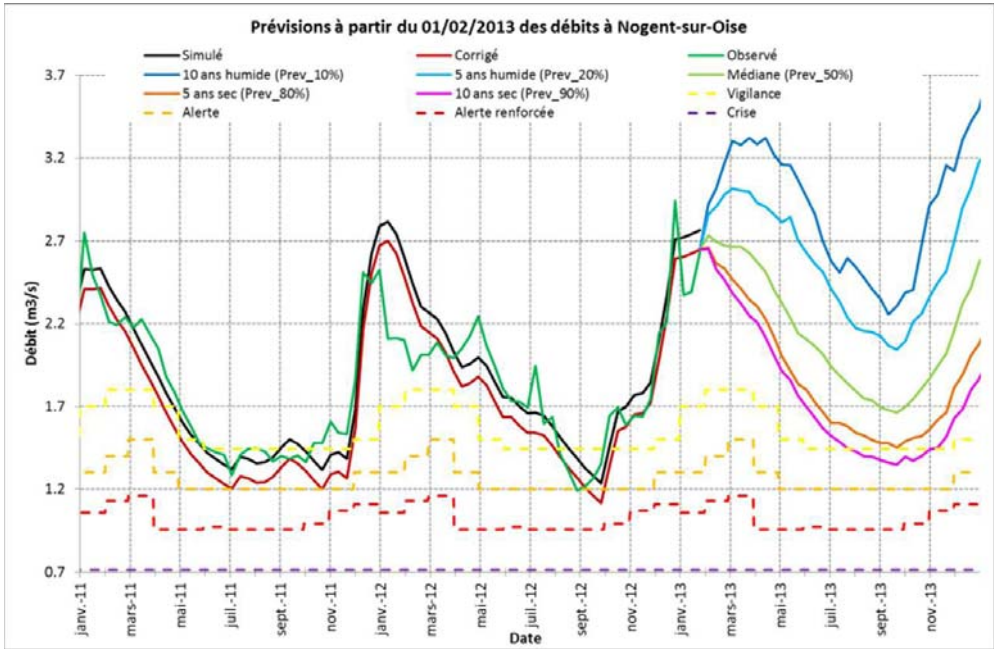
L'analyse des histogrammes des débits mensuels moyens et des piézomètres montrent l'influence marquée de la nappe sur les écoulements de surface (hautes eaux et basses eaux tardives).

Concernant les prélèvements, la figure suivante illustre leurs typologies, leurs volumes et leurs évolutions depuis 1991

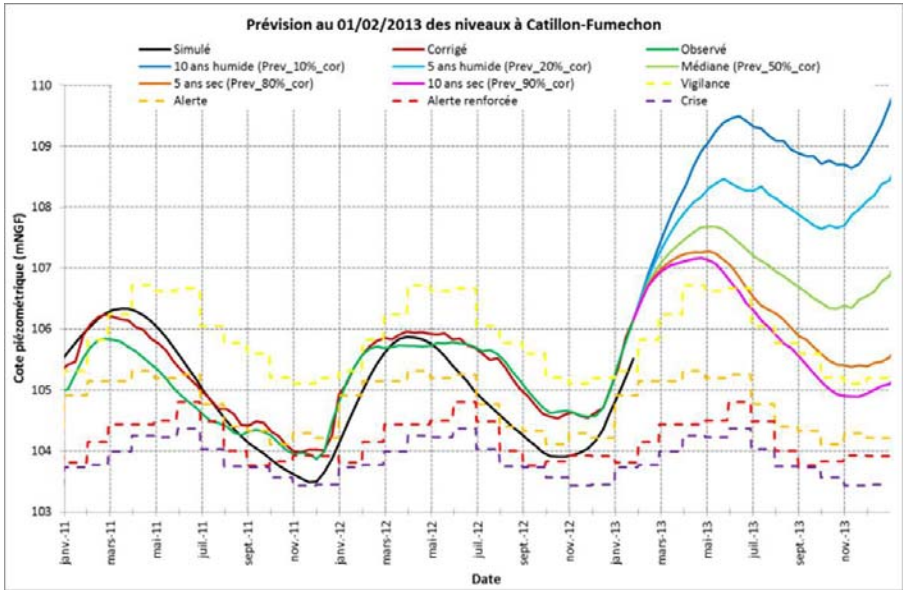


Une modélisation Pluie-Niveau et Pluie-niveau-débits a ensuite été réalisée, elle fait apparaître un fort soutien du cours d'eau par la nappe, caractéristique des bassins versants crayeux, notamment en période estivale où le ruissellement est inexistant sauf orages à caractère important. Le ruissellement, intervient également dans le débit durant l'hiver mais de façon moindre que la composante souterraine. Enfin, la composante intermédiaire est relativement importante et intervient essentiellement durant l'automne et l'hiver. Elle peut correspondre aussi bien à un ruissellement différé (terrains imperméables en aval) qu'à l'écoulement des nappes du Lutétien et du Cuisien à dynamique rapide.

Des prévisions ont ensuite été réalisées sur 2013. D'après les prévisions, les débits de la Brèche à Nogent-sur-Oise ne devraient probablement pas dépasser les seuils sécheresse, pour une probabilité jusqu'à 80%. A maxima, le seuil de vigilance pourrait être atteint pour des niveaux de période de retour 10 ans secs d'août à fin octobre.



Concernant, les niveaux piézométriques, les résultats des prévisions sont relativement similaires aux conclusions sur les débits. Pour des niveaux médians, les seuils sécheresse ne seraient pas déclenchés. Les niveaux de période de retour 5 ans secs restent juste au-dessus des seuils de vigilance. A maxima, le seuil de vigilance pourrait être atteint à partir de juin, pour des niveaux de période de retour 10 ans sec.



II.1.7. Le Paysage des vallées de la Brèche et ses affluents

NB : les descriptions paysagères et les illustrations présentées ci-dessous sont issues de « l'Atlas des paysage de l'Oise » publié en septembre 2005 par la DREAL Picardie et disponible sur le site http://www.picardie.developpement-durable.gouv.fr.

Le territoire d'étude est situé sur trois grandes entités paysagères différentes : le Plateau Picard (Vallées de la Brèche amont et de l'Arré), le Clermontois (vallée de la Brèche aval de sa confluence avec l'Arré jusqu'à la commune de Liancourt) et la vallée de l'Oise (communes situées entre Mogneville et les communes de Villers-St-Paul et Nogent-sur-Oise) et se caractérise par la présence de plusieurs types de paysages de référence :

- Paysage de grande culture de plateau ;
- Paysage de populiculture ;
- Paysage industriel et post-industriel (Brèche aval).

Ces paysages sont entre autres impactés par le relief des vallées, la carte ci après présente ce relief.

1) LES « PETITES VALLEES » : LA BRECHE AMONT ET L'ARRE

Les vallées de la Brèche amont (jusqu'à sa confluence avec l'Arré) et de l'Arré elle-même font partie intégrante de l'entité paysagère du **Plateau Picard.**

Ce dernier, vaste plateau agricole, se caractérise principalement par la prédominance de paysages de grandes cultures de plateaux entaillées par de petites vallées à caractère humide.

Les communes de la Brèche amont et de l'Arré font partie de la sous-entité paysagère « *Plateau du Pays de Chaussée* », qui est une partie très vallonnée du Plateau Picard et sur lequel se développent de grandes cultures (betterave sucrière et maïs) accompagnées de bosquets et rideaux d'arbres.

Ce Plateau du Pays de Chaussée est entaillé par les « *petites vallées du Plateau Picard* » que sont les vallées de la Brèche amont et de l'Arré. Le fond de vallée humide est essentiellement occupé par un paysage de populiculture.

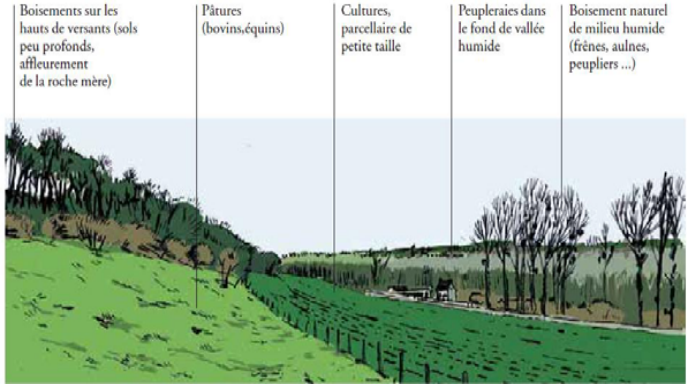


Figure 11 : Schéma de principe du paysage de populiculture rencontré sur la vallée de la Brèche et de l'Arré (source : Atlas des paysage de l'Oise, DREAL Picardie, dessin de F.Bellagamba)

2) LA VALLEE DE LA BRECHE AVAL

La vallée de la Brèche aval fait partie des sous-entités du **Clermontois**, qui est un massif calcaire situé au centre du département de l'Oise, et de **l'Oise Creilloise**, marqué par un paysage industriel, urbain et de polyculture.

Le secteur de la Brèche aval se caractérise par une vallée alluviale très large à fond plat et versants asymétriques. Le paysage y est contrasté entre des versants à dominante rurale et des fonds humides à dominante urbaine, industrielle et d'activités. La limite aval de la vallée, notamment au niveau de la confluence de la Brèche avec l'Oise, se distingue par son industrialisation très importante.

L'industrialisation de la vallée depuis le XIXe siècle atteint son paroxysme sur les communes de Nogent-sur-Oise et Villers Saint-Paul.

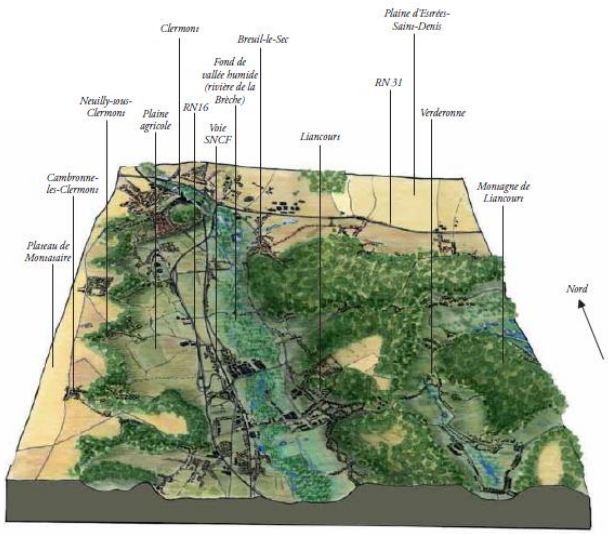


Figure 12 : Schéma de principe du paysage de la Brèche aval, jusqu'à la commune de Liancourt située sur le Clermontois (source : Atlas des paysage de l'Oise, DREAL Picardie)

Trois grands types de paysages référents s'entremêlent entre la commune de Clermont et la limite aval de la Brèche :

- un paysage industriel et d'activités (notamment sur les communes riveraines de l'Oise) qui se caractérise par la présence de bâtiments de grandes taille, d'aires de stockage pouvant couvrir plusieurs hectares et par des voies de communication (autoroutes, routes, voies ferrées) et par des infrastructures : réseaux d'électricité, gaz…;
- un paysage post-industriel (le long de la Brèche aval) se caractérisant par le réaménagement ou la requalification à grande échelle, d'anciens bâtiments ou de sites industriels (gravières, bassins d'extraction de tourbes transformés en étangs de pêche…) ;
- un paysage de populiculture, en fond de vallée, en limite du cours de la Brèche notamment sur les communes de Breuil-le-Vert, Breuil-le-Sec, Bailleval et Rantigny.

D'un point de vue paysager, on retrouve encore cette distinction faite entre la Brèche et l'Arré en amont d'Agnetz marqués par un aspect très agricole avec des cultures sur plateaux et de petites vallées humides étroites, et la Brèche en aval d'Agnetz, plus large, à secteurs humides, jalonnée de peupleraies, et sur laquelle l'urbanisation et l'industrialisation s'intensifie à mesure que l'on se rapproche de la vallée de l'Oise.

Carte du relief sur le bassin versant de la Brèche

Legende

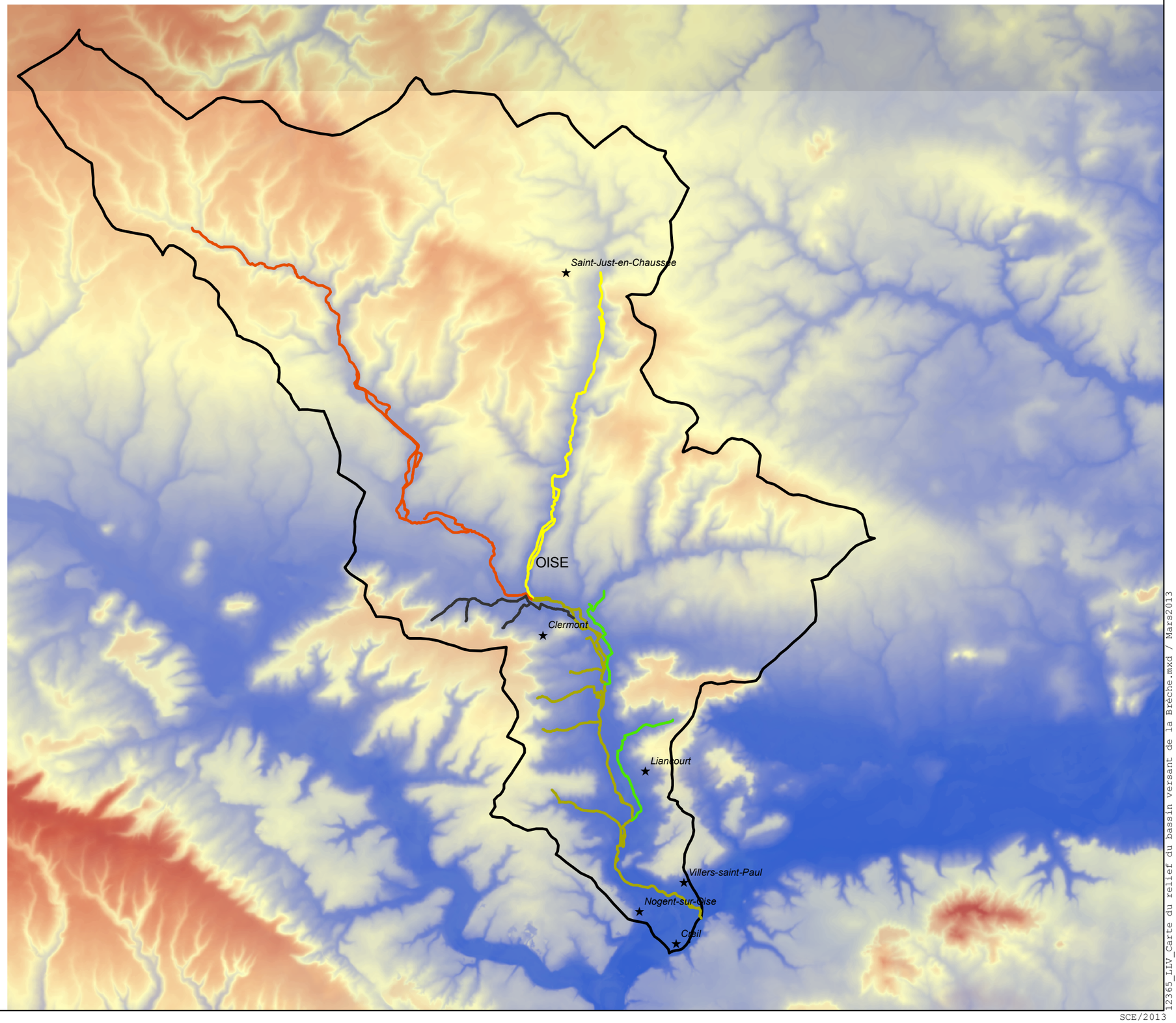
Masses d'eau

- FRHR218
- FRHR219
- FRHR220
- FRHR220-H2071000
- FRHR220-H2073000
- ★ Villes
- Bassin versant de la Brèche

Relief (m)

Elevée : 244

Faible : 13



Sources, références :
BD Carthage
MNT 250 BD Alti

N

0 2 000 4 000 m

12365_LLV_Carte du relief du bassin versant de la Brèche.mxd / Mars2013

3) LES EVOLUTIONS ET ENJEUX DES VALLEES DE LA BRECHE ET DE L'ARRE

➢ Développement de l'urbanisation et de l'industrialisation :

Sur la partie amont du territoire d'étude, les extensions de bourgs et la transformation de l'urbanisation vernaculaire concernent essentiellement la vallée de l'Arré et notamment au niveau de la commune de Saint-Just-en-Chaussée. Les composantes de l'urbanisation villageoise disparaissent ou sont déstructurées par la croissance urbaine.

La vallée de la Brèche amont, de part son urbanisation faible et concentrée sur de petits bourgs, ne semble pas atteinte par cette évolution du paysage.

La vallée de la Brèche en aval d'Agnetz a été beaucoup plus impactée par les évolutions d'expansions urbaines. Ces évolutions se distinguent à travers :

- L'extension urbaine : secteur de Nogent-sur-Oise ;
- L'extension des bourgs : forte pression urbaine et lotissements dans la vallée, constructions le long des routes, conurbanisations « villageoise » ;

Il faut tout de même noter que la tendance est au ralentissement de la croissance urbaine du fait du vieillissement de la population et du ralentissement de la croissance démographique.

- Le développement d'activités : multiplication des petites zones d'activités dans la vallée de la Brèche ;
- La formation d'un fond de vallée industriel (Creil/Nogent-sur-Oise).

➢ Populiculture et pratiques agricoles :

Ces évolutions ont touché principalement le fond de vallée et la pratique sylvicole. La populiculture occupe une grande partie des vallées humides où elle contribue à une certaine réduction de la biodiversité (monoculture). Pratique attractive, elle permet de mettre en valeur des terres peu propices aux autres cultures tout en exigeant peu de travail.

Sur la Brèche amont et une partie de la Brèche aval (notamment entre Fitz-James et Bailleval), le développement des peupleraies dans les fonds de vallées a contribué à la réduction des paysages d'herbage et de zone humide.

Néanmoins, la tendance actuelle est au recul probable de la populiculture ce qui pourrait amener une conversion possible des paysages de vallées humides.

Le déboisement laisserait derrière les peupleraies des pâtures humides ou des friches évoluant vers des boisements humides naturels. Sur la Brèche aval, les peupleraies qui atteignent leur développement maximum devraient progressivement régresser du fait du manque de rentabilité.

D'autre part, la Brèche aval est également caractérisée par une régression de la polyculture de coteaux : disparition des petites exploitations se trouvant sur les coteaux, abandon des cultures et pâtures en périphérie des villages. Parallèlement, on note également une forte diminution des surfaces fourragères (dont les prairies permanentes) depuis les années 1970 (-36%).

➢ Les enjeux pour la vallée

Les enjeux pour la vallée de la Brèche sont donc :

- Brèche amont et Arré : lisibilité des structures paysagères et reconversion des terres libérées par la régression des peupleraies ;
- Brèche aval : gestion et limitation du développement urbain, lisibilité de la présence de l'eau et reconversion des peupleraies, reconversion de paysages industriels à des fins d'habitation ou d'activités.

II.2 QUALITE DES EAUX

II.2.1. Objectifs d'état des masses d'eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE), transposée en droit français, fixe des objectifs de résultats en termes de qualités écologique et chimique des eaux pour les Etats membres. Certaines masses d'eau bénéficient d'un délai repoussant l'atteinte du bon état à 2021 et non plus 2015. Les objectifs fixés sur le bassin versant de la Brèche sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Objectifs d'état des masses d'eau du bassin versant de la Brèche (source : SDAGE Seine-Normandie)

Code masse d'eau	Dénomination	Objectif état écologique		Objectif état chimique		Objectif état global	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRHR218	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
FRHR219	L'Arré de sa source au confluent de la Brèche	Bon état	2021	Bon état	2021	Bon état	2021
FRHR220	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
FRHR220-H2071000	Le ru de la Garde	Bon état	2015	Bon état	2021	Bon état	2021
FRHR220-H2073000	Le ruisseau la Béronnelle	Bon état	2021	Bon état	2021	Bon état	2021

Des mesures sont réalisées annuellement sur les masses d'eau afin de déterminer l'écart au bon état et éventuellement vérifier le bénéfice d'actions mises en place. Les états écologique et chimique des masses d'eau du bassin versant de la Brèche mesurés en 2011 sont présentés dans le tableau ci-dessous. L'état écologique s'appuie sur les résultats de qualité physico-chimique et biologiques présentés ci-après.

Tableau 8 : Etat actuel écologique, chimique et global mesuré sur les masses d'eau du bassin versant de la Brèche

Code masse d'eau	Dénomination	Etat écologique 2010-2011 (DREAL)	Etat chimique 2011 (Agence de l'eau)*	Etat Global 2011 (Agence de l'eau)	Etat des lieux 2013 (Agence de l'eau)
FRHR218	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré	Bon état	Bon état	Bon état	Bon état
FRHR219	L'Arré de sa source au confluent de la Brèche	Etat moyen (Etat biologique et physico-chimique moyens)	Bon état	Etat moyen	Etat moyen
FRHR220	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent	Bon état	Bon état	Bon état	Bon état

	de l'Oise**				
FRHR220-H2071000	Le ru de la Garde	Nc***	nc	nc	Mauvais état
FRHR220-H2073000	Le ruisseau la Béronnelle	Mauvais état (état physico-chimique mauvais et état biologique médiocre)	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état

L'Etat des lieux 2013 de l'Agence de l'Eau Seine Normandie considère la Brèche (amont et aval) en bon état, l'Arré en état moyen, la Béronnelle et le ru de la garde en très mauvais

*Il est important de noter que les états chimiques 2009-2010 des masses d'eau étaient tous mauvais (notamment à cause des HAP) (source DREAL).

**Concernant la Brèche aval, des données plus récentes (2012) évoquent un état moyen du fait de l'état biologique. Si 2010 et 2011 sont bon, il y a une baisse de la qualité en 2012 qui explique le déclassement pour l'état des lieux (IBD à 13.6 et IBG à 13) (*source AESN*).

*** Des existent sur le Ru de la Garde (physico-chimie, IBG et IBD), elles ont été réalisées dans le cadre de la présente étude et sont présentées ci-après.

Il convient de souligner l'existence d'autres données concernant la qualité des eaux :

- Données établies en 1992 dans le cadre de l'étude environnementale préalable à la reconstruction de la station dépuration de Giencourt.
- Données de 2012 dans le cadre de l'autocontrôle réalisé sur l'Arré au niveau de la STEP de Saint Just
  - L'amont de la STEP se caractérise une mauvaise qualité biologique et une note IBGN de 4/20
  - L'aval de la STEP se caractérise par une qualité biologique médiocre avec une note IBGN de 6/20

  La capacité d'accueil et la qualité des habitats au niveau de la STEP sont évoqués pour expliquer ces notes, la meilleure note à l'aval par rapport à l'amont du rejet est expliquée par l'augmentation du débit et donc l'accroissement des capacités d'accueil.
- IBGN datant de 2006, réalisés par le bureau d'étude Adequat environnement pour le compte de la communauté de communes du Clermontois, réalisés dans le cadre de l'actualisation du schéma directeur d'assainissement.
  - Trois stations sur la Brèche
    - Etouy (note IBGN : 10/20)
    - Amont de la STEP de Breuil-le-Vert (note IBG : 7/20)
    - Aval de la STEP de Breuil-le-Vert (note IBG : 11/20)
  - Deux stations sur la Béronnelle
    - Amont de la STEP de Breuil-le-Sec (note IBGN : 5/20)
    - Aval de la STEP de Breuil-le-Sec (note IBGN : 4/20)
  - Une station sur l'Arré à Airion (note IBGN : 9/20)

II.2.2. Qualité physico-chimique

Le suivi de la qualité physico-chimique est réalisé par la DREAL sur 4 stations, situées sur la Brèche et l'Arré. Ces stations sont localisées sur la carte ci-dessous. Les ruisseaux de la Garde et de la Béronnelle ne disposent pas de stations de mesures, aucun résultat n'est donc présenté pour ces masses d'eau.

Les résultats sont présentés ci-après pour les 3 dernières années disponibles : 2009, 2010 et 2011.

Des mesures ont été réalisées par SCE en 2012 sur la Brèche à Bulles et à l'aval du ru de la Garde à Fitz-James. Elles sont également présentées ci-après.

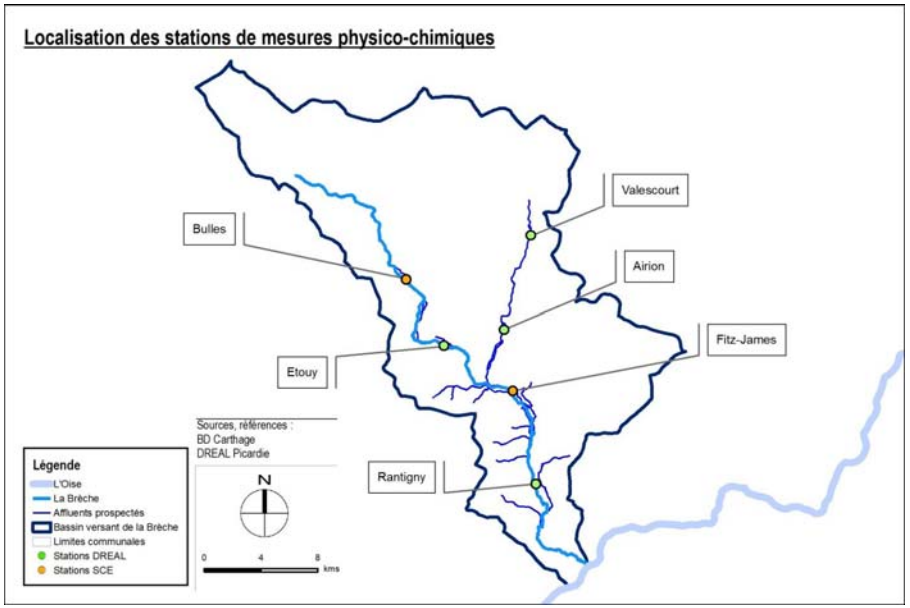


Figure 13 : Carte de localisation des stations de mesures physico-chimiques

Les éléments physico-chimiques généraux interviennent essentiellement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques. La classe « bon » est censée traduire le bon fonctionnement des écosystèmes.

Le tableau suivant présente les limites de classes d'état pour chacun des paramètres généraux mesurés pour déterminer l'état physico-chimique des masses d'eau (d'après l'Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface).

Tableau 9 : Limites des classes d'état DCE pour les paramètres physico-chimiques généraux

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	[très bon]	]bon]	]moyen]	]médiocre]	]mauvais]
Bilan oxygène					
Oxygène dissous (mg $O^2.l^{-1}$)	8	6	4	3	
Taux de saturation en O2 dissous (%)	90	70	50	30	
DBO_5 (mg $O^2.l^{-1}$)	3	6	10	25	
Carbone organique dissous (mg $C.l^{-1}$)	5	7	10	15	
Température					
Eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
Eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
Nutriments					
PO4 (mg $PO_4^{3-}.l^{-1}$)	0.1	0.5	1	2	
Phosphore total (mg $P.l^{-1}$)	0.05	0.2	0.5	1	
NH4 (mg $NH_4^+.l^{-1}$)	0.1	0.5	2	5	
NO2 (mg $NO_2^-.l^{-1}$)	0.1	0.3	0.5	1	
NO3 (mg $NO_3^-.l^{-1}$)	10	50			
Acidification					
pH maximum	6.5	6	5.5	4.5	
pH minimum	8.2	9	9.5	10	

A. MASSE D'EAU FRHR220-H2071000 : LE RU DE LA GARDE

Des mesures ont été réalisées à Fitz-James par SCE en 2012 sur cette masse d'eau :

Tableau 10 : Résultats de mesures physico-chimiques à Fitz-James en 2012 (source : SCE)

Année	2012
Etat Physico-chimique	BON
DBO5	1,00
NH4	<0,05
NO2	0,02
NO3	33,20
Phosphore total	<0,05
Orthophosphates	0,11
pH	7,54

Les résultats des mesures effectuées dans le ruisseau de la Garde témoignent d'un bon état physico-chimique. Les paramètres ne permettant pas d'atteindre le très bon état sont les concentrations en nitrates et orthophosphates.

B. MASSE D'EAU FRHR2018 : LA BRECHE AMONT

Des mesures ont été réalisées à la station d'Etouy sur la Brèche :

Tableau 11 : Résultats de mesures physico-chimiques à Etouy entre 2009 et 2011 (source : DREAL)

Année	2009	2010	2011
Etat Physico-chimique	BON	BON	BON
O2 dissous	9,6	8,6	9,5
Saturation O2	85	85	88
DBO5	2,5	2	1,1
NH4	0,08	0,06	0,06
NO2	0,14	0,14	0,12
NO3	29,9	30,3	28,8
Phosphore total	0,05	0,05	0,05
Orthophosphates	0,08	0,08	0,08
pH	8,25	8,3	8,4
Carbone organique	1,74	1,53	1,29
Température	16	14,2	16

La qualité physico-chimique de cette masse d'eau est globalement bonne entre 2009 et 2011. Les résultats restent stables d'une année à l'autre avec toujours 7 paramètres sur 11 qui témoignent d'un très bon état. Ce sont les éléments Saturation en O2, Nitrites, Nitrates et pH qui sont responsables du classement de la masse d'eau en bon état.

D'autres mesures ont été réalisées par SCE sur la Brèche à Bulles :

Tableau 12 : Résultats de mesures physico-chimiques à Bulles en 2012 (source : SCE)

Année	2012
Etat Physico-chimique	MOYEN
O2 dissous	
Saturation O2	
DBO5	1,90
NH4	0,06
NO2	0,11
NO3	20,20
Phosphore total	0,32
Orthophosphates	0,89
pH	8,05
Carbone organique	
Température	

Ces résultats témoignent d'un état physico-chimique moyen, donc dégradé par rapport aux mesures effectuées à Etouy situé pourtant plus en aval. Les concentrations en matières phosphorées sont responsables de cet état. Elles sont certainement dues à des rejets à proximité de la station de mesure et ne sont donc pas représentatives de l'état global du cours d'eau.

C. MASSE D'EAU FRHR219 : L'ARRE

La première station de mesures est située à Valescourt sur l'Arré

Tableau 13 : Résultats de mesures physico-chimiques à Valescourt entre 2009 et 2011 (source : DREAL)

Année	2009	2010	2011
Etat Physico-chimique	**MOYEN**	**MOYEN**	**MOYEN**
O2 dissous	5,7	7,2	6,9
Saturation O2	52	66	67
DBO5	6,9	2,5	1,7
NH4	0,66	0,86	0,27
NO2	0,33	0,45	0,34
NO3	34,5	34,4	35,6
Phosphore total	0,27	0,11	0,09
Orthophosphates	0,27	0,27	0,21
pH	7,8	7,7	7,88
Carbone organique	3,26	1,89	2,58
Température	16,1	14,8	20

Les mesures réalisées sur la station située la plus à l'amont sur l'Arré témoignent d'un état physico-chimique moyen depuis 2009. On peut toutefois noter une amélioration au fil des ans avec un nombre de paramètres déclassant qui diminue : 6 paramètres en 2009, 3 en 2010 et 2 en 2011. Sur cette dernière année ce sont les paramètres Saturation en O2 et Nitrites qui sont responsables du classement de la masse d'eau en état moyen. Cependant, 4 paramètres témoignent d'un très bon état physico-chimique.

La seconde station de mesures est située à Airion sur l'Arré

Tableau 14 : Résultats de mesures physico-chimiques à Airion entre 2009 et 2011 (source : DREAL)

Année	2009	2010	2011
Etat Physico-chimique	**MOYEN**	**MOYEN**	**MOYEN**
O2 dissous	9,4	8,8	8,9
Saturation O2	84	82	86
DBO5	2,7	2,3	1,3
NH4	0,15	0,37	0,3
NO2	0,17	0,32	0,16
NO3	32,5	31,3	30,2
Phosphore total	0,23	0,11	0,21
Orthophosphates	0,26	0,26	0,28
pH	7,9	7,9	8,3
Carbone organique	2,05	1,99	2,24
Température	14,8	13,9	15

La deuxième station de mesures sur l'Arré, située plus en aval, témoigne également d'un état physico-chimique moyen depuis 2009. Les résultats sont toutefois meilleurs qu'à l'autre station, avec chaque année un seul paramètre déclassant (Phosphore total en 2009 et 2011, Nitrites en 2010). Les résultats sont relativement stables au fil des ans, avec cependant une qualité moindre en 2011 du point du vue du paramètre pH, mais les écarts de valeurs ne sont pas alarmants.

L'état physico-chimique de la masse d'eau FRHR219 est classé moyen du fait des concentrations en nitrites et phosphore total, qui sont à la limite du bon état. Cependant les résultats montrent une amélioration ces dernières années, notamment en zone amont.

D. MASSE D'EAU FRHR220 : LA BRECHE AVAL

La station de mesures est située à Rantigny sur la Brèche.

Tableau 15 : Résultats de mesures physico-chimiques à Rantigny entre 2009 et 2011 (source : DREAL)

Année	2009	2010	2011
Etat Physico-chimique	**BON**	**BON**	**BON**
O2 dissous	9,2	8,6	9,6
Saturation O2	89	75	92
DBO5	3	2	1,2
NH4	0,33	0,38	0,31
NO2	0,14	0,25	0,25
NO3	28,6	28,2	27,8
Phosphore total	0,08	0,11	0,13
Orthophosphates	0,2	0,24	0,28
pH	8,2	8,3	8,4
Carbone organique	2,46	2,83	2,51
Température	16,4	14,9	15,8

Tableau 16 : Résultats de mesures physico-chimiques à Villers-saint-Paul en 2012 (source : syndicat intercommunal de la vallée de la Brèche)

Année	2012
Etat Physico-chimique	**BON**
O2 dissous	6
Saturation O2	nc
DBO5	<3
NH4	<0,05
NO2	0,3
NO3	27
Phosphore total	0,07
Orthophosphates	0,21
pH	8,2
Carbone organique	nc
Température	nc

Les résultats de mesures sur ces stations témoignent d'un état physico-chimique bon sur cette masse d'eau. Notons que 4 ou 5 paramètres témoignent d'un très bon état. Ces résultats sont stables depuis 2009.

II.2.3. Indicateurs biologiques

Aucune donnée des réseaux de mesures n'a pu être collectée concernant les masses d'eau secondaires (ru de la Garde et ruisseau de la Béronnelle) qui ne font pas l'objet de mesures. Les résultats disponibles pour les 3 autres masses d'eau ainsi que la localisation géographique des stations de mesures sont présentés ci-dessous. Les indices calculés sont les suivants :

- IBMR : Indice Biologique Macrophyte en Rivière ;
- IBG : Indice Biologique Global (macro-invertébrés) ;
- IBD : Indice Biologique Diatomées ;
- IPR : Indice Poissons Rivière.

Les données IPR proviennent de pêches réalisées par l'ONEMA. Les données concernant les autres indices sont issues de la DREAL et de l'Agence de l'eau Seine-Normandie.

Tableau 17 : Classes de qualité DCE des indicateurs biologiques

	Mauvais	Médiocre	Moyen	Bon	Très bon
Note IBMR	[0 - 8]	]8 – 10]	]10 – 12]	]12 - 14]	]14- 20]
Note IBG	[0 - 6[	[6 – 10[	[10 – 14[	[14 - 16[	[16- 20]
Note IBD	[0 - 6[	[6 – 10,5[	[10,5 – 14,5[	[14,5 - 17[	[17- 20]
Note IPR	>36	]25-36]	]16-25]	]7–16]	<7

A. MASSE D'EAU FRHR218 : LA BRECHE AMONT

Les pêches permettant de calculer l'IPR ont été réalisées à Bulles. Les autres indices ont été mesurés à la station située à Etouy sur la Brèche.

Tableau 18 : Notes des indices biologiques mesurés à Etouy et Bulles entre 2007 et 2011

	2007	2008	2009	2010	2011
IBMR	10,38	11,53	nc	nc	10,61
IBG	15	12	10	13	13
IBD	16,6	15,4	15,2	15,9	15,6
IPR	nc	8,6	nc	4,6	nc

Les notes obtenues pour ces indices témoignent globalement d'un état biologique moyen, malgré une note d'IBD synonyme d'un bon état. Les valeurs sont assez stables au fil du temps. L'IPR réalisé en 2010 contraste avec les autres résultats, et notamment avec l'IPR de 2008, puisque la note témoigne d'un très bon état. Cependant cette note isolée ne permet pas de conclure quant à une amélioration de la qualité du milieu.

B. MASSE D'EAU FRHR219 : L'ARRE

Les premiers résultats sur cette masse d'eau proviennent de mesures réalisées à la station située à Valescourt sur l'Arré.

Tableau 19 : Notes des indices biologiques mesurés à Valescourt entre 2007 et 2011

	2007	2008	2009	2010	2011
IBMR	nc	nc	nc	nc	nc
IBG	nc	nc	7	nc	nc
IBD	nc	nc	11,3	13,2	nc
IPR	nc	nc	nc	nc	nc

Les résultats sont peu nombreux pour cette station. L'IBG réalisé en 2009 témoigne d'un état biologique médiocre et constitue le paramètre déclassant puisque les IBD témoignent d'un état moyen.

Les résultats de la deuxième station sur l'Arré, située à Airion, sont présentés ci-dessous.

Tableau 20 : Notes des indices biologiques mesurés à Airion entre 2007 et 2011

	2007	2008	2009	2010	2011
IBMR	nc	nc	nc	nc	9,93
IBG	nc	nc	11	nc	nc
IBD	nc	nc	9,3	14,4	nc
IPR	nc	nc	nc	nc	nc

Cette station présente également peu de résultats. Cependant la tendance observée à Valescourt se confirme. Deux notes témoignent d'un état biologique médiocre, notamment la plus récente correspondant à l'IBMR réalisé en 2011.

D'après les mesures réalisées, cette masse d'eau possède donc un état biologique médiocre. Ce résultat doit tout de même être pris avec précaution étant donné le peu d'éléments sur lesquels il s'appuie.

C. MASSE D'EAU FRHR220 : LA BRECHE AVAL

Les résultats pour cette masse d'eau proviennent des stations de mesures situées à Rantigny (IBMR), Villers-saint-Paul (IPR) et Cauffry (IBG, IBD) sur la Brèche.

Aucun IPR n'ayant été réalisé sur la station de Villers-saint-Paul depuis 2006, les notes présentées sont celles des années précédentes.

Tableau 21 : Notes des indices biologiques mesurés à Rantigny, Villers-saint-Paul et Cauffry entre 2002 et 2011

	2007	2008	2009	2010	2011
IBMR	nc	nc	nc	nc	9,26
IBG	nc	nc	10	nc	nc
IBD	nc	nc	15	15	nc
	2002	2003	2004	2005	2006
IPR	6,1	8,6	5,7	6,9	8,9

Les résultats sont variables selon les paramètres. Le plus déclassant est l'IBMR avec une note correspondant à un état biologique médiocre. Bien que ce résultat soit récent, l'absence de comparaison avec les années précédentes ou avec les autres paramètres ne permet pas de conclure franchement sur cette masse d'eau. Les résultats d'IPR doivent être considérés avec prudence étant donné les dates de mesure.

D. MESURES REALISEES PAR SCE

Dans le cadre de cette première phase de l'étude, l'équipe de SCE a réalisé des prélèvements et analyse en laboratoire sur 2 stations, dont voici les résultats :

Tableau 22 : Notes des indices biologiques mesurés en 2012 sur la Brèche et le ru de la Garde

Code masse d'eau	Cours d'eau	Localisation station	Note IBG	Note IBD
FRHR220-H2071000	Ru de la Garde	Fitz-James	9	13.9
FRHR2018	La Brèche	Bulles	11	15.1

Ru de la Garde

La variété faunistique relevée sur cette station est de 23 taxons, ce qui est relativement moyen. Le groupe faunistique est un GI 3 et représenté par les Limnephilidae, (Trichoptère peu polluosensible). L'indice IBGN est de 9/20 soit de mauvaise qualité et ce de manière robuste (robustesse IBGN-1= 8/20). L'absence de groupe indicateurs polluosensibles (Gi 8, 7, 6, 5,4) montre une qualité d'eau moyenne.

La faible variété s'explique en partie par une faiblesse d'attractivité de l'habitat. En effet on observe que les substrats peu biogènes sont fortement représentés (vases = 75%) et une faible diversité de faciès d'écoulements (N1=100%).

Les taxons limnophiles et saprobes comme les Asellidae, les Hydobiidae, les Chironomidae, et les Oligochetes dont l'abondance se corrèle en général à la charge organique du milieu, représentent la majorité du peuplement. Le colmatage minéralo-organique de la station confirme le caractère eutrophe de la station. La prise en compte de B3 ne change en rien ces observations.

La note IBD et IPS de cette station est de respectivement de 13.9 et 13.5. Le peuplement est dominé par Rhoicosphenia abbreviata et Amphora pediculus espèce dont les valences écologiques de l'IPS indique qu'il s'agit de taxons plutôt polluosensible (s = 4) mais ayant un profil écologique large (v = 1). L'ensemble des résultats (IBD ET IBGN) montre que la qualité d'eau sur cette station est moyenne (présence de diatomées polluo-sensibles) mais dont les habitats sont très dégradés.

La Brèche

La variété faunistique relevée sur cette station est de 28 taxons, ce qui est relativement moyen. Le groupe faunistique est un GI 4 et représenté par les Polycentropodidae (trichoptère faiblement polluosensible). L'indice IBGN est de 11/20 soit de moyenne qualité et ce de manière robuste (robustesse IBGN-1= 9/20). .

La faible variété s'explique en partie par une faiblesse d'attractivité de l'habitat. En effet on observe que les substrats peu biogènes sont fortement représentés (sables et limons = 90%) et une faible diversité de faciès d'écoulements (N1 et N3)

La majorité du peuplement est représenté par des taxons saprophiles comme les Chironomidae, Gammaridae, et Oligochetes. On en déduit une surcharge organique sur cette station.

La note IBD et IPS de cette station est de respectivement de 15.1 et 13.7. Le peuplement est dominé par Amphora pediculus espèce dont les valences écologiques de l'IPS indique qu'il s'agit de taxons plutôt polluosensibles (s = 4) mais ayant un profil écologique large (v = 1). On note la présence Achnanthidium minutissimum (10%) dont les valences écologiques de l'IPS vont dans le même sens, puisqu'une valeur de polluosensibilité de 5 correspond à une «bonne » qualité d'eau.

L'ensemble des résultats (IBD et IBGN) montre que la qualité d'eau sur cette station est moyenne et que les habitats sont très dégradés (tronçon de cours d'eau homogène et peu diversifié avec une forte représentativité des substrats peu biogènes)

Des données sur la qualité des sédiments ont été collectées et analysées dans le cadre de cette étude, sur le Ru de la Garde ainsi que sur la Brèche à Bulles.

.Afin de donner une image réelle de l'état des masses d'eau, les substances contenues dans les sédiments doivent être régulièrement contrôlées et leurs concentrations doivent être suivies. L'étude de la composition physico-chimique des sédiments, notamment de leur contamination par les métaux lourds et les hydrocarbures, permet notamment de préciser les nuisances « enregistrées » par le sédiment. Les paramètres mesurés sont la granulométrie, la caractérisation agronomique des sédiments (utile en cas d'épandage), les éléments traces métalliques, les PCB (polychlorobiphényles) et les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques).

Les valeurs mesurées pour chacun de paramètres, présentées dans le tableau ci-après, sont comparées aux valeurs de la grille du SEQ-Eau (version 2).

Au vu de ces résultats, les sédiments de la Brèche et du Ru de la Garde présentent une forte concentration en HAP. Ces molécules peuvent provenir de la combustion des carburants automobiles, de la combustion domestique (charbon, bois…), de la production industrielle (aciéries, alumineries…), de la production d'énergie (centrales électriques fonctionnant au pétrole ou au charbon…) ou encore des incinérateurs. Les concentrations confèrent à la Brèche une qualité globalement moyenne (normes SEQ-eau), et le ru de la Garde est jugé de qualité mauvaise (somme des concentrations en HAP très élevée).

Les concentrations en éléments traces métalliques dans les sédiments sont faibles et ne viennent donc pas perturber la qualité du milieu.

Enfin, les mesures réalisées sur les PCB ne sont pas précises mais permettent toutefois de constater que l'impact de ces molécules est faible (qualité SEQ-eau bonne voire très bonne).

L'état de qualité du milieu des deux cours d'eau étudiés est donc lié à la présence en fortes concentrations de HAP.

Tableau 23 : Qualité des sédiments sur le Ru de la Garde et sur la Brèche à Bulles (données SCE 2012)

Paramètre	Unité	SEQ-Eau (version 2)				La Brèche à Bulles	Le Ru de la Garde
		Très bonne	Bonne	Moyenne	Mauvaise		
GRANULOMETRIE							
Argile (<2µm)	g/kg					125,3	77,2
Limon fin (2 à 20µm)	g/kg					196,3	51,7
Limon grossier (20 à 50µm)	g/kg					579,6	47,3
Sable fin (50 à 200µm)	g/kg					104,6	788,5
Sable grossier (200 à 2000µm)	g/kg					0,3	40,3
CARACTERISATION AGRONOMIQUE							
Matière Sèche	%					55,8	51,1
Matière Organique	% MS						
pH						8	8,25
Densité (à 20°C)							
NTK	mg/kg*						
NH4	mg/kg*						
Phosphore (P2O5)	mg/kg*						
Potassium (K2O)	mg/kg*						
Calcium (CaO)	mg/kg*						
Magnésium (MgO)	mg/kg*						
Na	mg/kg*						
ELEMENTS TRACES METALLIQUES							
Ar	mg/kg*	1	9,8	33		0,005	0,012
Cd	mg/kg*	0,1	1	5		<0,005	<0,005
Cr	mg/kg*	4,3	43	110		0,005	0,018
Cu	mg/kg*	3,1	31	140		0,041	0,111
Hg	mg/kg*	0,02	0,2	1		<0,005	<0,005
Ni	mg/kg*	2,2	22	48		0,007	0,027
Pb	mg/kg*	3,5	35	120		0,009	0,215
Zn	mg/kg*	12	120	460		0,041	0,53
Cr + Cu + Ni + Zn	mg/kg*						
PCB CONGENERES							
PCB - 28	µg/kg*					<10	<10
PCB - 52	µg/kg*					<10	<10
PCB - 101	µg/kg*					<10	14
PCB - 118	µg/kg*					<10	18
PCB - 138	µg/kg*					<10	24
PCB - 153	µg/kg*					<10	17
PCB - 180	µg/kg*					<10	10
Total des 7 PCB	µg/kg*	6	60	670		<70	<103

HAP (HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES)							
Benzo(a)pyrène	µg/kg*	0,5	5	750		192	2582
Dibenzo(ah)anthracène	µg/kg*	0,5	5	750		63	757
Somme des 2 HAP	µg/kg*	0,5	5	750		255	3339
Fluoranthène	µg/kg*	5	50	7500		337	4699
Fluorène	µg/kg*	5	50	7500		13	154
Benzo(a)anthracène	µg/kg*	5	50	7500		214	2983
Benzo(b)fluoranthène	µg/kg*	5	50	7500		246	3099
Benzo(k)fluoranthène	µg/kg*	5	50	7500		237	2383
Benzo(ghi)pérylène	µg/kg*	5	50	7500		183	2205
Indéno(123-cd)pyrène	µg/kg*	5	50	7500		226	2783
Acénaphtylène	µg/kg*	5	50	7500		20	192
Acénaphtène	µg/kg*	5	50	7500		<10	75
Anthracène	µg/kg*	5	50	7500		53	619
Chrysène	µg/kg*	5	50	7500		316	3217
Naphtalène	µg/kg*	5	50	7500		<50	193
Phénantrène	µg/kg*	5	50	7500		107	1905
Pyrène	µg/kg*	5	50	7500		259	3424
Somme des 14 HAP	µg/kg*	5	50	7500		2211	27931
HAP totaux (18 HAP)	µg/kg*					<2575	31669

Carte de présentation des résultats de mesures biologiques par station

Légende

- L'Oise
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales

Indices biologiques

2008 2010 2007 2009 2011

IPR
IBD
IBG
IBMR

Pêches à Valescourt

2003 2005 2002 2004 2006

IPR

Mesures SCE 2012

IBD
IBG

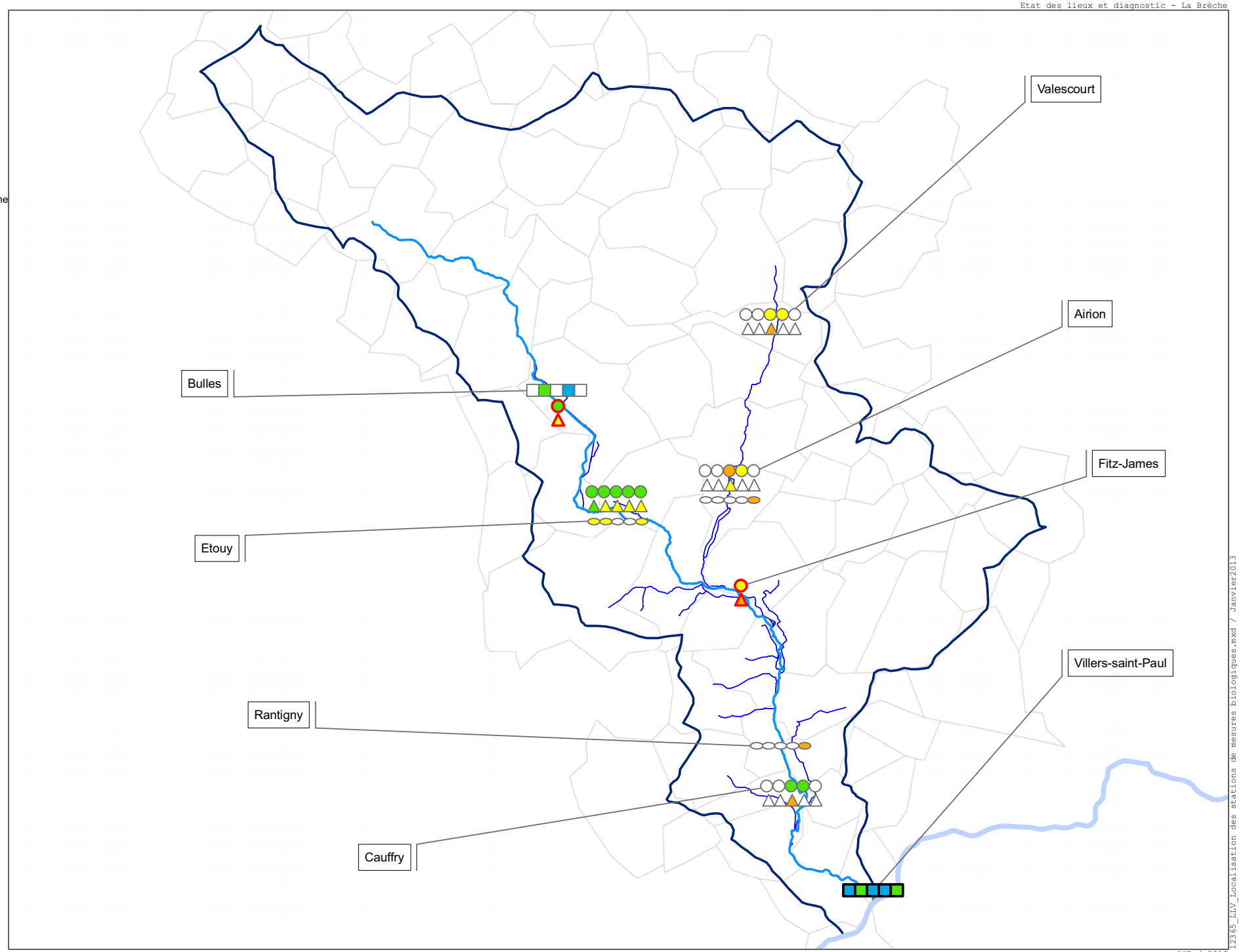
Classes de qualité :

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais
- Pas de données

Sources, références :
BD Carthage
DREAL Picardie

N

0 2 000 4 000 m



12365_LLV_Localisation des stations de mesures biologiques.mxd / Janvier2013

II.3 CONTEXTE PISCICOLE

La Brèche est un cours d'eau de première catégorie piscicole dégradé, sur tout son cours, particulièrement en aval de sa confluence avec l'Arré. Un cours d'eau possède ce statut dès lors que l'une des phases du cycle biologique de l'espèce repère, ici la Truite Fario, est compromise. Les résultats de pêches réalisées par l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) et la fédération de pêche de l'Oise sont présentés ci-dessous. Les stations de pêche sont localisées sur la carte ci-dessous.

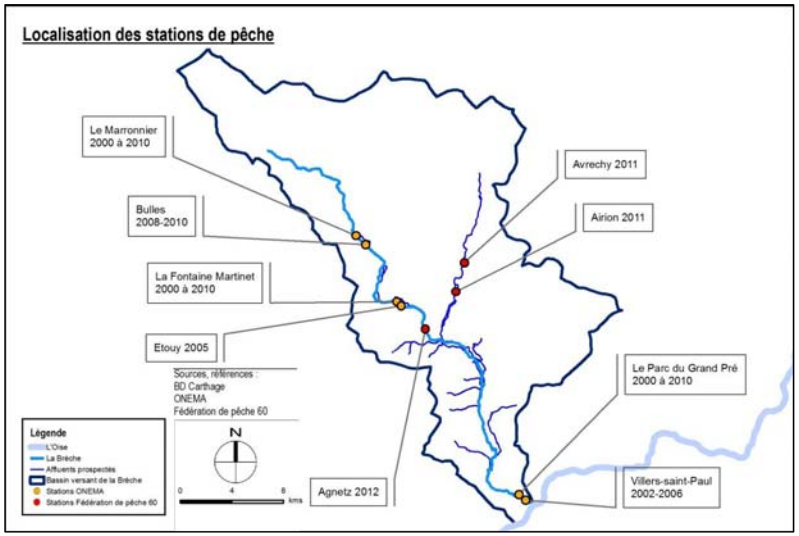


Figure 14 : Carte de localisation des stations de pêche

II.3.1. Etude du peuplement piscicole de la Brèche

A. MASSE D'EAU FRHR218 : LA BRECHE AMONT

Les résultats de quatre pêches sont présentés pour la masse d'eau FRHR218, de l'amont vers l'aval, aux stations de Bulles, Etouy et Agnetz :

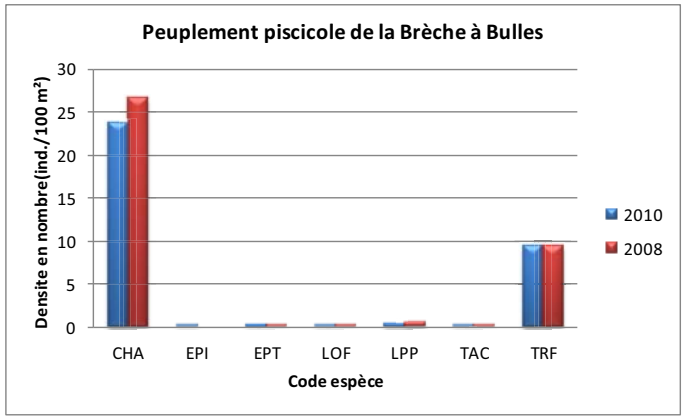


Figure 15 : Graphique de la densité piscicole de la Brèche à Bulles (Source : ONEMA)

Les pêches réalisées à Bulles en 2008 et 2010 témoignent de la présence en grande majorité de Chabots. Les truites arc-en-ciel et fario sont également présentes.

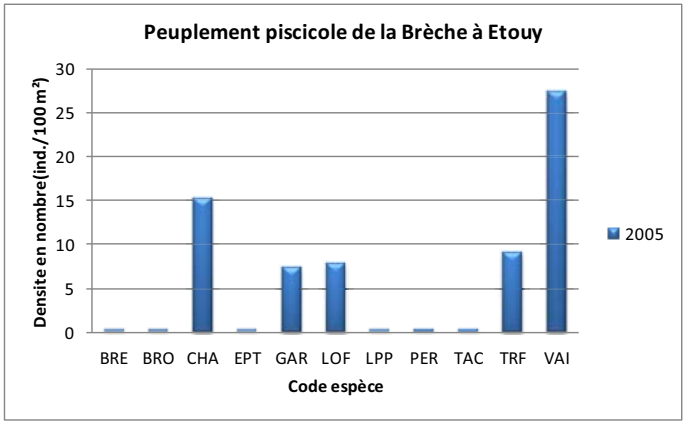


Figure 16 : Graphique de la densité piscicole de la Brèche à Etouy (Source : ONEMA)

La pêche réalisée en 2005 à Etouy met en évidence la forte présence de cyprinidés (des Vairons en forte densité et des Gardons). Le peuplement est globalement déséquilibré.

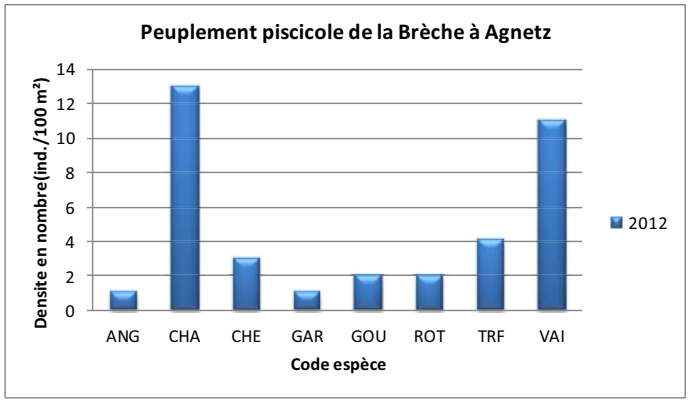


Figure 17 : Graphique de la densité piscicole de la Brèche à Agnetz (Source : fédération de pêche 60)

Le peuplement est assez diversifié avec une majorité de cyprinidés (Chevesne, Gardon, Goujon, Rotengle et Vairon). Le Chabot est également bien représenté.

Il faut noter que cette station est peu représentative du cours d'eau ; la pêche a été réalisée au niveau du moulin de Ronquerolles, où le cours d'eau a regagné son fond de vallée suite à la création d'une Brèche dans le bief.

B. MASSE D'EAU FRHR220 : LA BRECHE AVAL

Les résultats de deux pêches réalisées à Villers-saint-Paul en 2005 et 2006 sont présentés pour la masse d'eau FRHR220.

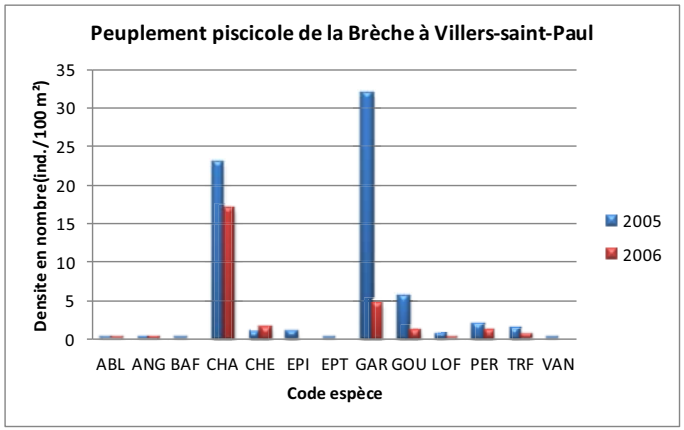


Figure 18 : Graphique de la densité piscicole de la Brèche à Villers-saint-Paul (Source : ONEMA)

Légende : ABL : Ablette, ANG : Anguille, BAF : Barbeau fluviatile, BRE : Brême, BRO : Brochet, CHA : Chabot, CHE : Chevesne, EPI : Epinoche, EPT : Epinochette, GAR : Gardon, GOU : Goujon, LOF : Loche Franche, LPP : Lamproie de Planer, PER : Perche, ROT : Rotengle, TAC : Truite arc-en-ciel, TRF : Truite Fario, VAI : Vairon, VAN : Vandoise.

Les résultats sont différents d'une année sur l'autre. Le peuplement est globalement déséquilibré avec la présence notamment en 2005 de Chabots, espèce rhéophile (aimant évoluer dans des zones de courant), et de Gardons qui au contraire préfèrent les eaux faiblement courantes voire stagnantes.

De façon globale, les peuplements piscicoles observés sur la Brèche sont déséquilibrés et peu représentatifs d'un cours d'eau de première catégorie piscicole. La présence de certaines espèces (tel que le Gardon) peut être mise en lien avec la présence de plans d'eau aux abords du cours d'eau.

II.3.2. Etude du peuplement piscicole de l'Arré

Les résultats de pêches, réalisées en 2010 et 2011 à Avrechy et Airion par la fédération de pêche de l'Oise, sont présentés pour la masse d'eau FRHR219 (affluent l'Arré). Ils sont présentés de l'amont vers l'aval.

L'Arré appartient comme la Brèche au domaine salmonicole perturbé, avec la Truite Fario comme espèce repère. Les principaux facteurs de perturbation sont (d'après la fédération de pêche 60) le colmatage des fonds (par érosion des sols agricoles et ruissellement), la rectification-recalibrage, la populiculture, les seuils transversaux, la pollution domestique diffuse et chronique, les plans d'eau en communication.

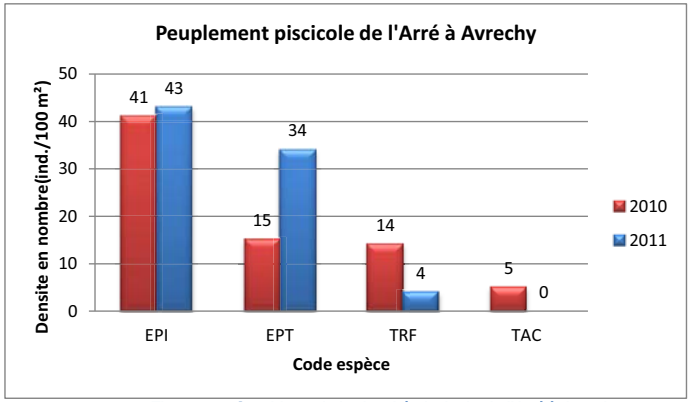


Figure 19 : Graphique de la densité piscicole de l'Arré à Avrechy

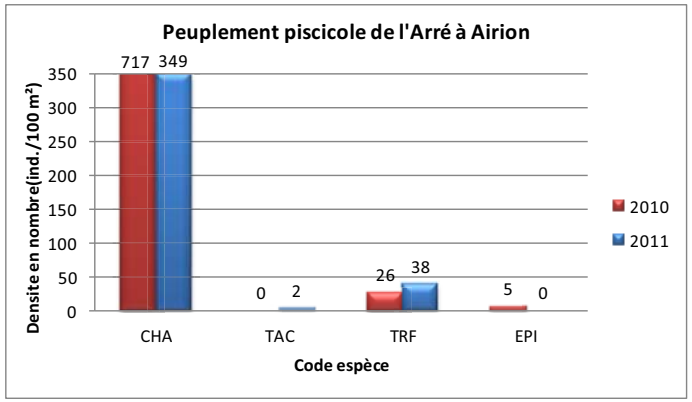


Figure 20 : Graphique de la densité piscicole de l'Arré à Airion

La truite Fario et le chabot sont deux espèces piscicoles caractéristiques des eaux froides et bien oxygénées et nécessitant un substrat grossier pour déposer leurs œufs.

L'épinoche et l'épinochette sont deux poissons qui possèdent une grande tolérance aux milieux eutrophes (riches en éléments nutritifs).

La truite arc-en-ciel provient des rempoissonnements effectués par les associations de pêche (elle ne se reproduit pas sur ces cours d'eau).

La présence du chabot à la station d'Airion s'explique par la présence d'un substrat riche en cailloux, graviers et/ou sable grossiers, qui est absent à Avrechy.

La présence de la truite arc-en-ciel en faible nombre sur les deux stations peut être mise en relation avec la morphologie : présence de fosses, d'abris sous berges, propices à l'accueil des stades adultes de truites.

Il est à noter l'absence de la lamproie de planer et de la loche franche, qui devraient théoriquement être présentes sur l'Arré compte tenu du peuplement en place et de la morphologie de cette rivière, d'autant plus qu'elles sont présentes en quantité non négligeable sur la Brèche. Cette absence peut s'expliquer par l'homogénéisation des habitats suite aux travaux de rectification et recalibrage.

II.3.3. Etude des cohortes de truite Fario sur la Brèche

La présence de la truite Fario lors des pêches ne signifie pas qu'elle se reproduit dans le cours d'eau. Il est indispensable de regarder la classe des tailles.

L'étude des cohortes de la truite Fario entre 2000 et 2010 (données ONEMA) témoigne de la faible reproduction de l'espèce dans le cours d'eau. Sa présence est essentiellement due à des lâchers.

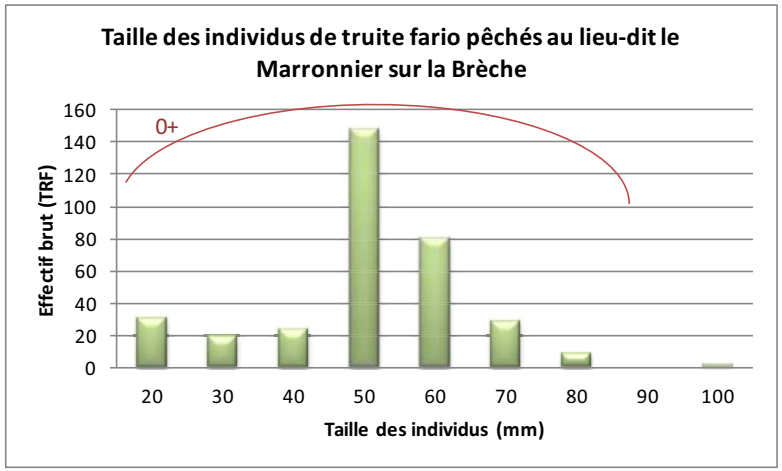


Figure 21 : Graphique de la taille des individus de Truite Fario au Marronnier sur la Brèche

Les effectifs correspondent à des individus dans leur première année (0+). L'absence d'individus de grande taille au Marronnier (FRHR218) ne permet pas de conclure sur la provenance des petits individus (reproduction ou empoissonnement).

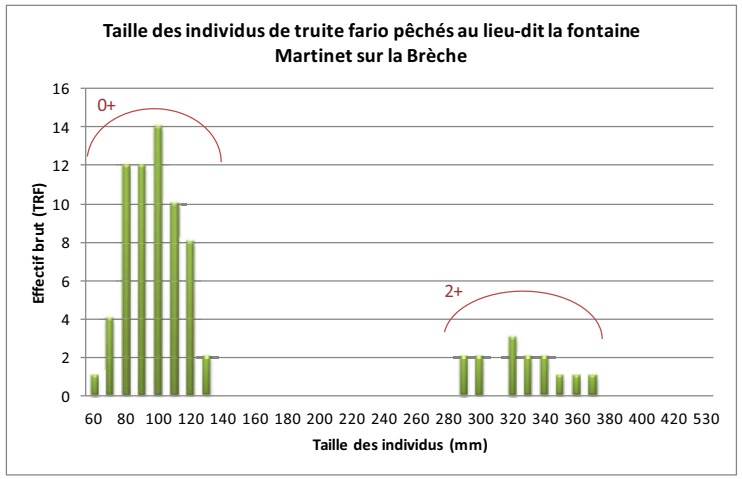


Figure 22 : Graphique de la taille des individus de Truite Fario à la Fontaine Martinet sur la Brèche

La présence de deux classes de taille à la Fontaine Martinet (FRHR218) peut laisser supposer que les petits individus sont issus de reproductions.

De façon globale, les truites Fario observées dans le cours d'eau sont issues d'empoissonnements. Les reproductions sont rares étant donné le substrat limoneux qui ne s'y prête pas. Quelques secteurs en amont peuvent toutefois permettre ces reproductions ; le substrat forme des billes d'argile et se rapproche alors d'une granulométrie propice.

Cela est clairement visible sur les résultats de la pêche au Parc du Grand Pré (masse d'eau FRHR220), où les individus sont tous de taille similaire (individus dans leur première année : 0+).

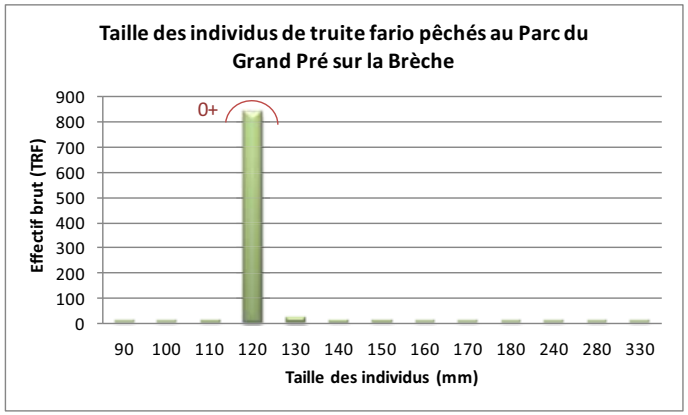


Figure 23 : Graphique de la taille des individus de Truite Fario au Parc du Grand Pré sur la Brèche

II.3.4. Etude des cohortes de truite Fario sur l'Arré

Les données de la masse d'eau FRHR219 ci-dessous sont issues des pêches réalisées par la fédération de pêche de l'Oise en 2010 et 2011.

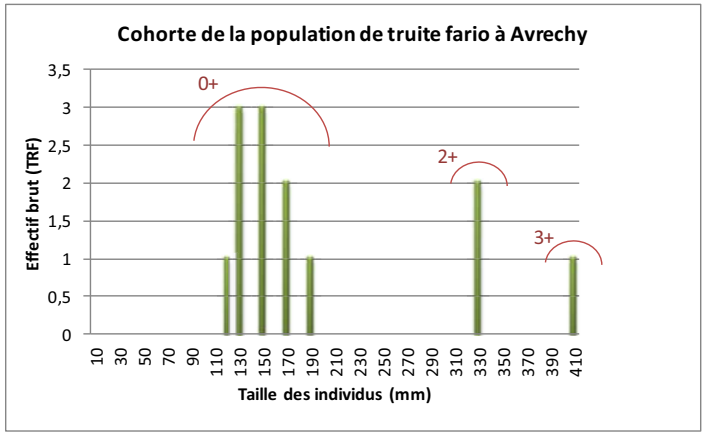


Figure 24 : Graphique de la taille des individus de Truite Fario à Avrechy sur l'Arré

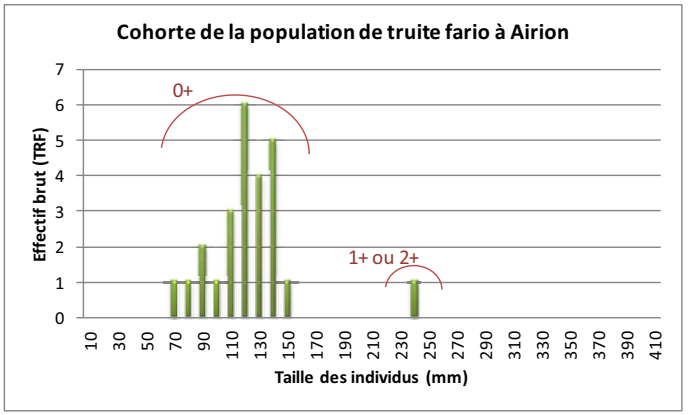


Figure 25 : Graphique de la taille des individus de Truite Fario à Airion sur l'Arré

Ces deux graphiques montrent que la population de truite Fario présente sur l'Arré est déséquilibrée. La classe de taille correspondant aux truites dans leur première année de vie (0+) est la plus représentée alors que les autres (+1, +2 et +3) le sont peu voire absentes.

On peut supposer que lorsque la truite a atteint la taille de capture règlementaire (25 cm), elle est prélevée ou dévale, d'où la quasi absence de truites 1+ ou 2+.

Les géniteurs potentiels de truite Fario (à partir de 2 ans pour les mâles, 3 ans pour les femelles) sont peu nombreux sur l'Arré. Ainsi, même s'il existe des zones potentielles de reproduction pour cette espèce sur cette rivière, il n'est pas possible d'en évaluer la fonctionnalité puisque les géniteurs sont quasi-absents.

Il est donc fortement possible que les truites Fario 0+ recensées lors de la pêche électrique correspondent aux truitelles introduites par la FDAAPPMA de l'Oise et l'AAPPMA puisque la reproduction semble actuellement compromise (manque de géniteurs, détérioration des habitats, présence d'ouvrages transversaux limitant la circulation piscicole et apports importants de sédiments fins).

II.4 USAGES ET ENJEUX ECONOMIQUES

II.4.1. Démographie

La population dans le département de l'Oise se concentre dans les principales villes que sont Beauvais, Creil et Compiègne. En dehors de ces spots, la densité de population varie de 80 à moins de 300 hab./km² au milieu du bassin de la Brèche à un intervalle de 30 à moins de 80 hab./km² dans la partie amont du bassin. Ce secteur est surtout composé de petites communes périurbaines ou isolées en zone rurale.

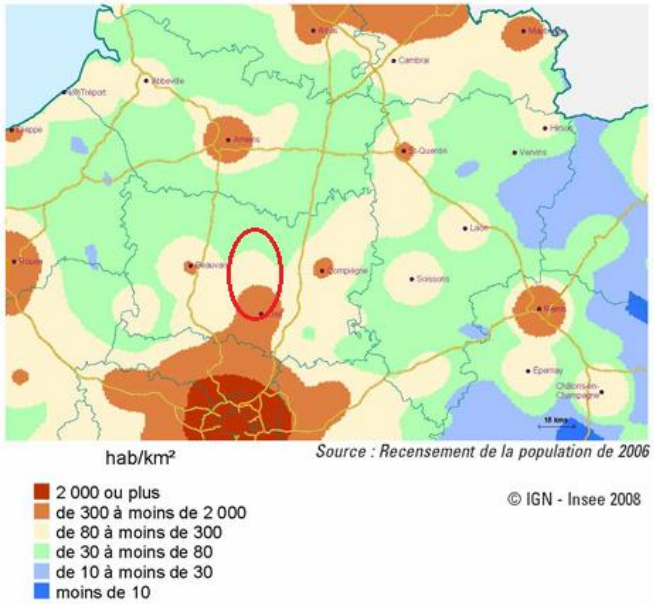


Figure 26 : Densité de population sur le bassin versant de la Brèche

L'évolution de la démographie en région Picardie ne suit pas la tendance à l'échelle de la France. Depuis plus de 50 ans la région connait un déficit migratoire : il y a davantage de personnes qui quittent la région chaque année que de personnes qui s'y installent.

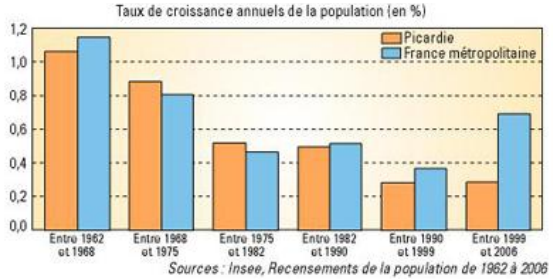


Figure 27 : Evolution démographique en Picardie

II.4.2. Occupation du sol

1) GENERALITES

Les données d'occupation du sol sont issues du programme européen CORINE Land Cover (2006) de l'IFEN (Institut Français de l'Environnement) piloté par l'Agence Européenne de l'Environnement.

Les territoires agricoles dominent très largement la couverture des sols du bassin versant de la Brèche avec environ 94% du territoire. Le second type d'occupation du sol, correspondant aux forêts et milieux semi-naturels, occupe seulement 4,1% du territoire. En partie amont, ce type apparait essentiellement en fond de vallée, le long de la Brèche, alors qu'en aval il s'agit de grands boisements situés sur les coteaux. Les zones urbanisées sont peu représentées avec seulement 1,4% et sont localisées majoritairement dans la partie aval du bassin.

Tableau 24 : Pourcentages de recouvrement par type d'occupation du sol

Type d'occupation du sol	Pourcentage de recouvrement du bassin
Territoires agricoles	94,2%
Forêts et milieux semi-naturels	4,1%
Territoires artificialisés	1,4%
Surfaces en eau	0,3%

Les schémas suivants, issus de l'atlas des paysages de Picardie, (DREAL Picardie) représentent bien cette prédominance des surfaces cultivées. Mise à part la partie aval du bassin où l'urbanisation s'est développée, les plateaux de part et d'autre de la vallée de la Brèche sont couverts de parcelles cultivées.

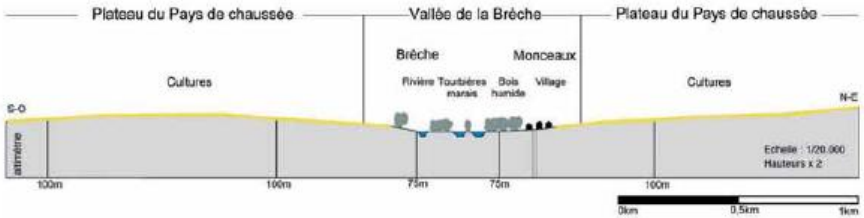


Figure 28 : Schéma de la vallée de la Haute Brèche (Monceaux), versants ouverts et asymétriques, largement cultivés (source : Atlas des paysages de Picardie / DREAL Picardie)

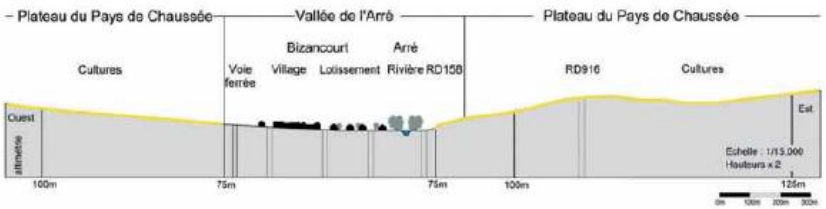


Figure 29 : Schéma de la vallée de l'Arré à hauteur de Bizancourt , fond plat en partie urbanisé desservit par une ligne de chemin de fer, versant ouverts et asymétriques, largement cultivés (source : Atlas des paysages de Picardie / DREAL Picardie)

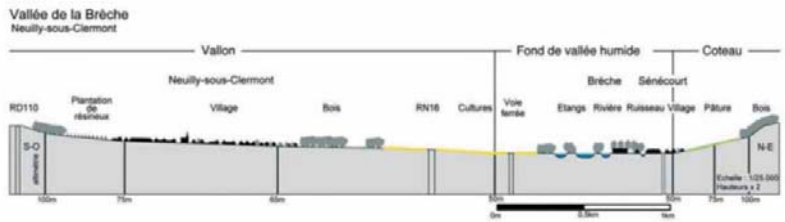


Figure 30 : Schéma de la vallée de la Brèche aval à hauteur de Neuilly-sous-Clermont, vallée large et asymétrique bordée de versants cours et pentus, où se concentre une activité industrielle (source : Atlas des paysages de Picardie / DREAL Picardie)

L'ensemble de ces observations est illustré sur la carte ci-après.

II.4.3. Usages de l'eau à l'échelle du bassin versant

A. HISTORIQUES DES AMENAGEMENTS

La Brèche a connu l'apogée de l'utilisation de l'énergie hydraulique du XIXe siècle. Vers 1825, on comptait 46 moulins à eau sur la Brèche, 6 sur l'Arré et 1 sur la Béronnelle. Malgré leur débit insuffisant, certains ruisseaux affluents de la Brèche, comme le moulin du ruisseau du Pré de Chelles à Neuilly-sous-Clermont, étaient exploités ; ils ne tournaient que quelques heures par jour.

Ces moulins servaient à plusieurs activités, telles que moudre le blé pour faire de la farine, installer des entreprises, des usines et plus tard produire de l'électricité.

B. PRELEVEMENTS D'EAU

1) EAU POTABLE

La carte suivante présente les captages en eaux souterraines et superficielles réalisés sur le bassin versant de la Brèche. Elle est issue du Programme de mesures accompagnant le SDAGE Seine-Normandie.

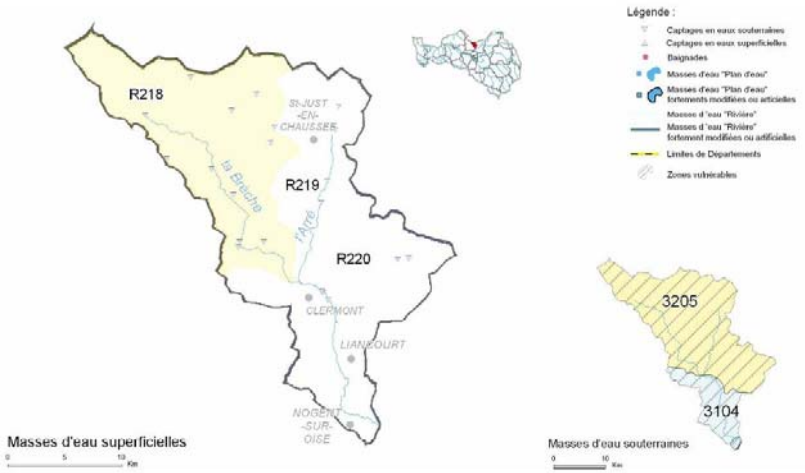


Figure 31 : Carte de localisation des prélèvements en eau sur le bassin de la Brèche (SD AGE Seine-Normandie)

2) USAGES AGRICOLES

La Direction Départementale des Territoires (DDT) de l'Oise a recensé 27 points de prélèvements à usage agricole. Ceux dont la localisation géographique est disponible sont présentés sur la carte ci-après.

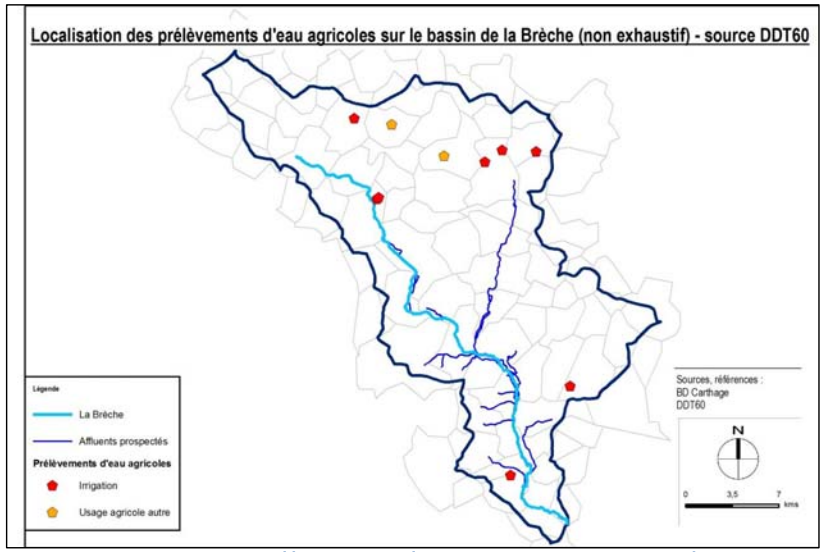


Figure 32 : Localisation de prélèvements d'eau à usage agricole sur le bassin de la Brèche (source : DDT)

Carte de présentation des résultats de mesures biologiques par station

Légende

- L'Oise
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales

Indices biologiques

2008 2010 2007 2009 2011

IPR
IBD
IBG
IBMR

Pêches à Valescourt

2003 2005 2002 2004 2006

IPR

Mesures SCE 2012

IBD
IBG

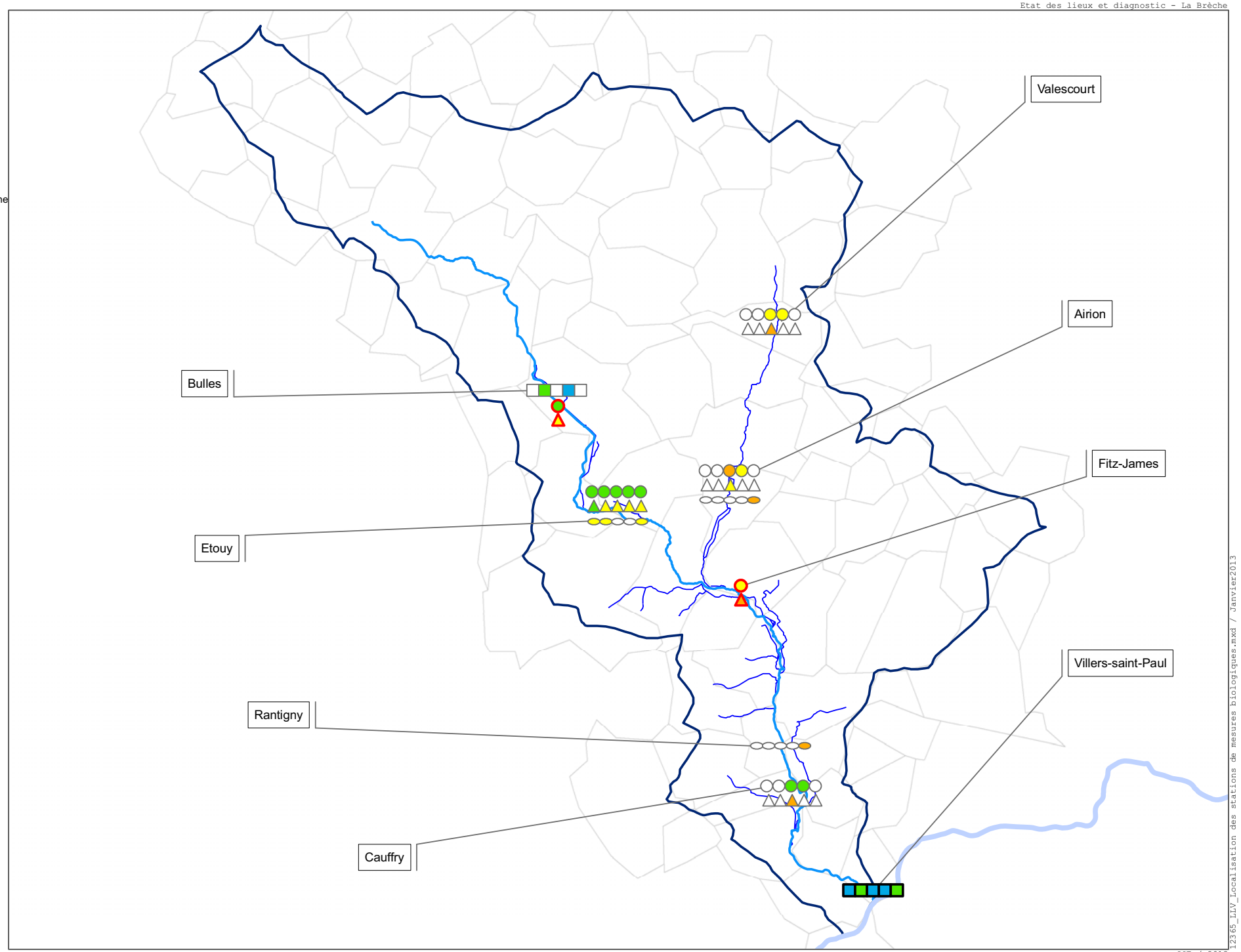
Classes de qualité :

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais
- Pas de données

Sources, références :
BD Carthage
DREAL Picardie

N

0 2 000 4 000 m



12365_LLV_Localisation des stations de mesures biologiques.mxd / Janvier2013

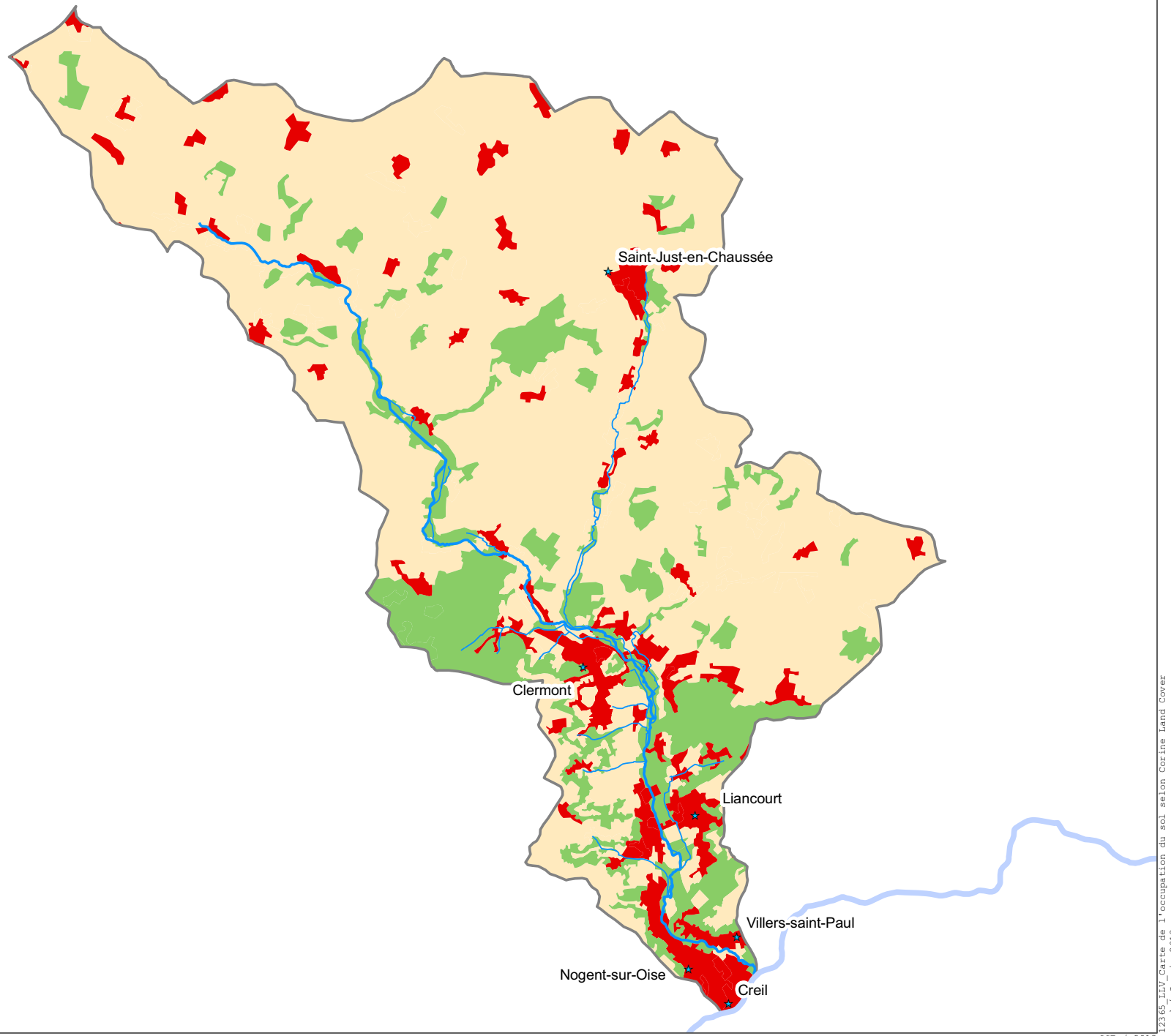
Carte de l'occupation du sol du bassin versant de la Brèche selon Corine Land Cover

Légende

- Principales communes
- L'Oise
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Bassin versant de la Brèche

Occupation du sol

- Surfaces en eau
- Forêts et milieux semi-naturels
- Territoires agricoles
- Territoires artificialisés



Sources, références :
BD Carthage
Corine Land Cover 2006

N

0 2 000 4 000 m

C. HYDROELECTRICITE

Lors des relevés de terrain et des entretiens conduis dans le cadre de cette première phase de l'étude, un seul ouvrage hydroélectrique a été identifié. Il s'agit de moulin de Séravenne. Cet ouvrage produit occasionnellement de l'électricité selon le débit du cours d'eau (vannage de la turbine automatique), mais la propriétaire, rencontrée sur site, fait mention d'une faible fréquence de mise en marche de la turbine, en lien avec la réduction des débits de la Brèche.

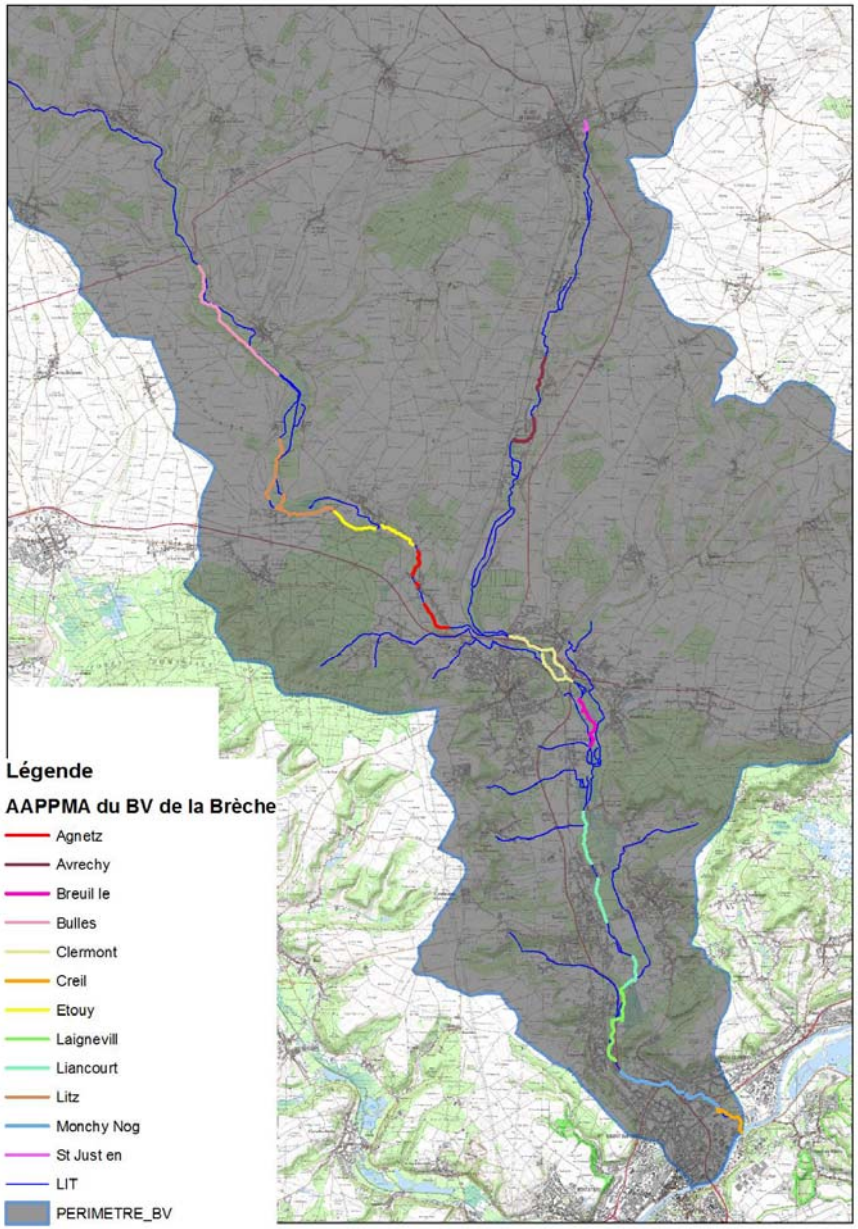
Figure 33 : Ouvrage hydroélectrique de Séravenne

D. ACTIVITE DE PECHE

Il existe 13 associations agréées pour la pêche et la protection des milieux aquatiques (AAPPMA) sur le bassin de la Brèche. Elles contribuent à la surveillance de la pêche, exploitent les droits de pêche qu'elles détiennent, participent à la protection du patrimoine piscicole et des milieux aquatiques et effectuent des opérations de gestion piscicole (article L.434-3 du code de l'environnement). Elles interviennent par exemple dans la restauration de frayères par apport de granulats, la réalisation de déflecteurs ou encore de caches à poissons. Elles sont regroupées dans la fédération de pêche de l'Oise.

Tableau 25 : Liste des AAPPMA du bassin de la Brèche

Désignation	Président	Adresse	Tel
AAPPMA AGNETZ	Monsieur Gilles SIFFROY	5 Sente des Bihaunes 60260 LAMORLAYE	06 76 33 11 00
AAPPMA AVRECHY	Monsieur Jean Pierre NIQUET	2 Hameau de Warmaise 60120 CHEPOIX	03 44 51 94 73
AAPPMA BREUIL LE VERT	Monsieur François DESPIERRES	19 rue de la Pointe 60600 BREUIL LE VERT	03 44 19 35 91
AAPPMA BULLES	Monsieur Alain GESSON	222 rue d'En Bas 60130 PLAINVAL	03 44 78 68 18
AAPPMA CLERMONT	Monsieur Guy VAN POUCKE	81 rue de Paris 60700 SAINT MARTIN LONGUEAU	03 44 55 48 96
AAPPMA CREIL	Monsieur Patrick DELFOUR	3 rue François Mauriac 60550 VERNEUIL-EN-HALATTE	06 07 34 45 18
AAPPMA ETOUY	Monsieur Jacques BELOT	282 rue de la Forêt 60600 ETOUY	06 12 86 59 42
AAPPMA LAIGNEVILLE	Monsieur Yves LE PAIH	165 rue Forget Crauet 60290 LAIGNEVILLE	03 44 71 08 50
AAPPMA LIANCOURT	Monsieur Jackie PILLON	25 rue du 1er Septembre 60290 CAUFFRY	03 44 73 60 18
AAPPMA LITZ	Monsieur Bernard BOUCQ	7 rue des Sables 60600 CLERMONT	03 44 78 07 39
AAPPMA MONCHY	Monsieur Alfred ALLIAS	4 rue de l'Aulnais 60290 MONCHY ST ELOI	03 44 71 26 99
AAPPMA BREUIL LE SEC	Monsieur Joël DECAMP	31 Place du Carrouel 60840 BREUIL LE SEC	06 83 59 95 59
AAPPMA ST JUST EN CHAUSSEE	Monsieur Jacques DOURLENS	15 rue de Belleville 60130 ST JUST EN CHAUSSEE	03 44 78 63 13
FEDERATION DE PECHE DE L'OISE	Monsieur Christian DELANEF	28 rue Jules Méline 60200 COMPIEGNE	03 44 40 46 41



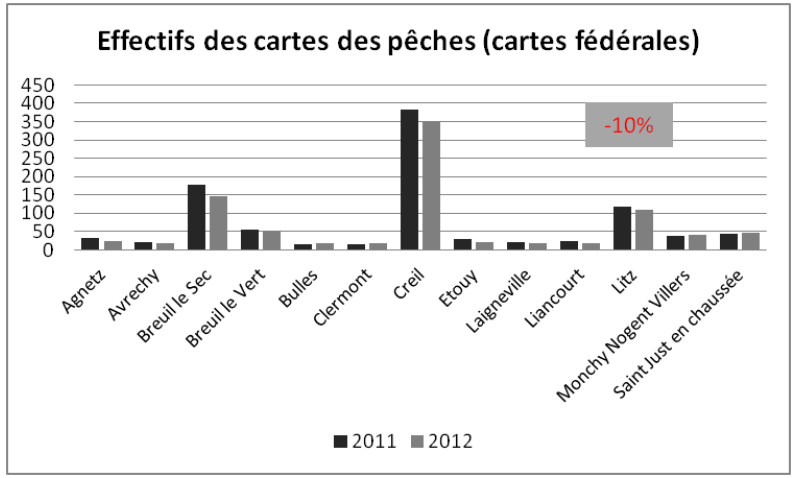


Figure 34 : Détail des effectifs de cartes de pêches sur le bassin de la Brèche

Bassin historique de la pêche à la truite, les effectifs de pêcheurs diminuent, moins 10% en moyenne pour les détenteurs de cartes fédérales entre 2011 et 2012.

II.4.4. Rejets de stations d'épuration

Plusieurs stations d'épuration rejettent les eaux traitées dans la Brèche ou ses affluents. Les débits de sortie de ces stations influencent parfois fortement le débit des cours d'eau. Les principales stations sont situées sur le communes de :

- Saint-Just-en –Chaussée ;
- Airion ;
- Clermont (laiterie Lactel) ;
- Breuil-le-Sec ;
- Breuil-le-Vert ;
- Mogneville.

Les débits d'entrée et sortie de ces stations sont présentés sur la carte ci-après lorsque la donnée est disponible. Les débits de référence sont disponibles sur le site du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Les débits de sortie nous ont été fournis pour les stations de Breuil-le-Vert et Breuil-le-Sec.

Le débit entrant est le volume journalier, moyen au cours de l'année, d'effluent provenant du réseau de collecte entrant dans le système de traitement des eaux usées (exprimé en m3/j).

Le débit sortant correspond à la quantité d'eaux usées en sortie de station, après traitement et rejetée au cours d'eau.

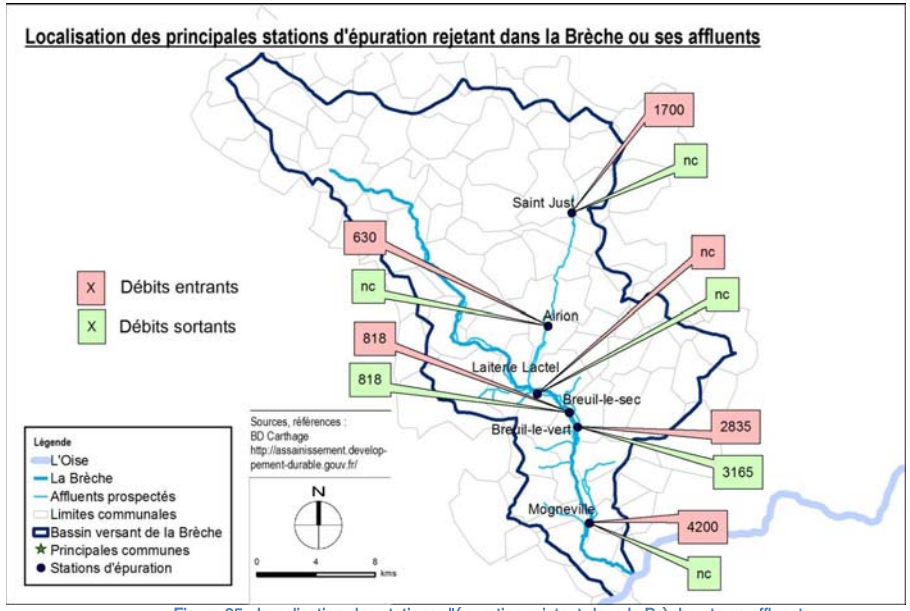


Figure 35 : Localisation des stations d'épuration rejetant dans la Brèche et ses affluents

Les photographies ci-après illustrent ces rejets dans les cours d'eau.

Rejet amont de la laiterie Lactel

Rejet aval de la laiterie Lactel

Rejet de Saint-Just-en-Chaussée

Rejet de Breuil-le-Sec

Figure 36 : Planche photographique des rejets de stations d'épuration observés sur le terrain

Des mesures sont réalisées aux abords des stations d'épuration afin de mesure l'impact des rejets sur le cours d'eau. Quelques données ont pu être récupérées auprès de stations rejetant dans l'Arré et la Brèche. Elles sont présentées ci-dessous.

Station de Saint-Just-en-Chaussée, rejetant dans l'Arré.
Des IBGN ont été réalisés en 2012 en amont et en aval de la station pour voir l'impact des rejets sur la qualité hydrobiologique de l'Arré. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 26 : Résultats d'IBGN à proximité de la station d'épuration de Saint-Just-en-Chaussée

	Note IBGN	Qualité biologique
Amont de la station	4	Médiocre
Aval de la station	6	Médiocre

Stations de Breuil-le-Sec et Breuil-le-Vert, rejetant dans la Brèche.
Des mesures physico-chimiques ont été réalisées au niveau du rejet de sortie des stations d'épuration afin d'évaluer leur impact sur le cours d'eau.
Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous (les normes de qualité sont celles présentées page 23).

Tableau 27 : Résultats des mesures physico-chimiques réalisées au niveau des rejets de stations d'épuration

Paramètre	Unité	Breuil-le-Sec	Breuil-le-Vert
DBO5	mg(O2)/L	5,4	3,2
NH4	mg(N)/L	1,2	1,1
NO3	mg(N)/L	3,8	2,2
NO2	mg(N)/L	0,2	0,3
Ptot	mg(P)/L	2,4	0,5

Classes de qualité
Mauvais
Médiocre
Moyen
Bon
Très bon

II.4.5. Inondation

Il n'y a pas de PPRi (Plan de Prévention du Risque Inondation) sur la vallée de la Brèche, seules les communes de Villers Saint Paul et Nogent en ont, mais ces derniers sont associés à l'Oise.

Ce n'est pas pour autant que l'enjeu n'est pas présent, en effet l'analyse des données historiques révèle un certain nombre de cas d'inondation, soit :

- Par débordement de cours d'eau : ce phénomène peut se traduire par une montée plus ou moins brutale du niveau d'un cours d'eau (croissance du débit) : ce dernier sort de son lit mineur pour occuper son lit majeur (espace constituant la zone naturelle d'expansion des crues).
- Par remontée de la nappe (crue de 2000-2001 notamment) : lors d'évènements pluvieux exceptionnels coïncidant avec une période de hautes eaux piézométriques, une recharge exceptionnelle de la nappe peut être observée. Le niveau de la nappe peut alors affleurer à la surface du sol. La zone non saturée est dans ce cas totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe. Remarque : l'aléa remonté de nappe concerne l'ensemble de l'assiette du lit majeur des rivières. Par conséquent, les secteurs inondables par débordement sont aussi soumis à d'éventuelles remontées de nappe.

Une étude réalisée par le BRGM s'est penchée sur cette problématique de remontée de nappe. Cette étude conclue qu'il a été prouvé que les inondations constatées ont pour cause première la remontée généralisée des nappes phréatiques et notamment celle de la Craie, en liaison avec les fortes pluviosités de l'automne/hiver 2000-2001 et du printemps 200.

La figure suivante est la liste des communes étudiée dans le cadre de cette étude et les principales informations s'y rapportant :

On peut y voire que par exemple la communes de Villers Saint Paul est concernée par des inondations Rivière et nappe et que des enjeux habitats, infrastructure et industrie sont présents

N° Rapport	Dépt	Commune	Intervention	Cause sinistre	Nappes	Topographie	Impact Inondation				
							Hab	Inf	Agr	Ind	Mvt
50903	60	Amy	02/05/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x				
50903	60	Armancourt	25/04/01	Remontée nappe	alluv, craie	Oise	x	x	x	x	
50903	60	Auger-St-Vincent	18/05/01	Remontée nappe	alluv, tert	Rû Ste Marie (Automne)				x	
50903	60	Autréches	17/05/01	Nappe Rivière	alluv, tert	Aisne			x		
50903	60	Aux-Marais	14/05/01	Nappe Rivière	alluv, craie	Avelon	x				x
50903	60	Avricourt	02/05/01	Remontée nappe	alluv, coll, tert	Avre	x			x	
50903	60	Bacouël	08/03/01	plateau, vallée sèche	lim, craie	Noye	x	x	x		x
50903	60	Beauvais	16/05/01	Nappe Rivière	alluv, craie	Thérain	x	x	x	x	x
50903	60	Bernauil-en-Bray	14/05/01	Débordement nappe	alb, craie	versant plateau	x	x		x	x
50903	60	Bonneuil-en-Valois	25/04/01	Remontée nappe	alluv, tert	Rû de Bonneuil (Auto	?	?	?	?	
50903	60	Boran-sur-oise	26/04/01	Nappe Rivière	alluv, craie	Oise	x				
50903	60	Breteuil-sur-Noye	27/04/01	Remontée nappe	alluv, craie	Noye	x				x
50903	60	Cambronne-les-Ribécourt	17/05/01	Nappe Rivière	alluv, craie	Oise	x	x			
50903	60	Catheux	02/05/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x		
50903	60	Chépoix	27/04/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x				x
50903	60	Cires-les-Mello	16/05/01	Nappe Rivière	alluv, tert, craie	Thérain	x			x	
50903	60	Cremoisy	18/05/01	Nappe Rivière	alluv, craie	Oise	x				
50903	60	Dieudonné	25/04/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x	x	x
50722	60	Enancourt-Léage	25/01/01	Remontée nappe	coll, tert, craie	Aunette (Troësne)	x	x			
50903	60	Eragny-sur-Epte	14/05/01	Remontée nappe	all, coll, lim, craie	Epte	x	x	x	x	x
50903	60	Esches	24/04/01	Remontée nappe	alluv, lim, craie	Esches	x	x	x	x	x
50903	60	Essuiles-St-Rimsult	14/05/01	Remontée nappe	alluv, lim, craie	Brèche	?	?	?	?	
50903	60	Eve	16/03/01	Débordement nappe	alluv, lim, tert	Launette	x	x	x		
50903	60	Fay-les-Etangs	09/04/01	Remontée nappe	alluv, tert, craie	Troësne	x	x	x		x
50903	60	Fay-St-Quentin	14/05/01	Remontée nappe	lim,craie	plateau, vallée sèche	x			x	
50722	60	Fontaine-St-Lucien	25/01/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x	x	
50903	60	Frestoy-Vaux (le)	02/05/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x		
50903	60	Goincourt	09/04/01	Nappe Rivière	alluv, craie	Avelon	x				
50903	60	Gourchelles		Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x		
50903	60	Gouvieux	26/04/01	Nappe Rivière	allu, tert, craie	Oise	x		x	x	x
50903	60	Heilles	15/05/01	Nappe Rivière	alluv, craie	Thérain		x	x		x
50722	60	Hénonville	25/01/01	Remontée nappe	lim, coll, tert	Troësne		x	x		
50903	60	Laboissière-en-Thelle	09/04/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x		
50722	60	Labosse	25/01/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x		
50903	60	Lacroix-St-Ouen	25/04/01	Nappe Rivière	alluv, tert, craie	Oise	x	x	x	x	
50903	60	Lamorlaye	26/04/01	Nappe Rivière	alluv, tert, craie	Oise	x				
50903	60	Lannoy-Villeroy	27/04/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x	x	
50722	60	Liancourt	25/01/01	Nappe Rivière	alluv, tert	Oise	x				
50722	60	Montataire	25/01/01	Nappe Rivière	alluv, tert, craie	Thérain	x	x	x	x	
50903	60	Monceaux-l'Abbaye	09/04/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x		
50903	60	Montiers	09/04/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x		
50903	60	Mouy	15/05/01	Nappe Rivière	alluv, tert, craie	Thérain	x		x	x	
50903	60	Neuilly-en-Thelle	26/04/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x			x	x
50903	60	Nogent-sur-Oise	18/05/01	Crue rivière	alluv	Oise	?	?	?	?	
50903	60	Orry-la-Ville	26/04/01	Nappe Rivière	alluv, lim, tert	Thève	x		x	x	x
50903	60	Passel	17/05/01	Nappe Rivière	alluv, tert	Oise	x	x	x		
50903	60	Plessis-Brion (le)	17/05/01	Nappe Rivière	alluv, tert	Oise	x		x		x
50903	60	Pont-Sainte-Maxence	18/05/01	Nappe Rivière	alluv, craie	Oise	x		x		
50903	60	Précy-sur-Oise	17/05/01	Nappe Rivière	allu,craie	Oise	x	x			
50722	60	Rémy	25/01/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x		x		
50903	60	Ribécourt-Dreslincourt	17/05/01	Nappe Rivière	alluv, tert	Oise	x	x	x		x
50722	60	Rochy-Condé	25/01/01	Nappe Rivière	alluv, craie	Thérain	x		x		
50722	60	Rosoy	25/01/01	Remontée nappe	alluv, tert	versant plateau	x		x		
50903	60	Silly-Tillard	15/05/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x		x
50903	60	St-Aubin-sous-Erquery	15/05/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x		x	x
50903	60	St-Leu-D'Esserent	28/04/01	Nappe Rivière	alluv, tert	Oise	?	?	?	?	
50722	60	St-Vaast-de-Longmont	25/01/01	Nappe Rivière	alluv, tert	Automne			x		
50903	60	Tartigny	18/05/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x			x
50903	60	Thiers-sur-Thève	17/05/01	Nappe Rivière	alluv, tert	Thève	x	x			
50903	60	Thiverny	18/05/01	Nappe Rivière	alluv, craie	Thérain	x	x			
50903	60	Tricot	23/03/01	Remontée nappe	lim, tert, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x	x	x
50903	60	Trosly-Breuil	17/05/01	Nappe Rivière	alluv, tert	Aisne	x	x			
50903	60	Ully-St-Georges	09/04/01	Nappe Rivière	alluv, tert, craie	Thérain	x	x	x	x	
50903	60	Valdampierre	09/03/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x		
50722	60	Vendeuil-Caply	25/01/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche	x	x	x		
50903	60	Verneuil-en-Halatte	18/05/01	Nappe Rivière	alluv, tert	Oise	x	x			
50903	60	Villers-St-Paul	18/05/01	Nappe Rivière	alluv, lim, tert, crai	Oise	x	x		x	
50903	60	Warluis	15/05/01	Remontée nappe	alluv, lim, tert, crai	Orgueil (Thérain)	x	x	x	x	x
50903	60	Wavignies	14/05/01	Remontée nappe	lim, craie	plateau, vallée sèche		x	x		

A noter que les facteurs aggravants qui peuvent contribuer à exacerber localement les phénomènes d'inondation sont dus essentiellement :

- Au mauvais état ou l'abandon des ouvrages hydrauliques (moulins) ;
- Au dépôt de matériaux (bois, paille, produits de récoltes…) le long des berges du cours d'eau qui a conduit à la formation d'embâcles ;
- Au manque d'entretien des rives du cours d'eau conduisant également à la formation d'embâcles ;
- Au sous-dimensionnement des ouvrages de franchissement ;
- La présence de surfaces imperméables dans l'axe des écoulements (voies routières en fond de talwegs)...

II.5 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

II.5.1. Lois et objectifs

A. DIRECTIVE CADRE EUROPEENNE SUR L'EAU (DCE)

1) DEFINITION

La Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) du 23/10/2000, transposée par la loi n° 2004-338 du 21 avril 2004, fixe des objectifs de résultats en termes de qualités écologique et chimique des eaux pour les Etats Membres.

Ces objectifs sont les suivants :

- mettre en œuvre les mesures nécessaires pour prévenir la détérioration de l'état de toutes les masses d'eau,
- protéger, améliorer et restaurer toutes les masses d'eau de surface afin de parvenir à un bon état des eaux de surface en 2015,
- protéger, améliorer et restaurer toutes les masses d'eau artificielles et fortement modifiées en vue d'obtenir un bon potentiel écologique et un bon état chimique en 2015,
- mettre en œuvre les mesures nécessaires afin de réduire progressivement la pollution due aux substances prioritaires et d'arrêter ou de supprimer progressivement les émissions, rejets et pertes de substances dangereuses prioritaires.

Ces objectifs sont définis sur les masses d'eaux souterraines comme sur les masses d'eau de surface ; une masse d'eau de surface constituant « une partie distincte et significative des eaux de surface telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtière » (définition DCE 2000/60/CE du 23/10/2000).

A cette notion de « masse d'eau » doit s'appliquer la caractérisation :

- d'un état du milieu :
  - état écologique des eaux de surface (continentales et littorales) ;
  - état chimique des eaux de surface et des eaux souterraines,
  - état quantitatif des eaux souterraines.
- des objectifs à atteindre avec des dérogations éventuelles.

L'évaluation de l'état des eaux de surface est encadrée par l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010, qui définit les méthodes et critères pour caractériser les classes d'état ou de potentiel.

L'évaluation de l'état écologique s'appuie sur certains grands principes tels que la mesure d'un écart à une référence, ou encore le principe de l'élément déclassant. Certaines règles d'exception peuvent corriger cette évaluation.

L'état chimique est évalué au regard de normes de qualité environnementales, pour des listes de substances définies comme prioritaires ou dangereuses.

2) ETAT CHIMIQUE

L'état chimique d'une masse d'eau de surface est bon lorsque les concentrations en polluants ne dépassent pas les normes de qualité environnementale. La liste des polluants concernés et les normes de qualité environnementales (ci-après désignées « NQE ») correspondantes sont définies au point 1 de l'annexe 8 de l'arrêté du 25 Janvier 2010.

En définitive, le bon état chimique est atteint pour un polluant lorsque l'ensemble des NQE de ce polluant est respecté en tout point de la masse d'eau hors zone de mélange.

L'état chimique n'est pas lié à une typologie. Les mêmes valeurs-seuils sont applicables à tous les cours d'eau. A noter cependant que, pour certains paramètres (métaux lourds), elles sont liées au fond géochimique (bruit de fond).

3) ETAT ECOLOGIQUE

L'état écologique est l'expression de la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface.

Il est déterminé par l'état de chacun des éléments de qualité biologique, physico-chimique et hydromorphologique prévus à la partie 1 de l'annexe de l'arrêté ministériel du 25 Janvier 2010, dès lors qu'il est pertinent pour le type de masse d'eau considéré.

La classification de l'état écologique est établie en cinq classes conformément aux définitions de la partie 2 de l'annexe 1 de l'arrêté, à l'exception des masses d'eau fortement modifiées ou artificielles.

De façon générale, la classification de l'état des éléments de qualité biologique est établie sur la base d'un écart par rapport aux conditions de référence par type de masses d'eau (notion d'Hydro-écorégions).

Eléments biologiques

La qualité biologique s'appuie sur le suivi de plusieurs indicateurs à savoir les macro-invertébrés, les diatomées et les poissons. La classification de l'état écologique correspond à la plus basse des valeurs de l'état des éléments de qualité, en appliquant des règles d'agrégation entre les différents éléments de qualité définies à l'annexe 2 de l'arrêté du 25 Janvier 2010.

Eléments physico-chimiques soutenant la biologie

Sont ici visés les paramètres physico-chimiques qui ont une incidence sur la biologie, notamment la température, le bilan d'oxygène, la salinité, l'état d'acidification et la concentration en nutriments. Les paramètres pertinents ont été sélectionnés et des valeurs-seuils sont proposées en annexe de l'arrêté du 25 Janvier 2010.

Les objectifs et l'état actuel des masses d'eau au regard de la DCE sont décrits précédemment (partie « qualité de l'eau »)

B. REGLEMENTATION PISCICOLE

1) CLASSEMENT DES COURS D'EAU AU TITRE DE L'ARTICLE L 214-17

Afin de répondre aux exigences de la Directive Cadre Eau, les classements de cours d'eau au titre du L. 214-17 du code de l'environnement sont issus des orientations du SDAGE en matière de continuité.

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 (LEMA) a réformé les deux classements. Ainsi, l'article L.214-17 du Code de l'Environnement précise que le préfet coordonnateur de bassin établit, sur la base des propositions des préfets de département, deux listes :

Liste 1 : cette liste est établie parmi les cours d'eau qui répondent au moins à l'un de ces 3 critères :

- ceux en très bon état écologique,
- ceux qui jouent un rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant,
- ceux qui nécessitent une protection complète des poissons migrateurs amphihalins.

Liste 2 : concerne les cours d'eau dans lesquels il est nécessaire :

- d'assurer le transport suffisant des sédiments
- d'assurer la circulation des poissons migrateurs.

La rivière la Brèche est classée en liste 2 sur la totalité de son parcours au titre de l'article L214.17 du code de l'Environnement compte tenu de la présence effectives d'espèces migratrices (anguilles) sur la partie aval de la rivière, de Truite Fario, de Lamproie de Planer et de Vandoise.

Figure 37 : Localisation des cours d'eau classés au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement

2) CLASSEMENT A L'INVENTAIRE FRAYERE

Cet inventaire a pour but de délimiter par arrêté préfectoral les zones de reproduction des poissons (et écrevisses) sur l'ensemble des cours d'eau à l'échelle départementale.

Cette délimitation est composée de 3 listes :

- Liste 1 qui regroupe les espèces dites de première catégorie piscicole (Truite Fario, Lamproie de planer, Vandoise, Chabot, ...) ;
- Liste 2 composée de l'ensemble des espèces de seconde catégorie piscicole (Brochet, ...) ;
- Liste 3 Écrevisse.

La Brèche ainsi que plusieurs de ses affluents sont classés à la liste 1 de cet inventaire, pour les espèces décrites dans le tableau suivant.

Tableau 28 : Cours d'eau classés en liste 1 de l'inventaire frayère (source : DREAL Picardie)

Espèces présentes	Cours d'eau	Délimitation amont	Délimitation aval
Chabot Lamproie de planer Truite Fario	La Brèche	Source, commune REUIL-SUR-BRECHE	Confluence avec l'Oise, commune VILLERS-SAINT-PAUL
Chabot Lamproie de planer Truite Fario	Ru Monceaux	Rue de Wariville, commune BULLES	Confluence avec la Brèche, commune LITZ
Chabot Truite Fario	l'Arré	Source, commune SAINTJUST-EN-CHAUSSEE	Confluence avec la Brèche, commune FITZJAMES
Chabot Lamproie de planer Truite Fario	Ru de la Garde	Source, commune LA NEUVILLE- EN-HEZ	Pont rue de la canonnière, commune AGNETZ
Chabot Lamproie de planer Truite Fario	Ru de la Garde	Pont de la voie ferrée, commune CLERMONT	Confluence avec la Brèche, commune CLERMONT
Chabot Lamproie de planer Truite Fario	Ru Montagne du Héron	Pont de la rue des sources, commune AGNETZ	Pont de la rue de l'Empire, commune AGNETZ
Chabot Truite Fario	La Béronnelle, et ses bras	Pont rue Becrel, commune FITZ-JAMES	Pont rue de l'étang, commune BREUIL-LE-SEC

C. SDAGE SEINE-NORMANDIE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est, à l'échelle d'un grand bassin hydrographique, un outil de planification de la gestion intégrée des eaux superficielles et souterraines ainsi que des milieux aquatiques et humides.

Cet outil, préconisé par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, fixe en effet les grandes orientations d'une gestion équilibrée et globale des milieux aquatiques et de leurs usages. Il énonce les recommandations générales et particulières et définit les objectifs de quantité et de qualité des eaux.

Le SDAGE de 1996 est remplacé par un nouveau SDAGE couvrant la période 2010-2015. Le SDAGE a été adopté le 29 octobre 2009 par le Comité de bassin puis arrêté par le préfet coordonnateur de bassin. Ce nouveau SDAGE entre en vigueur dès janvier 2010.

Les orientations fondamentales du SDAGE sont déclinées au travers de défis à relever que sont :

Défi 1 : Diminuer les pollutions ponctuelles par les polluants classiques ;

Défi 2 : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques ;

Défi 3 : Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses ;
Défi 4 : Réduire les pollutions microbiologiques des milieux ;
Défi 5 : Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ;
Défi 6 : Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ;
Défi 7 : Gestion de la rareté de la ressource en eau ;
Défi 8 : Limiter et prévenir le risque d'inondation.

La figure ci après est un extrait du Programme de Mesures, document accompagnant le SDAGE qui identifie les mesures à prendre sur la période 2010-2015 en application des orientations fondamentales du SDAGE pour atteindre les objectifs inscrits dans celui-ci.

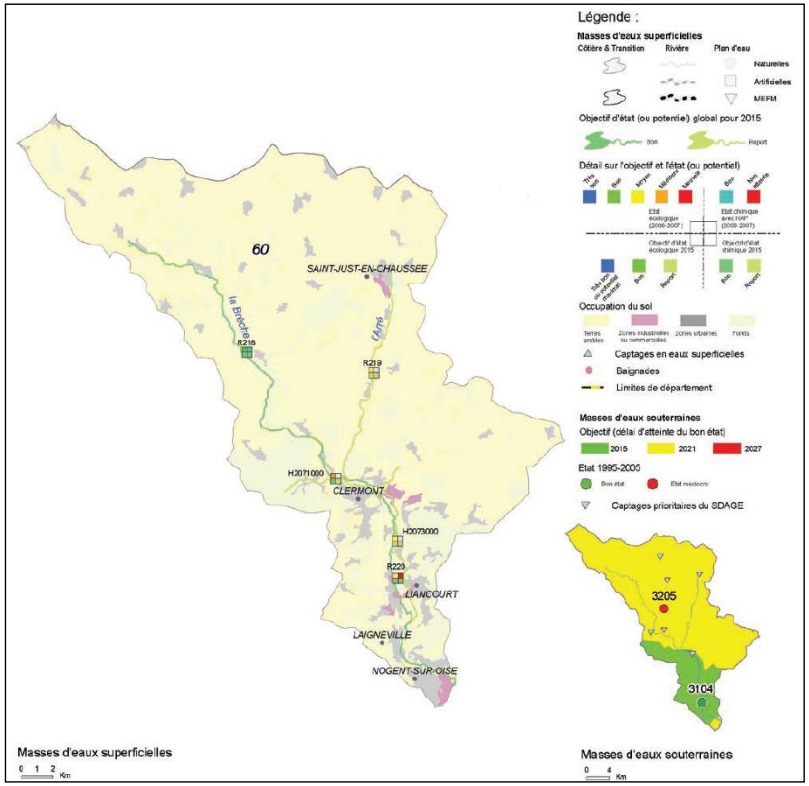


Figure 38 : Objectifs d'état sur le bassin versant de la Brèche (extrait du Programme de mesures du SDAGE Seine-Normandie)

Le programme de mesures fixe pour l'unité hydrographique de la Brèche les actions présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 29: Principales actions visées par le SDAGE Seine-Normandie sur le bassin versant de la Brèche (extrait du Programme de Mesures)

Familles	Mesures clefs	Localisation
	Réduction des pollutions ponctuelles	
Eaux usées des collectivités	Amélioration des traitements et/ou des capacités des STEP *- particulièrement pour le phosphore sur une STEP (2 à 10 000 eh)*	R220
Eaux pluviales des collectivités	Amélioration des traitements et/ou des capacités des STEP *- particulièrement pour le phosphore sur une STEP (2 à 10 000 eh)*	R219, 220
	Réduction des pollutions diffuses agricoles	
Apports de fertilisants et pesticides	Réduction des apports en pesticides par le renforcement des bonnes pratiques agricoles	Ensemble de l'unité hydrographique (UH)
	Suppression (ou réduction forte) des pesticides et/ou fertilisants : conversion agriculture biologique, herbe, acquisition foncière,… *- en priorité dans les secteurs vulnérables des AAC stratégiques du SDAGE*	Ensemble de l'UH
Transferts	Couverture des sols pendant l'interculture (CIPAN) *- mise en place conditionnée aux limites des cycles culturaux*	Ensemble de l'UH
	Développement d'aménagements et de pratiques agricoles réduisant les pollutions par ruissellement, érosion ou drainage	R218, 219
	Protection et restauration des milieux	
Rivières	Travaux de renaturation/restauration/entretien de cours d'eau *- restauration de la dynamique fluviale naturelle* *- limiter la création de peupleraies en fond de vallée et / ou supprimer la première rangée*	Ensemble de l'UH R218, 220
	Amélioration / restauration de la continuité écologique des cours d'eau *- identification des besoins*	R218, 221
	Connaissance	
Connaissance	Amélioration de la connaissance des pressions polluantes de substances dangereuses pour la définition d'action visant leur réduction	Ensemble de l'UH
	Gouvernance	
Gouvernance	Actions territoriales *- mettre en œuvre un SAGE*	Ensemble de l'UH

II.5.2. Patrimoine naturel et remarquable

Peu de données écologiques sont disponibles sur le territoire des vallées de la Brèche et ses affluents. Le morcellement des milieux naturels lié aux grandes cultures de plateaux et l'expansion urbaine ne favorise pas les études d'inventaires naturalistes.

Plusieurs secteurs naturels ou patrimoniaux sont néanmoins reconnus. Quelques Zones Naturelles d'intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont été identifiées mais aucune mesure de protection (arrêté biotope / Natura 2000) n'a été adoptée.

Le territoire est également parcouru de nombreux corridors biologiques, essentiellement dus au réseau hydrographique de la Brèche et de l'Arré ainsi qu'aux espaces naturels associés.

A. SITES INSCRITS, SITES CLASSES

Les **sites classés** ont une valeur patrimoniale qui justifie une politique rigoureuse de préservation. Toute modification de leur aspect nécessite une autorisation préalable du Ministre chargé de l'Environnement ou du Préfet de Département après avis de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) et le plus souvent de la Commission Départementale des Sites.

Un site classé se situe dans le périmètre d'étude. Il s'agit de la promenade du Chatellier à Clermont. Son classement depuis 1933 permet de préserver ce site de dégradations, notamment de l'abattage d'arbres centenaires.

Les **sites inscrits** appellent une certaine surveillance pour le maintien de leur qualité. Les travaux y sont soumis à l'examen de l'Architecte des Bâtiments de France, qui dispose d'un avis simple sauf pour les permis de démolir où l'avis est conforme.

Il existe un site inscrit dans le périmètre d'étude, situé à Saint-Just-en-Chaussée. Il s'agit d'une propriété inscrite en tant que « parc et jardin » pour son caractère pittoresque.

B. ZONES NATURELLES D'INTERET FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE ZNIEFF

Une ZNIEFF est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. L'inventaire des ZNIEFF identifie, localise et décrit les sites d'intérêt patrimonial pour les espèces vivantes et les habitats. Il rationalise le recueil et la gestion de nombreuses données sur les milieux naturels, la faune et la flore.

Etabli pour le compte du Ministère de l'Environnement, il constitue l'outil principal de la connaissance scientifique du patrimoine naturel et sert de base à la définition de la politique de protection de la nature. Il n'a pas de valeur juridique directe mais permet une meilleure prise en compte de la richesse patrimoniale dans l'élaboration des projets susceptibles d'avoir un impact sur le milieu naturel.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- ZNIEFF DE TYPE I : territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat caractéristique remarquable ou rare, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que celle du milieu environnant. Elles correspondent a priori à un très fort enjeu de préservation voire de valorisation de milieux naturels.
- ZNIEFF DE TYPE II : elle réunit des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles possédant une cohésion élevée et entretenant de fortes relations entre eux. Elle se distingue de la moyenne du territoire régional environnant par son contenu patrimonial plus riche et son degré d'artificialisation plus faible. Les ZNIEFF de type II sont des ensembles géographiques généralement importants, incluant souvent plusieurs ZNIEFF de type I, et qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés.

Aucune ZNIEFF de type II n'est présente sur le territoire des 27 communes des vallées de la Brèche et de ses affluents. En revanche, plusieurs ZNIEFF de type I sont présentes sur le territoire. La carte suivante présente leur localisation spatiale et les éléments de motivation de leur classement en ZNIEFF sont présentés dans le tableau ci-après.

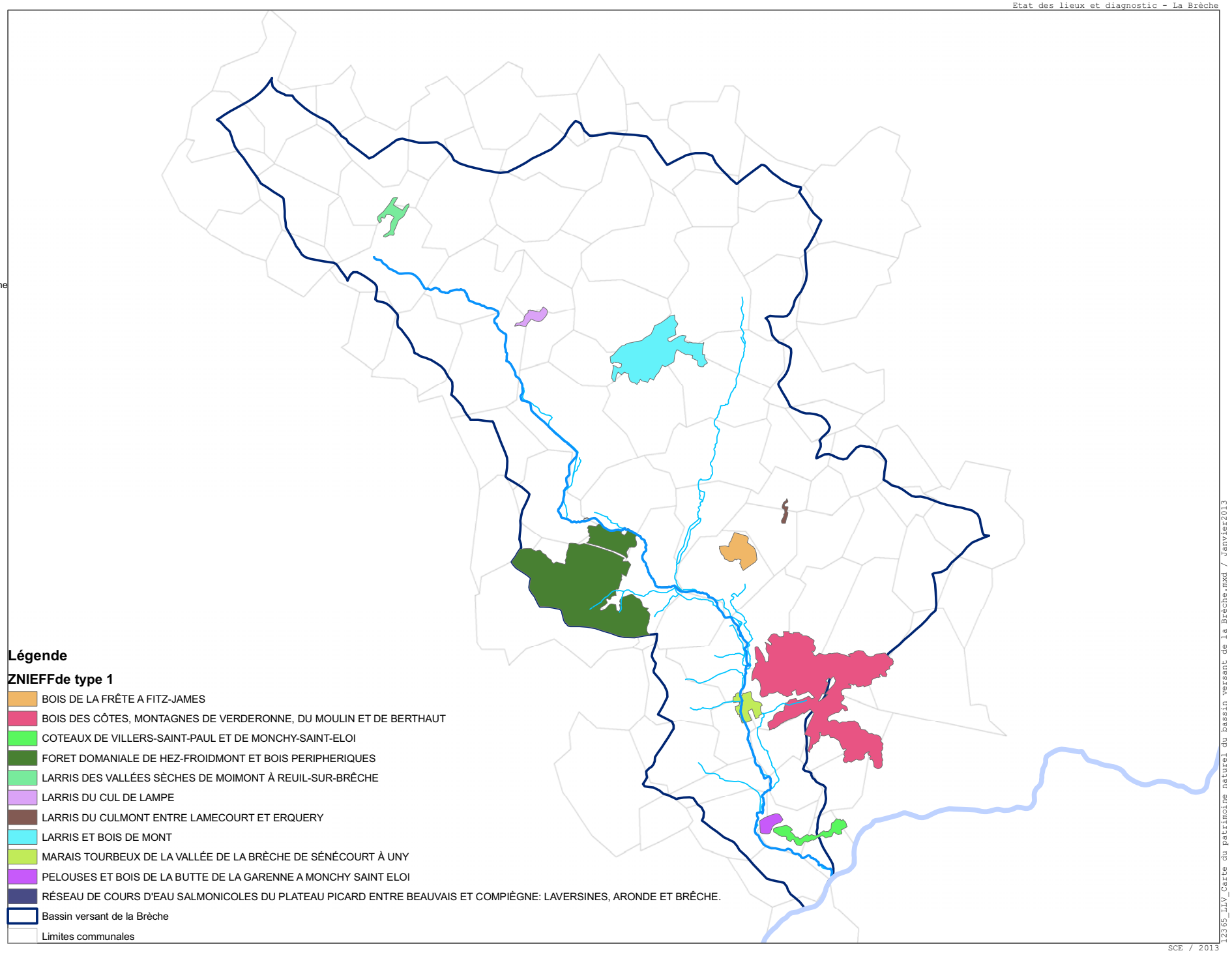
Tableau 30 : Tableau de synthèse des différentes ZNIEFF de type I présentes sur le territoire d'étude (source : DREAL Picardie)

N°ZNIEFF	Nom	Description succincte
220014315	Larris des vallées sèches de Moumont à Reuil-sur-Brèche	Pelouses à orchidées et junipéraies inscrites à la directive "Habitats" de l'Union Européenne
220013598	Larris du Cul de Lampe	Pelouses à orchidées et junipéraies inscrites à la directive "Habitats" de l'Union Européenne
220420018	Réseau de cours d'eau salmonicoles du Plateau Picard entre Beauvais et Compiègne: Laversines, Aronde et Brèche	ZNIEFF comprenant le lit mineur de la Brèche qui est favorable à la reproduction naturelle des salmonidés. Les milieux paludicoles associés (étangs, tourbières, mares, mégaphorbiaies, praires relictuelles) présentent, quand ils sont présents un intérêt écologique fort et une fonction de zone tampon entre les grandes cultures du bassin versant et les cours d'eau
220013611	Larris et Bois de Mont	Hêtraies, clairières et lisières calcicoles à forte présence de flore remarquable
220005053	Forêt domaniale de Hez-Froidmont et bois périphérique	Massif forestier domaniale présentant de nombreux milieux naturels intéressant
220013618	Bois de la Frête à Fitz-James	Chênaie-charmaies comprenant une Chênaie pubescente rare dans la région
220014098	Bois des Côtes, Montagnes de Verderonne, du Moulin et de Berthaut	Boisements à mosaïques d'habitats remarquables
220013815	Marais tourbeux de la Vallée de la Brèche de Sénécourt à Uny	Zone de marais ou la juxtaposition de milieux tourbeux, terrestres et aquatiques, présentant divers degrés d'ouverture, permet l'expression d'une biodiversité élevée en Picardie
220420007	Coteaux de Mérard et de Cambronne-les-Clermont	Pelouses calcicoles, bois thermophiles et bas-marais alcalins à Choin noirâtre rares en Picardie, flore et faune précieuse
220420005	Pelouses et bois de la Butte de la Garenne à Monchy-St-Eloi	Pelouses pionnières calcicoles à sabulicoles et bois thermophiles rares en Picardie
220420008	Coteaux de Villers-Saint-Paul et de Monchy-St-Eloi	Mosaïque d'habitats remarquable et rares dans la région associés à une flore exceptionnelle due à la présence de la limite biogéographique du Clermontois
220420006	Bois Thermocalcicole de la Grande Côte et des Prieux à Nogent-sur-Oise	Milieux forestier avec mosaïque d'habitat à haute valeur patrimoniale

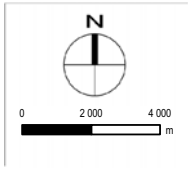
Carte du patrimoine naturel sur le bassin versant de la Brèche : Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Légende

- L'Oise
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales



Sources, références :
BD Carthage
Inventaire National du Patrimoine Naturel



C. ESPACES NATURELS SENSIBLES

Depuis la loi du 18 juillet 1985, les départements sont compétents pour mettre en œuvre une politique en faveur des espaces naturels sensibles (ENS). La nature d'un ENS est précisée par chaque conseil général en fonction de ses caractéristiques territoriales et des critères qu'il se fixe. Généralement, les ENS sont des espaces susceptibles :

- de présenter un fort intérêt ou une fonction biologique et/ou paysagère ;
- d'être fragiles et/ou menacés et devant de ce fait être préservés ;
- de faire l'objet de mesures de protection et de gestion ;
- d'être des lieux de découverte des richesses naturelles.

Les espaces naturels sensibles ont pour objectifs :

- de préserver la qualité de sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels ;
- d'être aménagés pour être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel.

Deux sites classés en ENS sont localisés sur le territoire de la vallée de la Brèche et ses affluents.
Il s'agit de :

- la « Montagne du Moulin et de Berthaut » (CLE28), sur les communes de Bailleval, Breuil-le-Sec et Liancourt ;
- les « Pelouses et zones humides de Monchy-Saint-Eloi » (CLE29), sur les communes de Cauffry, Laigneville, Mogneville, Monchy-st-Eloi et Villers-st-Paul

Seul l'ENS CLE29 se situe à proximité de la Brèche et est donc susceptible d'être concerné par la présente étude. Ce site est localisé sur la carte ci-contre.

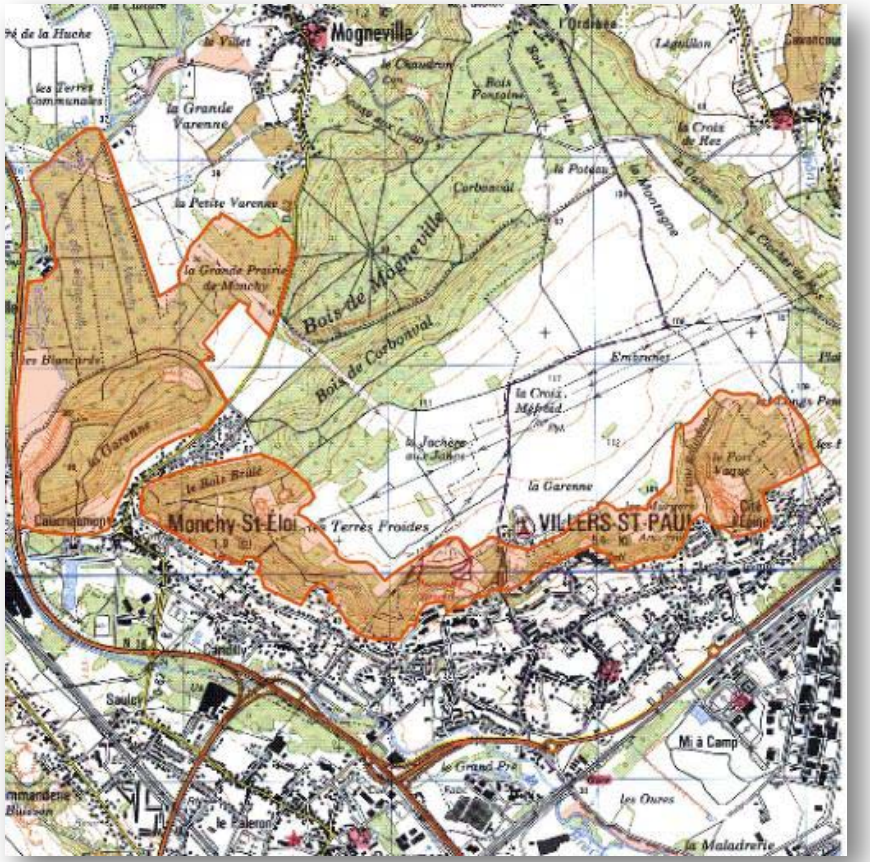


Figure 39 : Périmètre de l'ENS « Pelouses et zones humides de Monchy-Saint-Eloi « (source : CG Oise)

III. PARAMETRES ETUDIES ET ALTERATIONS DU MILIEU

III.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DES COURS D'EAU

III.1.1. Fonctionnement général des cours d'eau

A. NOTIONS DE DYNAMIQUE FLUVIALE

Il est clairement établi aujourd'hui que le bon fonctionnement écologique des cours d'eau et de leur corridor passe par la préservation des processus géodynamiques naturels et des caractéristiques géomorphologiques qui en résultent (Malavoi et Bravard, 2010).

Dans des conditions naturelles relativement constantes, les rivières tendent à établir une combinaison « dynamiquement stable » entre deux types de variables, les variables de contrôle et les variables de réponse.

1) LES VARIABLES DE « CONTROLE »

Les variables dites de contrôle sont des caractéristiques des bassins versants, dictées par l'histoire géologique et le climat. Les deux variables de contrôle principales sont les suivantes :

- Le **débit liquide**, fonction de l'intensité des précipitations (pluviométrie), et des caractéristiques perméables ou imperméables du substratum du bassin versant (infiltration et ruissellement, des sols et des roches) ;
- Le **débit solide,** plus particulièrement la charge alluviale de fond, qui est fonction d'une part des apports (érosion des versants, des berges et du lit) et d'autre part de la capacité du cours d'eau à la transporter.

Puis les variables de contrôle secondaires sont les suivantes :

- La pente et la géométrie de la vallée ;
- Les caractéristiques sédimentologiques du fond du lit et des berges, qui conditionnent leur érodabilité ;
- La végétation des berges.

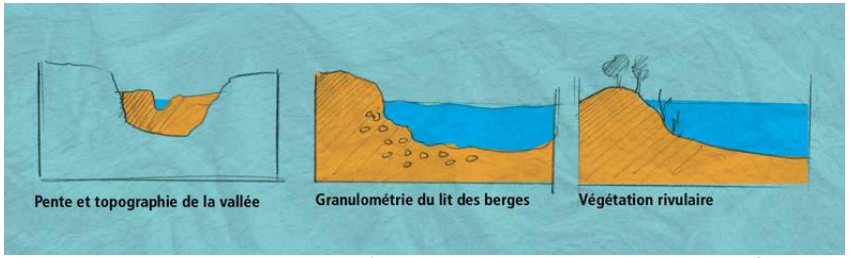


Figure 40 : Les variables de contrôle secondaires de la dynamique fluviale (source : Eléments d'hydromorphologie fluviale, ONEMA, 2010)

Les variables de contrôle s'imposent directement à la rivière et contrôlent son évolution physique.

2) LES VARIABLES DE « REPONSE »

Les variables de réponse permettent à la rivière de s'ajuster aux modifications des variables de contrôle. Les variables de réponse sont :

- La largeur du lit à pleins bords ;
- La profondeur moyenne à pleins bords ;
- La pente moyenne du lit (pente locale) ;
- La sinuosité.

Le principe fondamental de la dynamique fluviale peut donc être résumé de la façon suivante : les rivières naturelles sont en « équilibre dynamique » et elles ajustent continuellement leur largeur, leur pente, leur sinuosité, au gré des fluctuations des variables de contrôle.

3) L'EQUILIBRE DYNAMIQUE

Cette dynamique fluviale peut être représentée comme l'oscillation permanente de l'aiguille d'une balance, dite balance de Lane, dont l'un des plateaux serait rempli de sédiments grossiers et l'autre d'eau.

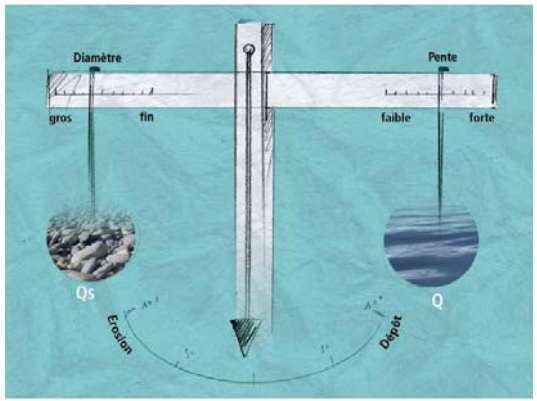


Figure 41 : Balance de Lane (source : Eléments d'hydromorphologie fluviale, ONEMA, 2010)

Les quantités respectives et les rapports de ces deux éléments étant extrêmement fluctuants (à l'échelle de la journée, de l'année, du millier d'années), il s'ensuit un ajustement permanent de la morphologie du cours d'eau, autour de conditions moyennes, par le biais des processus d'érosion-dépôt.

Ces ajustements des variables de réponse aux oscillations des variables de contrôle sont permanents et à toutes les échelles, qu'elles soient spatiales ou temporelles.

Ainsi, aux oscillations de faible ampleur et de courte durée correspondent des ajustements mineurs, à l'échelle des formes du lit (macroformes du lit, largeur et profondeur du chenal, dimensions des méandres par exemple).

Aux oscillations majeures, de longue durée, correspondent des ajustements qui affectent en profondeur la morphologie et les processus, à l'échelle de tronçons parfois très étendus (tracé en plan ou style fluvial, pente…).

Dans la réalité, le débit liquide et le débit solide ne sont pas les seuls paramètres impliqués dans la mise en action des processus d'ajustement. Ainsi, comme l'indique l'ouvrage *Eléments d'hydromorphologie fluviale, ONEMA, 2010 :* « toute modification, même naturelle, de l'une des variables de réponse, est en théorie susceptible d'entraîner, par un processus complexe d'interactions et de rétroactions, une mutation de tout ou partie du système ».

Cet équilibre naturel est perturbé dès lors que des modifications sont apportées au milieu. Par exemple, le curage d'un cours d'eau diminue la charge solide disponible entrainant un déséquilibre comme l'illustre la balance de Lane ci-avant. Pour satisfaire son besoin en charge solide, le cours d'eau éroder ses berges, ou son lit dans le cas de berges trop cohésives, provoquant un phénomène d'incision.

B. NOTIONS DE TRANSPORT SOLIDE

Les dernières études en matière de transport solide ont permis de mettre en exergue le rôle fondamental du charriage des sédiments grossiers dans le bon fonctionnement des hydrosystèmes fluviaux.

En effet, le cycle vital de nombreuses espèces fluviatiles est conditionné par la possibilité de pouvoir accéder à des habitats composés en grande partie de matériaux alluvionnaires grossiers. Ainsi, les Lamproies ou les Salmonidés établissent leur nid dans des zones disposant de matériaux grossiers non colmatés.

Les phénomènes liés au transport solide des particules sont illustrés dans la figure suivante :

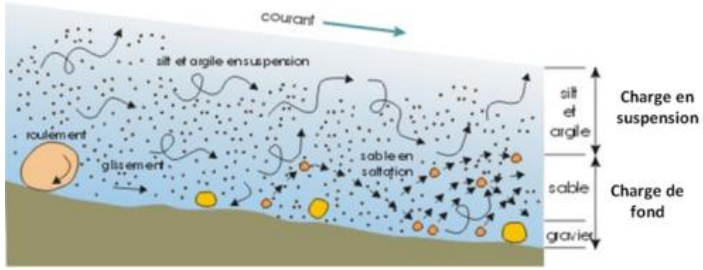


Figure 42 : Schématisation des modes de transport des particules (source : Université de Liège)

On distingue ainsi généralement la charge de fond dont le transport s'effectue préférentiellement par charriage de la charge en suspension concernant les sédiments les plus fins (silt et argile).

Le diagramme de Hjulström, ci-dessous, illustre la relation unissant vitesse, granulométrie et les phénomènes liés au transport solide (érosion, transport sédimentation) :

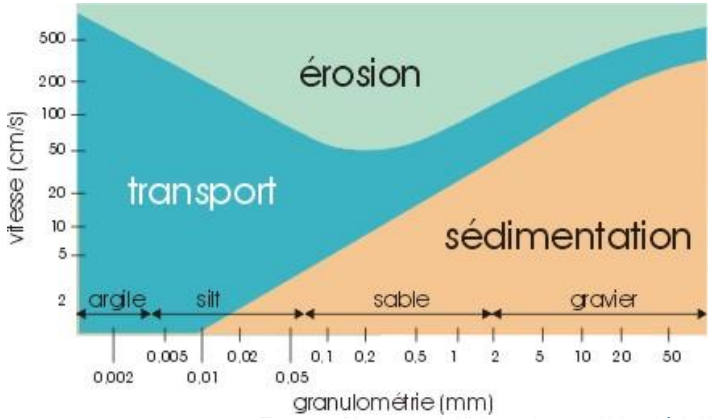


Figure 43 : Diagramme de Hjulström (source : Université de Liège)

Dans les conditions naturelles de rivières courantes, la charge solide en mouvement est généralement de composition granulométrique non uniforme et très étendue (depuis les sables jusqu'aux gros galets).

Quand ces différentes gammes de matériaux sont soumises à l'influence du courant, les particules les plus fines sont naturellement les premières à se mettre en mouvement, alors que les plus grosses restent en place. Il s'ensuit naturellement la création d'une couche superficielle composée des éléments les plus grossiers, cette couche étant appelée la « couche d'armure ».

Cette couche d'armure homogène et dure « isole » les couches de matériaux solides sous jacentes.

Les opérations de curage suppriment la charge de fond constituée des éléments grossiers et de ce fait perturbe l'équilibre sédimentaire du cours d'eau. Les conséquences négatives sont nombreuses. En plus de la perturbation de la dynamique fluviale évoquée précédemment (balance de Lane), ces actions fragilisent le fond du lit en supprimant la couche grossière protectrice. L'une des principales conséquences reste la suppression des substrats favorables à la reproduction des espèces piscicoles.

III.1.2. Notions de continuité écologique

Une biocénose est l'ensemble des être vivants coexistant dans un espace défini caractérisé par ses composantes physico-chimiques : le biotope. L'association de la biocénose et du biotope forme un écosystème. Cette définition traduit les liens très étroits qui existent entre un milieu physique donné et les populations qu'il abrite.

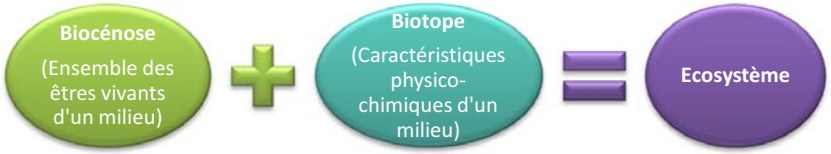


Figure 44 : Schématisation de la notion d'écosystème

Cette notion s'applique au cours d'eau où les caractéristiques physico-chimiques (température, vitesses d'écoulement, morphologie et granulométrie du lit etc.) des milieux aquatiques conditionnent ainsi la typologie et l'abondance des populations qu'ils sont susceptibles d'accueillir.

Figure 45 : Schématisation de la notion de continuité écologique

La continuité écologique, comprise comme la circulation des espèces et le bon déroulement du transport des sédiments (source : Circulaire du 25/01/2010 relative à la mise en œuvre d'un plan d'actions pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau,) intègre donc bien cette notion d'écosystème puisqu'elle considère à la fois des vecteurs abiotiques : les sédiments qui constituent pour partie le biotope et les besoins de déplacement ou de migration des biocénoses aquatiques.

La France avec l'adoption du Grenelle Environnement en octobre 2007, s'est fixée un double objectif concernant ses masses d'eau : celui de non dégradation ou d'atteinte du bon état pour au moins deux tiers des cours d'eau en 2015 et celui de mise en place, d'une Trame Verte et Bleue qui vise a restaurer les continuités écologiques pour les milieux terrestres et aquatiques. En effet, la fragmentation des territoires est l'un des facteurs à l' origine du déclin de la diversité biologique.

L'enjeu de la constitution d'une trame verte et bleue réside dans l'élaboration d'un réseau écologique cohérent qui permette aux espèces de circuler et d'interagir en prenant en compte leur capacité de dispersion.

Les 6 objectifs de la trame verte et bleue pour préserver et remettre en bon état les continuités écologiques sont :

1 - Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;

2 - Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;

3 - Atteindre ou conserver le bon état écologique ou le bon potentiel des eaux de surface et des écosystèmes aquatiques;

4 - Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;

5 - Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvage ;

6 - Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

La fragmentation peut se manifester par la réduction en surface d'un habitat, l'isolement de fragments d'habitat dans le paysage, la réduction de la taille de ces habitats ou de plus grandes distances entre eux.

Hors, certains organismes vivants, pour accomplir leur cycle biologique, doivent pouvoir circuler d'un habitat à un autre notamment la faune piscicole.

On distingue :

- Les déplacements concernant un ou plusieurs individus et souvent liés à des besoins vitaux : alimentation, repos, cache ;
- Les migrations qui sont des mouvements de masse souvent à vocation de reproduction avec une fréquence annuelle.

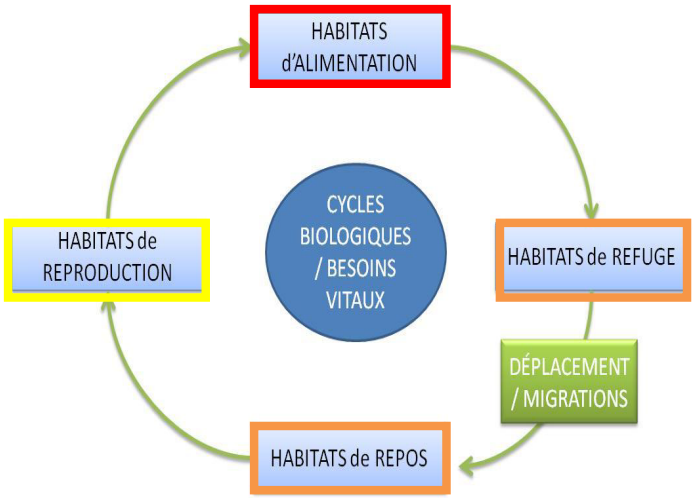


Figure 46 : Cycle saisonnier d'utilisation des habitats vitaux

Pour garantir leur pérennité et leur bon développement certaines populations aquatiques doivent donc pouvoir accéder à différents habitats. Or cette mosaïque d'habitats est étroitement liée à la morphologie des cours d'eau dépendant elle-même, pour partie, des processus liés au transport solide (érosion, transport, dépôt). Ainsi toute modification des composantes physiques du milieu est susceptible de perturber les biocénoses aquatiques et d'engendrer un glissement typologique par rapport au peuplement de référence.

La préservation des continuités écologiques doit aussi permettre aux populations, ou aux noyaux de population de coloniser de nouveaux territoires, de nouveaux refuges, à partir de leurs milieux actuels, zones-sources. L'objectif est de rendre les territoires perméables et praticables au maximum d'espèces.

III.1.3. Paramètres étudiés

A. PARAMETRES DU LIT

- **Longueur du cours principal :** La longueur du cours principal de chaque tronçon est directement déterminée sous ArcGis.

- **Pente du cours principal et dénivelé**: La pente d'un cours d'eau et son profil en long constituent les principales variables d'ajustement dynamique. Cette forme est le résultat de l'équilibre dynamique entre les processus d'érosion/dépôt autour des conditions moyennes des variables de contrôle. La formule de calcul de la pente des cours d'eau a été définie comme suit :

$$\text{Pce} = \frac{\text{Zamont} - \text{Zaval}}{\text{Lth}}$$

Avec
- Zamont : altitude au droit de l'extrémité amont du tronçon homogène considéré (m).
- Zaval : altitude au droit de l'extrémité aval du tronçon homogène considéré (m).
- Lth : longueur du tronçon homogène considéré (m).

➢ **Ordination de Strahler :** L'ordination de Strahler a été faite sur l'ensemble du réseau hydrographique du périmètre d'étude. Ainsi, tout le réseau hydrographique étudié a été découpé à chaque confluence et toutes les sections ainsi découpées ont été renseignées par leur ordre de Strahler. Ce découpage a été confronté à celui utilisé lors du découpage en USRA. Cette ordination a été prise en compte dans la sectorisation du réseau hydrographique en tronçons homogènes.

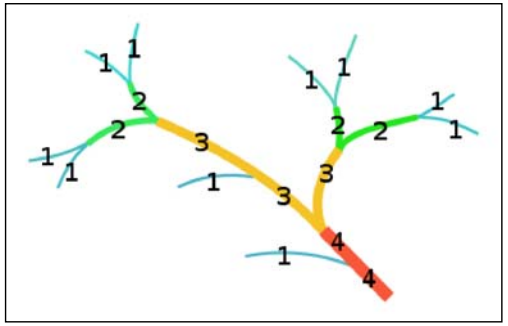


Figure 47 : Schéma de principe de l'ordination de Strahler

- **Largeur pleins bords (moyen, min. et max.)** : La largeur pleins bords d'un cours d'eau, avec le profil en long, constitue l'une des principales variables de réponse, ou variables d'ajustement morphologique des cours d'eau. Cette largeur pleins bords est une caractéristique fondamentale dans une expertise hydromorphologique. En effet, les mesures de géométrie en travers qui ont la signification géomorphologique la plus importante sont celles qui correspondent aux caractéristiques du lit moyen à pleins bords, c'est-à-dire avant débordement dans la plaine alluviale ou lit majeur. La caractérisation de la largeur plein bord est essentielle notamment parce qu'il s'agit de l'une des variables d'entrée utilisées dans la détermination d'autres caractéristiques du cours d'eau (puissance spécifique notamment). Les largeurs pleins bords ont été directement mesurées sur le terrain.

Figure 48 : Mesure des dimensions du cours d'eau par l'équipe de SCE

- **Profondeur pleins bords (moyen, min. et max.)** : La profondeur pleins bords d'un cours d'eau constitue également une variable de réponse importante. L'équilibre dynamique débit liquide/débit solide est à l'origine des phénomènes d'érosion/dépôt, et selon les contraintes latérales (berges naturelles ou pas) du cours d'eau, ce dernier aura tendance à s'inciser (augmentation de la profondeur pleins bords), ou au contraire à s'élargir sans s'inciser (réduction de la profondeur pleins bords).
  Du point de vue hydromorphologique, le rapport Lpb/Ppb est un paramètre typologique indicateur de l'activité géodynamique d'un cours d'eau. Ainsi, les cours d'eau à dynamique plutôt active, caractérisés par des processus érosifs latéraux importants et des apports solides assez élevés, ont des rapports Lpb/Ppb plutôt forts (20 ou plus). Toutes choses égales par ailleurs, le rapport Lpb/Ppb donne aussi des indications sur la cohésion des berges : plus celles-ci sont cohésives, plus les cours d'eau sont étroits et profonds. Inversement, si les berges sont peu cohésives, les cours d'eau ont tendance à être plus larges et moins profonds. On retrouve ici les mêmes tendances que celles liées à la présence de végétation rivulaire, les deux paramètres (végétalisation et cohésion) jouant dans le même sens en favorisant l'érosion verticale aux dépens de l'érosion latérale ou l'inverse. Il convient par ailleurs de noter qu'un rapport largeur/profondeur faible (c'est-à-dire caractérisant un cours d'eau étroit et profond) n'est pas forcément synonyme de dysfonctionnement hydromorphologique. Ce sont des caractéristiques qui peuvent être tout à fait naturelles et liées notamment à la texture des berges (qui est l'une des variables de contrôle secondaires). Les profondeurs pleins bords ont été directement mesurées sur le terrain.

- **Faciès d'écoulement** : Les faciès d'écoulement ou unités morphodynamiques sont des portions de cours d'eau avec une certaine uniformité structurelle et fonctionnelle générale sur le plan des vitesses, des hauteurs d'eau, de la granulométrie du substrat, de la pente du lit, de la ligne d'eau et des profils en travers (MALAVOI, 2002). Pour la description morphodynamique, le secteur d'étude a fait l'objet d'une reconnaissance exhaustive de l'ensemble du linéaire. La description de la succession des faciès d'écoulements a été déterminée d'après la typologie de Malavoi et Souchon, 2002 (voir figure suivante). Cette méthode se base sur une clé de détermination établie à partir d'un couple hauteurs d'eau moyennes / vitesses d'écoulement moyennes. Ces relevés permettent de disposer d'une cartographie de l'état morphodynamique actuel, des types d'habitats aquatiques (profonds, lents,…) et des linéaires d'écoulements impactés par les ouvrages.

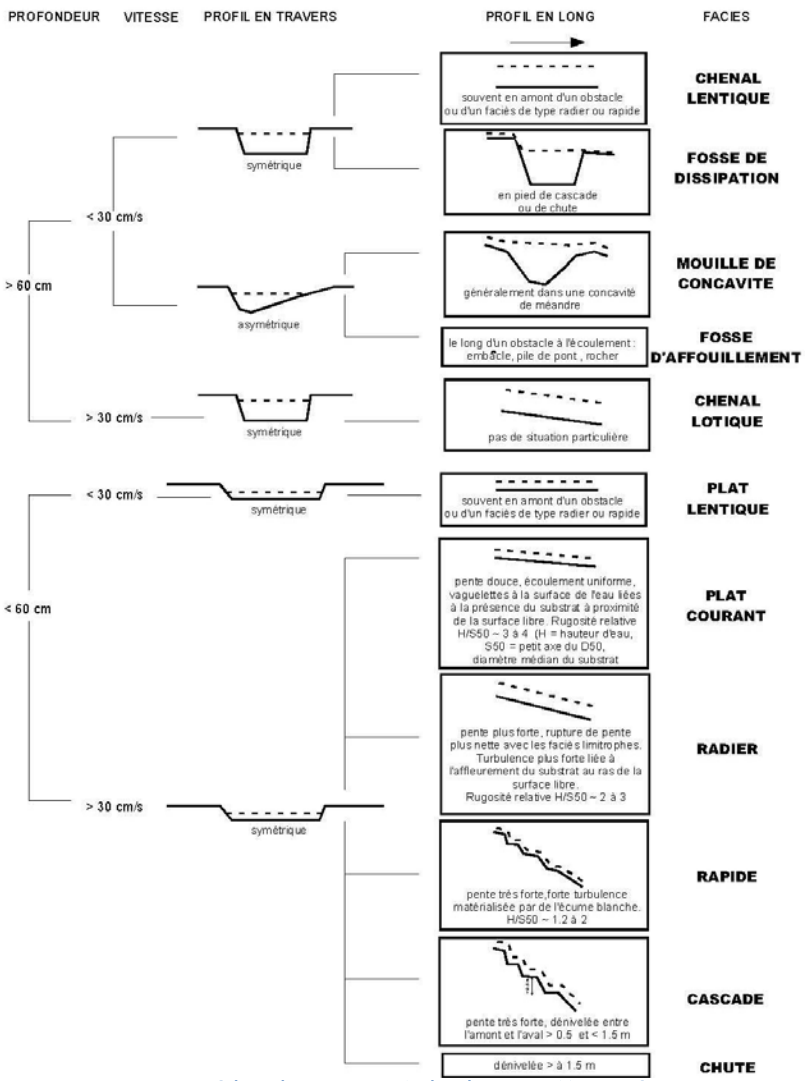


Figure 49 : Clé de détermination des faciès d'écoulement, Malavoi et Souchon, 2002

- **Granulométrie du substrat :** La granulométrie apporte une information importante tant pour les aspects morphodynamiques (rugosité du lit, transport solide) que biologiques (notion d'habitat, de refuge et d'abri hydraulique) (MALAVOI, 2002). Pour la description, le secteur d'étude a fait l'objet d'une reconnaissance exhaustive de l'ensemble du linéaire. La description de la granulométrie a été déterminée d'après la typologie adaptée de WENTWORTH (1922) (voir tableau suivant). Cette méthode se base sur le diamètre des éléments minéraux. Ces relevés permettent de disposer d'une cartographie des substrats dominants et secondaires en l'état actuel et des types d'habitats aquatiques.

Tableau 31 : granulométrie, classe de taille d'après Wentworth, 1922

Type	Classes de taille *(diamètre en mm perpendiculaire au plus grand axe)*
Absente	Roche mère affleurante
Limon/argile	3.9 à 62.5 μm
Sable	62.5 μm à 2 mm
Gravier	2 mm à 16 mm
Cailloux	16 mm à 64 mm
Pierre	6,4 cm 25.6 cm
Blocs	25.6 cm à 1024
Rochers	> à 1024 cm

- **Présence d'atterrissements et degré de végétalisation :** Le phénomène d'atterrissement est naturel et indispensable au bon fonctionnement de la dynamique du cours d'eau et résulte d'un équilibre du profil en long via les processus d'érosion/dépôt.
  Ces bancs d'alluvions sont généralement rencontrés dans les courbes internes des méandres (intrados), en amont des confluences, ou des ouvrages. Les atterrissements présentent un intérêt environnemental : diversification des écoulements et des substrats, support pour les végétaux, …
  Cependant, la présence d'ouvrages et d'aménagements hydrauliques provoque des discontinuités dans le transit sédimentaire et engendre la formation d'atterrissements non naturels. Le relevé de la présence d'atterrissement est un indice du bon fonctionnement de la dynamique fluviale et plus particulièrement de la dynamique sédimentaire.
  Elle peut être analysée par l'étude des atterrissements et leur degré de végétalisation. En effet, l'origine et la problématique des atterrissements sont diverses :
  - Atterrissements naturels qui correspondent au fonctionnement dynamique normal du cours d'eau qui tend vers un état d'équilibre et qui participent à la diversification des habitats et à la dynamique fluviale ;
  - Atterrissements présentant une menace pour les populations, les ouvrages,…

  Le croisement de données entre les relevés des ouvrages, des aménagements hydrauliques et celui des atterrissements permet de mettre en évidence les éléments perturbateurs du fonctionnement hydromorphodynamique du cours d'eau (mobilité latérale, continuité) au sein du fonctionnement global du transit sédimentaire dans son contexte d'ensemble.

- **Présence d'espèces invasives** : au même titre que les pollutions et que la destruction d'habitats, la présence d'espèces invasives dans ou aux abords des cours d'eau exerce des pressions sur l'écosystème. Ces espèces se substituent aux espèces locales en s'emparant de leur territoire de vie entraînant leur régression voire leur extinction.

  L'article 23 de la loi Grenelle 1 précise que « Pour stopper la perte de la biodiversité sauvage et domestique, restaurer et maintenir ses capacités d'évolution, l'État se fixe comme objectifs : [...] la mise en œuvre de plans de lutte contre les espèces exotiques envahissantes, terrestres et marines, afin de prévenir leur installation et leur extension et réduire leurs impacts négatifs »

- **Présence d'algues :** La présence d'algues dans un cours d'eau est un indicateur de la qualité de l'eau. La prolifération excessive et anarchique d'algues peut être synonyme de déséquilibre dans l'écosystème souvent associé au phénomène d'eutrophisation. Ce phénomène conduit à l'asphyxie du milieu.
  En effet, les végétaux produisent de l'oxygène par photosynthèse et en consomment par respiration. La nuit, seule la respiration se poursuit. Si la masse de végétaux présents est trop importante, tout l'oxygène dissous peut être consommé. La modification du profil en long par la présence d'ouvrages et de retenues en amont favorise le réchauffement des eaux et le développement d'algues dans la retenue.

- **Présence de bryophytes** : La présence de bryophytes peut être un témoin de la bonne qualité des eaux et constitue pour le macrobenthos des supports très attractifs. Elle participe à la création d'une mosaïque d'habitats utilisés par les macro-invertébrés et la faune piscicole.

- **Hétérogénéité du profil en travers du lit (présence de fosse/mouille)** : La géométrie du profil en travers est également un facteur de diversification d'habitats aquatiques. Les mouilles et les fosses offrent des zones d'abri et de repos aux espèces. Ces zones accueillent de nombreux invertébrés des systèmes lentiques comme les limnés, les gammares et les coléoptères. Les poissons se servent de ces zones comme des refuges pendant les périodes de repos.

- **Zone favorable à la reproduction des salmonidés (SFR) :** L'un des objectifs du rétablissement de la circulation des poissons vise à décloisonner les cours d'eau afin de rendre accessibles les zones de frayères et les zones de production aux espèces migratrices (holobiotiques et amphibiotiques). Afin d'évaluer les capacités de production de la Vanne et de ses affluents vis-à-vis des salmonidés, les surfaces de production potentielles actuelles (surfaces favorables à la reproduction des truites) ont été estimées.
  Ce sont les alternances radiers / plats courants qui contribuent à la reproduction des truites. Ainsi, dans le cadre de cette étude, une approche similaire à celles utilisées par Menvielle en 2006 a été utilisée : les surfaces de production sont dans un premier temps évaluées en surface « équivalent radier » où seule une partie du faciès plat courant est utilisée.

  Cette évaluation est basée sur la formule de calcul suivante :

$$Sp = (Sradiers * coefficient\ colmatage) + (20\% * Splatscourant * coefficient\ colmatage)$$

  - Sp : Surfaces équivalent radier (m²)
  - Sradiers : Surfaces de radiers (m²)
  - Splats courants : Surfaces de plats courants (m²)

  Dans les faits on constate que les zones de production ne sont pas uniquement liées au faciès d'écoulement mais sont également conditionnées par :
  - une granulométrie favorable à la reproduction des truites c'est-à-dire les « graviers » et les « galets » (de 2 à 60 mm) ;
  - une bonne oxygénation du lit, élément clé dans la croissance embryonnaire. Le colmatage des zones de frayères apparait ainsi comme un élément très limitant pour la reproduction des truites.

  Afin d'estimer de manière fiable les zones de production potentielles existantes, seuls les équivalents radier présentant une granulométrie adéquate et non (ou peu) colmatée ont donc été pris en compte. Il est à noter que la Lamproie de planer se reproduit sur des zones caillouteuses et peu profondes se rapprochant ainsi des secteurs de frai des salmonidés. (Sabatié et al. 2001).

- **Taux de rectification** : Au cours de la période des grands travaux hydrauliques du XIXème siècle, au début de la modernisation agricole, et lors de la période de révolution agricole post seconde guerre mondiale, bon nombre de cours d'eau ont été rectifiés c'est-à-dire que le tracé a été modifié pour satisfaire divers usages (faciliter la navigation fluviale, faciliter les écoulements et diminuer les inondations etc.). Ces modifications sont autant de perturbations du fonctionnement de la dynamique fluviale des cours d'eau.
  En effet, les cours d'eau ajustent naturellement leurs tracés et leurs géométries aux contraintes naturelles (variables de contrôle). Le fait de rectifier entièrement un cours d'eau constitue bien une altération puisque ce type de travaux revient à modifier cet ajustement naturel, résultat de l'évolution des variables de contrôle. Par ailleurs, la rectification des cours d'eau s'accompagne en général de recalibrage et/ou d'endiguement (pour éviter l'ajustement naturel se traduisant par des érosions de berges).

- **Taux de linéaire perché** : A ces mêmes périodes de grands travaux hydrauliques et de révolution agricole les cours d'eau ont été déplacés pour satisfaire divers usages (concentrer l'énergie potentielle de l'eau en générant une chute artificielle, générer des retenues pour faciliter les prélèvements, alimenter les réseaux d'irrigation, etc.). Dans le cadre de cette étude, et en particulier de la première phase, il s'agit de localiser les déplacements importants de sections complètes de cours d'eau, c'est-à-dire les sections où le cours d'eau est perché et ne coule plus dans son talweg d'origine.

- **Taux de couverture** : Les différents aménagements vus précédemment (endiguement, rectification, déplacements) ont été poussés à l'extrême en milieu urbain avec la couverture ou le busage complet des cours d'eau. En milieu rural, pour gagner en surfaces cultivables lors des remembrements, certains cours d'eau ont également été enterrés. Dans cette étude, les couvertures de cours d'eau ont été identifiées comme sections où le cours d'eau n'est plus à l'air libre. Ni les ponts ni les courts passages busés (franchissement) ne sont pris en compte en tant que sections de cours d'eau souterraines.

- **Taux d'incision**: L'endiguement et la rectification augment le risque d'incision du cours d'eau. La stabilisation des berges et la modification de la dynamique naturelle d'érosion latérale bloquent l'érosion latérale et la favorisent sur le fond du lit. De plus, le blocage du transport de la charge solide en amont d'un ouvrage transversal réduit les apports en aval ce qui favorise l'érosion progressive du fond du lit et des berges.

- **Taux de pavage**: L'incision est souvent associée à un pavage du lit (alluvions très grossières formant peu à peu une couche de surface non mobile et difficilement utilisable par la faune aquatique) (MALAVOI).

- **Taux de colmatage :** Le colmatage peut être de deux types :
  - un dépôt de sédiments fins (des argiles aux sables) en surface et dans les interstices de substrats plus grossiers, conduisant à une altération de ses fonctions ;
  - un colmatage d'origine algale et biologique.

Dans cette étude, seul le premier est considéré puisque le second est globalement peu présent.

Le substrat est indispensable à l'accomplissement de nombreuses fonctions biologiques telles que la reproduction, le développement des œufs et l'alimentation chez de nombreux poissons et invertébrés. Le contexte géologique, l'érosion des berges, la corrélation avec les facies d'écoulement (cloisonnement du cours d'eau) et les travaux hydrauliques (sur-largeurs) sont des facteurs induisant le colmatage. D'autres facteurs dits externes comme l'augmentation du ruissellement sur le bassin versant accélèrent l'apport de matériaux et la sédimentation.

B. PARAMETRE DES BERGES

- **Hauteur moyenne des berges** ,
- **Pente des berges** : La description de la géométrie des berges et plus précisément du profil latéral a été déterminée à partir de 3 classes :

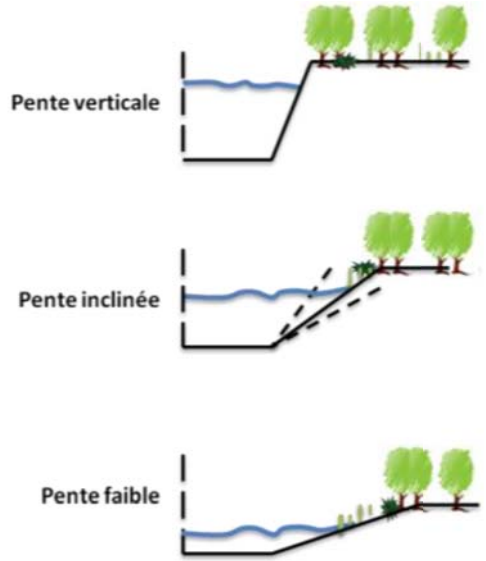


Figure 50 : Classe de pente des berges.

Ce paramètre est l'un des éléments qui permet de caractériser le profil en travers du lit.

- **Typologie des berges et érosion de berges :** Les berges sont un compartiment de la rivière avec d'importantes fonctions écologiques et hydrologiques et l'altération de ce compartiment a des répercutions importantes à la fois sur la dynamique du cours d'eau (longitudinale et transversale) et sur son rôle d'habitat.

L'artificialisation des berges issue des travaux hydrauliques (rectification, recalibrage…) et les protections de berges (palplanches, muret) sont à l'origine de l'uniformisation des habitats et des écoulements.

La nature des berges (diversité morphologique) est, par le biais du taux d'artificialisation, un indicateur de la fonctionnalité écologique des berges.

De plus, l'érosion de berges, phénomène naturel du cours d'eau, peut s'avérer être dans certains cas liée à des facteurs exogènes (piétinement par le bétail, présence d'embâcles,…).

Les renforcements de berges sont aussi des altérations de la dynamique sédimentaire des cours d'eau. En effet, l'aspect cohésif des berges étant une variable de contrôle (les apports solides du cours d'eau étant en partie le résultat de l'érosion des berges), un renforcement de berge revient à rendre nulle l'érodabilité de ces berges et donc à limiter ponctuellement les apports solides.

- **Habitats favorables en berges (sous-berges, racines) et recouvrement par les hydrophytes :** Les habitats liés à la végétation ont également été recensés lors de la phase de prospection de terrain. Une distinction a été opérée entre les habitats liés à la ripisylve et aux berges et ceux présents dans le chenal sous forme d'herbiers aquatiques.
  Les habitats liés aux berges sont d'une part liés à la présence de ripisylve et d'autre part liés à la morpho-géométrie des berges. Les critères relevés sur le terrain pour la description des habitats aquatiques ont ainsi permis d'évaluer la proportion d'abris et de caches sous formes de sous-berges et d'abris dans les systèmes racinaires des arbres.
  La végétation aquatique quant à elle possède un rôle majeur dans la production primaire et l'oxygénation des cours d'eau. La présence de ces herbiers joue également un rôle dans la microstructuration des faciès d'écoulement, des habitats et dans la stabilisation des fonds et des pieds de berges. La présence de zones d'abris et d'alimentation en quantités suffisantes est nécessaire pour ne pas être un facteur limitant de la capacité d'accueil d'un cours d'eau. Cependant, il convient de noter qu'une forte densité d'herbiers aquatiques peut être symptomatique d'apports excessifs en nutriments, de coupes à blanc de la ripisylve ou de dysfonctionnements de l'écosystème.

- **Taux d'endiguement :** L'endiguement fait partie des aménagements qui impactent significativement la dynamique fluviale et la morphologie des cours d'eau. Les digues/merlons latéraux peuvent limiter les possibilités de débordements naturels des rivières, et les digues/merlons transversaux en lit majeur peuvent constituer des points de blocage sédimentaire lors des crues, accentuant les phénomènes d'érosion en lit mineur en aval.
  Le taux d'endiguement a été calculé à partir du pourcentage en mètre linéaire de berges de la proportion de merlon.

- **Zones piétinées et la présence de rongeurs**
- **Prolifération de végétaux aquatiques en relation avec l'ombrage porté sur le lit**

C. PARAMETRES DE LA RIPISYLVE

Au niveau du tronçon, l'ensemble des observations et des relevés permet d'aboutir à un diagnostic global portant sur la qualité et la fonctionnalité de la ripisylve (ombrage, biodiversité, tenue de berges).

La ripisylve, outre son rôle fonctionnel, contribue à expliquer avec l'hydrologie et la morphologie, la structure de l'habitat aquatique. La ripisylve constitue un indicateur des modifications du fonctionnement physique des cours d'eau. Sa description repose sur :

- **La densité du cordon rivulaire** : il s'agit d'évaluer le linéaire occupé par la végétation et sa continuité sur chaque rive ;
- **La diversité** de la végétation rivulaire ;
- **L'épaisseur** de la ripisylve : il s'agit ici d'estimer l'emprise terrestre (largeur) de la ripisylve ;
- **La stratification** de la végétation rivulaire : type et présence relative des strates herbacées, arbustives et arborées ;
- **La présence d'espèces invasives** (renouée du japon, …).

Concrètement, la saisie des informations sur terrain s'est faite selon le tableau ci-après.

III.2 LES ALTERATIONS DU LIT

III.2.1. Recalibrage – Rectification de cours d'eau – Rescindement de méandres

A. DEFINITIONS

- **Taux de rectification** : ce type de travaux, essentiellement réalisés lors des remembrements, consiste à raccourcir une portion de cours d'eau sinueux ou méandriforme en procédant à des recoupements artificiels des coudes. Cette modification du tracé en plan du cours d'eau s'effectue généralement à l'échelle d'une sinuosité (rectification) mais peut tout aussi bien être réalisée sur un segment méandriforme de grande longueur et concerner toutes les inflexions du tracé (rescindement de méandres).

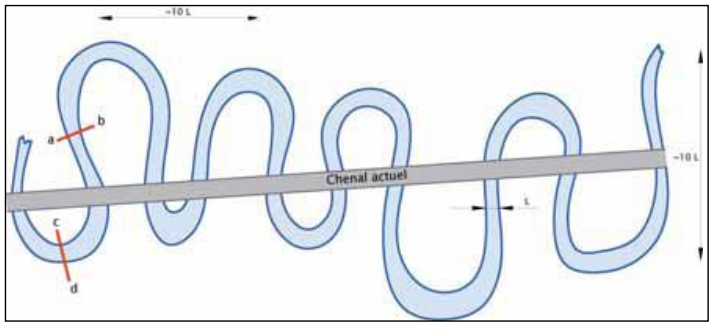


Figure 51 : Exemple de tracé de cours d'eau suite à des travaux de Rescindement de méandres (Source : Malavoi)

La rectification des cours d'eau a essentiellement pour objectif de :

- Augmenter la vitesse d'écoulement, augmenter la débitance du cours d'eau (accroître sa capacité d'évacuation), par l'augmentation de la pente ;
- Réduire la fréquence de submersion des terrains riverains ;
- Agrandir et donner aux parcelles agricoles des formes facilitant leurs cultures.

Les autres aménagements généralement associés à la rectification des cours d'eau sont :

- Recalibrage (surdimensionnement – élargissement excessif du nouveau lit) ;
- Remodelage et protection des berges contre l'érosion ;
- Réduction de la densité de la ripisylve ;
- Endiguement ;
- Suppression d'îlots d'atterrissement ;
- Suppression de bras d'un cours d'eau généralement par comblement (gain d'espace).

Le recalibrage est quasiment systématiquement associé aux travaux de rectification.

- **Taux de recalibrage** : le recalibrage consiste à augmenter la débitance du lit mineur en augmentant la section d'écoulement par l'élargissement du lit et/ou son approfondissement.
  La forme du lit est souvent trapézoïdale afin d'améliorer la stabilité des berges, et ces dernières sont hautes. Le profil type donné au cours d'eau est calculé pour garantir un débit de projet sans débordement pour des crues quinquennales, décennales ou cinquantennales.
  Remarque : on rappelle que la capacité d'écoulement d'un cours d'eau naturel avant débordement dans le lit majeur correspond sensiblement à la crue journalière de fréquence deux ans (QJ2).
  L'objectif de ces travaux est d'augmenter la capacité d'évacuation des débits de crue en lit mineur, diminuer la fréquence de submersion des surfaces urbaines et des terres agricoles.

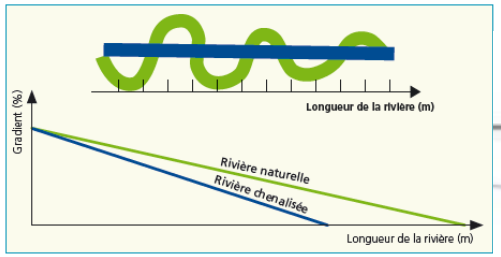


Figure 52 : Effets du rescindement de méandres sur la pente du cours d'eau (Augmentation de la pente par le raccourcissement du cours d'eau) (Source : Bunusevac)

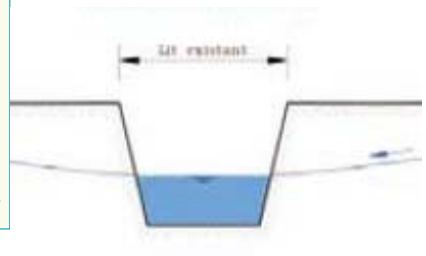


Figure 53 : Profil en travers d'un cours d'eau recalibré (section trapézoïdale).

A. IMPACTS

⇨ Modification de la géométrie du lit

Impacts hydromorphologiques

- Uniformisation des variables hydrodynamiques (profondeur, vitesse, largeur)
- Homogénéisation des conditions d'écoulement
- Homogénéisation et modification du substrat (disparition de granulats)
- Homogénéisation et réduction des faciès d'écoulement
  - Banalisation des caractéristiques abiotiques du milieu aquatique et semi-aquatique
  - Réduction des caches et abris dans le lit et en berges

Si recalibrage /surdimensionnement du lit associé :

- Etalement de la lame d'eau en étiage
- Réduction des vitesses en basses eaux
- Hauteurs d'eau très réduites (jusqu'à rupture de la continuité des écoulements)

Impacts biologiques

Faible diversité granulométrique (suite à l'uniformisation des écoulements et faciès)

- Disparition des structures d'abris
- Faible diversité d'habitats et donc de peuplement

Aggravation des conditions physiques en période d'étiages (du fait de l'uniformisation des variables hydrodynamiques)

- Étalement de la lame d'eau
- Réduction des vitesses
- Diminution capacité de régénération des milieux

Modification des profils en travers

- Disparition des mouilles, zones refuges pour les poissons
- Profondeurs insuffisantes
- Augmentation des écarts thermiques
- Augmentation de l'éclairement
- Réduction de l'ombrage
- Réchauffement de l'eau
- Aggravation des phénomènes d'eutrophisation

⇨ Les périodes d'assecs aggravées par les déséquilibres hydromorphologiques sont rédhibitoires pour la vie aquatique de la rivière, mais également fortement impactantes pour toutes les autres fonctionnalités de la rivière (évacuation des eaux usées et auto-épuration, tourisme et loisirs…).

⇨ Modification du profil en long et de la pente

Impacts hydromorphologiques

Augmentation des pentes

- Accélération des écoulements
- Augmentation de la capacité érosive et de la capacité de transport de la charge solide

Déstructuration et déstabilisation des éléments du substrat OU pavage très stable après élimination des éléments les plus fins

- Colmatage des faciès lentiques de bordure en aval
- Déclenchement d'un processus d'ajustement de la pente (instabilité et érosion du lit)
- Accélération des phénomènes d'érosion régressive (en amont) et progressive (en aval)
- Incision du lit mineur - Encaissement du lit

Modification des relations nappe-Rivière

- Abaissement de la nappe d'accompagnement
- Déstabilisation des ouvrages de génie civil (ponts, digues, protections de berges)

Impacts biologiques

L'incision du cours d'eau conduit également à :
La déconnexion de la rivière et de son champ d'expansion de crue (pour les crues les plus fréquentes), d'où l'aggravation en aval des impacts de ces crues

A l'abaissement de la ligne d'eau, dommageable pour la réserve d'eau de la vallée alluviale (effet drain), ce qui induit un fonctionnement altéré du milieu aquatique et empêche la régénération de la qualité des eaux par autoépuration

⇨ Modification du tracé du cours d'eau et de la vitesse d'écoulement

Impacts hydromorphologique

Réduction de la longueur développée du cours d'eau

- Accélération du transit
- Limitation des débordements
  - Accentuation des hydrogrammes
  - Augmentation des pics de crue
  - Contribution à des inondations plus fortes à l'aval

Impacts biologiques

- Perte nette d'habitats aquatiques (du fait de la réduction du linéaire)
- L'enlèvement de la végétation et des alluvions diminue la rugosité du lit, ce qui tend à accélérer les vitesses d'écoulement.
- Aggravation des conditions physiques en période de crue (car accélération et homogénéisation des vitesses)
- Augmentation des contraintes hydrauliques en crue
- Déstabilisation plus fréquentes du substrat
- Disparition des abris
- Perte de refuge hydraulique - Manque de zones de repos
- Vitesses trop élevées pour maintien des organismes aquatiques
  - Diminution de la capacité d'accueil des biocénoses aquatiques
  - Dégradation ou suppression de zones de reproduction
  - Diminution, entre autre, de la macrofaune benthique

⇨ Altération des connexions latérales

Impacts hydromorphologiques

Limitation des débordements en lit majeur

- Modification des relations nappe-rivière
- Réduction de fréquence et de durée de submersion du lit majeur et des annexes hydrauliques
- Déconnexion des annexes hydrauliques
- Diminution des capacités de recharge des nappes phréatiques d'accompagnement, entrainant des réductions des débits d'étiage par restitution estivale de cette nappe

Diminution de l'effet tampon des crues par les débordements

Impacts biologiques

- Absence de submersion fréquente des annexes hydrauliques
- Réduction des zones humides en lit majeur
- Appauvrissement de certains compartiments des biocénoses aquatiques dont une partie du cycle de développement est lié aux connections avec les annexes hydrauliques
  - Impact sur reproduction d'espèces se reproduisant en lit majeur (brochet)
- Appauvrissement des milieux naturels du lit majeur en termes de biodiversité (faune et flore)

III.2.2. Dérivations

A. DEFINITION

Les aménagements d'ouvrages transversaux en lit mineur ont entre autres servi à détourner une partie du débit des rivières pour le conduire à travers un canal d'amenée à un autre ouvrage et satisfaire des usages (moulins, prélèvement AEP, réserve incendie, irrigation…).

B. IMPACTS

L'impact sur la dynamique fluviale et le fonctionnement hydromorphologique de ces dérivations est important, et il l'est notamment à deux titres :

- D'une part l'aménagement d'un bras dérivé (en général perché), implique la mise en place d'une prise d'eau, c'est-à-dire d'un ouvrage répartiteur des débits, implanté en travers du lit mineur en amont des ouvrages ouvriers.

  Cette prise d'eau en lit mineur impacte la dynamique fluviale puisqu'elle constitue une altération de l'hydrodynamisme du cours d'eau (réduction des vitesses d'écoulement en amont de l'ouvrage, liée à l'augmentation de la section d'écoulement à débit constant) et une perturbation du débit solide (réduction des possibilités de transport solide liée à la réduction des vitesses d'écoulement, à l'origine du dépôt des particules solides dans la retenue, du colmatage, voire de l'envasement).

  De plus, le dépôt des particules solides dans la retenue engendre logiquement un déficit de charge solide transportée par le cours d'eau en aval de l'ouvrage. Le cours d'eau va donc naturellement rééquilibrer son rapport débit liquide/débit solide, et les phénomènes d'érosion seront accentués à l'aval.

- D'autre part, du point de vue du cours principal, cette section court-circuitée ne dispose plus, sur des longueurs parfois importantes, de l'intégralité de son débit liquide, ce dernier, rappelons-le, constituant la principale variable de contrôle de la morphologie des cours d'eau.

  Ainsi, la section de cours d'eau court-circuitée ne présente plus les mêmes valeurs pour les variables de contrôle principales. Il en découle naturellement un ajustement morphologique spécifique à cette section imputée d'une partie de son débit liquide et solide. L'ensemble de ce phénomène d'ajustement morphologique se réitère à la confluence des bras dérivés, dans de nouvelles conditions d'équilibre.

  A noter que l'impact des dérivations est théoriquement évalué d'une part par la longueur de la section du cours principal qui est court-circuitée, et d'autre part par la répartition des débits entre les bras.

Ces dérivations d'une partie du débit peuvent-être à l'origine de trois types d'impacts :

- Une altération de la fonctionnalité biologique de la section court-circuitée : l'insuffisance du débit réservé par rapport au débit minimum biologique ne permet pas l'implantation durable de la biocénose aquatique ou bien limite les possibilités de circulation de la faune piscicole dans la section court-circuitée (tirant d'eau insuffisant pour la nage des grands individus de salmonidés par exemple). Cet impact est d'autant plus fort que le linéaire court-circuité est important et que le débit réservé est faible ;
- Création d'un attrait concurrentiel à la montaison au niveau de la confluence entre le canal de fuite et la section court-circuitée.

  Les ouvrages en dérivation étant la plupart du temps infranchissables à la montaison, les poissons qui s'engagent dans le bief de fuite s'y retrouvent piégés ;
- Lorsque les ouvrages sur les bras dérivés sont fonctionnels, ils présentent souvent des hauteurs de chute importantes et/ou des éléments potentiellement blessants ou mortelles pour les poissons en dévalaison.

III.2.3. Déplacement de cours d'eau

A. DEFINITION

- **Taux de linéaire perché** : d'origine souvent ancienne (plusieurs siècles), le déplacement artificiel d'un cours d'eau consiste à dériver le cours d'eau naturel vers l'un ou l'autre côté du fond de vallée, dans lequel a été creusé un nouveau chenal souvent rectiligne. Le cours d'eau déplacé ne coule donc plus dans son talweg naturel.

Les autres aménagements généralement associés au déplacement de cours d'eau sont :

- la rectification et le recalibrage du nouveau lit mineur ;
- la protection des berges contre l'érosion ;
- la suppression de la ripisylve (en général sur au moins l'une des deux berges) ;
- l'endiguement.

B. IMPACTS

Impacts hydromorphologiques

Elévation du cours d'eau (bras perché)

- Modification des relations nappe/rivière
- Alimentation de la nappe en permanence
- Etiages plus prononcés

A ces aménagements s'ajoutent en général les dysfonctionnements liés à la rectification et au recalibrage du cours d'eau tels que : la modification du tracé pour un tracé rectiligne, le surcalibrage du lit, l'uniformisation des faciès d'écoulement et des habitats, etc…

Impacts biologiques et physico-chimiques

Effets biologiques

- Dégradation des conditions de vie de la faune et de la flore
- Diminution des capacités d'accueil pour les biocénoses aquatiques
- Compétition inter et intra spécifique accrue
- Baisse de la diversité biologique

Effets physico-chimiques

- Augmentation de la température de l'eau liée aux écoulements moins dynamiques
- Diminution de la quantité d'O^2 dissous
- Aggravation des effets de l'eutrophisation
- Diminution de la capacité d'autoépuration du milieu

III.2.4. Incision du lit

L'incision du lit d'un cours d'eau n'est pas un indicateur direct de pression mais plutôt une conséquence visible d'une perturbation avérée du transit sédimentaire.

En effet, l'accumulation de pressions sur la dynamique hydro sédimentaire du cours d'eau (ouvrages hydrauliques piégeant, rectification, déplacement, curage etc.) peut être à l'origine de perturbations de la dynamique sédimentaire et une des conséquences peut être le piégeage des sédiments.

Si ces sédiments sont bloqués en un point, une rivière cherchant en permanence un équilibre entre son débit solide et son débit liquide, le cours d'eau va tendre en aval du point de blocage vers une accentuation des phénomènes d'érosion du lit et des berges, pour se « recharger » en sédiments transportés (moyen de dissipation d'énergie).

Si les berges du cours d'eau sont très cohésives ou renforcées (faible érodabilité) c'est alors le lit qui est préférentiellement érodé et le cours d'eau va s'enfoncer et s'inciser.

Le phénomène d'incision est donc un indicateur indirecte de perturbations du transit sédimentaire.

III.2.5. Apport de particules fines du bassin versant

A. DEFINITION

Taux de colmatage : le colmatage minéral est considéré comme un dépôt de sédiments fins (des argiles aux sables) en surface et dans les interstices de substrats plus grossiers, alors que le colmatage organique est la conséquence de la décomposition naturelle de matière organique. Le contexte géologique, l'érosion des berges, la corrélation avec les faciès d'écoulement (cloisonnement du cours d'eau) et les travaux hydrauliques (sur largeurs) sont des facteurs induisant le colmatage. D'autres facteurs dits externes comme l'augmentation du ruissellement sur le bassin versant accélère l'apport de matériaux et la sédimentation. Lorsque l'eau de pluie ruisselle sur les parcelles agricoles du bassin versant, elle entraine des particules fines (de type limon, argile) au cours d'eau. Ce phénomène est aggravé par la déstructuration fréquente des terres cultivées de façon intensive. Ces particules finissent par se poser sur le fond du cours d'eau et colmater le substrat.

B. IMPACTS SUR LE MILIEU

Lorsque le substrat dominant est grossier, (gravier, cailloux, pierre), la mise en circulation de particules fines dans l'eau a tendance à combler les interstices entre les éléments grossiers (zone hyporhéique), or ces interstices jouent un rôle fondamental dans l'équilibre d'une rivière (échanges eau / sol, autoépuration, habitats des invertébrés, substrat de reproduction des salmonidés etc.). Le comblement de ces interstices (colmatage) conduit à une forte altération de la qualité des habitats, préjudiciable à l'ensemble de la biodiversité, piscicole notamment.

Le dépôt de particules sur les frayères peut notamment étouffer les œufs ou rendre les frayères impropres à la reproduction

- Elles irritent les branchies des poissons ;
- Elles nuisent à leurs déplacements en réduisant la transparence de l'eau ;
- Elles peuvent entraîner la mortalité des organismes dont les poissons se nourrissent.

III.3 LES BERGES ET LA RIPISYLVE

III.3.1. Généralités sur le rôle de la berge et de la ripisylve

La berge d'un cours d'eau est une zone de transition entre le milieu aquatique et terrestre. Elle est constituée d'une partie minérale support de la végétation qui peut s'y développer.

La ripisylve est l'ensemble des formations végétales (arborées et arbustives, herbacées) présentes sur les berges des cours d'eau.

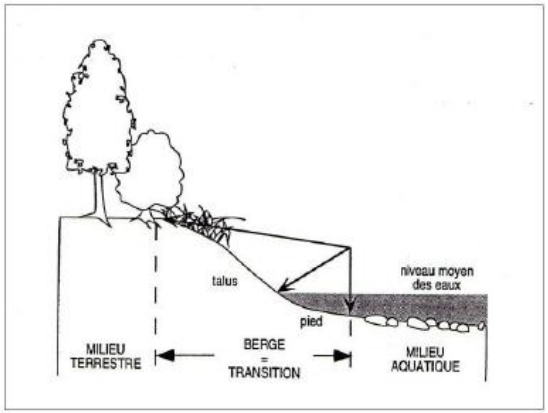


Figure 54 : La berge : zone de transition (G. Vernier 1995)

Trois grandes fonctions peuvent être associées à la berge :

- Morphologique, en offrant au cours d'eau des possibilités d'ajustement latérales fonction de sa résistance et des contraintes hydrauliques s'y exerçant.
- Régulation hydraulique, en favorisant ou limitant les échanges entre la rivière et son lit majeur ;
- Ecologique, en tant qu'espace de transition entre les écosystèmes terrestre et aquatique.

La diversité de la ripisylve, résulte de la variété des essences, des âges (des jeunes pousses aux arbres morts), des formes (tailles en cépée ou en têtard, franc pied) et des positions (sommet de berge, pied de berge avec les racines dans l'eau etc.).

Les berges et leurs cortèges floristiques influent sur le fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau et conditionnent la qualité des habitas aquatiques.

La Directive Cadre sur l'Eau n'impose pas d'objectif précis en termes de qualité physique des berges et des cours d'eau. Cependant, l'objectif de retour à un bon état des cours d'eau à l'horizon 2015 conjugue à la fois la qualité de d'eau et la qualité biologique, qui ne pourra être atteint qu'en retrouvant un fonctionnement le plus naturel des cours d'eau.

A ce titre, la ripisylve joue un rôle prépondérant. Outre son rôle paysager, la ripisylve, est un élément essentiel de l'écosystème aquatique. Ses rôles sont multiples :

- Rôle épuratoire :

Elle joue un rôle de filtre vis à vis des pollutions, en particuliers agricoles (nitrates, phosphates), qui sont susceptibles de provenir du bassin versant en favorisant l'infiltration des eaux au détriment du ruissellement.

La ripisylve capte une partie de l'azote ainsi que les phosphates qui sont retenus dans le sol par des phénomènes de précipitation et d'adsorption. De plus, la ripisylve limite l'apport de matière en suspension.

L'écoulement des eaux est également freiné par la présence d'une ripisylve qui temporise les crues.

- Rôle dans la stabilisation des berges et du sol :

Elle joue un rôle dans l'architecture des berges et leur stabilité. Les essences adaptées luttent contre les effondrements de berges grâce à leurs systèmes racinaires.

L'aulne, le frêne et le saule sont particulièrement adaptés pour le maintien des berges du fait de leur enracinement traçant assez superficiel mais puissant, qui couvre bien les berges grâce à leurs ramifications.

Les graminées et les herbacées ont un enracinement qui peut être assez dense pour le maintien du haut de berge. La coexistence des strates herbacée, arbustive et arborescente est donc un élément essentiel pour la stabilité des berges.

Figure 55 : systèmes racinaires latéraux traçants

.

- Rôle écologique

L'ombrage qu'apporte la ripisylve limite le développement excessif d'algues et des plantes aquatiques (phénomène d'eutrophisation). La ripisylve favorise la diversification des habitats en berge.

Elle offre à la faune des zones de caches et abris (sous-berges, embâcles…), des zones d'alimentation (débris végétaux, insectes tombant des arbres…) et des lieux de reproduction (herbiers, racines…).

Cette fonction « trophique» est importante notamment en tête de bassin ou les feuilles mortes constituent la première source de matière organique allochtones, ressource indispensable pour de nombreux organismes

De plus, en temps que corridor végétal, la ripisylve est un espace d'échange entre le milieu terrestre et aquatique appelé écotone. La biodiversité y est généralement très élevée. En effet, ces boisements rivulaires, par leur grande variabilité de forme et de composition floristique, participent à la création d'une mosaïque d'habitats favorables au maintien d'une grande diversité biologique.

La ripisylve abrite une faune et une flore qui appartiennent à la fois au milieu terrestre et aquatique, mais surtout des espèces qui vivent uniquement dans ces lieux de transition.

Enfin la structure linéaire des corridors rivulaires sont les seules structures qui couvrent tous les territoires et traversent nécessairement les espaces très anthropisés, agricoles ou urbains, « hostiles » à la faune sauvage, favorisant ainsi la circulation et la dispersion de nombreuses espèces sur de vastes superficies.

- Rôle paysager :

La ripisylve présente une diversité en termes de volumes, couleurs, formes… .Ce corridor structure le paysage d'une vallée. Les corridors végétaux contribuent directement à la qualité des paysages et présentent des potentialités récréatives intéressantes : randonnées pédestres, pêche, chasse, ...

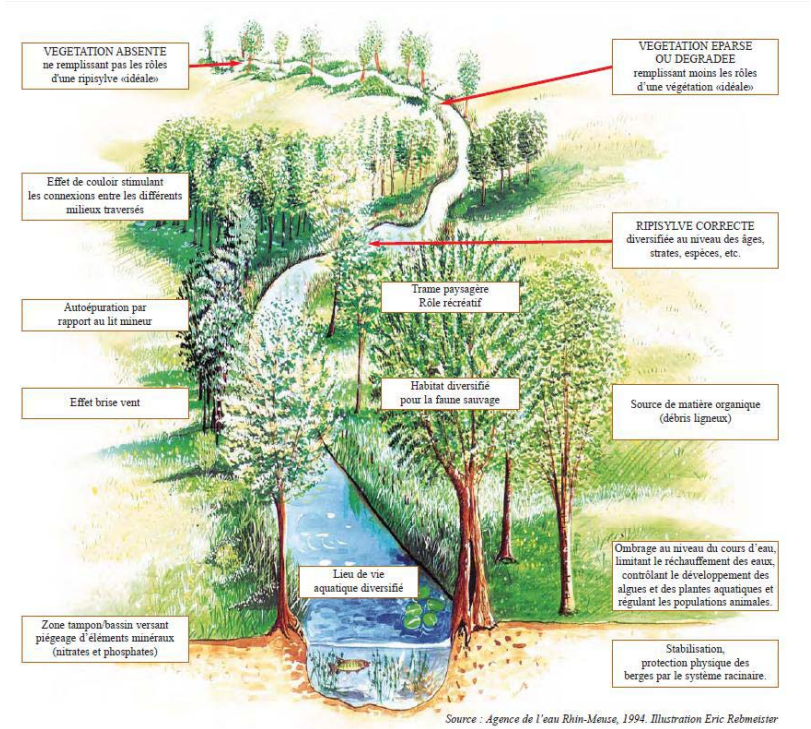


Figure 56 : Illustration du rôle de la ripisylve

III.3.2. Endiguement et merlons de curage

A. DEFINITION

Les endiguements correspondent à des structures linéaires plus ou moins sophistiquées allant du simple remblai de terre ou de graviers issus de curages jusqu'à des constructions de génie civil de plusieurs mètres de haut. Erigé le long du cours d'eau dans la zone où se situent les enjeux à protéger, l'endiguement peut être uni ou bilatéral, large ou étroit, de faible ou de forte hauteur selon les sites, les enjeux, les moyens techniques et financiers disponibles.

Les merlons de curage correspondent aux produits de curage des rivières très souvent redéposés en cordons (merlons) le long des cours d'eau. A terme, ces cordons finissent par former de véritables digues qui est l'un des objectifs secondaires de cette pratique.

B. IMPACTS SUR LE MILIEU

⇨ Altération des flux solides

Impacts hydromorphologiques

- Blocage de la dynamique latérale
- Si associé à des rectifications de tracé :
  - Réduction de la longueur développée du cours d'eau
  - Augmentation de la pente
  - Incision du lit mineur
  - Abaissement de la nappe d'accompagnement
- Déstabilisation des ouvrages de génie civil (ponts, digues, protections de berges)

⇨ Altération des flux liquides

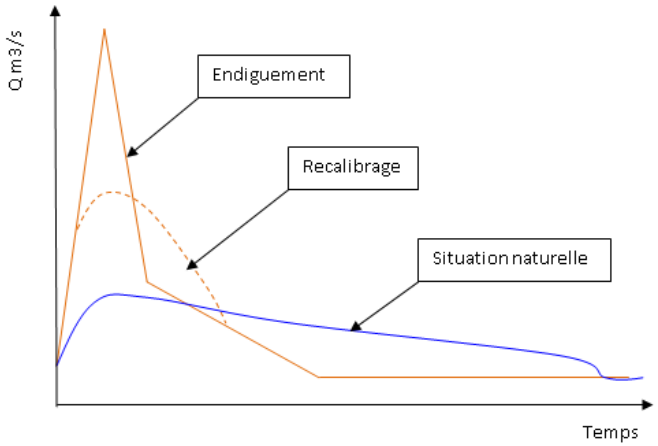


Figure 57 : Effets des aménagements sur les hydrogrammes de crue.
D'après O. GILARD – Cemagref.

Impacts hydromorphologiques

- Accélération de l'écoulement - Augmentation des débits dans la zone intra-digues (particulièrement si l'endiguement est étroit).
- Déstabilisation des éléments du substrat
  - Homogénéité des vitesses et des profondeurs
  - Homogénéisation des conditions d'écoulement
  - Homogénéisation des séquences de faciès d'écoulement
  - Banalisation des caractéristiques abiotiques des milieux aquatiques
- Mise en place d'une granulométrie uniforme ou pavage stable après élimination des éléments les plus fins
  - Colmatage de tous les faciès lentiques et de bordure en aval
- Déconnexion du lit majeur de façon permanente ou temporaire (moindre fréquence de connexion)
  - Limitation des débordements en lit majeur
  - Diminution de l'effet tampon des crues par les débordements
- Diminution des capacités de recharge des nappes phréatiques d'accompagnement
- Baisse du soutien d'étiage par la restitution estivale de la nappe)
- Réduction des débits d'étiage
  - Accentuation des hydrogrammes et augmentation des pics de crue
  - Aggravation des inondations en aval

⇨ Suppression des connexions latérales :

Impacts biologiques

- Appauvrissement et assèchement des milieux naturels du lit majeur lié à une réduction des fréquences de submersion des milieux annexes ou à une baisse de l'alimentation phréatique
- Appauvrissement des biocénoses terrestres associées
- Appauvrissement de certains compartiments des biocénoses aquatiques dont une partie du cycle de développement est lié à ces connexions (notamment pour la reproduction de certaines espèces de poissons comme le brochet)

⇨ Aggravation des conditions physiques de vie des écosystèmes en période de crues et d'étiages, liée à l'homogénéisation des conditions d'écoulement en période d'étiage et à l'accélération des vitesses en période de crue.

III.3.3. Dégradation des berges par les ragondins

A. DEFINITION

Le ragondin est un mammifère originaire d'Amérique du sud considéré comme une espèce nuisible des milieux aquatiques d'eau douce. Il creuse des terriers le long des berges, possédant plusieurs entrées dont une subaquatique.

B. IMPACTS SUR LE MILIEU

Le ragondin influence et transforme considérablement son habitat. Il est accusé en particulier de favoriser l'érosion des berges par dégradation (galeries) et mise à nu (consommation de la végétation rivulaire). De plus, certaines espèces végétales (surtout aquatiques) sont menacées à cause d'une surconsommation.

III.3.4. Abreuvoirs sauvages

A. DEFINITION

Lorsque le cours d'eau s'écoule en bordure de prairies pâturées, les animaux accèdent au cours d'eau pour boire et se rafraichir. Cet accès peut être aménagé par les agriculteurs mais souvent il s'agit d'un accès libre entrainant un piétinement de la berge.

B. IMPACTS SUR LE MILIEU

Impacts sur le milieu

Le piétinement répété des animaux en berge peut provoquer :

- Une déstabilisation ou une déstructuration des berges
- Une dégradation de la végétation rivulaire qui peut disparaître complètement.

Les abreuvoirs sauvages ont également des conséquences sur le lit du cours d'eau :

- Ils provoquent un élargissement du lit ainsi qu'un colmatage important des fonds, parfois sur plusieurs centaines de mètres à l'aval.
- Le passage des animaux dans les cours d'eau dégrade la qualité physico-chimique et surtout bactériologique de l'eau.

Impacts biologiques en période d'étiage :

- Étalement de la lame d'eau
- Profondeurs insuffisantes (disparition des zones de mouille, effet pénalisant pour les poissons)
- Faible capacité d'accueil des biocénoses
- Augmentation des écarts thermiques
- Réduction des vitesses
- Augmentation de l'éclairement lié à l'absence de ripisylve
- Aggravation des phénomènes d'eutrophisation

Impacts biologiques en période de crue :

- Déstabilisation plus fréquentes du substrat granulométrique
- Faible diversité d'habitats
- Vitesses trop élevées pour le maintien des organismes aquatiques
- Faible diversité voir disparition des structures d'abris
- Manque de caches et de zones de repos
- Faible capacité d'accueil des biocénoses

III.3.5. Renforcement de berges

A. DEFINITION

Les protections de berges sont des structures fixes qui participent au contrôle de l'érosion des berges.

Ces fixations des berges sont réalisées à l'aide de techniques et de matériaux divers :

- Les techniques dites « lourdes » consistent en l'artificialisation des berges à base de pierrés, de murs de béton, d'enrochements, d'épis, de palplanches, de gabions (roches maintenues par un filet métallique)…
- Les techniques « douces » ou qualifiées de génie végétal permettent de fixer les berges par la plantation de plantes vivantes (arbustes, macrophytes, …).

Dans la plupart des cas, les protections de berges sont implantées dans les concavités des sinuosités, où se développent les phénomènes majeurs d'érosion en hautes eaux.

Objectifs de l'aménagement

Fixer et protéger les berges afin de protéger les espaces agricoles ou urbanisés contre les phénomènes d'érosion liés à l'ajustement dynamique des rivières.

Autres aménagements associés

Rectification du lit - Rescindement de méandres

Recalibrage

Endiguement

Suppression de la ripisylve

B. IMPACTS

L'impact écologique dépend beaucoup des techniques et des matériaux employés. L'emploi de techniques de génie végétal a pour mérite de développer une ripisylve dense et variée. Les impacts de ces techniques en sont donc amoindris, comparés aux techniques dites « dures », en ce qui concerne la diversification des habitats.

Impacts hydromorphologiques

- Blocage de la dynamique latérale
- Blocage des processus géodynamiques
- Perte des processus d'érosion
- Diminution des apports solides
- Baisse de production de sédiments grossiers par manque de reprise du stock alluvial disponible sur les berges
- Incision du lit mineur (au moins localement)
- Homogénéisation des habitats rivulaires, des faciès d'écoulement

⇨ Ces modifications banalisent le profil naturel du cours d'eau, empêchent son évolution (divagation) naturelle et créent ainsi des déséquilibres géodynamiques et par la même occasion des déséquilibres écologiques.

Impacts biologiques

- Appauvrissement de la qualité écologique des rives
- Simplification de l'écotone de rive
- Simplification des caractéristiques écologiques des rives
- Perte d'habitat rivulaire
- Diminution de la biodiversité
- Diminution capacité de régénération du milieu
- Perte en diversité du milieu/richesse écologique
- Abaissement de la nappe suite à l'incision du cours d'eau
- Vieillissement accéléré des formations rivulaires, voir leur mortalité suite à un abaissement trop prononcé de la nappe (conséquence de l'incision).

III.3.6. Altération ou suppression de la ripisylve

A. DEFINITION DES ALTERATIONS DE LA RIPISYLVE

Cette action correspond à la suppression totale ou partielle de la végétation riveraine, en général suite à des travaux de chenalisation, de recalibrage, de rectification, ou à des travaux d'entretien plus ou moins fréquent par essartage, débroussaillage, abattage, dessouchage, et traitement chimique de la ripisylve.

B. IMPACTS SUR LE MILIEU

Impacts biologiques

- Altération ou disparition d'habitats aquatiques et semi-aquatiques
- Dégradation ou suppression de zones de reproduction
- Perte en diversité des habitats favorables à la faune aquatique (lieux de cache, support de ponte, source de nourriture pour poisson, invertébrés, …)
- Diminution de la capacité d'accueil des biocénoses aquatiques

Impacts hydromorphologiques

- La banalisation des caractéristiques abiotiques du milieu aquatique et semi-aquatique
- La déstabilisation et l'érosion accrue des berges
- Le colmatage par des fines provenant de l'érosion des terres agricoles

Impacts physico-chimiques

- Altération de la qualité de l'eau
- Diminution des capacités d'autoépuration naturelle des eaux
  - Diminution de l'élimination des pollutions diffuses (nitrates et phosphates)
- Aggravation des effets d'eutrophisation
  - Réchauffement de la température de l'eau par l'absence d'ombrage
  - Diminution d'O2 dissous et de la solubilité de l'O2 dans l'eau
  - Augmentation des affections virales ou bactériennes
  - Asphyxie et mortalité
  - Hausse de la mortalité piscicole.

III.4 LA CONTINUITE LONGITUDINALE DU COURS D'EAU

III.4.1. Les ouvrages transversaux

A. DEFINITION

Il s'agit d'ouvrages barrant un cours d'eau et pouvant constituer un obstacle à l'écoulement des eaux, au transport solide et à la circulation des poissons.

Il existe deux grands types d'ouvrages :

- Les ouvrages « au fil de l'eau »
- Les ouvrages « en dérivation »

Parmi ces ouvrages on peut distinguer :

- Les **barrages** : Ouvrages de hauteur importante (>3 à 5m), permettant le stockage d'eau.
- Les **seuils, vannages et écluses** : Ouvrages fixes (seuil) ou mobiles (vanne, clapet, écluse) de faible hauteur (<3 à 5m) barrant un cours d'eau afin de rehausser une ligne d'eau sans objectif de stockage. En général ils ont pour fonction de dériver de l'eau dans un canal d'irrigation ou de micro-centrale, d'alimenter une station de pompage ou de stabiliser une ligne d'eau.
- Les **seuils de fond** : Ouvrages destinés à stabiliser le profil en long d'un cours d'eau et limiter les phénomènes d'érosion (régressive et progressive).
- Les **digues d'étang** : Ouvrages de faible hauteur (<3 à 5m) barrant une vallée ou un talweg afin de permettre l'extension d'un plan d'eau de faible profondeur (étang).
- Les **seuils de pont, les buses ou les siphons** : Ouvrages de franchissement d'un cours d'eau par une infrastructure de transport (chemin, route, voie ferrée, canal). Ces ouvrages peuvent constituer, selon leur conception ou leur mise en place, des entraves à la circulation piscicole.

B. IMPACTS SUR LE MILIEU

Les ouvrages hydrauliques de type seuils en rivière ou moulins ont parfois une forte empreinte sur le cours d'eau, les impacts étant de 3 types :

- mise en retenue ;
- blocage de la dynamique fluviale ;
- obstacle à la continuité écologique (migrations piscicoles et transit sédimentaire).

Le tableau suivant synthétise les principaux facteurs de perturbations des cours d'eau générées par les ouvrages transversaux en rivière :

Tableau 32 : Synthèse des impacts possibles des seuils en rivière

	Compartiments affectés	Effets observés	Impacts possibles
Effet « Flux »	Flux liquides	Modification des crues	Augmentation des inondations à l'amont
			Potentielle diminution des inondations en aval
		Modification des étiages	Aggravation des étiages
		Modification de la qualité physico-chimique	Augmentation du temps de transfert avec risque d'altération de la qualité de l'eau
	Flux solides	Piégeage des sédiments grossiers dans la retenue : Erosion progressive à l'aval	Diminution du nombre de frayères en aval
			Disparition des substrats alluviaux en aval : altération des habitats
			Erosion progressive à l'aval
		Piégeage des sédiments fins dans la retenue : Colmatage	Colmatage de la retenue
			Disparition de zones de frayères potentielles
	Flux biologiques	Difficultés de circulation	Difficultés de circulation : Cloisonnement du milieu
			Glissement typologique des biocénoses dans la retenue
Effet « Retenue »	Dynamique fluviale	Réduction de l'érosion latérale	Blocage de la dynamique fluviale
			Réduction de la reprise des matériaux en berges
			Altération de la régénération des milieux
	Composantes hydrodynamiques	Augmentation de la hauteur d'eau et diminution des vitesses	Altération de la qualité de l'eau (Baisse de l'oxygène dissous et augmentation de la température)
			Sédimentation dans la retenue
			Glissement typologique des biocénoses dans la retenue
		Diminution de la diversité des faciès d'écoulement	Réduction des capacités épuratrices du cours d'eau
			Glissement typologique des biocénoses dans la retenue
		Stabilisation des conditions hydrodynamiques	Altération du stress hydraulique naturel
			Glissement typologique des biocénoses dans la retenue
	Hydrogéologie	Augmentation du niveau de nappe en étiage et en crue	Augmentation des zones humides
			Augmentation de la productivité de la nappe
			Augmentation du risque inondation
Effet « Point dur »	Profil en long	Réduction de l'érosion verticale	Stabilisation du profil en long
	Tracé en plan	Réduction de l'érosion latérale	Altération de la dynamique fluviale

1) IMPACTS DES OUVRAGES SUR LA DYNAMIQUE FLUVIALE ET LE TRANSPORT SOLIDE

Les ouvrages transversaux en rivières (seuils, vannages), en maintenant généralement un plan d'eau en amont (retenue liquide), perturbent les caractéristiques morphologiques naturelles du cours d'eau. Ceci entraîne plusieurs processus physiques et écologiques qui peuvent se traduire par :

- La modification et la stabilisation des conditions d'écoulement dans la retenue liquide de l'ouvrage (augmentation des hauteurs d'eau, diminution des vitesses) entrainant :
  - Une moindre sollicitation des berges (les contraintes de cisaillement permettant l'arrachement des matériaux en berges étant directement liées à la vitesse du courant) et donc un processus d'érosion latérale réduit ;
  - Un glissement typologique des biocénoses aquatiques : les espèces d'eaux courantes sont remplacées par d'autres mieux adaptées aux milieux lentiques. Généralement, dans les parties aval des cours d'eau, les espèces sont déjà des espèces inféodées aux eaux calmes et la présence de retenues génère ainsi des glissements typologiques moins marqués.
  - Une altération de la répartition et de la diversité des faciès d'écoulement dans le linéaire d'influence de l'ouvrage, les successions de faciès lotiques / lentiques étant parfois remplacées par un unique chenal lentique ou plat lentique ;
- Une augmentation du temps de transit et de l'exposition au rayonnement solaire dans la retenue liquide des ouvrages modifiant les caractéristiques physico-chimiques du milieu et susceptible de conduire au remplacement d'espèces rhéophiles par des espèces moins exigeantes ;
- Une perturbation du transit sédimentaire :
  - A l'amont : par blocage d'une partie des sédiments dans la retenue liquide, soit par blocage physique (les particules charriées dans le fond étant arrêtées par l'ouvrage), soit par décantation liée à la réduction des vitesses d'écoulement en amont de l'ouvrage. On observe ainsi régulièrement en amont des ouvrages une transformation radicale des fonds entrainant un colmatage voire l'envasement du substrat grossier initial. Ces impacts peuvent cependant être réduits par l'ouverture des vannes de décharge en période de crue par exemple ;
  - A l'aval : le déficit de matériaux alluviaux lié au piégeage amont provoque une disparition des substrats grossiers en aval, entraînant l'altération des habitats privilégiés pour de nombreuses espèces d'invertébrés benthiques, de végétaux aquatiques, de poissons mais également des zones de frai pour la plupart des salmonidés ainsi que pour de nombreux cyprinidés d'eaux vives.
- Un effet « point dur » se manifestant par la perte de faculté du cours d'eau à pouvoir utiliser ses variables d'ajustements et une stabilisation du profil en long du cours d'eau.

2) IMPACTS DES OUVRAGES SUR LA CONTINUITE PISCICOLE

Le tableau suivant présente les périodes de migration (montaison et dévalaison) de l'Anguille et de la Truite :

Tableau 33 : Périodes des migrations des espèces cibles et potentielles sur le secteur d'étude

Espèces cibles	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Anguille												
Truite												

	Montaison
	Dévalaison

Les principales données bibliographiques sur les capacités de saut, de nage ou de reptation des migrateurs, qui ont servi de base de cette expertise, sont tirées de l'ouvrage de référence en la matière « Passes à poissons : expertise et conception des ouvrages de franchissement », M.LARINIER, F. TRAVADE, J.P. PORCHER et C. GOSSET, 1992. Conseil Supérieur de la Pêche Ed, Collection « mise au point », France, 336 p.

De manière générale, les principaux éléments à considérer pour évaluer la franchissabilité d'un obstacle sont :

La fosse d'appel : elle doit être suffisamment profonde pour que le poisson puisse prendre son appel et sauter (valable pour les migrateurs disposant d'une capacité de saut);

- Le tirant d'eau et les vitesses d'écoulement sur la voie la plus franchissable ;
- La dénivelée artificielle de l'ouvrage ;
- La hauteur de chute verticale dans le cas d'un seuil à jet plongeant et à parement vertical ;
- La longueur de l'obstacle à franchir ;
- La turbulence de l'eau à la chute ;
- La présence de rugosité en voie continue (valable pour les migrateurs progressant par
- reptation) ;
- L'attrait de la voie la plus franchissable.

L'évaluation de la franchissabilité est obtenue en comparant les caractéristiques de l'écoulement au droit des ouvrages, aux capacités biologiques de chaque espèce (aptitude au saut, possibilité de reptation, endurance, vitesse de nage maximale).

Les figures suivantes présentent deux types d'ouvrages, l'un particulièrement impactant pour le transit piscicole, l'autre offrant plus de possibilités de franchissement par les migrateurs :

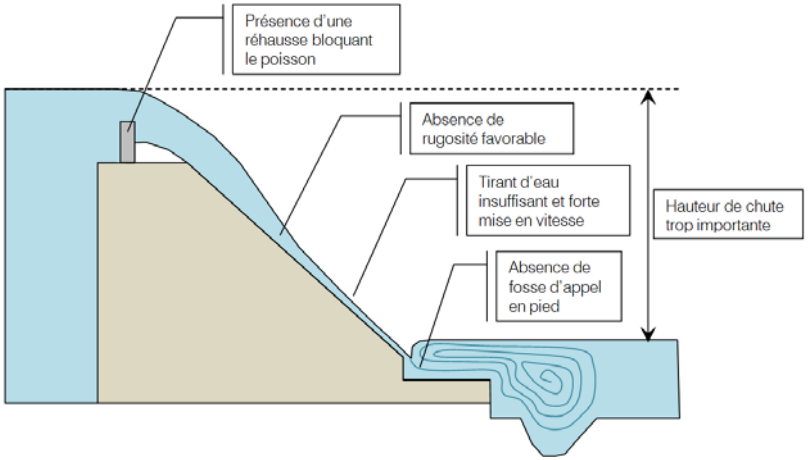


Figure 58 : Schéma d'un ouvrage particulièrement limitant pour le transit piscicole

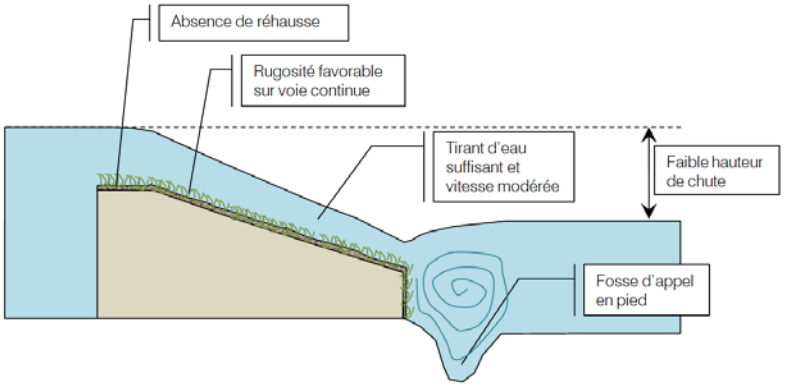


Figure 59 : Schéma d'un ouvrage offrant des possibilités de franchissement par les migrateurs

Le degré de franchissabilité de chaque ouvrage a été analysé au moyen des grilles d'évaluation suivantes :

- Pour la Truite Fario :

Tableau 34 : Critères de franchissabilité d'un ouvrage par la truite Fario

	Plutôt franchissable	Difficilement franchissable	Plutôt Infranchissable
Hauteur de chute à franchir (H)	0 à 20 cm	20 à 30 cm	> à 30 cm
Fosse d'appel (profondeur)	> à 3 x H	1,5 à 3 x H	< 1,5 x H
Lame d'eau (hauteur)	> à 15 cm	5 à 15 cm	< à 5 cm

.

La Truite Fario est une espèce bonne nageuse (vitesse de nage maximale de l'ordre de 4m/s à 6m/s) et disposant d'une capacité de saut

- Pour l'Anguille

Le degré de franchissabilité des ouvrages a été évalué selon les classes définies dans le tableau suivant :

Tableau 35 : Grille d'évaluation de la franchissabilité d'un ouvrage par l'Anguille

Grille du Plan Loire	
Classe de franchissabilité	Appréciation de franchissement
0	Libre circulation
1	Franchissable
2	Franchissable temporairement
3	Difficilement franchissable
4	Très difficilement franchissable
5	Infranchissable total

La franchissabilité de l'anguille a été évaluée au moyen de la grille mise au point par l'ONEMA dans le cadre du Plan Loire. Cette grille est un outil d'aide à la décision quant aux actions à entreprendre afin d'assurer une franchissabilité efficace lors de la migration de l'anguille vers l'amont.
Elle prend en compte cinq critères d'observation de l'obstacle en question :

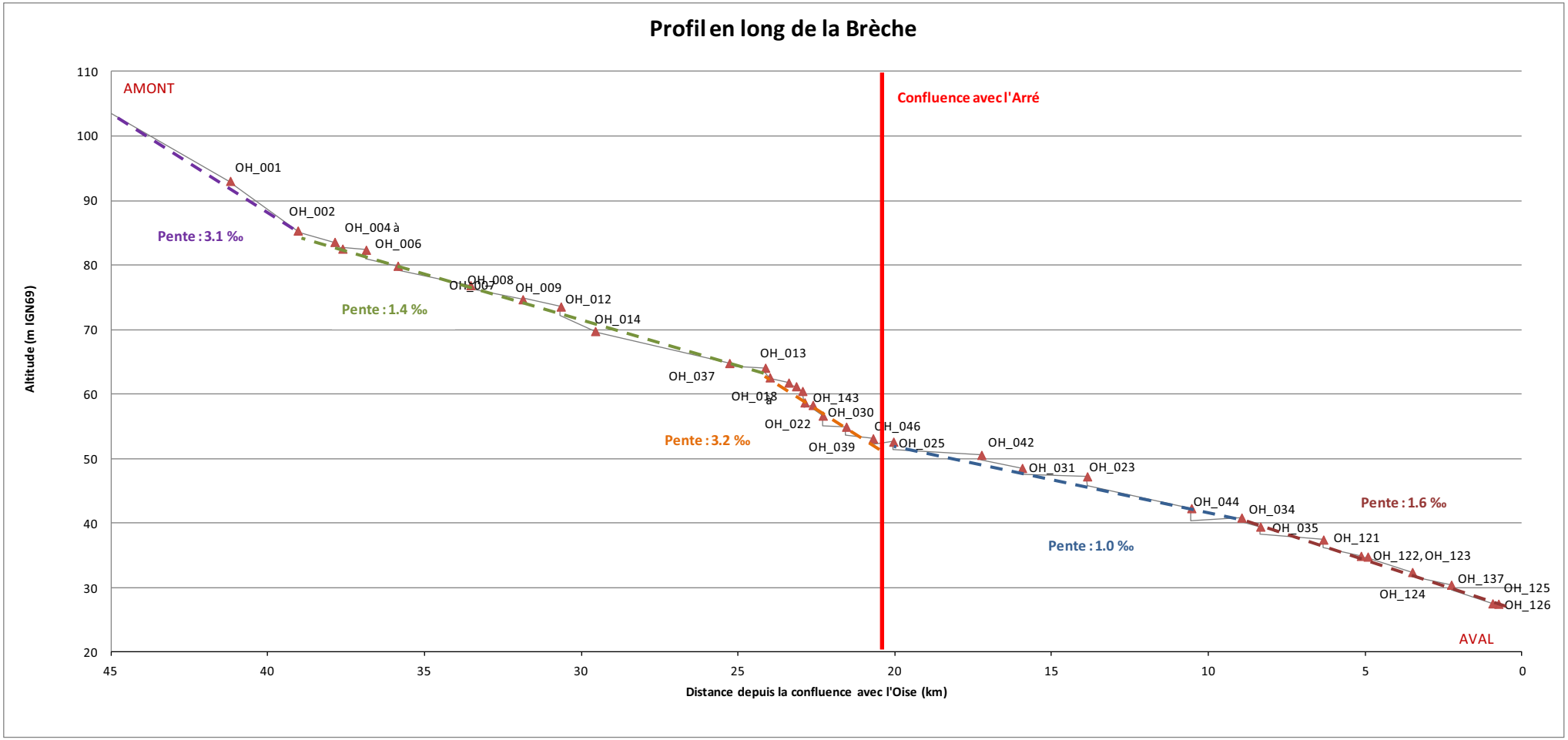
- la hauteur de chute ;
- le profil de l'obstacle (vertical, très pentu, incliné) ;
- la rugosité sur le parement ;
- l'effet berge (pendage latéral favorable des berges avoisinantes) ;
- la diversité des voies de passage du système hydraulique.

Une note est attribuée à chacun des critères observés. La somme de ces notes donne une classe de franchissabilité de l'obstacle en question.

III.4.2. Profil en long des ouvrages principaux sur la Brèche et l'Arré

Les profils en long des ouvrages les plus impactants sur la Bèche et l'Arré ont été établis suite à un levé topographique des ouvrages. Ce levé a été réalisé par le Cabinet Berthe de Clermont-sur-Oise. Les cotes présentées sont les altitudes du fond à l'amont et l'aval des ouvrages.

Figure 60 : Profil en long de la Brèche



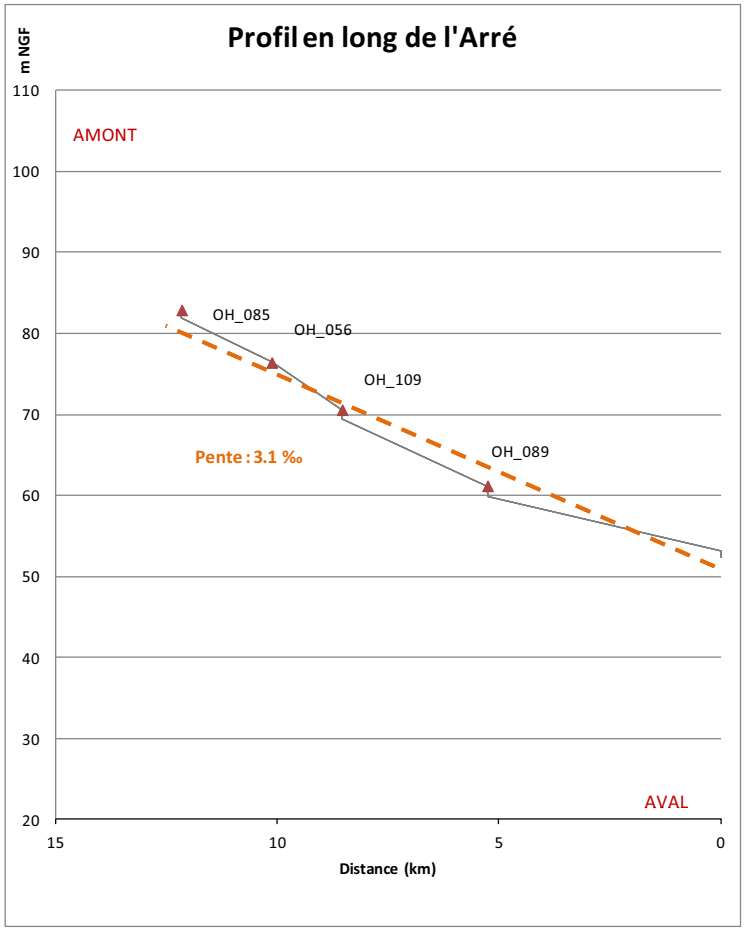


Figure 61 : Profil en long de l'Arré

III.4.3. Puissance spécifique

Il a été démontré depuis de nombreuses années que la capacité d'ajustement d'un cours d'eau était en grande partie fonction de sa puissance spécifique. La puissance spécifique à pleins bords est un paramètre déterminant de la dynamique fluviale. Plus elle est élevé, plus le cours d'eau a de capacité à éroder ses berges (si celles-ci ne sont pas trop cohésives) et à transporter ses alluvions. Dans le cadre de cette étude, la puissance spécifique de chaque tronçon homogène a été déterminée de la façon suivante :

$$\omega = \frac{\rho * \mathrm{Qpb} * \mathrm{Pce}}{\mathrm{Lpbm}}$$

Avec

- ρ : Poids volumique de l'eau (9810N/m3)
- Qpb (m3/s) = Débit de pleins bords, considéré comme étant le débit morphogène (Malavoi et Bravard, 2010), correspondant à celui d'une crue journalière de période de retour égale à 2 ans. (Cf. ci-avant)
- Pce : Pente du cours d'eau (Cf. ci-avant)
- Lpbm (m) : largeur pleins bords moyenne du cours principal sur le tronçon homogène considéré (m)

Etant donnée la formule de calcul, les cours d'eau présentant les plus fortes puissances spécifiques sont ceux ayant simultanément des débits et des pentes importants et des faibles largeurs à pleins bords.

Pour plus de lisibilité, Elément d'Hydromorphologie Fluviale de Malavoi, (ONEMA, Bravard, 2010) apporte quelques éléments pour interpréter les données brutes :

- ω très faible si <10 W/m2
- ω faible si 10-30 W/m2
- ω moyenne si 30-100 W/m2
- ω forte si >100 W/m2

Les résultats du calcul de la puissance spécifique par tronçon sur la Brèche et sur l'Arré sont présentés dans le tableau suivant. Les « parties » font référence aux différentes pentes présentées dans les figures ci-avant.
Il ressort que la puissance spécifique est inférieure à 10 W/m2 pour tous les tronçons.
La Brèche et l'Arré sont des cours d'eau à faible énergie qui ont une très faible capacité à se modifier sur le plan morphologique. Cela s'explique principalement par les faibles pentes et des sur-largeurs du lit dues aux travaux de rectification-recalibrage.

Tableau 36 : Puissances spécifiques

Cours d'eau	Partie	Tronçon	OH référence	Pente	Largeur moyenne de pleins bords (m)	Superficie BV (km²)	Débit (QJ2, m³/s)	Puissance Spécifique (W/m²)
Brèche	1	BRE11	OH01	0,31%	2,8	68,8	0,72	7,8
	2	BRE09	OH012	0,14%	6,9	173	1,81	3,6
	3	BRE06	OH030	0,32%	8,3	208,1	2,18	8,2
	4	BRE04	OH023	0,10%	9	344,1	3,60	3,9
	5	BRE01	OH124	0,16%	16,3	483,3	5,06	4,9
Arré	-	ARR04	OH109	0,31%	3,6	94,3	0,99	8,3

III.4.4. Les plans d'eau et retenues en lit mineur

A. DEFINITION

- Une retenue est un plan d'eau artificiel crée sur le tracé d'un cours d'eau par un ouvrage transversal.

On distingue :

- Les réservoirs : retenues créées par un barrage pour permettre un stockage d'eau. Généralement profonde (>5m), ils s'étendent latéralement bien au-delà des limites du lit mineur en occupant tout ou partie de la vallée ou du thalweg.
- Les mises en bief : retenues créées par un seuil, vannage ou écluse. De profondeurs réduites, leurs capacités de stockage sont faibles et leurs limites ne vont généralement pas au delà de celles du lit mineur du cours d'eau.
- Les étangs sur cours d'eau : plans d'eau créés par une digue. De profondeurs réduites, leurs capacités de stockage sont peu importantes même si les limites du plan d'eau dépassent assez largement celles du lit mineur pour s'étendre dans le thalweg. Leur création n'est généralement plus autorisée, mais on peut envisager dans certains cas leur restauration.

B. IMPACTS SUR LE MILIEU

Les impacts de ces retenues ont déjà été développés précédemment dans le cas des ouvrages transversaux.

III.4.5. Les embâcles

A. DEFINITION

Un embâcle est formé par des objets solides (branches, troncs, accumulations diverses) emportés par les eaux et bloqués dans le lit de la rivière, entrainant une gêne pour le passage de l'eau.

B. IMPACTS

Bien que la présence d'embâcles puisse avoir des effets bénéfiques sur le fonctionnement du milieu aquatique (stabilisation du lit, diversification des habitats et des écoulements, etc.), dans certains cas elle peut induire des perturbations nécessitant d'intervenir. Au même titre que les ouvrages transversaux, les embâcles peuvent être à l'origine d'une discontinuité hydro-sédimentaire.

Les embâcles peuvent faire obstacle à l'écoulement provoquant l'augmentation de la ligne d'eau, un ralentissement des écoulements, du colmatage et en période de crue ils augmentent le risque d'inondation. Ils peuvent également être à l'origine d'érosions de berge ou menacer la stabilité d'ouvrages.

IV. METHODOLOGIE

IV.1 RELEVES DE TERRAIN

Pour les relevés de terrain, l'équipe d'étude SCE a utilisé des tablettes PC munies du logiciel Arcpad® (compatible avec ArcGis®). Ces tablettes PC sont munies de GPS intégré permettent une saisie géoréférencée instantanée d'entités ponctuelles, linéaires ou surfaciques. Dans le cadre de cette étude, l'équipe SCE a travaillé sur les fonds IGN scannés (scan 25®) ainsi que les Orthophotos®. Cette saisie numérique des données in situ permet de limiter les erreurs de conversion de données papiers vers un support informatique.

Figure 62 : Utilisation de la tablette pour les prospections de terrain

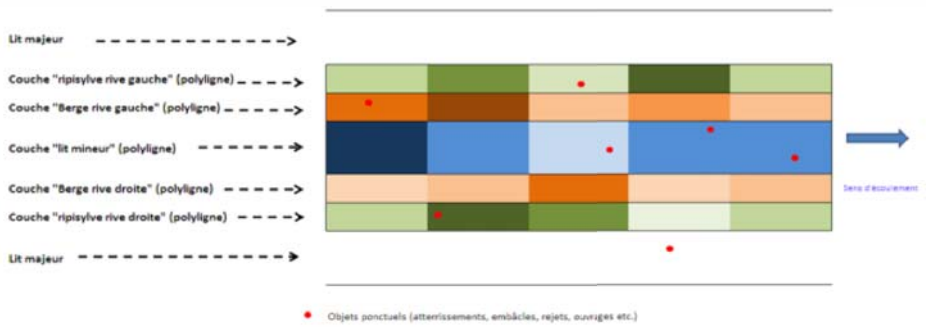


Figure 63 : schéma de principe de la saisie sur le terrain

La saisie des données de terrain est effectuée en digitalisant des objets dans plusieurs tables SIG :

Cinq tables « polylignes » :

- Ripisylve rive gauche
- Berge rive gauche
- Lit mineur
- Berge rive droite
- Ripisylve rive gauche

Pour chacune de ces tables, un nouvel objet est créé à chaque changement significatif de l'un des paramètres contenu dans la table (paramètres présentés dans le présent document).

Douze couches « ponctuelles » :

- Atterrissements ;
- Sources ;
- Confluences ;
- Espèces invasives ;
- Passages à gué ;
- Rejets ;
- Embâcles ;
- Usages du cours d'eau ;
- Plans d'eau ;
- Erosions de berges ;
- Abreuvoirs ;
- Ouvrages hydrauliques.

Les prospections de terrain ont été réalisées de façon continue sur l'ensemble du linéaire d'étude (114 km). L'équipe SCE a effectué les prospections à pieds sur la berge (pour limiter l'impact sur les milieux (piétinement de frayères notamment)) ou dans le lit du cours d'eau lorsque cela s'avérait impossible sur les berges.
L'expertise de terrain est effectuée par l'équipe d'étude SCE qui parcourt les cours d'eau en berge et digitalise directement dans les tables SIG préalablement préparées.

Lors du parcours, dès qu'un **changement** notable sur le linéaire est observé (lit, berge ou ripisylve), un nouvel objet est digitalisé et chaque objet est renseigné par un certain nombre de paramètres. Les polylignes sont ainsi découpées en « **séquences**» comme l'illustre le graphique suivant :

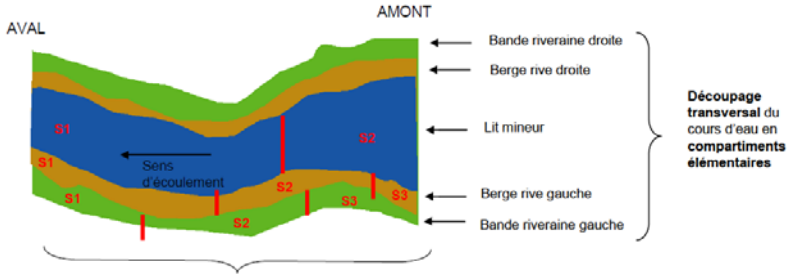


Figure 64 : Principe de découpage longitudinal des compartiments constituant le cours d'eau en unités élémentaires (séquences)

Dans le cadre de cette étude un total de 114 km a été parcouru. La cadence de prospection s'est située à 3,5 km/jour/opérateur, ce qui est faible. Le croisement de la voie rapide, de la voie SNCF et les nombreuses clôtures ont ralenti la cadence de prospection.

Le planning des prospections est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 37 : Planning de réalisation des prospections de terrain

Semaine	Nombre d'opérateurs
Du 16/10/2012 au 19/10/2012	2
Du 22/10/2012 au 26/10/2012	3
Du 04/02/2013 au 08/02/2013	3
Du 18/02/2013 au 22/02/2013	2

IV.2 TRAITEMENT DES DONNEES ET FORMAT DES RENDUS DES RESULTATS : FICHES ET ATLAS

IV.2.1. Présentation des résultats

Les résultats de l'état des lieux / diagnostic sont présentés, pour chaque tronçon, sous la forme :

- De Fiches Tronçon « Etat des lieux et Diagnostic ».
- De cartes d'état des lieux et diagnostic sous la forme d'un atlas cartographique au 1/10 000

L'ensemble des résultats sont synthétisés dans le présent rapport à l'échelle de la masse d'eau.

Des fiches pour les 50 plus gros ouvrages hydrauliques ont été réalisées. Elles sont regroupées dans le Cahier des ouvrages.

IV.2.2. cartes état des lieux et diagnostic

Un atlas cartographique présente de façon visuelle les éléments de l'état des lieux et du diagnostic par l'intermédiaire d'une série de 5 cartes thématiques au format A3 pour un rendu à échelle fixe au 1/10 000[è]:

- Carte 1 : Lit et ligne d'eau ;
- Carte 2 : Lit ;
- Carte 3 : Berges et ripisylve ;
- Carte 4 : Lit et berges : pressions anthropiques ;
- Carte 5 : Continuité écologique.

Chacune des cartes contient les fonds de plans : Scan25® et orthophotos.

IV.2.3. Fiches tronçons

Pour chaque tronçon homogène, une fiche d'état des lieux et diagnostic est élaborée. Cette fiche contient d'une part la localisation du tronçon, d'autre part elle synthétise par compartiment les éléments d'état des lieux et diagnostic, notamment sous forme de graphiques ou d'indicateurs (faciès d'écoulement, embâcles, abreuvoirs, obstacles, usages, rectification…).

De plus cette fiche comprend une analyse des altérations ou des points forts recensés ou observés par tronçon.

Enfin ces fiches sont accompagnées d'une planche photographique du tronçon et des ouvrages du tronçon permettant de visualiser certains éléments de l'état des lieux et diagnostic.

Ces fiches tronçon sont regroupées par masse d'eau. Un fiche masse d'eau est également présentée.

Les fiches s'articulent par masse d'eau selon le schéma suivant :

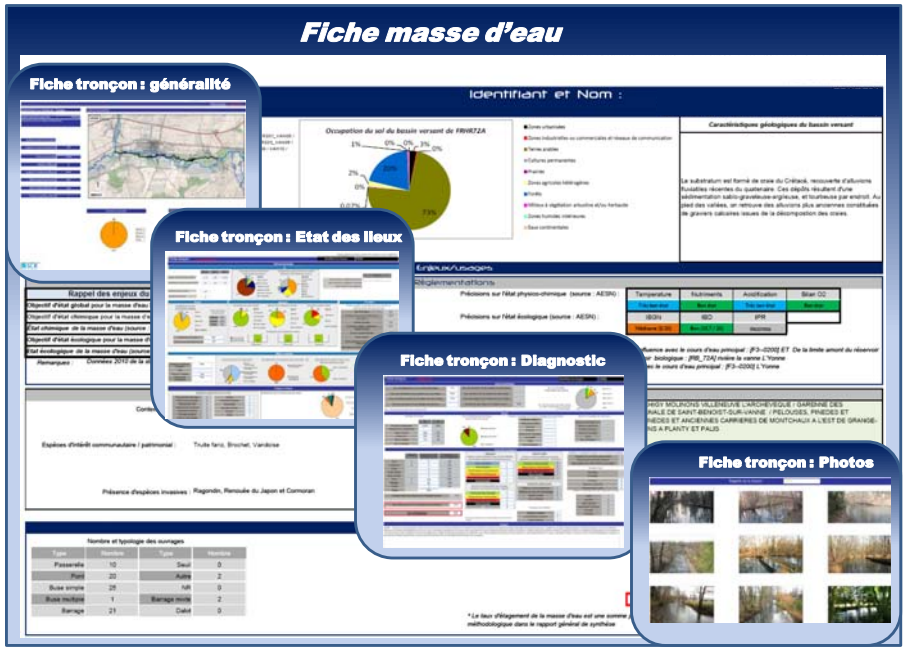


Figure 65 : Aperçu des fiches rendues par masse d'eau

IV.2.1. Fiches Ouvrages

Des fiches ouvrages ont été réalisées pour les 50 plus gros ouvrages impactant la continuité. L'ensemble des ouvrages est présenté sur les Atlas Cartographiques. Un récapitulatif des ouvrages et de leur franchissabilité écologique est également présentés dans les Fiches tronçon.

IV.3 METHODOLOGIE DE SECTORISATION EN TRONÇONS GEOMORPHOLOGIQUES HOMOGENES

L'étude doit permettre dans sa première phase :

- de comprendre de façon globale le fonctionnement hydrologique, biologique et morpho-dynamique du cours principal et de ses affluents ;
- d'identifier et de caractériser les problèmes de fonctionnement du cours d'eau qui sont à l'origine d'altérations morphologiques et biologiques.

L'état de lieux permet de découper le linéaire d'étude en unités fonctionnelles ou tronçons homogènes. Cette sectorisation géomorphologique du cours d'eau permet de distinguer des entités spatiales présentant un fonctionnement homogène et seront la base du schéma d'orientation (Phase 2).

En effet, un tronçon de tête de bassin présente des caractéristiques physiques totalement différentes d'un tronçon de plaine. Les préconisations en matière d'aménagement et de gestion seront adaptées en fonction de ces caractéristiques.

Dans le cadre de cette étude, le découpage en tronçon s'est effectué en prenant en compte les composantes naturelles des cours d'eau :

- Pente ;
- Largeur du lit ;
- Ordination de Strahler ;
- Puissance ;
- Géologie / pédologie
- …

L'emboitement des échelles d'analyse est donc le suivant :

➔ Bassin versant d'étude
➔ Masse d'eau
➔ Tronçons homogènes
➔ Objets élémentaires de lit de cours d'eau (renseignés sur le terrain)

Chaque masse d'eau fait l'objet d'une fiche de synthèse qui regroupe les informations relatives à l'état actuel (DCE) et les objectifs fixés par le SDAGE.

Chaque tronçon homogène (échelle prioritaire d'analyse) fait l'objet d'un état des lieux et d'un diagnostic, aussi présentés sous forme de fiches de synthèse :

- **Une fiche « généralités »** qui regroupe les paramètres généraux.
- **une fiche « état des lieux / diagnostic »**, qui permet de regrouper par compartiments les éléments de description de l'état actuel du cours d'eau, son fonctionnement hydromorphologique, son potentiel biologique, et les indicateurs permettant de synthétiser les altérations.

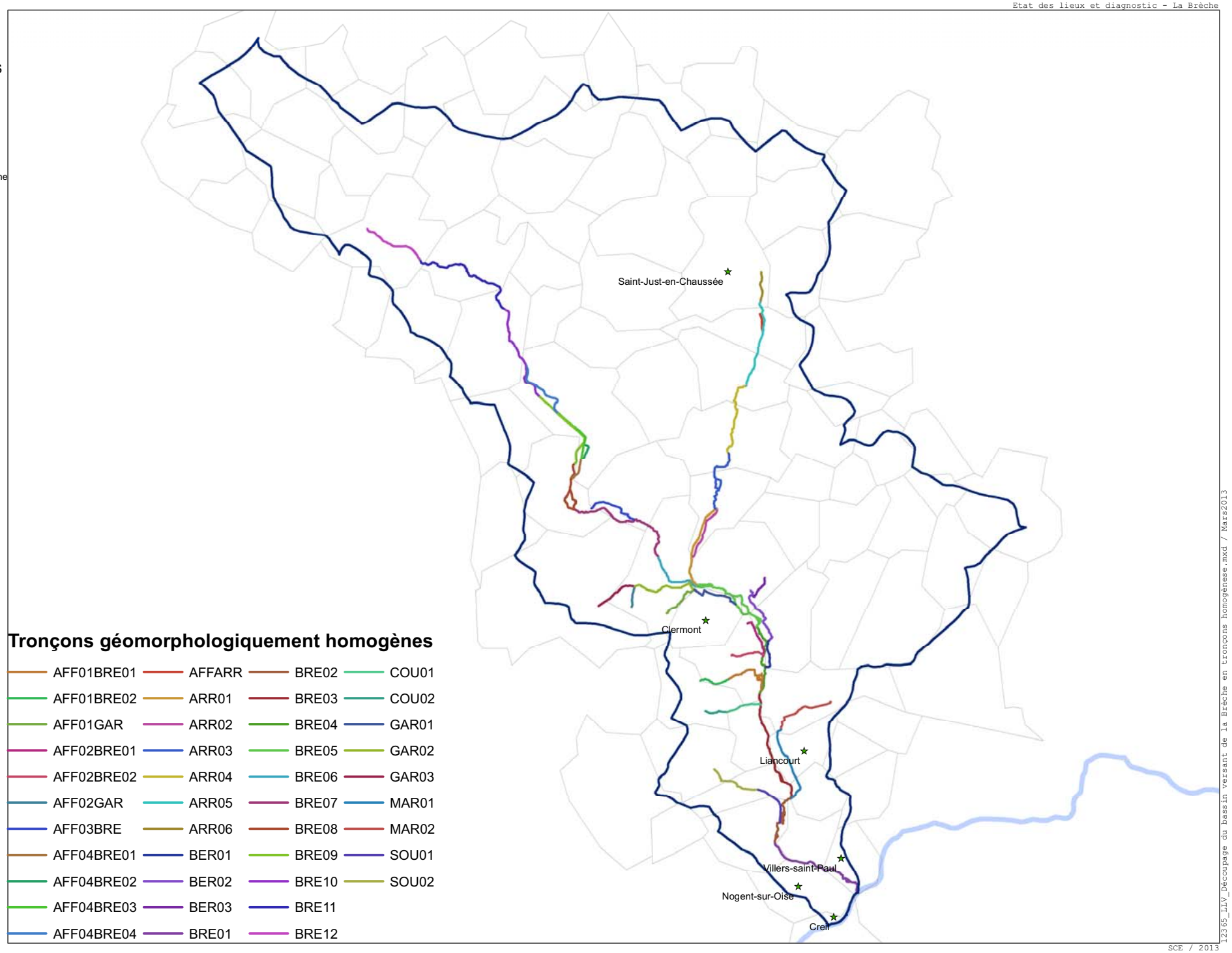
Enfin, un atlas cartographique permet de localiser les éléments d'état des lieux et de diagnostic. Les cartes constituent un complément essentiel et indispensable au rapport.

Les cartes ci-après présentent les tronçons géomorphologiquement homogènes de la Brèche et ses affluents.

Découpage du bassin versant de la Brèche en tronçons homogènes

Légende

- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes



Sources, références :
BD Carthage

N

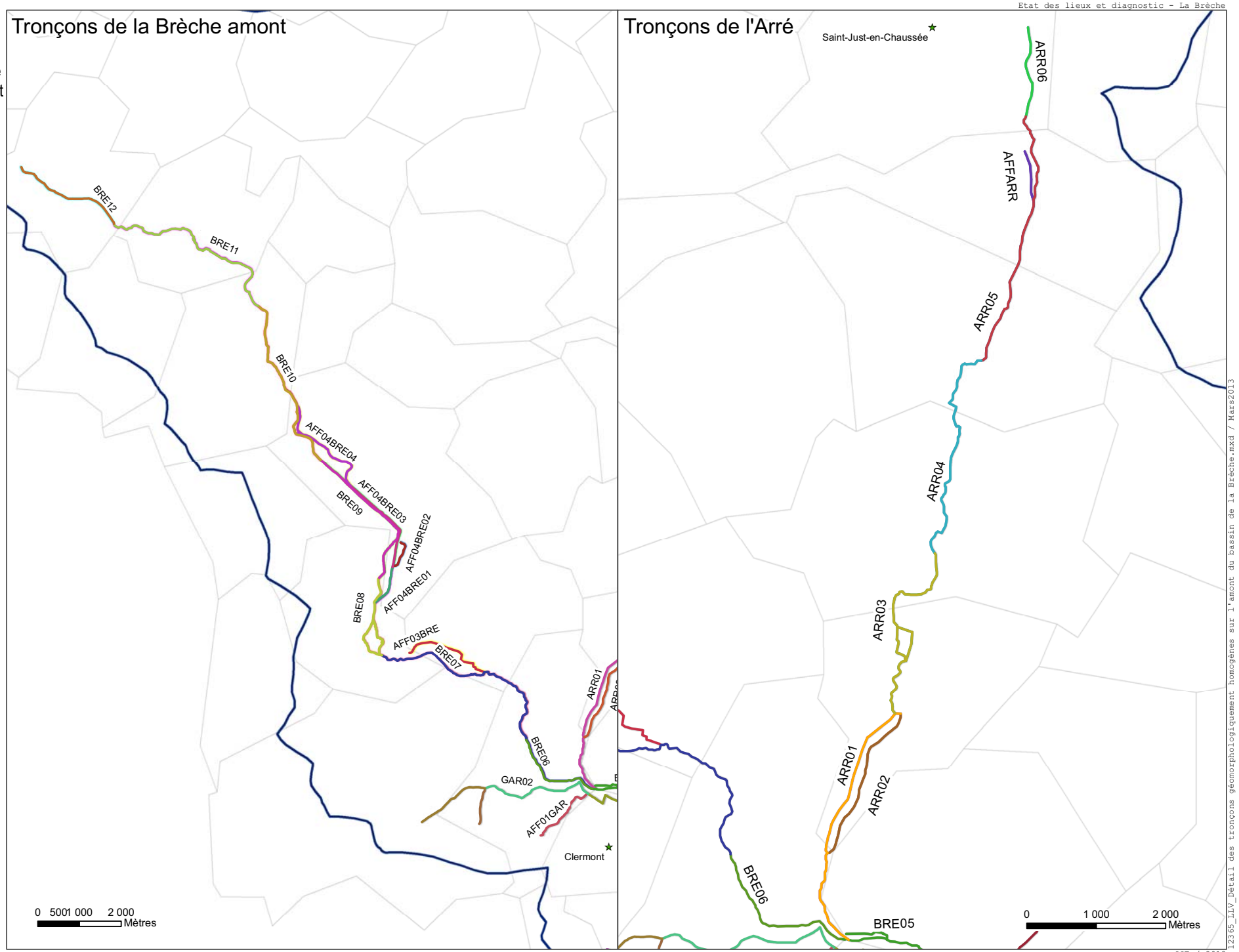
0 2 000 4 000 m

Détail des tronçons géomorphologiquement homogènes sur la partie amont du bassin versant de la Brèche

Légende

- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales

Sources, références :
BD Carthage

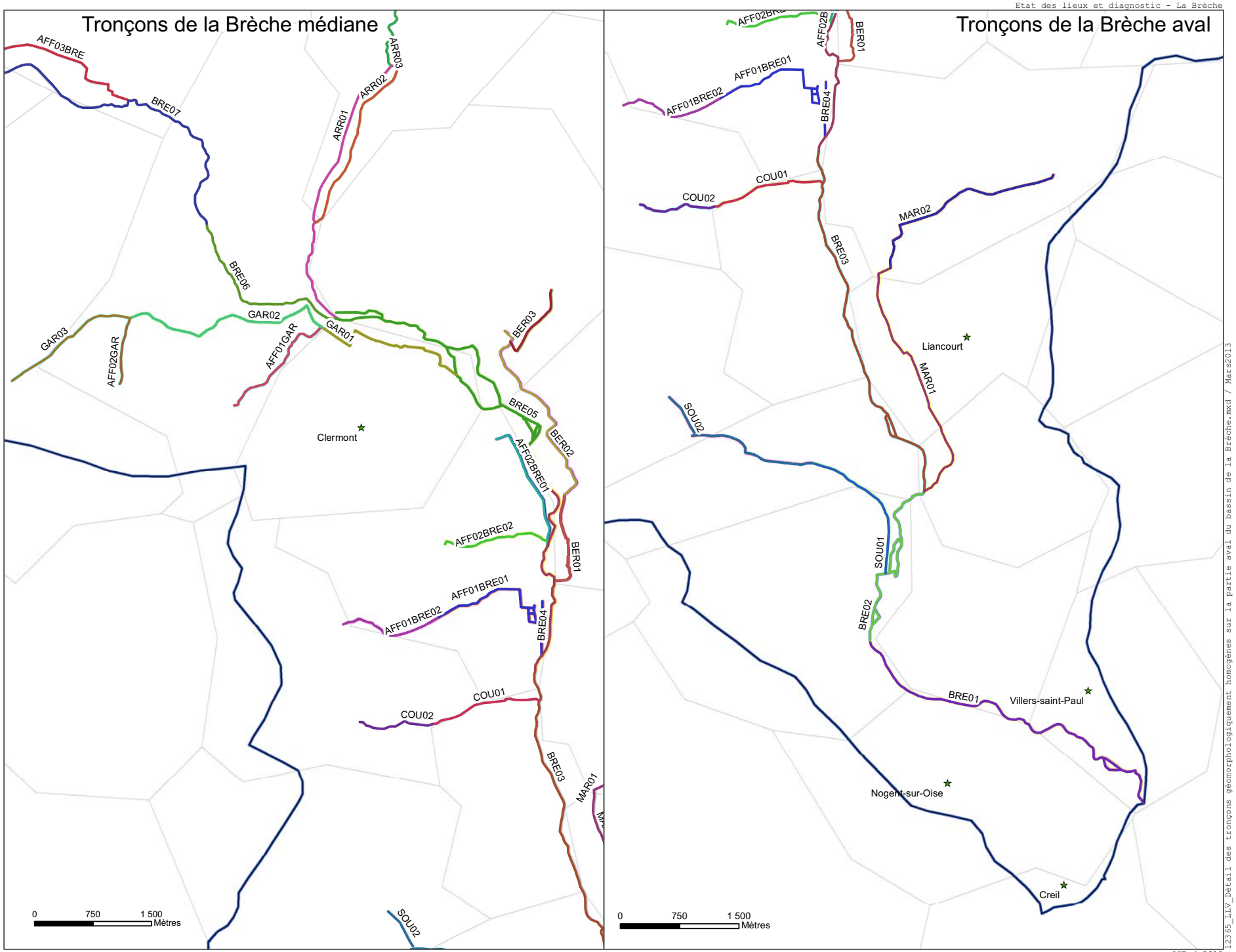


Détail des tronçons géomorphologiquement homogènes sur la partie aval du bassin versant de la Brèche

Légende

- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales

Sources, références :
BD Carthage



V. RESULTATS A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU

Ce chapitre présente une synthèse des résultats du diagnostic par compartiment et par masse d'eau. Les résultats sont présentés sous deux formes :

- Des graphes des indicateurs et paramètres relevés à l'échelle des masses d'eau par compartiments.
  - Masse d'eau FRHR220 : La Brèche du confluent de l'Arre (exclu) au confluent de l'Oise (exclu). Dénommé « **La Brèche aval** » par la suite.
  - Masse d'eau FRHR218 : La Brèche de sa source au confluent de l'Arre (exclu) . Dénommé «**La Brèche amont** » par la suite.
  - Masse d'eau FRHR219 : L'Arré de sa source au confluent de la Brèche (exclu) Dénommé « **L'Arré**» par la suite.
  - Masse d'eau FRHR220-H2073000 : Ruisseau la Béronnelle : Dénommé «**La Béronnelle** » par la suite.
  - Masse d'eau FRHR220-H2071000 : Ru de la Garde : Dénommé «**La Garde**» par la suite.

- Une cartographie à l'échelle du bassin versant de la Brèche, répertoriant ces résultats.

Comme vu précédemment, la dynamique fluviale naturelle des cours d'eau est contrainte par un certain nombre de dysfonctionnements hydromorphologiques liés à des pressions anthropiques le plus souvent. Ce chapitre présente les principales altérations recensées sur le bassin versant de la Brèche. L'évaluation de l'altération du fonctionnement physique du cours d'eau et des processus hydromophologiques se base sur le relevé in situ de paramètres et le calcul d'indicateurs.

V.1 RESULATS DU COMPARTIMENT : LIT

V.1.1. Eléments d'état des lieux : les faciès d'écoulement, la granulométrie et le colmatage

Les graphiques ci-après présentent les faciès et substrats dominants sur les cours d'eau des différentes masses d'eau. Ces graphiques considèrent l'ensemble du réseau hydrographique présent sur les bassins versants (total : 115 km de cours d'eau).

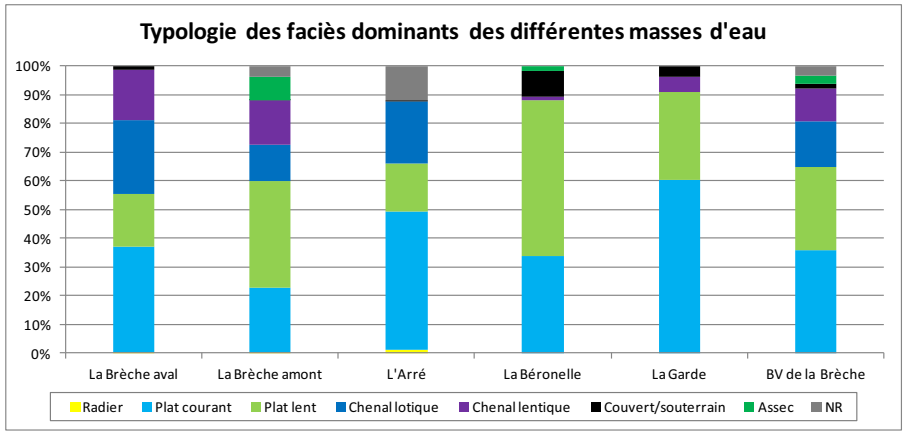


Figure 66 : Graphique de la typologie des faciès dominants par masse d'eau

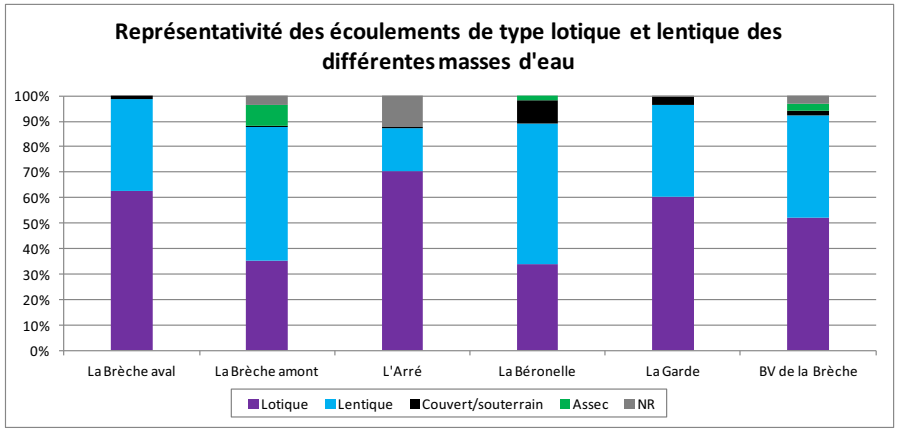


Figure 67 : Dominance des faciès lotiques et lentiques

Les faciès et la granulométrie des cours d'eau étant parmi les paramètres les plus pertinents à analyser pour diagnostiquer l'état hydromorphologique d'une rivière, il est à souligner qu'il s'agit là d'une analyse succincte et que le détail est présenté dans l'atlas des tronçons.

Au regard de ce graphique, il convient de faire les remarques suivantes :

- Sur l'ensemble du bassin versant de la Brèche (les 5 masses d'eau réunies), les faciès d'écoulement de type « plat » dominent et représentent plus de 60%.

- Cette dominance est également visible sur les masses d'eau du cours principal de la Brèche (Brèche amont et aval).

- Les écoulements lentiques (plats lents aux profonds) représentent 50% des faciès du linéaire d'étude ; ce paramètre correspond à des secteurs parfois sous influence des ouvrages (abordés par la suite dans le compartiment continuité).

- L'Arré et la Brèche aval sont les masses d'eau comportant le plus de faciès lentiques. En ce qui concerne la Brèche aval le nombre d'ouvrages sur la partie basse et la faible pente d'écoulement expliquent la plus forte représentativité des faciès lents (point qui sera abordé dans un chapitre suivant).

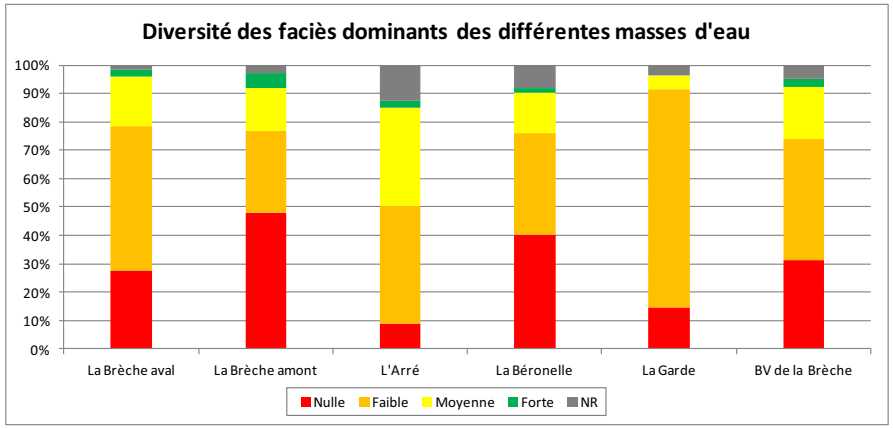


Figure 68 : Diversité des faciès d'écoulement au sein d'une même séquence

La diversité des faciès d'écoulement au sein d'une même séquence permet d'apprécier l'hétérogénéité du milieu. Le graphe met en lumière une faible hétérogénéité des faciès d'écoulement dans l'ensemble, le lit ne présente pas d'alternance de séquence.

La modification du profil en long (tracé, pente) et du profil en travers (géométrie transversal) sont les facteurs à prendre en compte pour expliquer l'homogénéité de ce paramètre.

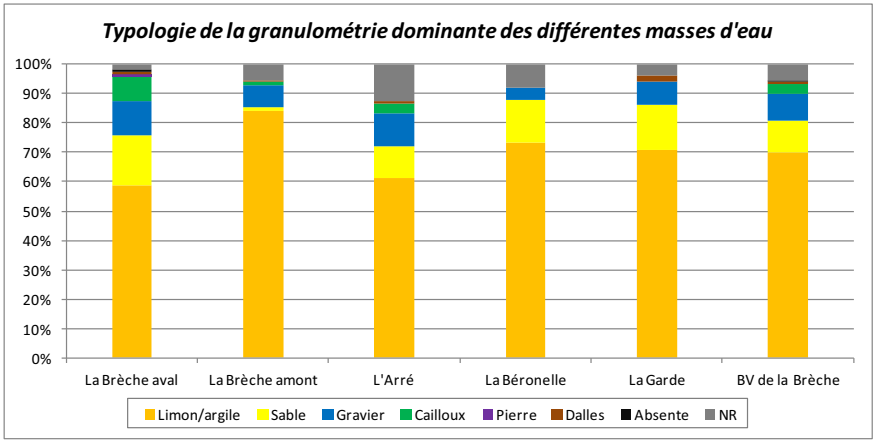


Figure 69 : Graphique de la granulométrie dominante sur chaque masse d'eau

Au regard de ce graphique, il convient de faire les remarques suivantes :

- La granulométrie est homogène sur l'ensemble des masses d'eau du bassin versant de la Brèche
- Les limons sont majoritaires et représentent 70% des substrats recensés sur le bassin versant et les sables 10%

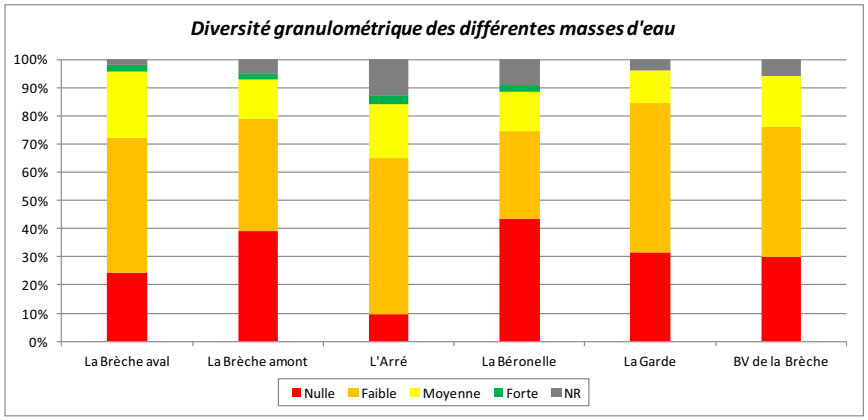


Figure 70 : Diversité des substrats au sein d'une même séquence

La diversité de substrat au sein d'une même séquence permet d'apprécier l'hétérogénéité du milieu. Le graphe met en lumière une faible hétérogénéité de substrat.

De même que pour la diversité de faciès la modification du profil en long (tracé, pente) et du profil en travers (géométrie transversale) sont les facteurs à prendre en compte pour expliquer l'homogénéité de ce paramètre.

Le colmatage minéral est un dépôt de sédiments fins (des argiles aux sables) en surface et dans les interstices de substrats plus grossiers, alors que le colmatage organique est la conséquence de la décomposition naturelle de matière organique.

Le contexte géologique, l'érosion des berges, la corrélation avec les faciès d'écoulement (cloisonnement du cours d'eau) et les travaux hydrauliques (surlargeurs) sont des facteurs induisant le colmatage. D'autres facteurs comme l'augmentation du ruissellement sur le bassin versant accélèrent l'apport de matériaux et la sédimentation. Lorsque l'eau de pluie ruisselle sur les parcelles agricoles du bassin versant, elle entraine des particules fines (de type limon/argile) au cours d'eau. Ces particules finissent par se poser sur le fond du cours d'eau et colmater le substrat.

Lorsque le substrat dominant est grossier (graviers, cailloux, pierres), la mise en circulation de particules fines dans l'eau a tendance à combler les interstices entre les éléments grossiers (zone hyporhéique), or ces interstices jouent un rôle fondamental dans l'équilibre d'une rivière (échanges eau / sol, autoépuration, habitats des invertébrés, substrat de reproduction des salmonidés, etc.).

Le comblement de ces interstices conduit à une forte altération de la qualité des habitats, préjudiciable à l'ensemble de la biodiversité, piscicole notamment.
Le dépôt de particules sur les frayères peut notamment étouffer les œufs ou rendre les frayères impropres à la reproduction :

- Elles irritent les branchies des poissons ;
- Elles nuisent à leurs déplacements en réduisant la transparence de l'eau ;
- Elles peuvent entraîner la mortalité des organismes dont les poissons se nourrissent.

Le graphique ci après présente les taux de colmatage des substrats **grossiers** sur les différentes masses d'eau.

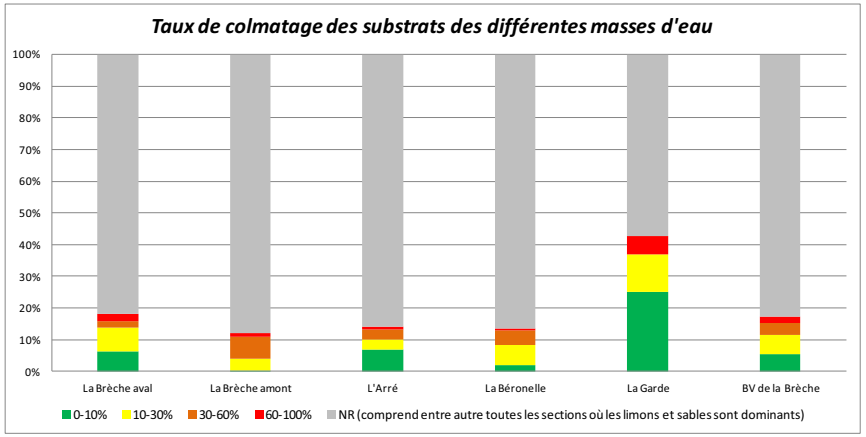


Figure 71 : Graphique de la répartition des niveaux de colmatage sur chaque masse d'eau

Comme il a été vu précédemment, le couple sable et limon représente environ 80% des substrats recensés. L'évaluation du taux de colmatage des éléments grossiers s'est donc portée sur seulement 20% des substrats. Le graphe révèle un faible taux de colmatage de ces substrats lorsqu'ils sont présents.

Les cartes ci-après présentent les faciès et granulométries dominants et le colmatage à l'échelle du bassin versant.

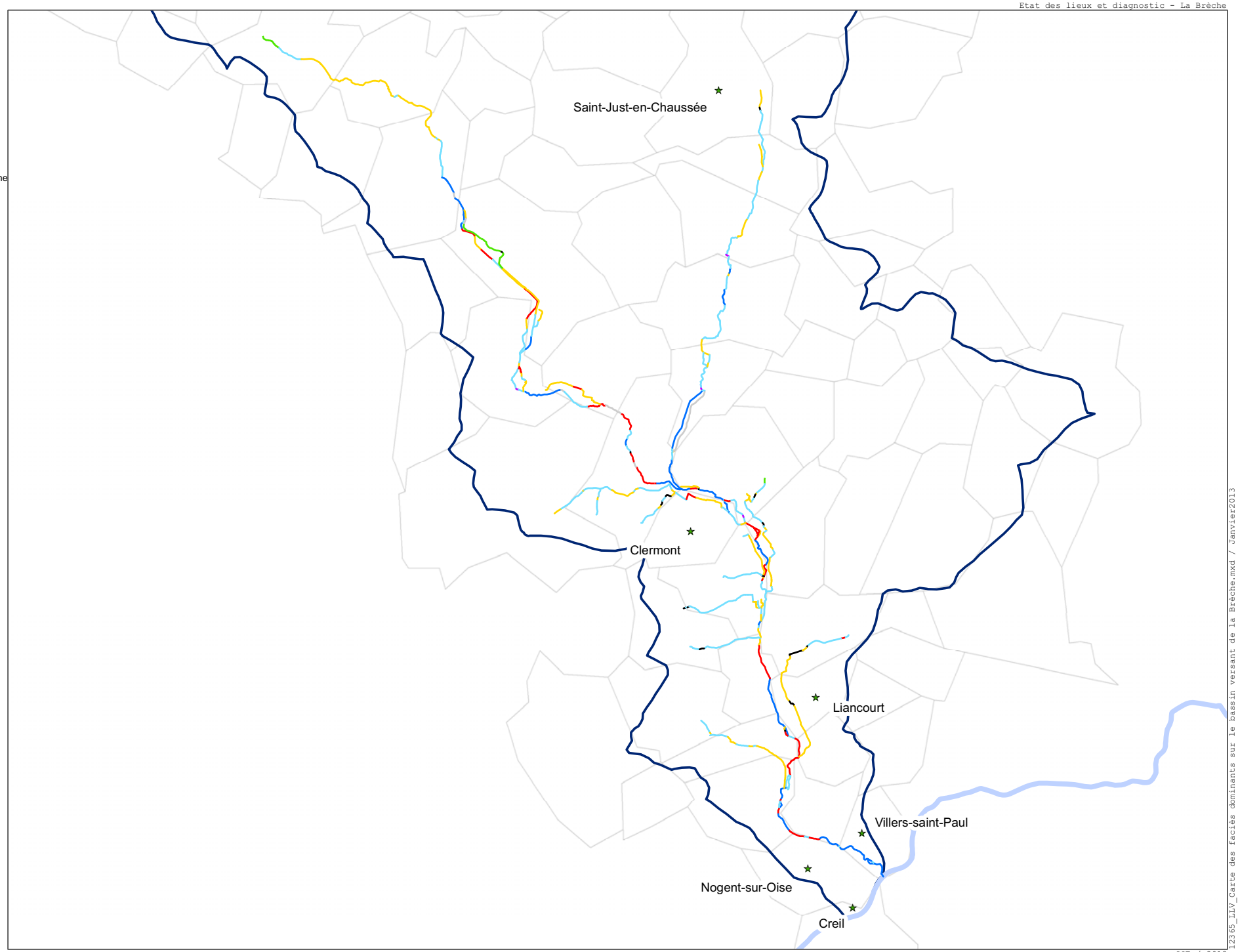
Carte des faciès d'écoulement dominants sur le bassin versant de la Brèche

Légende

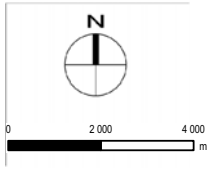
- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes

Faciès dominants

- Assec
- Radier
- Plat courant
- Plat lent
- Chenal lotique
- Chenal lentique
- Couvert/souterrain
- Non renseigné



Sources, références :
BD Carthage



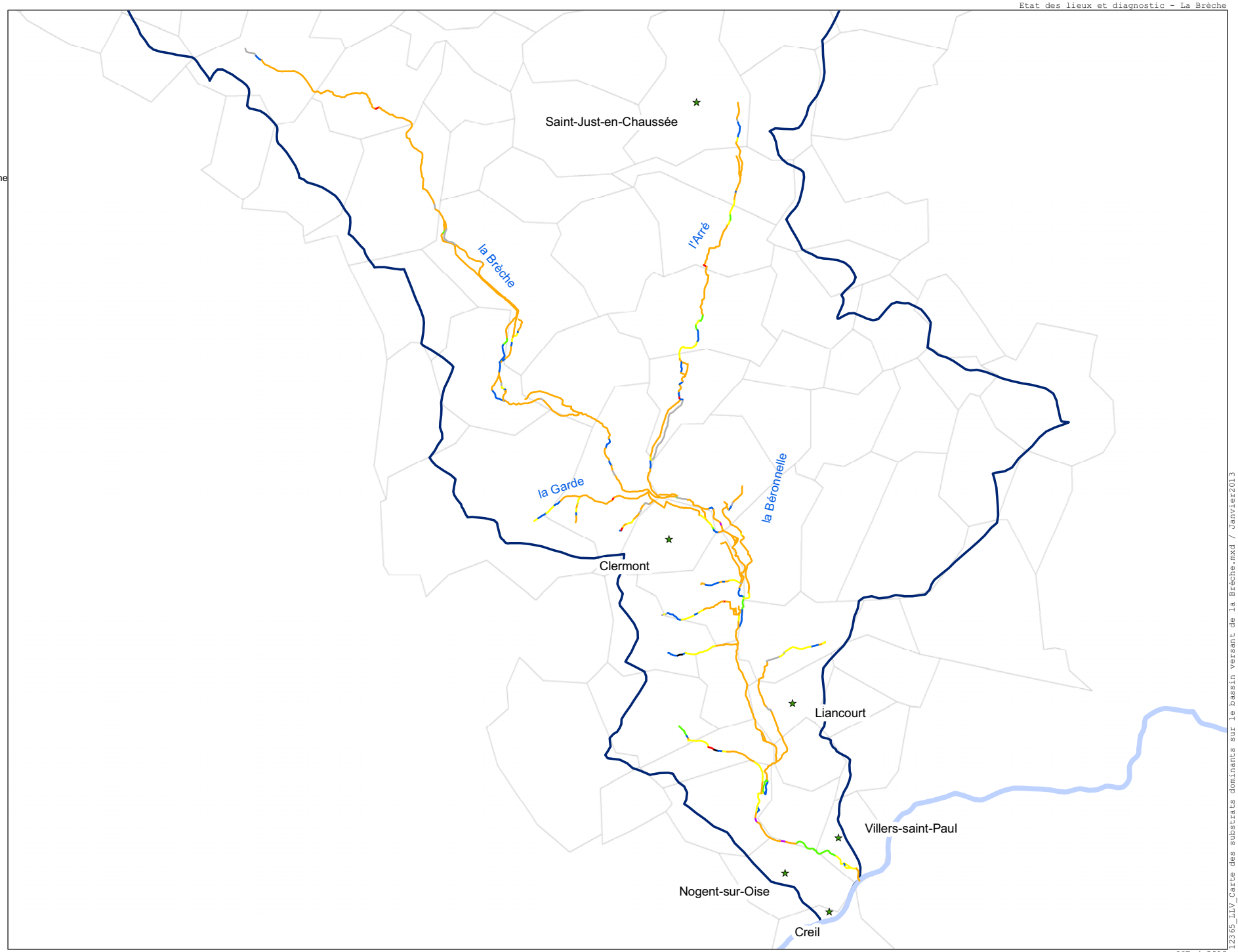
Carte des substrats dominants sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes

Substrats dominants

- Absente
- Limon/argile
- Sable
- Gravier
- Cailloux
- Pierre
- Blocs
- Dalles
- NR



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

12365_LLV_Carte des substrats dominants sur le bassin versant de la Brèche.mxd / Janvier2013

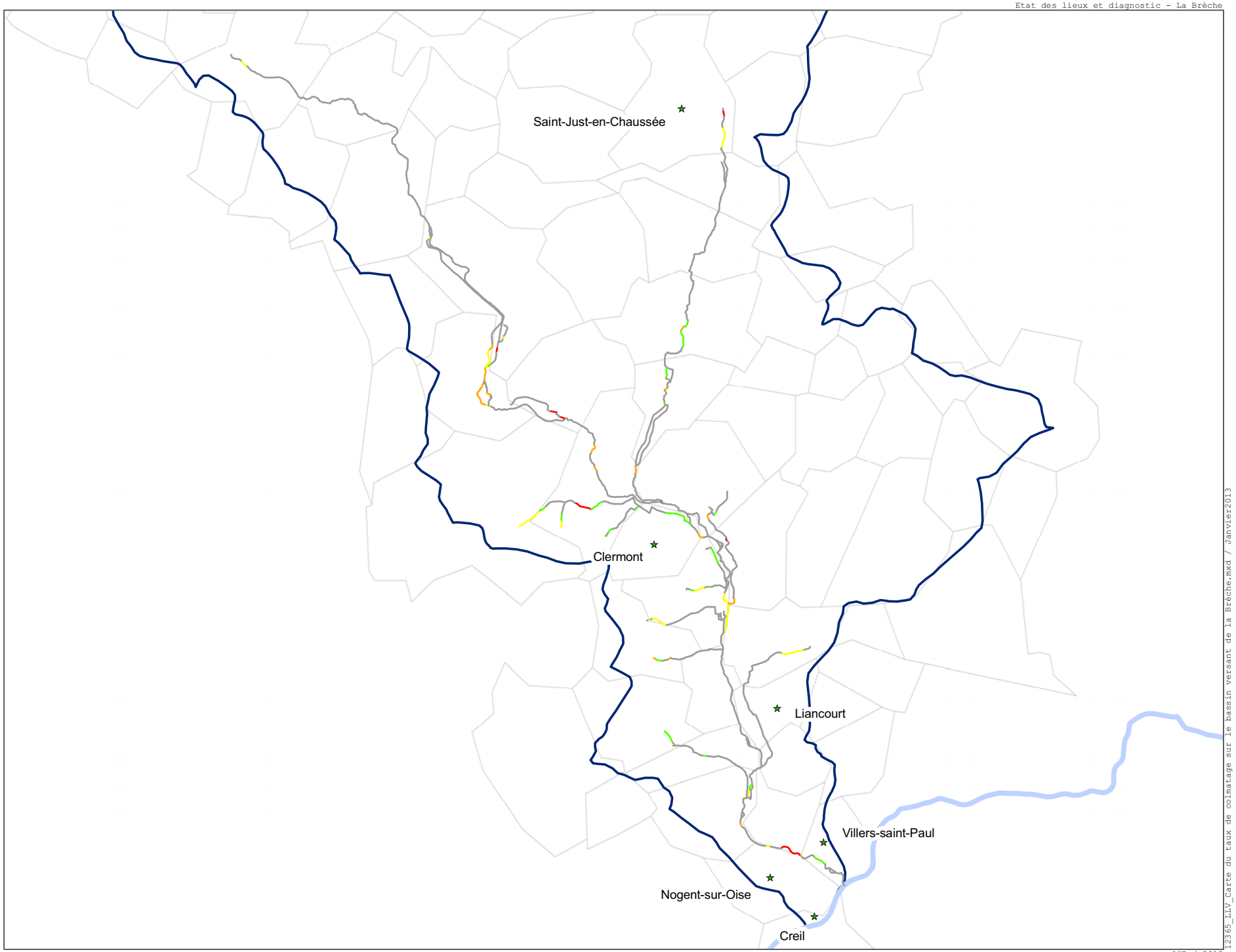
Taux de colmatage des substrats grossiers sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes

Taux de colmatage

- 0-10%
- 10-30%
- 30-60%
- 60-100%
- Cas des substrats fins



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

V.1.2. Eléments de diagnostic : altération du fonctionnement hydromorphologique

Suite à la prospection de terrain, un certain nombre d'altérations hydromohologiques ont été recensées notamment celles liés aux travaux hydrauliques :

- Modifications du profil en long et du profil en travers : rectification, recalibrage
- Modifications du tracé de cours d'eau : déplacement du lit des cours d'eau pour l'alimentation de moulins.

A. RECTIFICATION_RECALIBRAGE DEPLACEMENT DE COURS D'EAU

Pour rappel le cours d'eau est dit rectifié lorsqu'il a subi une modification volontaire du tracé en plan et le cours d'eau est dit recalibré lorsqu'il a subi une modification volontaire du profil en travers (approfondissement et élargissement du lit mineur).

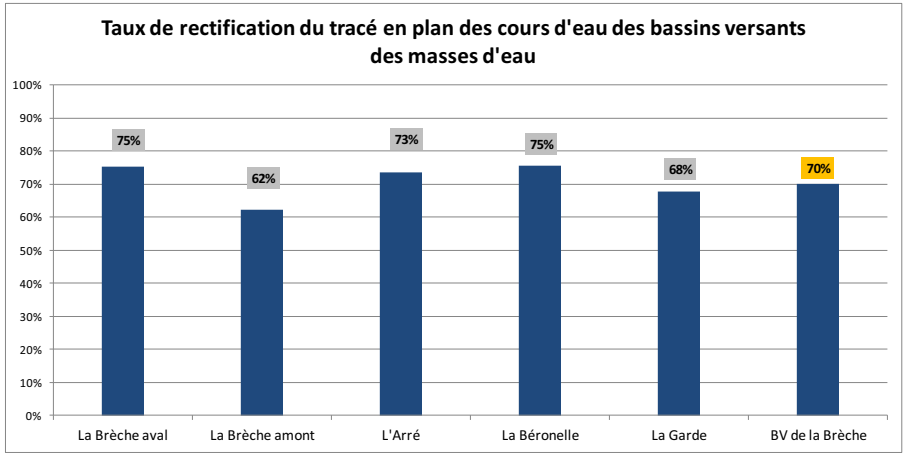


Figure 72 : Graphique du taux de rectification du lit par masse d'eau

Le graphique du taux de rectification du lit montre que:

- Cette altération est généralisée à l'échelle du bassin versant de la Brèche. L'ensemble de la vallée a fait l'objet de lourds aménagements hydrauliques avec environ 70% du linéaire étudiés rectifié.

- Aucune différence dans les taux de rectification n'est observée entre les masses d'eau. Toutes sont touchés et à la même hauteur, autant les très petits cours d'eau de tête de bassins versant que les sections aval de la Brèche.

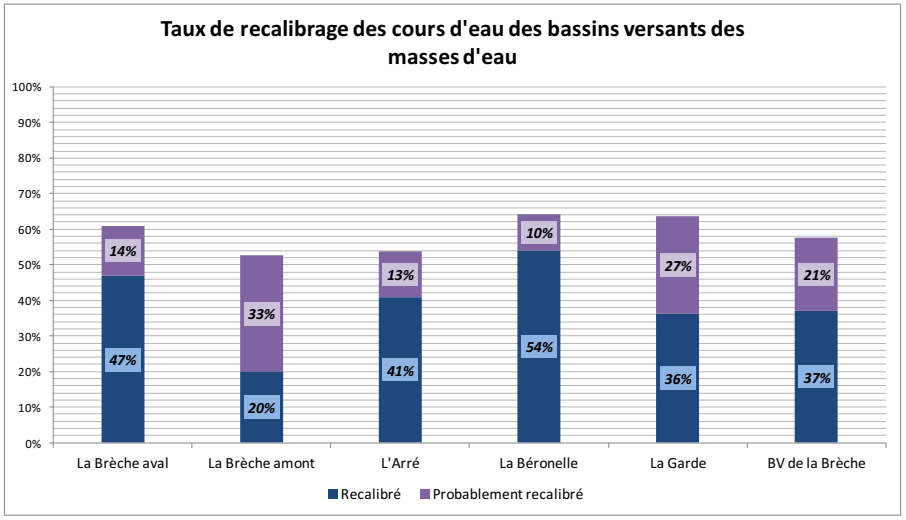


Figure 73 : Graphique du taux de recalibrage du lit par masse d'eau

Il convient de remarquer que le recalibrage est un paramètre dont l'évaluation sur le terrain peut s'avérer délicate. En effet, certains cours d'eau ont une géométrie naturelle trapézoïdale ou en forme de U, sans que cette forme soit le résultat de travaux antérieurs.

Au regard de ce graphique, il convient de remarquer que comme la rectification, le recalibrage des cours d'eau est une altération hydromorphologique généralisée à l'échelle du bassin versant.
La Brèche amont semble légèrement plus épargnée que les autres cours d'eau.

Cette modification du profil en travers du cours d'eau est fort dommageable pour les écosystèmes aquatiques. En effet, en plus d'homogénéiser les habitats en berges et dans le lit, l'hydrologie est perturbée par rapport à un état naturel (accentuation de la sévérité des étiages par étalement de la lame d'eau, incision du cours d'eau par accroissement de l'érosion du fond du lit en crue etc.), et les conséquences sur l'état des écosystèmes aquatiques sont importantes.

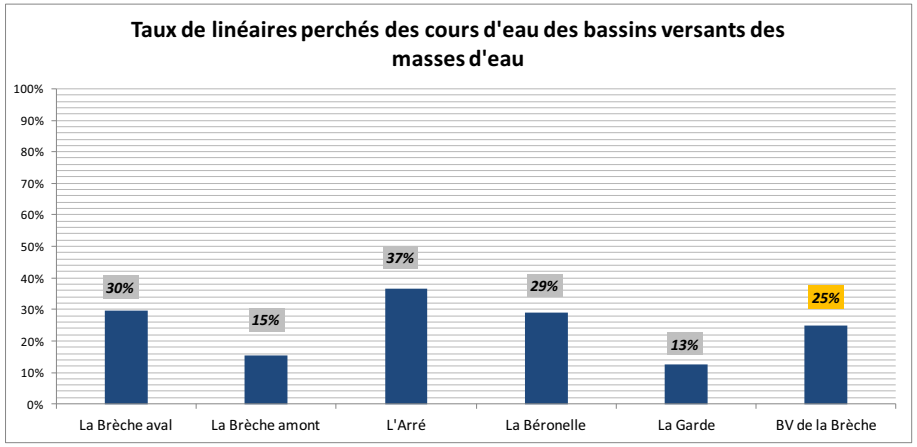


Figure 74 : Graphique du taux de linéaires perchés du lit par masse d'eau

Au regard du graphique présentant les taux de linéaires perchés, il convient de faire les remarques suivantes :

- Cette altération est généralisée à l'échelle du bassin versant de la Brèche, 25% du linéaire d'étude est perché.

- L'Arré, la Brèche aval et la Béronnelle sont les masses d'eau les plus atteintes.

Une analyse plus fine de ce paramètre révèle qu'en plus de présenter un taux global important sur le bassin versant, les sections perchées ne sont pas ponctuelles et réparties de façons diffuses sur le bassin versant. En effet, les sections perchées sont la plupart du temps relativement longues (en moyenne un petit peu plus de 300 m), ce qui impacte fortement la dynamique hydro sédimentaire du cours d'eau sur ces sections.

SCE a réalisé d'autres études sur des bassins versants voisins (Thérain, Nonette, Souche…), et il se trouve que cette pratique historique de percher les cours d'eau est généralisée à une échelle beaucoup plus large que le bassin versant de la Brèche.

Sur le secteur d'étude, les linéaires de cours d'eau rectifiés et/ou recalibrés sont essentiellement liés :

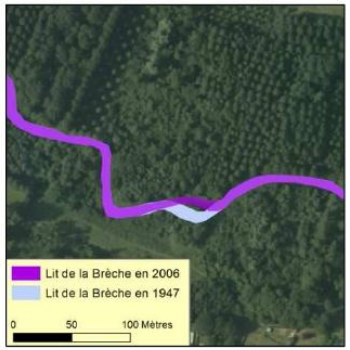
- Aux pratiques de drainage des zone humides du bassin versant afin d'utiliser ces territoires pour les exploitations sylvicoles notamment la populiculture.
- A la mise en bief du cours d'eau (chenalisation) afin d'alimenter les moulins.
- A l'urbanisation (infrastructures notamment)

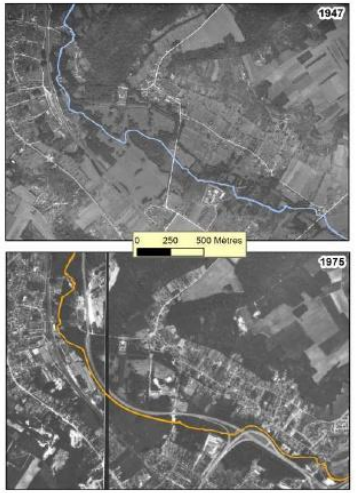
Le déplacement des cours d'eau peut aussi être analysé via une analyse de l'espace de mobilité du cours d'eau (définition des enveloppes de mobilité et caractérisation de l'évolution dans le temps du tracé des cours d'eau). C'est ce type d'analyse qui a été réalisé dans le cadre d'une étude récente sur le bassin versant de la Brèche *(Etude relative à la définition des espaces de mobilité de certains cours d'eau picards. Dynamique Hydro pour la DREAL Picardie).*

Les résultats principaux à retenir en ce qui concerne le bassin versant de la Brèche sont les suivants :

- L'étude de l'évolution de la Brèche ne révèle que très peu de mobilité depuis 1947. En revanche elle a été soumise à des déplacements d'origine anthropique. Le même constat peut être établi en ce qui concerne les modifications du tracé de la rivière avant 1947.
  La **mobilité a été pressentie seulement sur trois secteurs** (dont deux où la modification du tracé pourrait être d'origine anthropique). Ce qui représente moins de 2 % du linéaire total, où l'indice de fiabilité est mauvais.

  En allant vers l'aval, la rivière a connu des déplacements afin de laisser place aux aménagements urbains, ces travaux ont tout de même concerné 9,6 % du linéaire de la Brèche. Un recalibrage de la Brèche a eu lieu pour le développement urbain à proximité de Nogentsur- Oise, entre 1947 et 1975.

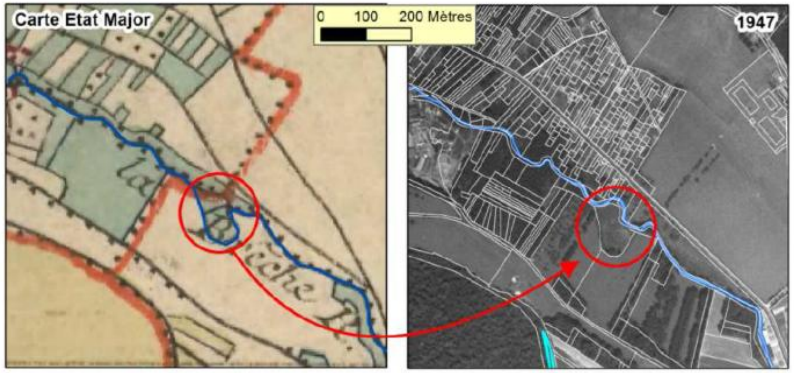




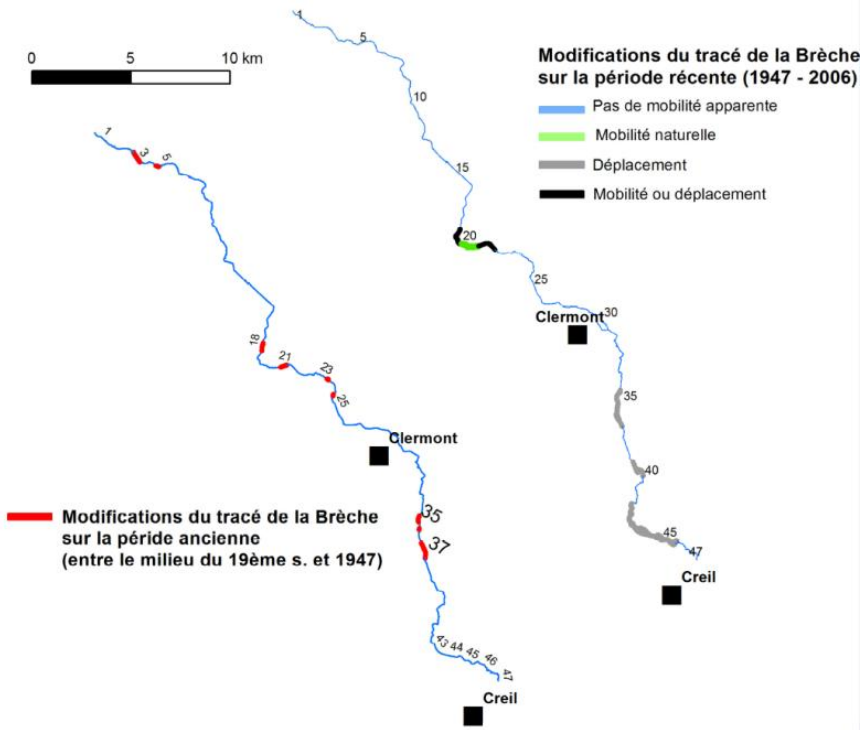
Source : Etude relative à la définition des espaces de mobilité de certains cours d'eau picards. Dynamique Hydro pour la DREAL Picardie

- La faible mobilité de la Brèche se vérifie à la lecture de la carte d'Etat Major où l'on observe quasi le même tracé qu'en 1947.
  Autant de migration par déplacement que de zones à priori naturellement mobiles ont été relevées. Quelques méandres se sont recoupés.

  Par ailleurs, la rivière portant le nom de « Petite Brèche » aujourd'hui était nommée la Brèche sur la carte d'Etat Major. Il s'agit en réalité d'un bras de la Brèche qui serpente sur plus de trois kilomètres pour se jeter dans l'Oise à environ deux kilomètres de la confluence principale.



Recoupement de méandre en aval d'Etouy.



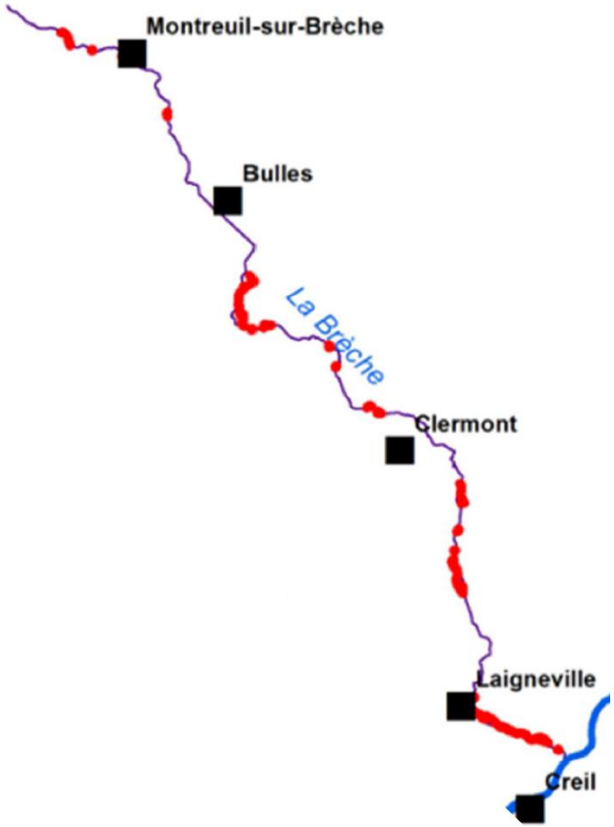
Source : Etude relative à la définition des espaces de mobilité de certains cours d'eau picards. Dynamique Hydro pour la DREAL Picardie

Les Indices de Divagation Historiques (IDH) ont été relèves sur la Brèche sans qu'une logique spatiale claire n'apparaisse, il s'agit de :

- Méandres localisés recoupés entre le 19eme siècle et 1945
- Bras observés sur la carte Etat Major, disparus en 1945 ou en 2006 (recalibrage pour la mise en place d'aménagements : au niveau de l'usine de Rantigny et a plus forte mesure sur toute la partie aval (de Laigneville) qui a été modifiée sur la période récente pour la mise en place de l'autoroute.

En marge de ces observations, ont également été soulignés, de manière moins certaine :

- De petites sinuosités sur le cadastre ou la carte d'Etat Major difficilement visibles aujourd'hui compte tenu de la couverture végétale.
- Il est possible que le tracé de la carte Etat Major soit issu d'un déplacement antérieur à en juger par la rectitude du linéaire (surtout au niveau de Bulles et a moindre mesure au droit de Rantigny)
- Un bras secondaire sur la carte Etat major, qui servait à l'époque de limite communale, ce qui indique qu'il pourrait avoir été plus important (ancien trace naturel de la rivière ?)



Indice de divagation historique sur la Brèche
Source : Etude relative à la définition des espaces de mobilité de certains cours d'eau picards. Dynamique Hydro pour la DREAL Picardie

A. INCISION

L'incision du lit d'un cours d'eau n'est pas un indicateur direct de pression mais plutôt une conséquence visible d'une perturbation avérée du transit sédimentaire.

En effet, l'accumulation de pressions sur la dynamique hydro sédimentaire du cours d'eau (ouvrages hydrauliques piégeant, rectification, déplacement, curage etc.) peut être à l'origine de perturbations de la dynamique sédimentaire et une des conséquences peut être le piégeage des sédiments.

Si ces sédiments sont bloqués en un point, une rivière cherchant en permanence un équilibre entre son débit solide et son débit liquide, le cours d'eau va tendre en aval du point de blocage vers une accentuation des phénomènes d'érosion du lit et des berges, pour se « recharger » en sédiments transportés (moyen de dissipation d'énergie).

Si les berges du cours d'eau sont très cohésives ou renforcées (faible érodabilité) c'est alors le lit qui est préférentiellement érodé et le cours d'eau va s'enfoncer et s'inciser.

Le phénomène d'incision est donc un indicateur indirect de perturbations du transit sédimentaire.

L'incision d'un cours d'eau est un paramètre dont l'évaluation sur le terrain peut être assez délicate. En effet, des berges hautes, une ripisylve qui semble perchée et une géométrie atypique du lit d'un cours d'eau peuvent être liées à d'autres phénomènes que l'incision (niveau d'eau très bas le jour de l'expertise, curage récent, etc.)

Ainsi, le graphique ci-après qui présente le niveau d'incision du lit des cours d'eau doit être considéré avec réserve.

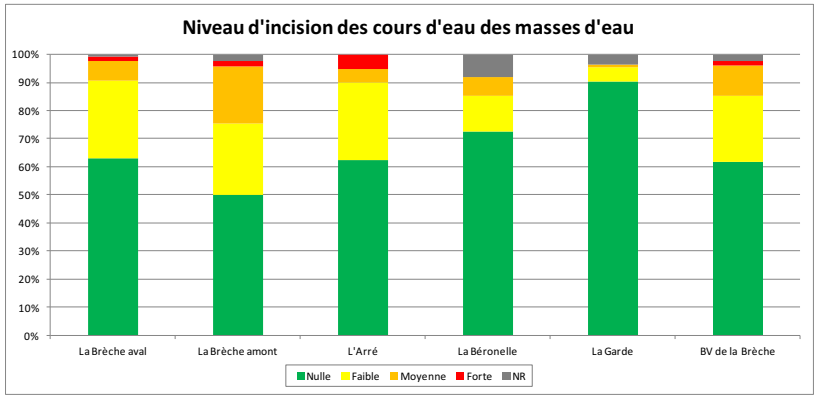


Figure 75 : Graphique du niveau d'incision des cours d'eau par masse d'eau

Au regard de ces résultats il convient de faire les remarques suivantes :

- L'incision des cours d'eau n'est pas très marquée à l'échelle du bassin versant.
- Le plus souvent les sections fortement incisées sont très localisées, quelques centaines de mètres, rarement plus de 200 m, en aval des ouvrages.

En termes d'impact sur la qualité des écosystèmes aquatiques, il semble que l'accumulation de sédiments sur les sections perchées et dans les retenues d'ouvrages (réduction de pente à l'origine de colmatage et d'envasement) soit plus néfaste que l'incision.

Les cartes suivantes présentent les taux de rectification, recalibrage et incision au niveau du bassin versant. Elles sont suivies de photographies illustrant ces différentes pressions.

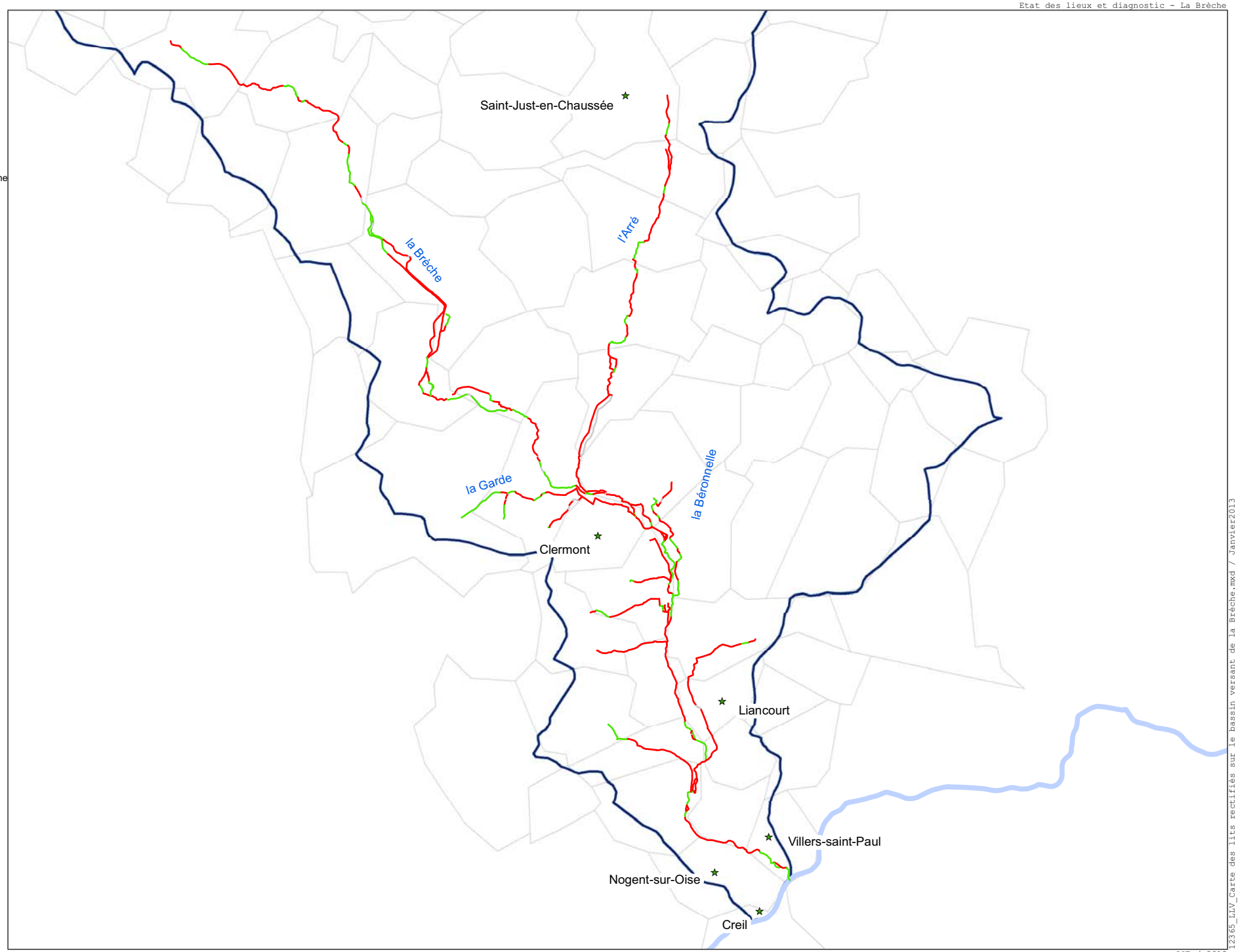
Carte des lits rectifiés sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes

Lit rectifié

- Oui
- Non
- NR



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

12365_LLV_Carte des lits rectifiés sur le bassin versant de la Brèche.mxd / Janvier2013

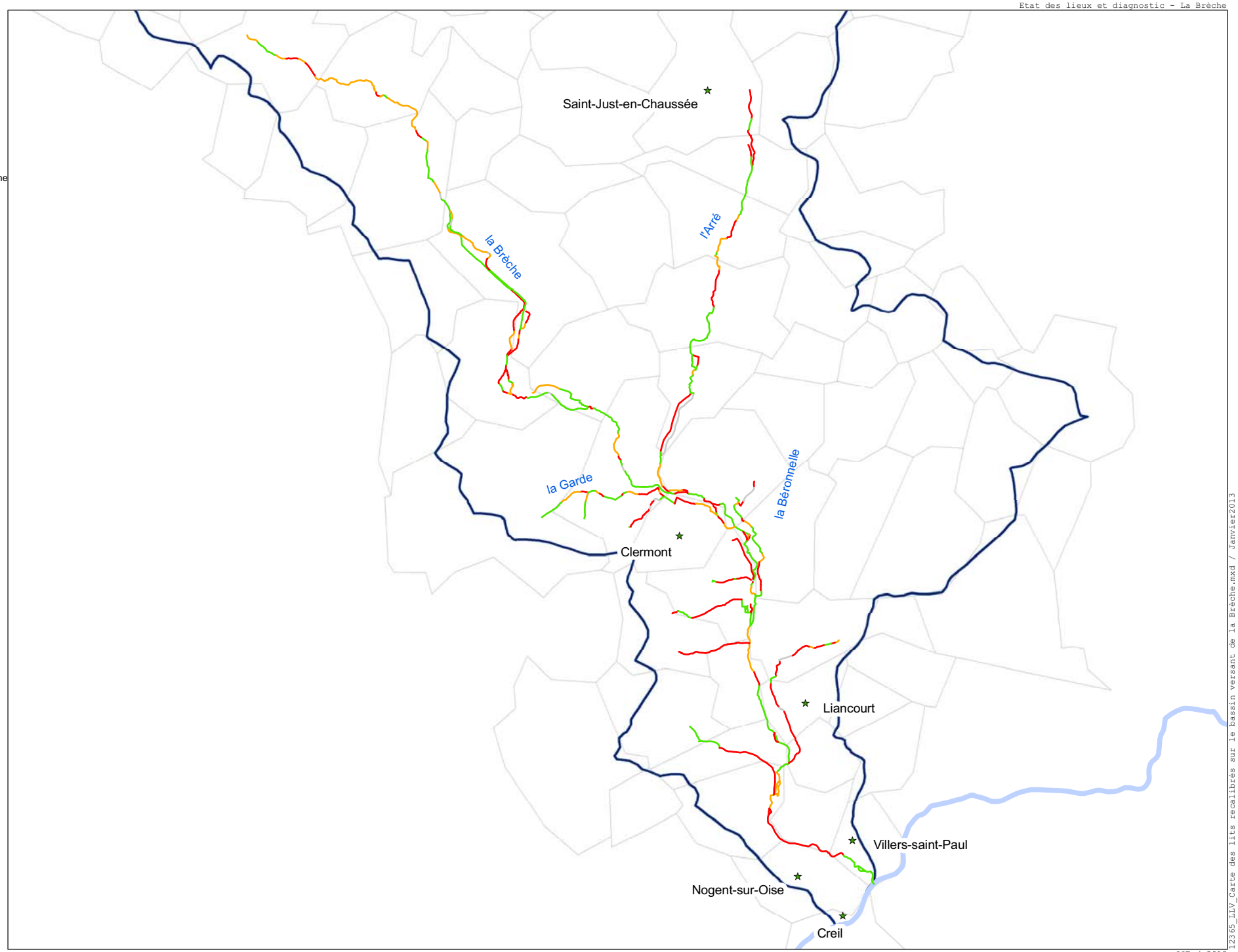
Carte des lits recalibrés sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- ★ Principales communes

Lit recalibré

- Non
- Probablement
- Oui
- NR



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

12365_LLV_Carte des lits recalibrés sur le bassin versant de la Brèche.mxd / Janvier2013

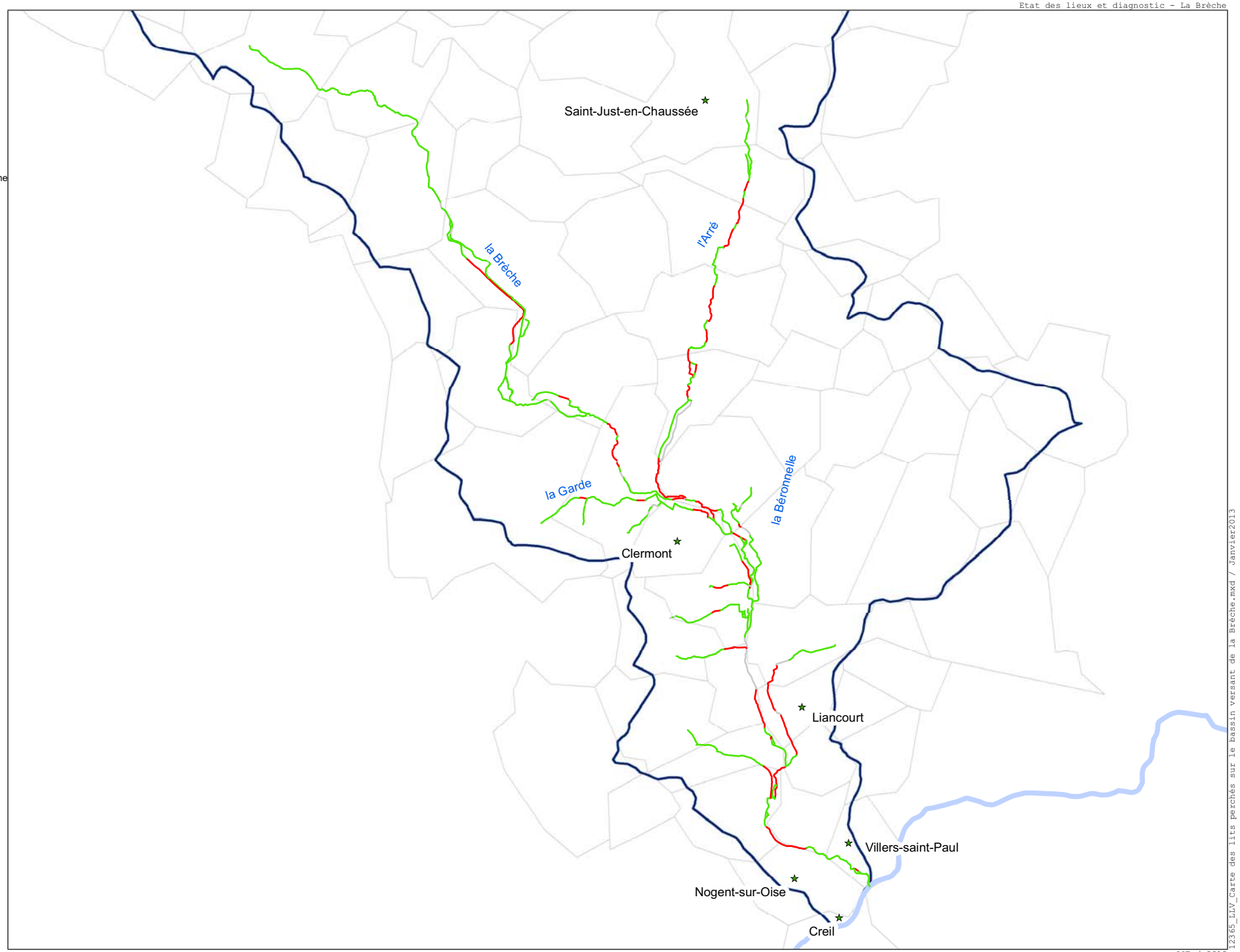
Carte des lits perchés sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- ★ Principales communes

Lit perché

- Non
- Oui
- NR



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

12365_LLV_Carte des lits perchés sur le bassin versant de la Brèche.mxd / Janvier2013

Tableau 38 : illustration de fortes altérations du lit du cours d'eau (rectification, recalibrage, déplacement de cours d'eau etc.)

Sections rectifiée et recalibrée sur l'Arré (commune d'Agnetz)

Section rectifiée recalibrée sur la Brèche à hauteur de Hatton (commune d'Essuiles)

Section perchée et endiguée de la Brèche à hauteur de Monceaux (commune de Bulles)

Section rectifiée, perchée et endiguée de la Brèche en amont de Wariville (commune de Litz)

Section rectifiée recalibrée sur le Ru de la Garde à hauteur de Boulincourt (commune d'Agnetz)

Section rectifiée, recalibré du Ru de Giencourt à hauteur de Breuil le Vert (commune de Breuil le Vert)

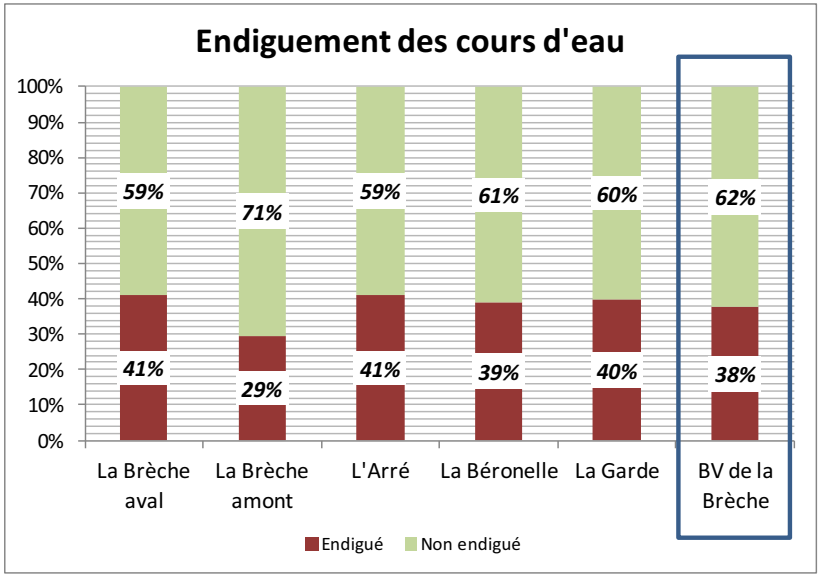
V.2 RESULATS DU COMPARTIMENT : BERGES ET RIPISYLVE

Lors de la prospection de terrain, un certain nombre de paramètres ont été relevés .Les résultats de l'ensemble des paramètres sont présentés ci après, synthétisés à l'échelle des masses d'eau.

V.2.1. ENDIGUEMENT DES COURS D'EAU

Le graphique suivant présente le taux d'endiguement des cours d'eau des différentes masses d'eau.

Il convient de noter que dans le cadre de cette étude, une berge est considérée comme endiguée dans la mesure où des travaux ont été réalisés pour réduire la fréquence de débordement du cours d'eau, quelque soit la nature de ces travaux (terrassement, montée de murs, remblais, dépôt en berge des matériaux issus de curage du cours d'eau, merlon, etc.).



Au regard des taux d'endiguement constatés, il convient de faire les remarques suivantes :

- La valeur du taux d'endiguement des cours d'eau (près de 40 % à l'échelle du bassin versant) est importante, cette pratique est largement rependue sur la zone d'étude.
- La Brèche amont semble légèrement moins touchée que les autres masses d'eau.
- Là encore, les endiguements de cours d'eau sont rarement ponctuels, les sections de berges endiguées sont souvent assez longues.

- Cette remarque rejoint celle sur les linéaires perchés de cours d'eau, en effet ces deux taux sont souvent corrélés, et c'est le cas sur ce bassin versant. Les sections perchées sont souvent aussi endiguées.

- Plusieurs types d'endiguements ont été observés sur le terrain, depuis les grandes digues en remblai de plusieurs mètres de hauteur pour percher la Brèche loin de son fond de vallée, jusqu'au merlon de curage d'à peine quelques dizaine de centimètres sur les petits cours d'eau de tête de bassins versant.

V.2.2. RIPISYLVE : NIVEAU D'ALTERATION SUR LE BASSIN VERSANT

L'analyse de l'état de la ripisylve est succinctement présentée ci après mais il convient de souligner que l'échelle la plus adaptée pour la prise en compte et ce paramètre important est celle du tronçon homogène (Cf. Cahier des tronçons), voire une échelle encore inferieure (Cf. base de données brute).

Les graphiques suivants présentent l'état de la ripisylve, vu sous deux angles différents :
- La continuité de la végétation rivulaire (analyse « en long »)
- La densité du cordon rivulaire (analyse « en travers »)

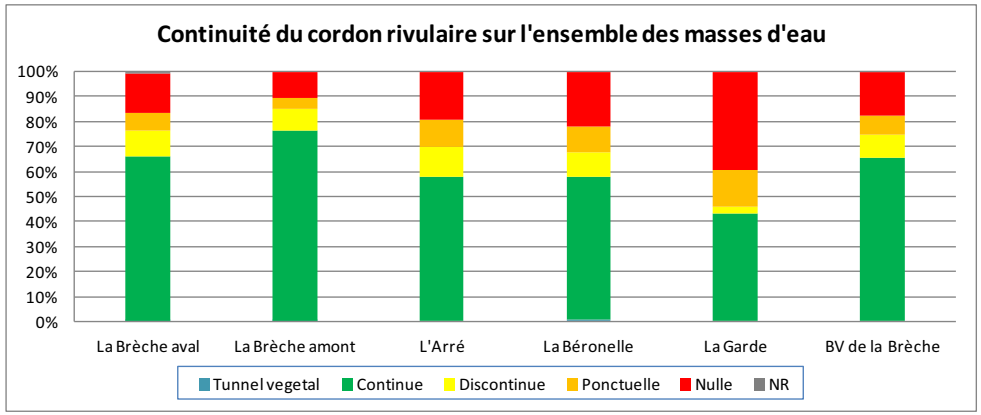


Figure 76 : Graphique de la continuité rivulaire sur l'ensemble des masses d'eau

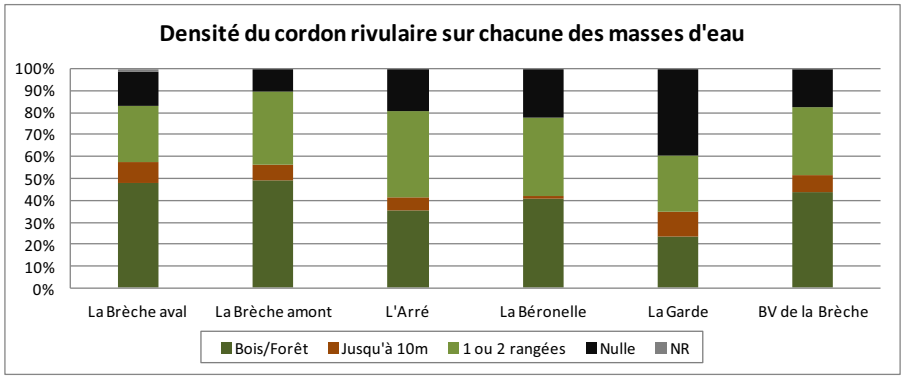


Figure 77 : Graphique de la densité rivulaire sur l'ensemble des masses d'eau

Au regard de ces résultats, il convient de faire les remarques suivantes :

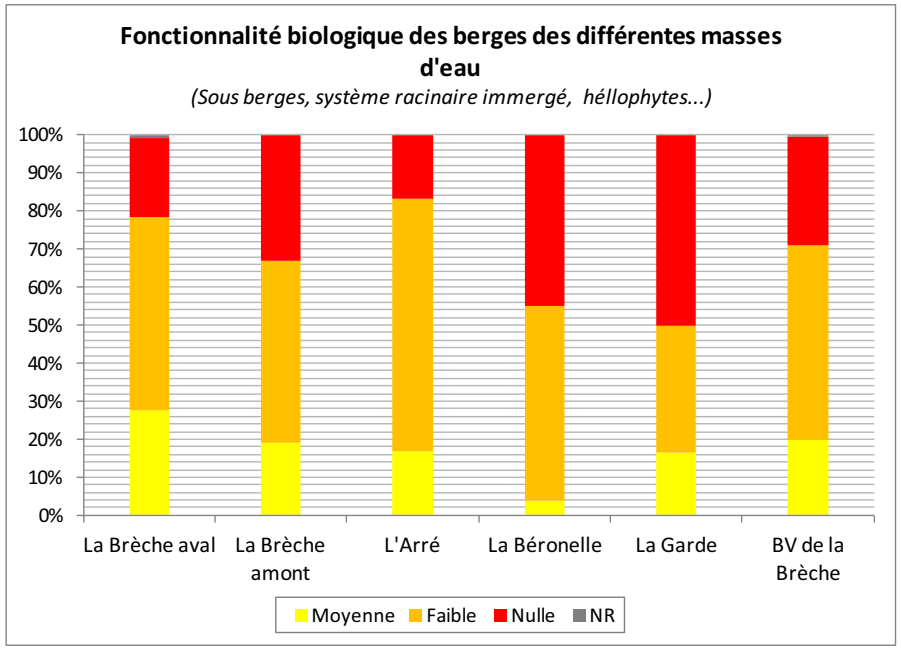
- Sur l'ensemble du linéaire d'étude, environ 70% présente un cordon rivulaire est continue et 20% ne possède pas de ripisylve.

- Lorsque la ripisylve est présente 40% sont des bois/ forêts et 30% un simple cordon.

- Il existe très peu de différence entre les masses d'eau, seul le ru de la Garde présente une altération plus marquée avec 40% de linéaire sans ripisylve.

En ce qui concerne la densité du cordon rivulaire, il existe une légère différence entre les masses d'eau. Le cours principal de la Brèche (amont et aval) a un taux de boisement plus élevé que les autres affluents.
Cette remarque est à prendre avec réserve étant donné que la ripisylve de la Brèche est souvent représentée par des peupleraies, plus ou moins proches du cours d'eau.
Rappelons qu'une ripisylve de peupliers ne permet pas à la zone rivulaire de jouer son rôle écologique normal (zone tampon, rôle épuratoire, structuration de la berge, corridor végétal terrestre etc.).

Dans la continuité de cette remarque, la fonctionnalité biologique des berges à l'interface milieu aquatique / milieu terrestre a été relevée sur le terrain, le graphique suivant présente ces résultats :



Il ressort que :

- La Béronnelle et le ru de la Garde sont les masses d'eau dont la fonctionnalité des berges est la plus altérée. Le ru de la Garde s'écoule en majorité dans des zones urbaines, traversée de Giencourt et de Clermont. La Béronnelle traverse Fitz James avant de s'écouler à travers les peupleraies.
- Sur l'ensemble du linéaire la fonctionnalité biologique des berges des cours d'eau est faible.

Malgré la présence d'un boisement rivulaire sur plus de 70% du bassin versant, ce graphique confirme que la présence des peupleraies jusqu'en bordure immédiate du cours d'eau, qui porte atteinte à la fonctionnalité biologique des berges. En effet, les peupliers possèdent un système racinaire traçant superficiel ne participant pas à la création de caches.

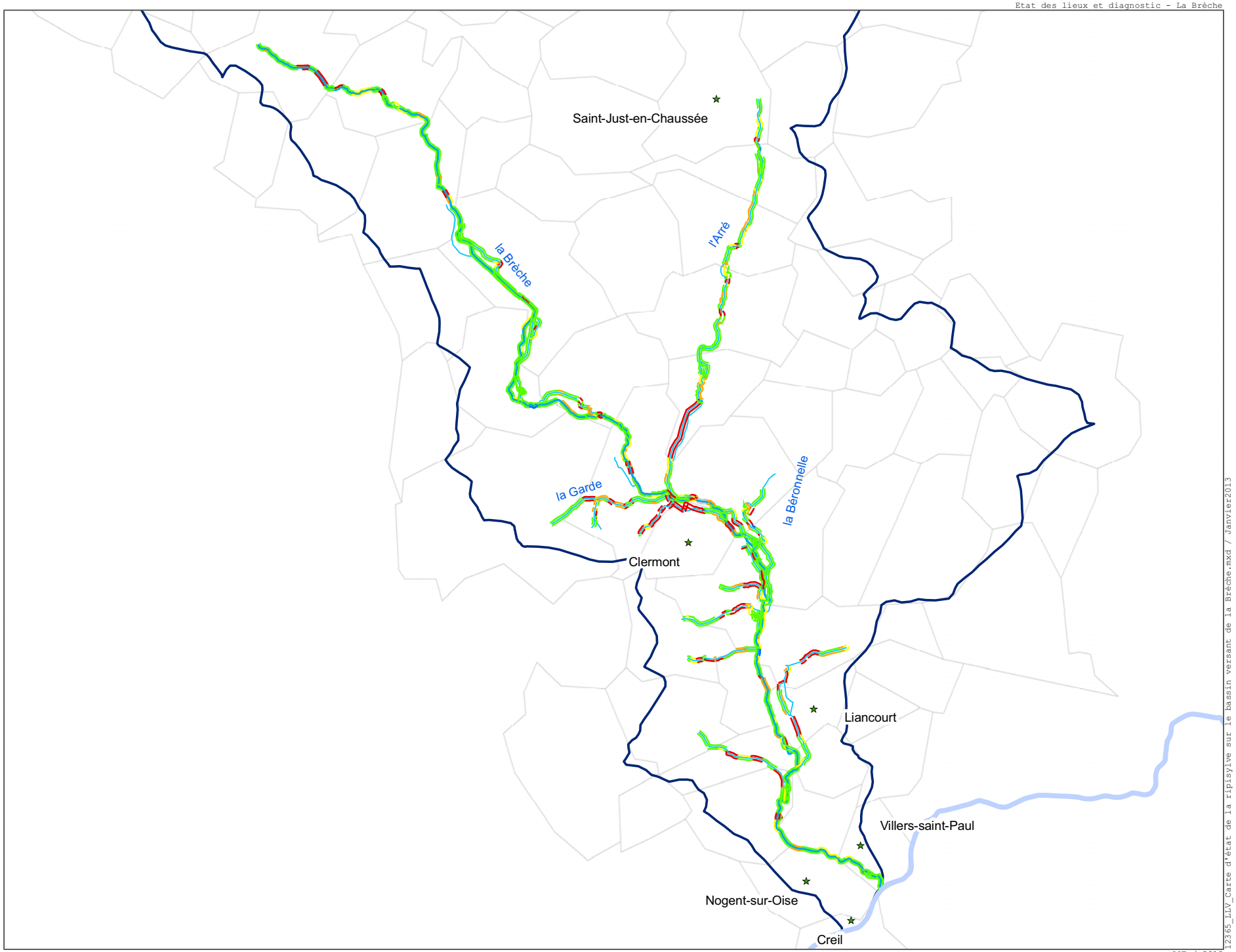
Continuité de la ripisylve sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- Principales communes

Continuité de la ripisylve

- Continue
- Tunnel vegetal
- Discontinue
- Ponctuelle
- Nulle
- NR
- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

12365_LLV_Carte d'état de la ripisylve sur le bassin versant de la Brèche.mxd / Janvier2013

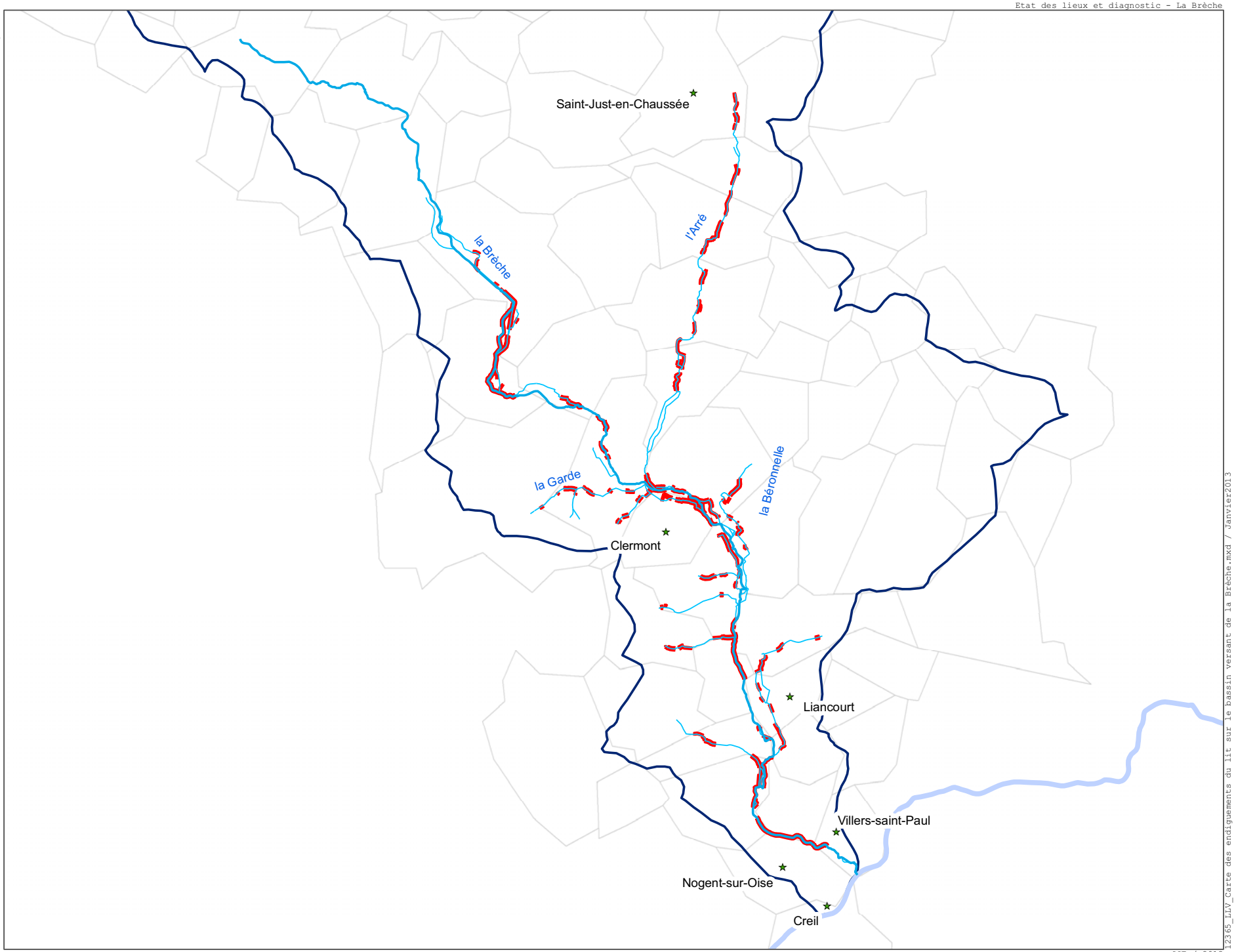
Carte des endiguements du lit sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes

Présence de digues/merlons

- Oui



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

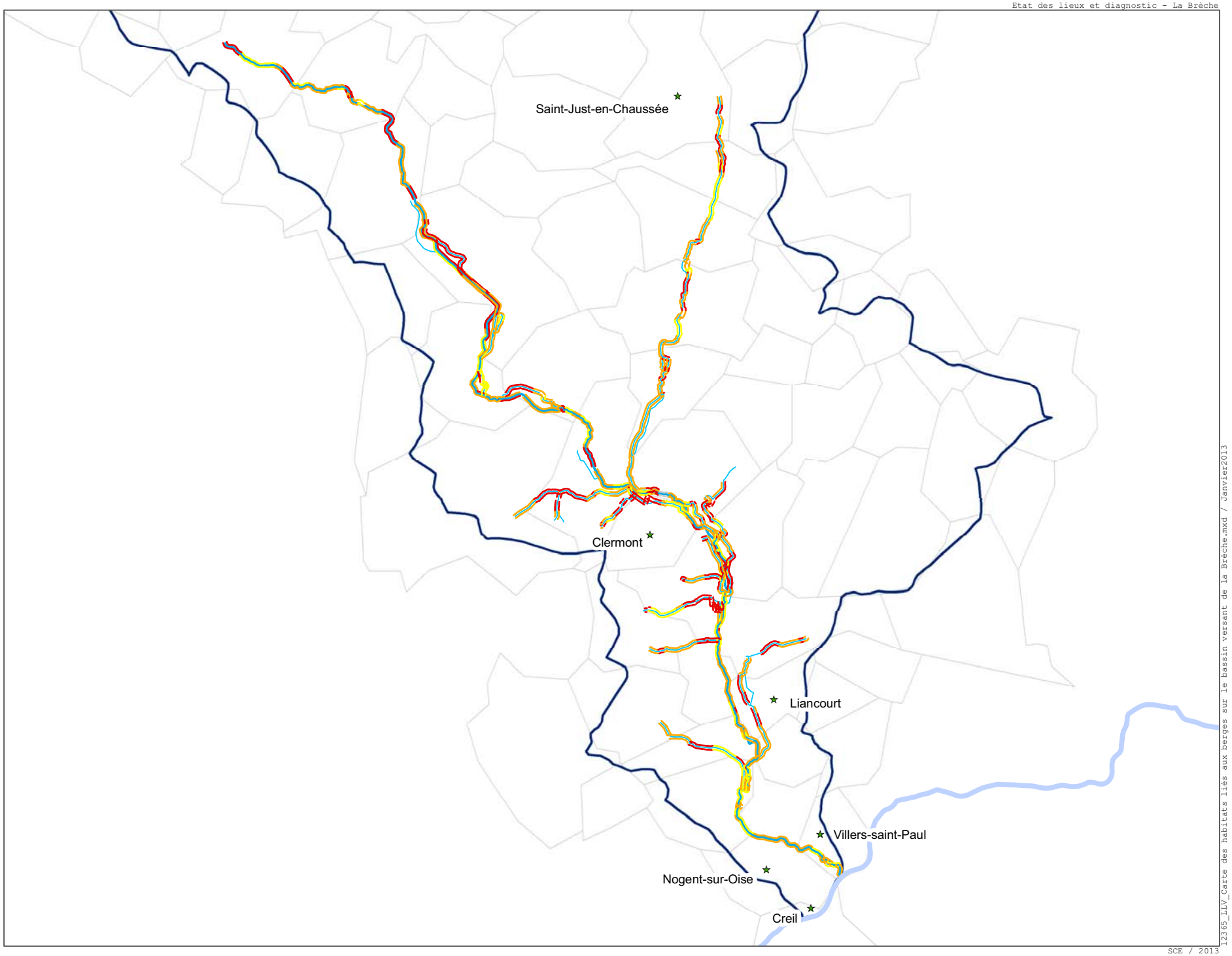
Carte des habitats liés aux berges sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- Limites communales
- Bassin versant de la Brèche
- Principales communes

Habitats liés aux berges

- Nuls
- Faibles
- Moyens
- Forts
- NR



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

12365_LLV_Carte des habitats liés aux berges sur le bassin versant de la Brèche.mxd / Janvier2013

V.2.3. Abreuvoirs : niveau d'altération sur le bassin versant

Le bassin versant de la Brèche et de ses affluents n'est pas un bassin d'élevage, mais l'impact des abreuvoirs pouvant toutefois être relativement important, ce paramètre a tout de même été analysé.

Le graphique suivant résume les résultats de l'analyse des abreuvoirs sur le bassin versant.

Tableau 39 : Types d'abreuvoirs recensés par masse d'eau sur le bassin de la Brèche

		Abreuvoir aménagé en lit	Abreuvoir gravitaire	Abreuvoir sauvage	Autre	Total
FRHR220	La Brèche aval	2		3		**5**
FRHR218	La Brèche amont	1		10	3	**13**
FRHR219	L'Arré	5	1	3	4	**13**
FRHR220-H2073000	La Béronnelle			3		**3**
FRHR220-H2071000	La Garde	1		7		**8**
	BV de la Brèche	8	1	23	5	**42**

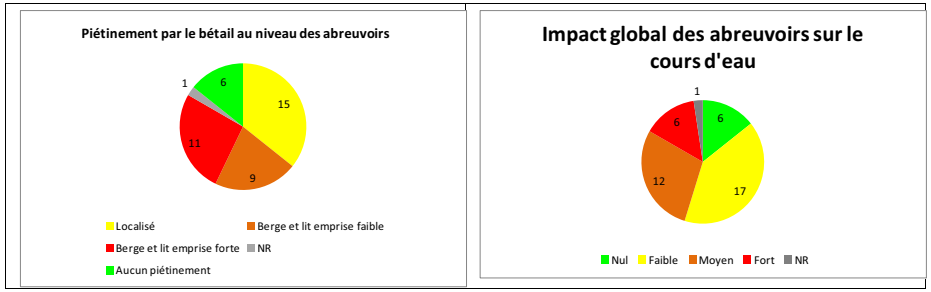


Figure 78 : Détail graphique de l'impact des abreuvoirs

Les abreuvoirs recensés sur le bassin de la Brèche sont majoritairement de type sauvage (plus de 60%). Les masses d'eau situées en aval du bassin (la Brèche aval et la Béronnelle) étant plus urbanisées, elles sont moins concernées par la présence de ces abreuvoirs.

Avec un total de 37 abreuvoirs recensés sur le bassin, et moins d'une dizaine posant véritablement des problèmes, il convient de prendre en compte les perturbations associées et d'y remédier, mais cela ne constitue pas la problématique principale du bassin versant.

Illustration d'un abreuvoir aménagé à l'impact limité, sur l'Arré à hauteur de Saint Rémy en eau

Abreuvoir non impactant sur un affluent de la Brèche

Abreuvoir fortement impactant sur la Brèche en amont de Clermont

Figure 79 : Planche photographique d'abreuvoirs

V.2.4. Les espèces invasives

A. ESPECES VEGETALES

Les milieux rencontrés en bordure de cours d'eau, notamment les zones humides, sont généralement soumis à de fortes pressions anthropiques urbaines ou agricoles. Ces secteurs parfois remblayés se voient impactés par les espèces végétales dites « espèces exotiques envahissantes ».

Selon le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, « *une espèce exotique envahissante est une espèce (animale ou végétale) exotique (allochtone, non indigène) dont l'introduction par l'homme (volontaire ou fortuite) sur un territoire menace les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives. Le danger de ce type d'espèce est qu'elle accapare une part trop importante des ressources dont les espèces indigènes ont besoin pour survivre, ou qu'elle se nourrisse directement des espèces indigènes. Les espèces exotiques envahissantes sont aujourd'hui considérées comme l'une des plus grande menace pour la biodiversité.* » .

Le lit majeur du cours d'eau est exposé à l'introduction d'espèces invasives notamment par les flux hydraulique (apport d'espèces exotiques aquatiques). Leur proximité avec des parcs aménagés avec des espèces exotiques ornementales à caractère invasif ainsi que le remblaiement occasionnel peut être à l'origine de l'implantation et de la prolifération de ces espèces.

Une connaissance approfondie de la localisation de ces espèces peut permettre une gestion préventive des zones soumises à la pression des espèces exotiques et de remettre en valeur ces espaces.

Les espèces (animales et végétales) ayant été observées sur le terrain lors des études zones humides et hydromorphologique du bassin de la Brèche sont localisées sur la carte ci-après.

Les espèces végétales exotiques rencontrées sur la vallée de la Brèche et de ses affluents sont les suivantes :

- La Renouée du Japon (*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene) ;
- La Balsamine géante (*Impatiens glandulifera* Royle) ;
- Le Myriophylle du Brésil (*Myriophillum aquaticum* (Velloso) Verdc. ;
- Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia* L.) ;
- Les Solidages américains (*Solidago canadensis* L. et *Solidago gigantea* Ait.) ;
- Le Sumac de Virginie (*Rhus Typhina* L.) ;
- L'Arbre aux papillons (*Buddleia Daviidi* L.) ;
- L'Ailanthe (*Ailanthus altissima*) ;
- L'Elodée dense (*Egeria densa*) ;

La planche photographique suivante présente des exemples de ces invasives.

La seule espèce animale invasive ayant été observée est le ragondin.

Myriophyllum aquaticum

Fallopia japonica sur la commune d'Etouy

Solidago canadensis au lieu-dit des « Près à Foulon » à Ronquerolle

Buddleia daviidi à Uny-Saint Georges

Impatiens glandulifera

Rhus typhina

Carte des espèces invasives végétales et animales relevées lors des études zones humides et hydromorphologique du bassin versant de la Brèche

Légende

- Principales communes
- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Limites communales

Espèces invasives (zones humides)

- Buddleia daviidi
- Complexe d'espèces envahissantes
- Fallopia japonica
- Impatiens glandulifera
- Rhus typhina
- Robinia pseudoacacia
- Solidago canadensis
- Solidago sp.

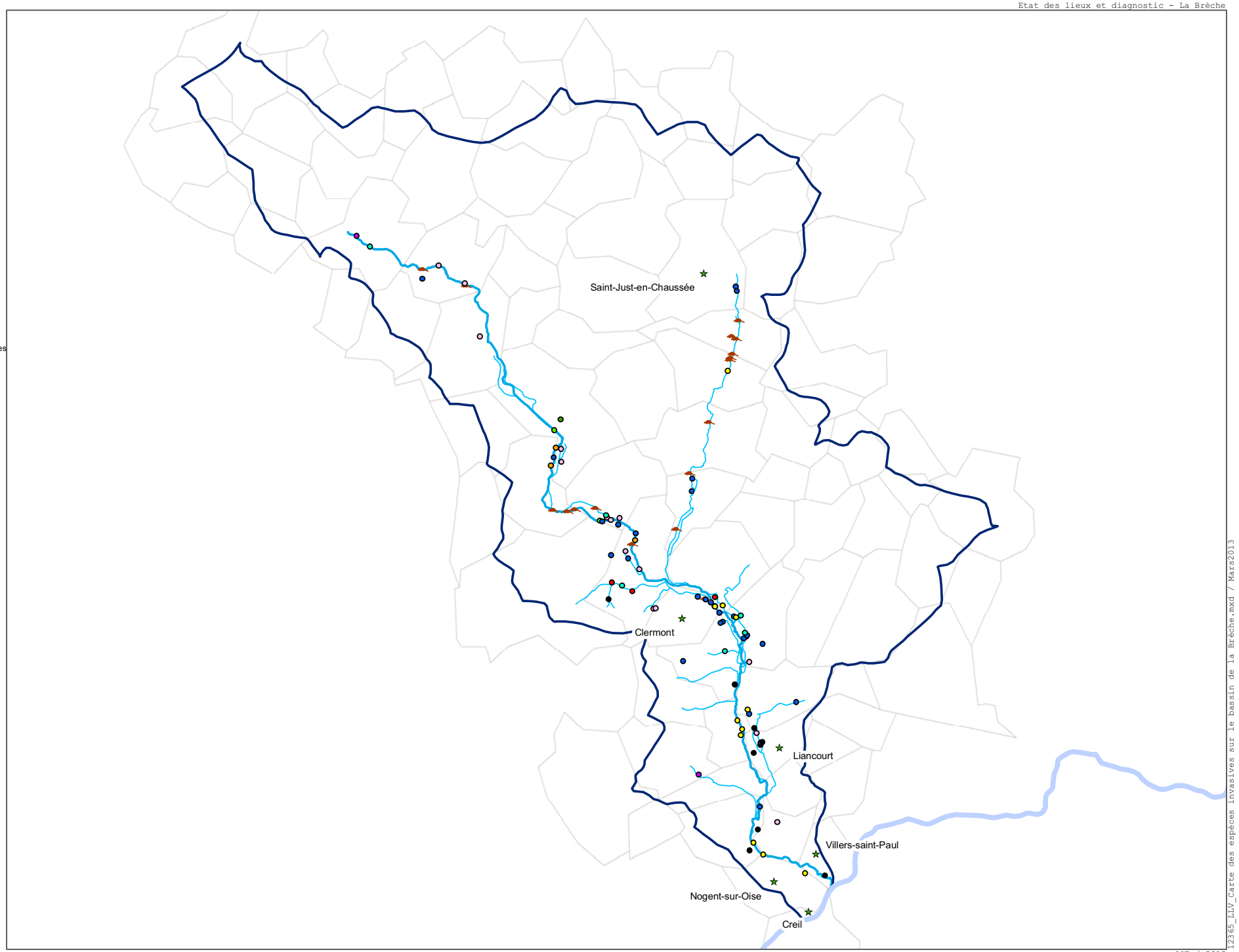
Espèces invasives (cours d'eau)

- Ailanthus altissima
- Buddleia daviidi
- Egeria densa
- Fallopia japonica
- Ragondin

Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m



12365_LLV_Carte des espèces invasives sur le bassin de la Brèche.mxd / Mars2013

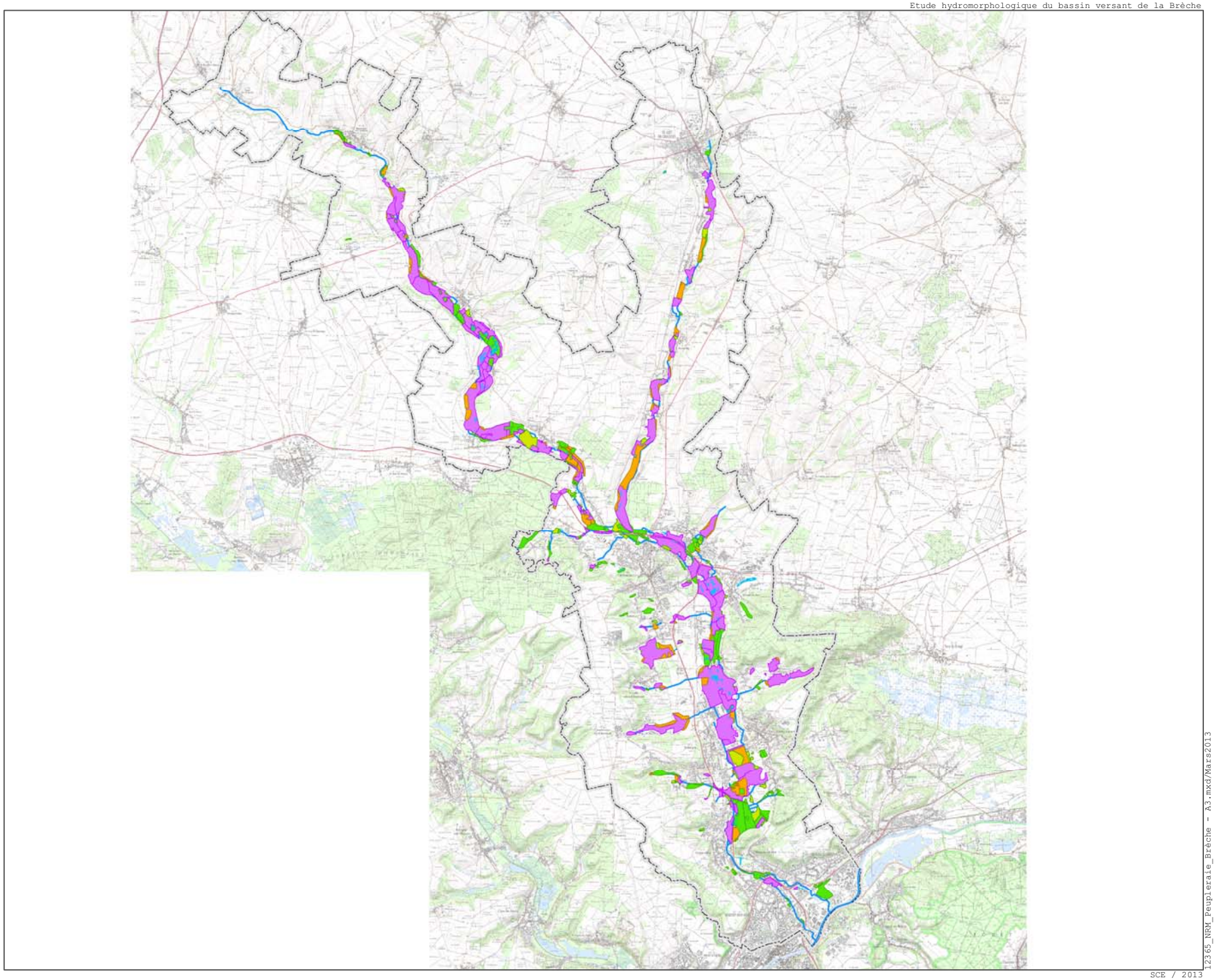
V.2.5. Occupation de la bande riveraine

La carte ci-après présente l'occupation de la bande riveraine de la Brèche et ses affluents. Les différentes zones sont celles présentées dans la partie zones humides. On constate que la présence de peupliers est majoritaire sur ces espaces, sur la quasi-totalité du bassin versant. Seuls les zones urbaines et l'amont de la Brèche font exception à ce constat. Les plantations de peuplier en zones humides sont nombreuses sur le bassin.

Figure 80 : Planche photographique de cours d'eau situés en peuplerale

Etude hydromorphologique du bassin versant de la Brèche

Zones humides et peupleraies



- Plantation de peupliers en zone humide
- Zones humides selon le critère "végétation hygrophile"
- Zones humides selon le critère "sols hydromorphes"
- Zones d'alerte
- Plans d'eau
- Territoire d'étude
- Réseau hydrographique

Sources, références :
Scan25 IGN 2006
BD Carthage IGN

0 1,5 3 km

1/120 000

12365_NRM_Peupleraie_Brèche - A3.mxd/Mars2013

V.3 RESULATS DU COMPARTIMENT : CONTINUITE

V.3.1. IMPACT GENERAL ET TYPOLOGIE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

Les ouvrages hydrauliques obstacles à la continuité écologique sont traités en détail dans le document intitulé « cahier des ouvrages ». Cette partie constitue juste une synthèse des résultats à l'échelle du bassin versant d'étude.

Quelques chiffres :

- 324 ouvrages hydrauliques transversaux ont été observés sur le terrain. Parmi eux :
  - 185 ouvrages considérés « Transparent » ;
  - 139 ouvrages considérés « Non transparents » ;

Il convient de préciser que les ouvrages considérés comme transparents sont ceux :

- Ne présentant aucune difficulté de franchissement pour la faune piscicole associée à la section de cours dans laquelle s'intègre l'ouvrage (contexte salmonicole, cyprinicole, intermédiaire, …)
- Ne constituant pas des points bloquants pour le transit sédimentaire ;
- Ne présentant pas une retenue hydraulique significative au regard du gabarit du cours d'eau

Tout ouvrage ne réunissant pas ces 3 critères simultanément est considéré comme non transparent.
La répartition des ouvrages par masse d'eau est la suivante :

Tableau 40 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR220 (Brèche aval)

FRHR220	La Brèche aval	117 ouvrages
	Ouvrages non transparents	Ouvrages transparents
Total	49	68
	Typologie des ouvrages	
Barrage mixte	6	
Seuil mixte		
Passerelle		13
Pont	2	28
Dallot	3	
Buse simple	20	18
Buse multiple	2	5
Barrage	2	
Seuil	9	1
Vanne seule	1	1
Batardeau seul		
Micro-seuil	2	2
NR	2	

Les tableaux suivants détaillent la répartition de ces ouvrages entre le cours principal de la Brèche aval et ses affluents.

Tableau 41 : Répartition des types d'ouvrages pour le cours principal de la Brèche aval

FRHR220	La Brèche aval (cours principal)	66 ouvrages
	Ouvrages non transparents	Ouvrages transparents
Total	22	44
	Typologie des ouvrages	
Barrage mixte	6	
Seuil mixte		
Passerelle		12
Pont	2	26
Dallot	2	
Buse simple	1	1
Buse multiple		1
Barrage	2	
Seuil	7	1
Vanne seule	1	1
Batardeau seul		
Micro-seuil	1	2
NR		

Tableau 42 : Répartition des types d'ouvrages pour les affluents de la Brèche aval

FRHR220	Affluents de la Brèche aval	52 ouvrages
	Ouvrages non transparents	Ouvrages transparents
Total	27	25
	Typologie des ouvrages	
Barrage mixte		
Seuil mixte		
Passerelle		1
Pont		2
Dallot	1	
Buse simple	19	17
Buse multiple	2	5
Barrage	2	
Seuil		
Vanne seule		
Batardeau seul		

Micro-seuil	1
NR	2

Tableau 43 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR218 (Brèche amont)

FRHR218	**La Brèche amont**	**87 ouvrages**
	Ouvrages non transparents	Ouvrages transparents
Total	42	43
	Typologie des ouvrages	
Barrage mixte	3	
Seuil mixte	1	
Passerelle	1	12
Pont	5	19
Dallot		2
Buse simple	2	9
Buse multiple		
Barrage	5	
Seuil	16	
Vanne seule		
Batardeau seul		
Micro-seuil	5	
NR	6	1

Tableau 44 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR219

FRHR219	**L'Arré**	**35 ouvrages**
	Ouvrages non transparents	Ouvrages transparents
Total	12	23
	Typologie des ouvrages	
Barrage mixte		
Seuil mixte	1	
Passerelle		6
Pont	3	15
Dallot		
Buse simple	2	1
Buse multiple		
Barrage	2	
Seuil	1	
Vanne seule		
Batardeau seul		
Micro-seuil	2	1
NR	1	

Tableau 45 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR220-H2073000 (La Beronelle)

FRHR220-H2073000	**La Béronnelle**	**32 ouvrages**
	Ouvrages non transparents	Ouvrages transparents
Total	12	20
	Typologie des ouvrages	
Barrage mixte		
Seuil mixte		
Passerelle		4
Pont		6
Dallot		
Buse simple	7	9
Buse multiple	2	1
Barrage	1	
Seuil		
Vanne seule	1	
Batardeau seul	1	
Micro-seuil		
NR		

Tableau 46 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR220-H2071000 (Ru de la Guarde)

FRHR220-H2071000	**La Garde**	**55 ouvrages**
	Ouvrages non transparents	Ouvrages transparents
Total	24	31
	Typologie des ouvrages	
Barrage mixte		
Seuil mixte		
Passerelle		11
Pont		4
Dalot		2
Buse simple	11	10
Buse multiple	3	4
Barrage	4	
Seuil	2	
Vanne seule		
Batardeau seul		
Micro-seuil	2	
NR	2	

V.3.2. Taux étagement

Les ouvrages hydrauliques constituent l'une des principales altérations du fonctionnement de la dynamique sédimentaire des cours d'eau. Le taux d'étagement est un indicateur établi pour apprécier, à grande échelle, les effets cumulés des obstacles sur la continuité écologique et l'hydromorphologie des cours d'eau.

Celui-ci mesure globalement la réduction artificielle de la pente hydraulique correspondant à l'emprise verticale des ouvrages sur le profil en long des cours d'eau.

Il se définit par le rapport entre le dénivelé artificiel (somme des hauteurs de chute de tous les ouvrages sur la rivière) et le dénivelé naturel (Définition utilisée par l'ONEMA – lors du Carrefour des Gestion Locales de l'Eau en janvier 2009).

Outre sa simplicité de calcul, l'intérêt de cet indicateur tient au fait que la plupart des effets liés aux ouvrages augmentent de façon régulière avec la hauteur de chute qui les caractérise.

Le graphique ci-après présente le taux d'étagement des différentes masses d'eau du bassin versant étudié (attention, ce graphique est à prendre avec réserve étant donné la méthode de calcul ; l'échelle la plus adaptée pour la prise en compte et l'interprétation de cet indicateur n'étant pas la masse d'eau mais le tronçon géomorphologiquement homogène).

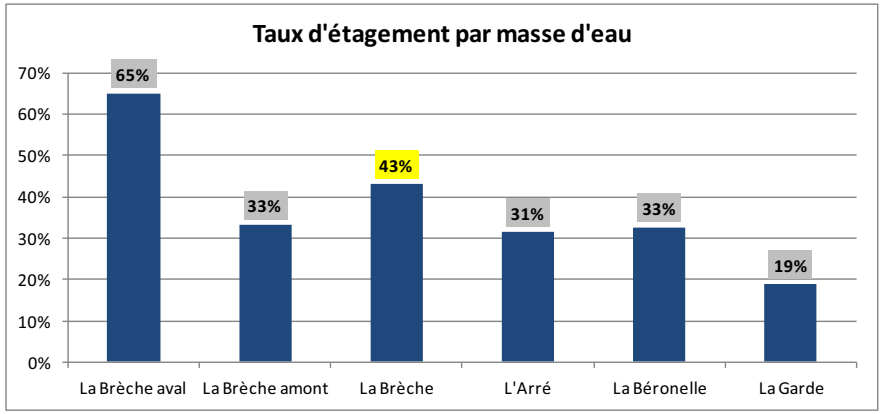


Figure 81: Graphique du taux d'étagement des cours d'eau par masse d'eau

Pour avoir un aperçu du taux d'étagement à l'échelle d'une masse d'eau, la formule de calcul doit en effet faire l'objet d'adaptations significatives.

Une masse d'eau peut être constituée de plusieurs cours d'eau et ces derniers peuvent être aménagés, et notamment des dérivations peuvent être présentes. Les ouvrages hydrauliques sont souvent présents sur l'ensemble des cours d'eau et sur les différents bras.

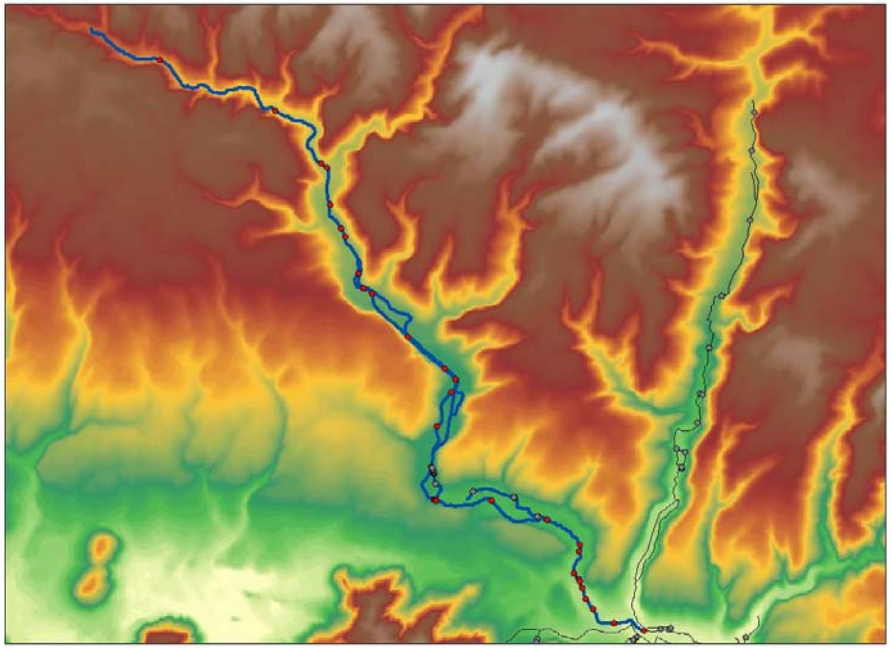


Figure 82 : Localisation cartographique des points utilisés dans le calcul du taux d'étagement, exemple de la masse d'eau de la Brèche amont

Sur cette illustration, tous les cours d'eau en bleu sont inclus dans la masse d'eau de la Brèche amont (FRHR218). La simple utilisation de la formule n'est pas possible (quel dénivelé naturel ? quel tracé de cours d'eau prendre en compte etc.).
Ainsi, le graphique ci-avant est issu d'un traitement préalable :

- Détermination du cours principal et/ ou chemin de continuité préférentiel de la masse d'eau
- Détermination du dénivelé naturel du cours principal et/ ou chemin de continuité préférentiel de la masse d'eau ;
- Sélection des ouvrages du cours principal et/ ou chemin de continuité préférentiel
- Détermination du taux d'étagement de la masse d'eau

Concernant le graphique ci-avant, il convient de souligner les points suivants :

Pour la **Brèche aval**, les ouvrages situés sur les affluents, dont les rus de Soutraine et Coutance, n'ont pas été pris en compte dans le calcul. Treize ouvrages situés sur le cours principal pèsent lourdement sur le taux d'étagement de cette masse d'eau (d'aval en amont):

- Le seuil du moulin de la Barrière (commune de Villier-Saint-Paul)
- Le seuil du moulin de la Moulinière (commune de Monchy-Saint-Eloi)
- Le seuil du pont de la D62 (commune de Nogent-Sur Oise)
- Le seuil du moulin de Laigneville (commune de Laigneville)
- Le barrage du moulin de Sailleville (commune de Laigneville)
- Le barrage et le seuil du moulin Cauffry (commune de Cauffry)
- Le barrage du moulin de Saint Gobain (commune de Rantigny)
- Moulin de la Séravenne (commune de Breuil-le-Vert)
- Le seuil du moulin de Bailly le Bel (commune de Breuil-le-Sec)

- Le barrage du moulin du Pont de pierre (commune de Clermont)
- Le barrage du moulin grand Fizt James (commune de Fitz-James)
- Le seuil du pont de l'ouvrage de franchissement de la voie SNCF (commune d'Agnetz)

seuil du moulin de la Barrière

seuil du moulin de la Moulinière

seuil du moulin de Laigneville

barrage du moulin de Sailleville

seuil du moulin Cauffry

barrage du moulin de Saint Gobain

Figure 83 illustrations de quelques ouvrages particulièrement impactant de la Brèche aval

Cet indicateur (taux d'étagement) montre que la perte de fonctionnalité pour cette masse d'eau est très importante. Le niveau de fragmentation et d'artificialisation de cette masse d'eau est donc très fort et les répercussions sur la continuité écologique d'une part et sur l'hydromorphologie d'autre part sont très marquées (continuité de l'écoulement (eau et sédiments)), dynamique fluviale, diversification des habitats, répartition des espèces).

Pour la **Brèche amont**, seize ouvrages pèsent lourdement sur le taux d'étagement de cette masse d'eau (d'aval en amont):

- Le barrage du moulin de Ramecourt (commune d'Agnetz)
- Le seuil du moulin de Lessier (commune d'Agnetz)
- Le seuil du moulin d'Aneuze (commune d'Agnetz)
- Le seuil propriété PGELEC (commune d'Agnetz)
- Le seuil du moulin de SAR (commune d'Agnetz)
- Le barrage du moulin à huile (commune d'Agnetz)
- Le seuil du moulin de Pont Roy (commune de d'Agnetz)
- Le seuil du moulin d'en bas (commune d'Etouy)
- Le barrage du moulin de Monceaux (commune de Bulles)
- Le seuil du moulin du Chatelet (commune de Bulles)
- Le barrage du moulin de Saine Fontaine (commune de Bulles)
- Le barrage du moulin d'Hatton (commune d'Essuiles)
- Le barrage du moulin de Becquerel (commune de Essuiles)
- Le seuil de Coiseaux (commune de Essuiles)
- Le seuil du lavoir de Montreuil sur Brèche (commune de Montreuil sur Brèche)
- Le seuil du moulin de Reuil (commune de Reuil sur Brèche)

barrage du moulin de Ramecourt

seuil du moulin de Lessier (ph.ONEMA)

seuil du moulin d'Aneuze

seuil propriété PGELEC

seuil du moulin de SAR

seuil du moulin de Pont Roy

Là encore, le taux d'étagement important illustre la perturbation forte de la fonctionnalité pour cette masse d'eau. Le niveau de fragmentation et d'artificialisation des milieux est fort, avec toutes les conséquences associées à cette altération.

Pour **l'Arré**, cinq ouvrages pèsent sur le taux d'étagement de la masse d'eau (d'aval en amont):

- Le barrage du moulin de d'Airion (commune de Airion)
- Le seuil en aval d'Avrechy (commune d'Avrechy)
- Le seuil du moulin du Metz (commune d'Avrechy)
- Le barrage du moulin Saint Rémy (commune d'Avrechy)
- Radier du moulin Valescourt (commune de Valescourt)

barrage du moulin d'Airion

seuil en aval d'Avrechy

seuil du moulin du Metz

barrage du moulin Saint Rémy

radier moulin de Valescourt

Pour le **ru de la Garde**, un ouvrage pèse sur le taux d'étagement de cette masse d'eau : le barrage de l'ancien Couvent.

barrage de l'ancien Couvent

V.3.3. Densité d'ouvrages

Le graphique ci après présente la densité d'ouvrages par kilomètre de cours d'eau (en moyenne 2.8 ouvrages par kilomètre de cours d'eau) :

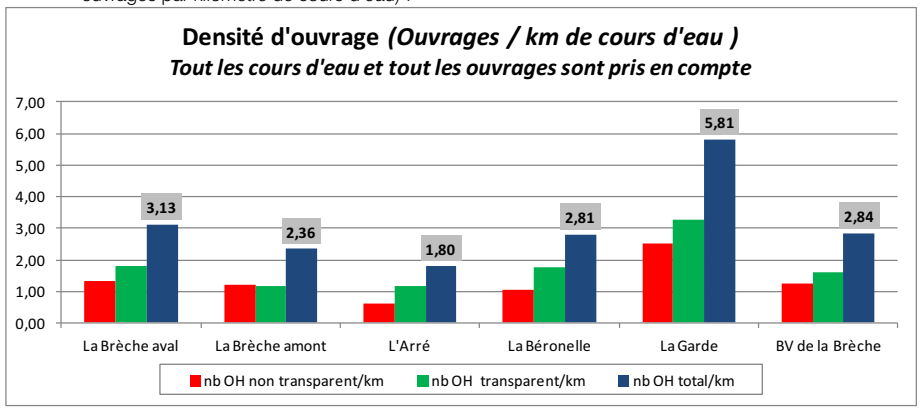


Figure 84 : Graphique de la densité d'ouvrages sur chaque masse d'eau

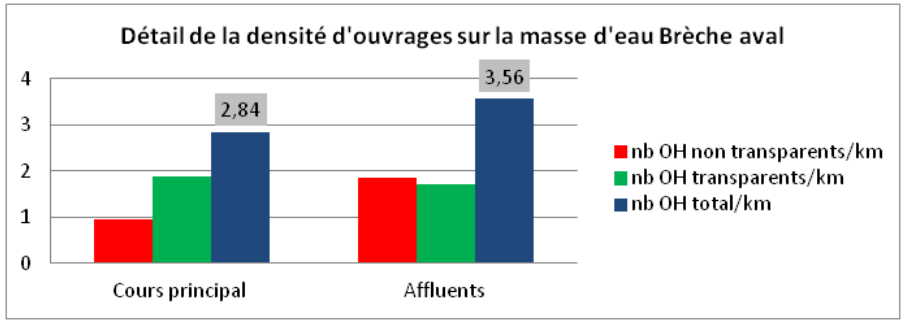


Figure 85 : Graphique de la densité d'ouvrages sur la masse d'eau Brèche aval

Dans le cas de la masse d'eau Brèche aval, la densité d'ouvrages est légèrement supérieure sur les affluents, avec notamment une densité d'ouvrages non transparents deux fois plus importante que sur le cours principal.

De façon générale, on constate ici que ce sont surtout les petits cours d'eau qui présentent une forte densité d'ouvrages. Une analyse plus fine montre que les ouvrages qui pèsent le plus sur cet indicateur sont les buses et petits franchissements, ce qui confirme la corrélation entre le gabarit du cours d'eau et la densité d'ouvrage.

V.3.4. Taux d'influence (linéaire de retenue)

Le taux d'influence est, avec le taux d'étagement, l'un des indicateurs les plus pertinents pour l'analyse de l'impact cumulé des ouvrages hydrauliques sur la dynamique hydro-sédimentaire d'un cours d'eau. Il correspond au linéaire de retenue (aussi appelé « remous ») sur le linéaire du cours d'eau.

L'une des altérations les plus préjudiciables pour les écosystèmes est liée à « l'effet retenue », c'est à dire l'ensemble des perturbations des écosystèmes liés à la rehausse artificielle de la ligne d'eau et la réduction des vitesses dans le linéaire d'influence amont des ouvrages.

L'intérêt de cet indicateur tient entre autre au fait que l'impact d'un ouvrage augmente régulièrement avec le linéaire d'influence qu'il génère.

Le graphique ci-après présente le taux d'influence des ouvrages hydrauliques sur les différentes masses d'eau.

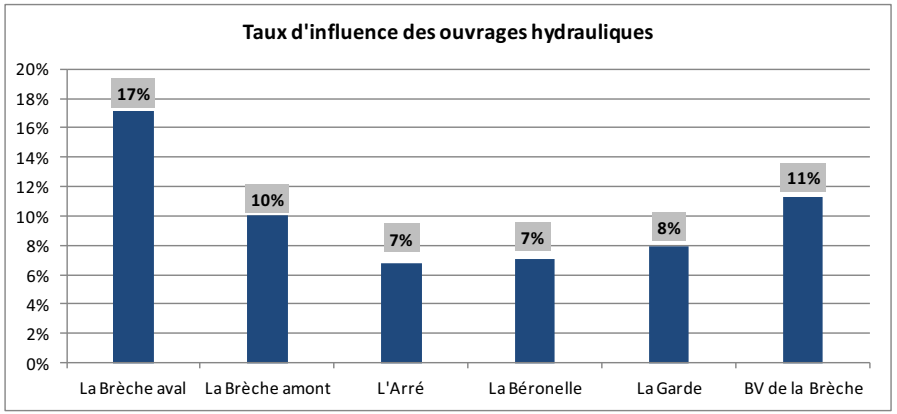


Figure 86 : Graphique du taux d'influence des ouvrages hydrauliques sur chaque masse d'eau

A noter que le taux d'influence présenté pour la Brèche aval est calculé à partir du cours principal et des affluents (dont les rus de Coutance et Soutraine).

Ce taux atteint 24% lorsque le calcul est effectué uniquement sur le cours principal de la Brèche aval.

Les taux d'influence sont dans l'ensemble faibles malgré des taux d'étagement importants.

Cela peut être lié à plusieurs choses :

- D'une part les travaux hydrauliques ont conduit à déplacer les lits des cours d'eau qui ne s'écoulent plus dans leurs talwegs d'origine.
  Les linéaires de remous des ouvrages sont sur des sections perchées qui ne sont pas forcement sur-élargies. Ainsi, bien que la perturbation du profil en long du cours d'eau soit forte, les linéaires d'influence amont ne présentent pas toujours les caractéristiques classiques d'une retenue d'ouvrage. Avec le temps ils se sont en général plus ou moins comblés de sédiments et la retenue hydraulique est moins marquée.

- Le transport solide sur le bassin versant n'est pas extrêmement important mais il est tout de même actif. Les autorisations de curage se faisant de plus en plus rares, les retenues d'ouvrages ont tendance à s'envaser, puis à se combler, ce qui réduit la section d'écoulement hydraulique.
  Comme elles sont en général exposées au rayonnement solaire, les hydrophytes se développent et peuvent prendre une place importante, ce qui tend encore à réduire ces sections d'écoulement.
  Cette réduction de section d'écoulement par rapport au profil historique de la retenue a donc tendance à augmenter les vitesses et donc réduire les linéaires de retenues hydrauliques observables sur le terrain (tout en conservant la hauteur de chute initiale de l'ouvrage).

  Ce phénomène peut conduire à des cas (observés sur le bassin versant), où des ouvrages présentent une hauteur de chute importante (donc une contribution importante au taux d'étagement), mais pour autant un linéaire de retenue hydraulique nul ou presque (faible contribution au taux d'influence).

Au regard de ces considérations il convient de préciser que, dans ce contexte, la détermination précise du point amont du linéaire d'influence hydraulique d'un ouvrage a pu s'avérer délicate.
Aussi le taux d'influence a probablement été légèrement sous estimé dans l'ensemble et ces résultats sont à prendre avec réserve.

Pour la **Brèche aval**, huit ouvrages pèsent significativement sur le taux d'influence de cette masse d'eau :

- Le seuil du moulin de la Moulinière
- Le seuil du moulin de Laigneville
- Le barrage du moulin de Sailleville
- Le barrage du moulin de Saint Gobain
- Moulin de la Séravenne
- Le seuil du moulin de Bailly le Bel
- Le barrage du moulin grand Fizt James
- Le seuil du pont de la D62

Linéaire de retenue du moulin de Sailleville

Linéaire de retenue du moulin de la Moulinière

Pour la **Brèche amont**, sept ouvrages pèsent significativement sur le taux d'influence de cette masse d'eau :

- Le barrage du moulin de Ramecourt
- Le seuil du moulin de Lessier
- Le seuil du moulin d'Aneuze
- Le seuil propriété PGELEC
- Le seuil du moulin de SAR
- Le barrage du moulin à huile
- Le seuil du moulin de Pont Roy

Linéaire de retenue du moulin de Ramecourt

Linéaire de retenue du seuil propriété PGELEC

Pour l'Arré, 3 ouvrages pèsent significativement sur le taux d'influence de cette masse d'eau:

- Le barrage du moulin de d'Airion
- Le seuil du moulin du Metz
- Le barrage du moulin Saint Rémy

Linéaire de retenue du moulin de Saint Rémy

Linéaire de retenue du moulin de Metz

V.3 RESULATS DU COMPARTIMENT : CONTINUITE

V.3.1. IMPACT GENERAL ET TYPOLOGIE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

Les ouvrages hydrauliques obstacles à la continuité écologique sont traités en détail dans le document intitulé « cahier des ouvrages ». Cette partie constitue juste une synthèse des résultats à l'échelle du bassin versant d'étude.

Quelques chiffres :

- 324 ouvrages hydrauliques transversaux ont été observés sur le terrain. Parmi eux :
  - 185 ouvrages considérés « Transparent » ;
  - 139 ouvrages considérés « Non transparents » ;

Il convient de préciser que les ouvrages considérés comme transparents sont ceux :

- Ne présentant aucune difficulté de franchissement pour la faune piscicole associée à la section de cours dans laquelle s'intègre l'ouvrage (contexte salmonicole, cyprinicole, intermédiaire, apiscicole…)
- Ne constituant pas des points bloquants pour le transit sédimentaire ;
- Ne présentant pas une retenue hydraulique significative au regard du gabarit du cours d'eau

Tout ouvrage ne réunissant pas ces 3 critères simultanément est considéré comme non transparent.
La répartition des ouvrages par masse d'eau est la suivante :

Tableau 35 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR220 (Brèche aval)

FRHR220	La Brèche aval	117 ouvrages
	Ouvrages non transparents	Ouvrages transparents
Total	49	68
	Typologie des ouvrages	
Barrage mixte	6	
Seuil mixte		
Passerelle		13
Pont	2	28
Dallot	3	
Buse simple	20	18
Buse multiple	2	5
Barrage	2	
Seuil	9	1
Vanne seule	1	1
Batardeau seul		
Micro-seuil	2	2
NR	2	

Tableau 36 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR218 (Brèche amont)

FRHR218	La Brèche amont	87 ouvrages
	Ouvrages non transparents	Ouvrages transparents
Total	42	43
	Typologie des ouvrages	
Barrage mixte	3	
Seuil mixte	1	
Passerelle	1	12
Pont	5	19
Dallot		2
Buse simple	2	9
Buse multiple		
Barrage	5	
Seuil	16	
Vanne seule		
Batardeau seul		
Micro-seuil	5	
NR	6	1

Tableau 37 : Répartition des types d'ouvrages pour la masse d'eau FRHR219

FRHR219	L'Arré	35 ouvrages
	Ouvrages non transparents	Ouvrages transparents
Total	12	23
	Typologie des ouvrages	
Barrage mixte		
Seuil mixte	1	
Passerelle		6
Pont	3	15
Dallot		
Buse simple	2	1
Buse multiple		
Barrage	2	
Seuil	1	
Vanne seule		
Batardeau seul		
Micro-seuil	2	1
NR	1	

Carte des ouvrages impactants sur le bassin versant de la Brèche

Légende

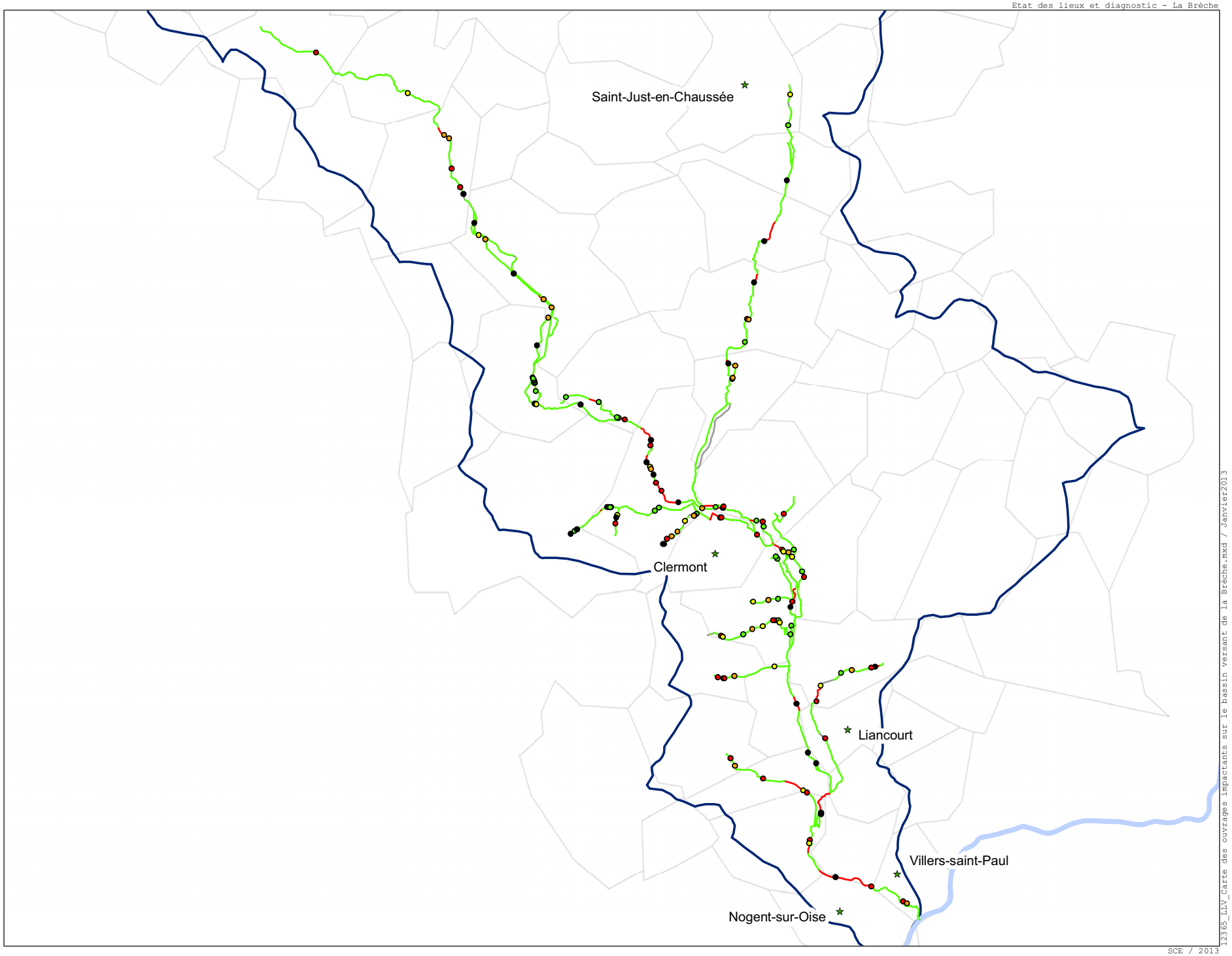
- L'Oise
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes

Linéaires en retenue d'ouvrage

- Oui
- Non
- NR

Hauteur de chute des ouvrages (cm)

- 0 - 5
- 6 - 20
- 21 - 40
- 41 - 100
- 101 - 500



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

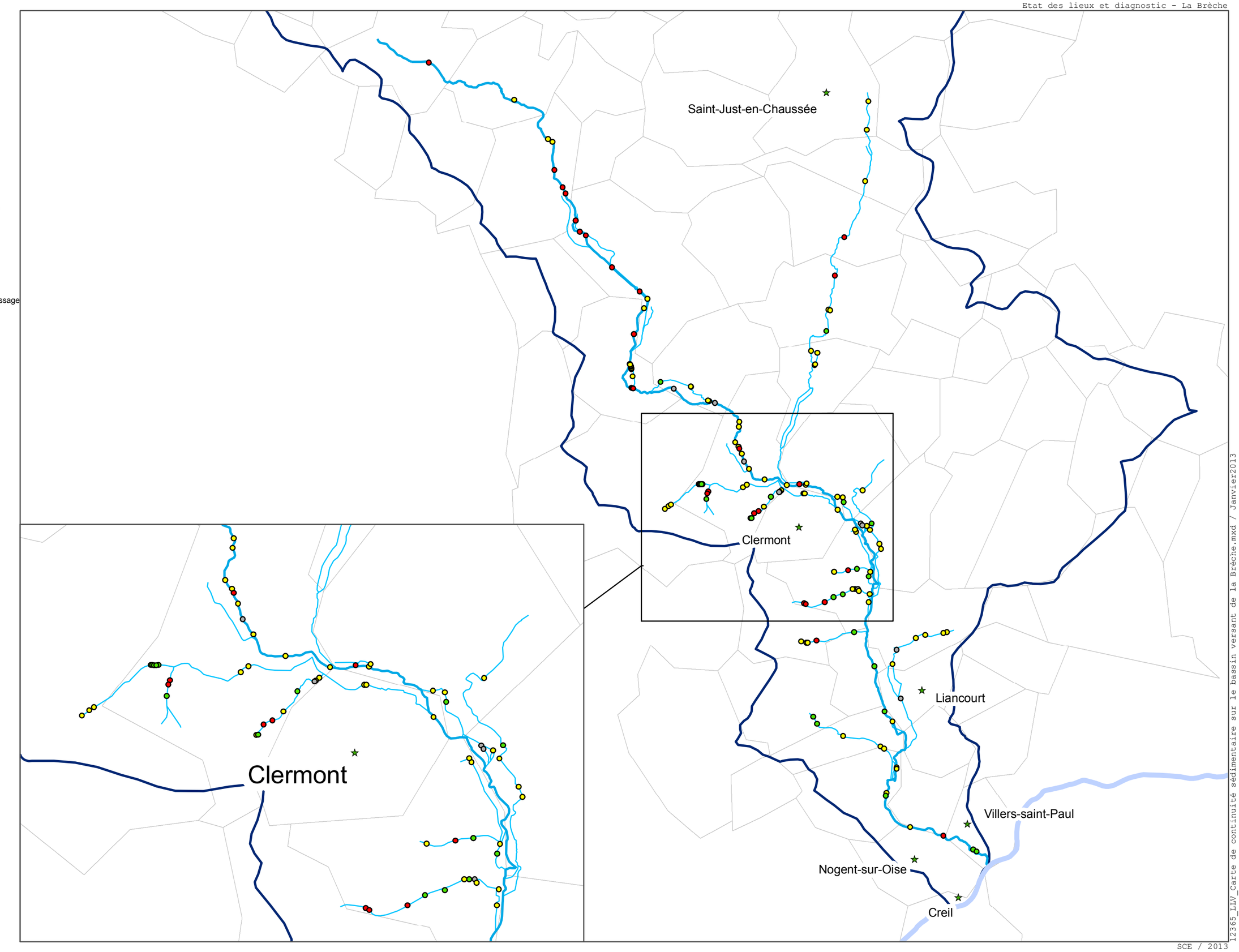
Carte de continuité sédimentaire sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes

Comblement sédimentaire

- Retenue vide
- Retenue en cours de remplissage
- Retenue pleine
- NR



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

V.3.5. Altération de la continuité piscicole

1) TRUITE FARIO

Les cours d'eau du bassin versant de la Brèche sont des cours d'eau en contexte piscicole salmonicole. La Truite Fario est l'espèce repère et ses populations sont de plus ou moins perturbées sur le bassin (CF partie Contexte piscicole).
L'expertise de terrain a permis d'évaluer le niveau de franchissabilité des ouvrages hydrauliques pour l'espèce cible et les résultats sont synthétisés dans le tableau et les figures ci-après.
La franchissabilité des ouvrages est détaillée dans les Fiches Ouvrages, les Fiche Tronçons et dans l'Atlas cartographique.

Tableau 47 : Répartition des ouvrages et franchissabilité par la Truite Fario par masse d'eau

		Nombre d'ouvrages et franchissabilité par la Truite Fario				
		Franchissable	*Moyennement franchissable*	*Difficilement franchissable*	*Infranchissable*	*NR**
FRHR220	La Brèche aval	5	7	4	29	4
FRHR218	La Brèche amont	6	9	6	20	1
FRHR219	L'Arré	0	3	3	6	
FRHR220-H2073000	La Béronnelle	2	2	7	1	
FRHR220-H2071000	La Garde	2	5	1	14	2
Total BV de la Brèche		19	23	26	64	7

*NR : Non renseigné, comprend entre autres tous les ouvrages inaccessibles

Tableau 48 : Répartition des ouvrages et franchissabilité par la Truite Fario sur la masse d'eau Brèche aval

	Nombre d'ouvrages et franchissabilité par la Truite Fario				
	Franchissable	*Moyennement franchissable*	*Difficilement franchissable*	*Infranchissable*	*NR**
Cours principal de la Brèche aval	3	5	2	12	0
Affluents de la Brèche aval	2	2	2	17	4

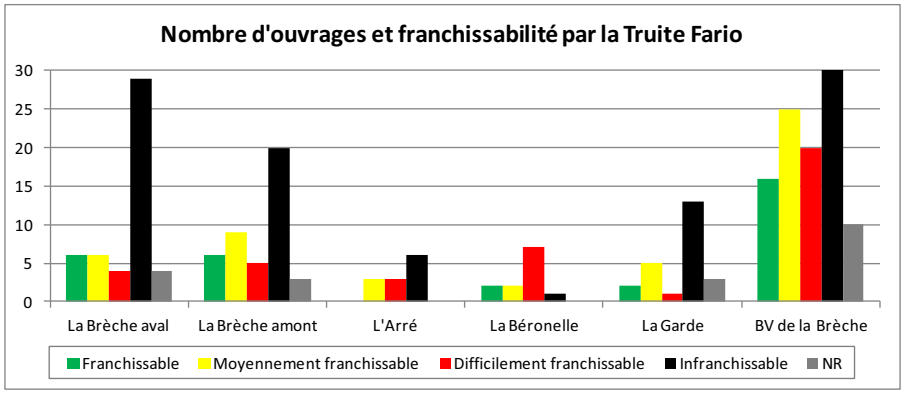


Figure 87 : Graphique du niveau de franchissabilité par la Truite fario des ouvrages de chaque masse d'eau

Il convient de ramener ce diagnostic au linéaire de cours d'eau de chaque masse d'eau, ainsi la figure suivante présente la densité d'ouvrages infranchissables ou difficilement franchissables par kilomètre de cours d'eau pour la Truite Fario.

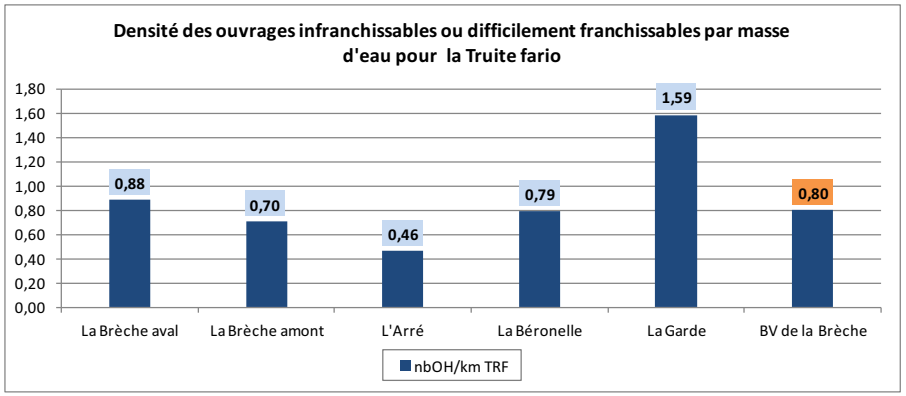


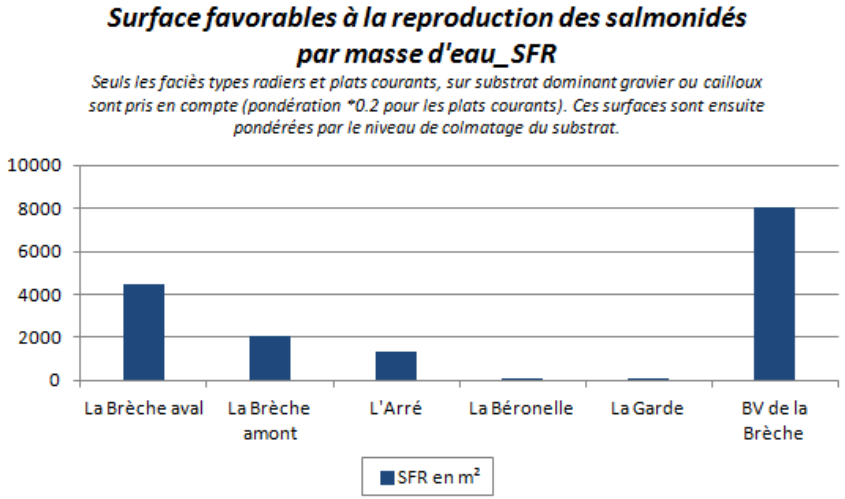
Figure 88 : Graphique de la densité d'ouvrages infranchissables ou difficilement franchissables par la Truite Fario

A noter que la densité sur la masse d'eau Brèche aval est calculée à partir du cours principal et des affluents (dont les rus de Coutance et Soutraine). Cette densité est de 0.60 lorsque le calcul est effectué uniquement à partir du cours principal (et 1.3 pour les affluents).

La carte ci-après présente la localisation des ouvrages hydrauliques présentant des difficultés pour la franchissabilité de la Truite Fario.

Les caractéristiques des cycles biologiques de la Truite Fario sont relativement bien connues et il est possible de quantifier les surfaces de cours d'eau favorables à la reproduction de l'espèce. Le graphique ci-après présente les surfaces favorables à la reproduction des salmonidés selon les masses d'eau.

Il convient de noter que les détails de la formule de calcul diffèrent selon les sources bibliographiques. Aussi le graphe suivant a plus vocation à comparer les masses d'eau les unes par rapport aux autres (même formule pour toutes les masses d'eau) que de présenter des valeurs brutes de surfaces favorables à la reproduction.



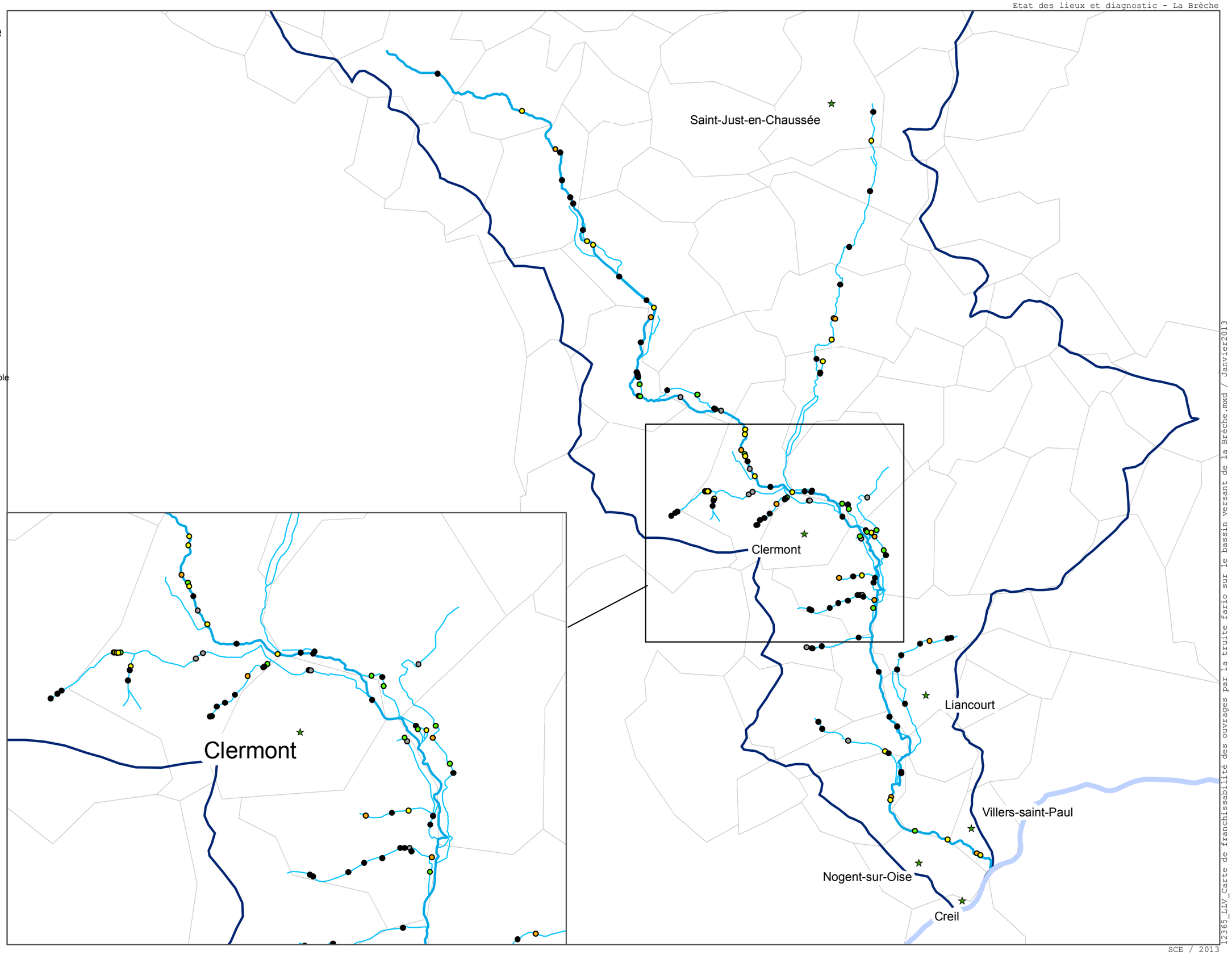
Carte de franchissabilité des ouvrages par la truite fario sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes

Franchissabilité par la truite

- Franchissable
- Moyennement franchissable
- Difficilement franchissable
- Très difficilement franchissable
- Infranchissable
- Non renseigné



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

12365_LIV_Carte de franchissabilité des ouvrages par la truite fario sur le bassin versant de la Brèche.mxd / Janvier2013

SCE / 2013

Au regard de ces résultats, il convient de remarquer que les masses d'eau de la Brèche amont et aval ainsi que l'Arré présentent des surfaces de reproductions favorables aux salmonidés.

La cartographie ci-après présente les secteurs les plus favorables à la reproduction des salmonidés ainsi que les ouvrages présentant le plus de difficultés de franchissement (ouvrages verrous infranchissables ou difficilement franchissables) pour l'espèce cible : la Truite Fario.

Le croisement des informations relatives aux secteurs les plus favorables à la reproduction des salmonidés et celles relatives à la franchissabilité des ouvrages permet d'identifier des ouvrages dits « verrous », c'est-à-dire qui impactent le plus fortement la continuité au regard des potentiels biologiques des cours d'eau en amont et en aval.

Pour la **Brèche aval**, les secteurs les plus favorables à la reproduction des salmonidés sur le cours principal sont situés :

- à l'aval du moulin de Sailleville,
- entre Moulin de la Séravenne et la D540,
- à l'aval de la D931 au niveau du moulin du pont de Pierre.

Sur le cours principal de cette masse d'eau aucun ouvrage infranchissable n'a été observé en aval du moulin de Sailleville. En revanche deux ouvrages ont été identifiés comme difficilement franchissable notamment pour les jeunes individus (juvéniles ou adultes) en raison des hauteurs de chutes et des vitesses d'écoulements :

- Le seuil du moulin de la Barrière ;
- Le seuil du moulin de Laigneville.

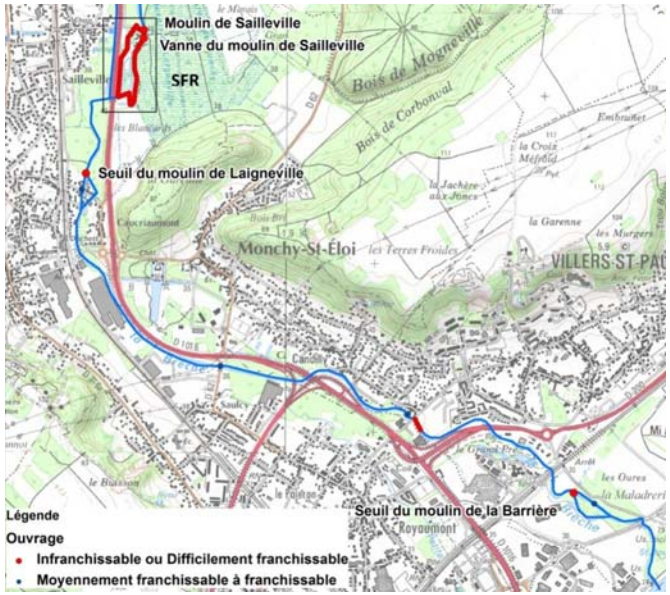


Figure 89 : Localisation des deux ouvrages difficilement franchissables en aval de la première SFR

Figure 90 : Illustrations du seuil du moulin de la Barrière

Ouvrage transversal au cours principal considéré comme difficilement franchissable étant donné les vitesses d'écoulements importantes et la hauteur d'eau de chute.

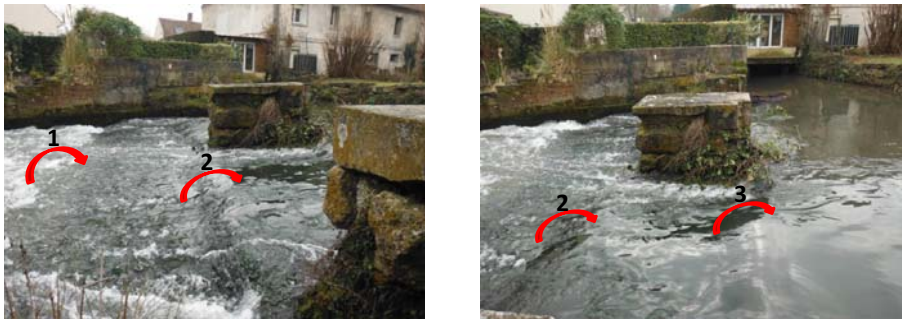


Figure 91 : Illustrations de l'ancien seuil du moulin de la Commanderie (Laigneville)

Ouvrage transversal au cours principal considéré comme moyennement à difficilement franchissable, étant donné les vitesses d'écoulements importantes sur les anciens parements et la succession de petites chutes hauteur d'eau de chute (cf.points 1,2, 3).

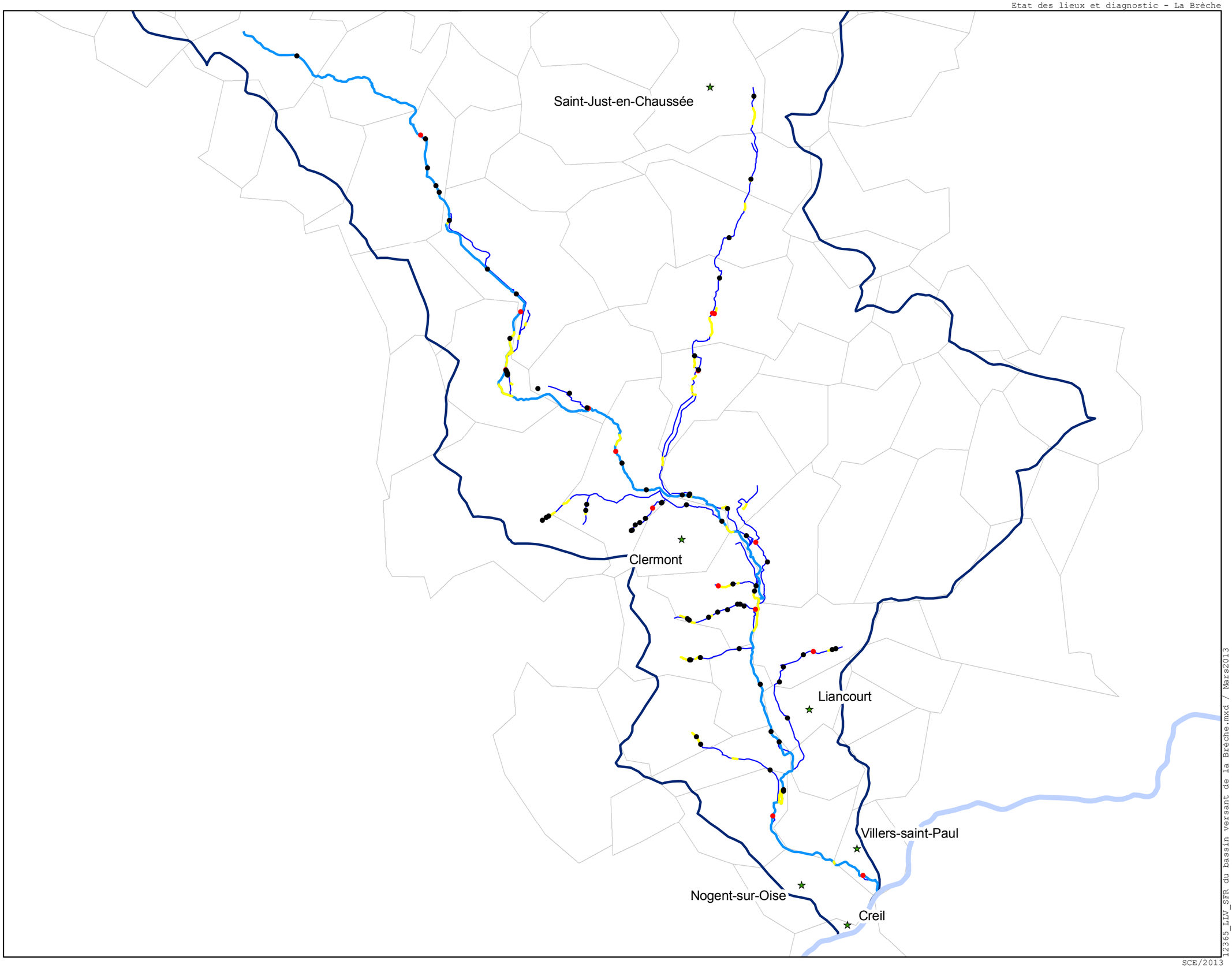
Surfaces favorables à la reproduction (SFR) de la Truite Fario et ouvrages verrous

Légende

- Principales communes
- L'Oise
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales

Franchissabilité

- Difficilement franchissable
- Infranchissable
- SFR



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

12365_LLV_SFR du bassin versant de la Brèche.mxd / Mars2013

SCE/2013

La deuxième zone favorable à la reproduction des salmonidés sur cette masse d'eau se situe à l'aval du moulin de la Séravenne jusqu'à la D540. Outre les ouvrages cités précédemment, quatre ouvrages supplémentaires sont considérés comme infranchissables en raison de leurs hauteurs de chute et de l'absence de voie de franchissement :

- Le moulin de Sailleville (barrage + vannes) ;
- Les moulins de Cauffry 1 et 2 ;
- Le barrage du moulin de Saint Gobain.

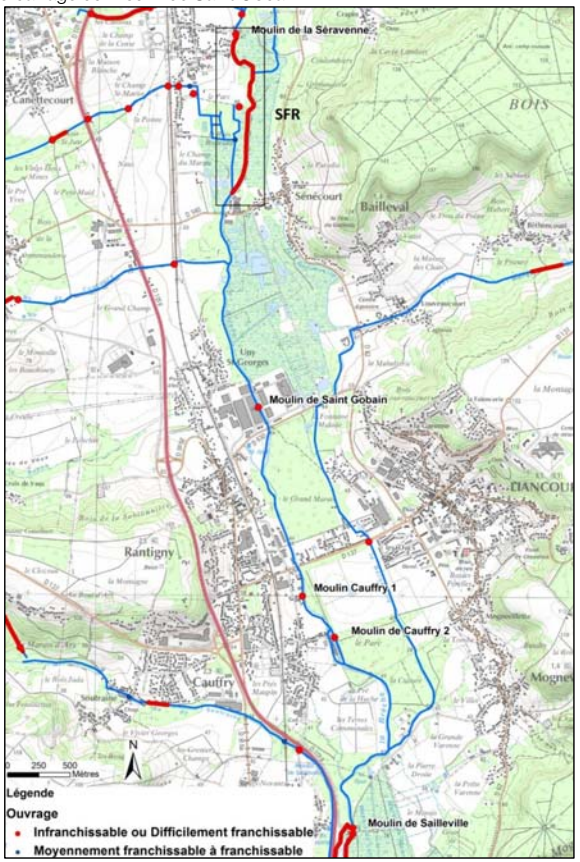


Figure 92 : Localisation des ouvrages infranchissables en aval de la deuxième zone de SFR

Figure 93: barrage du moulin de Sailleville (vannage et seuil)

Ouvrages transversaux considérés comme infranchissable, étant donné les hauteurs d'eau de chute.

Figure 94 : seuil du moulin Cauffry 1

Ouvrage transversal, considéré comme infranchissable, étant donné les hauteurs d'eau de chute et les vitesses importantes du tirant d'eau.

Figure 95 : barrage du moulin de Saint Gobain

Ouvrage transversal considéré comme infranchissable étant donné les hauteurs d'eau de chute importantes

Pour la **Brèche amont**, les secteurs les plus favorables à la reproduction des salmonidés sur le cours principal sont situés :

- à l'aval du moulin Roy,
- entre les communes de Wairiville et Litz

Sur le cours principal de cette masse d'eau trois ouvrages difficilement à infranchissable ont été recensés en aval du moulin Roy. En revanche deux ouvrages ont été identifiés comme difficilement franchissables notamment pour les jeunes individus (juvéniles ou adultes) en raison des hauteurs de chutes et des vitesses d'écoulements :

- Le barrage du moulin de Ramecourt
- Le seuil du moulin d'Aneuze
- Le seuil du moulin de SAR

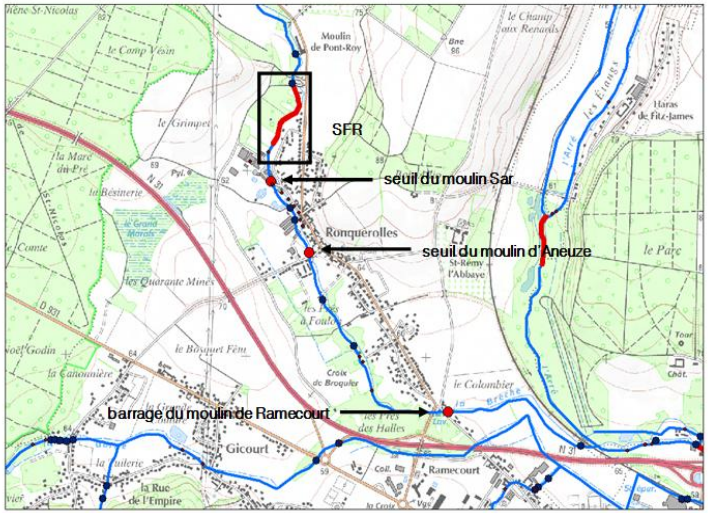


Figure 96 : Localisation des ouvrages

Figure 97 : seuil du moulin Sar

Ouvrage transversal considéré comme infranchissable, étant donné les hauteurs d'eau de chute importantes (à noter que lors de l'expertise de terrain une tentative ratée de franchissement de l'ouvrage par un individu adulte de Truite Fario a été observée).

Figure 98 : seuil du moulin d'Aneuze

Ouvrage transversal considéré comme infranchissable, étant donné les hauteurs d'eau de chute importantes.

La deuxième zone favorable à la reproduction des salmonidés sur cette masse d'eau se situe à sur le cours principal de la Brèche entre les commune de Wariville et Litz. Outre les ouvrages cités précédemment, un ouvrage supplémentaire est considéré comme difficilement franchissable. Deux ouvrages cette portion de cours d'eau n'ont pu être expertisés mais sont considérés par l'ONEMA comme des obstacles à la continuité (Moulin d'en Haut et d'en Bas) :

- Le barrage du moulin d'en Bas ;
- Le barrage du moulin d'en Haut ;
- Le seuil de la pisciculture de Litz.

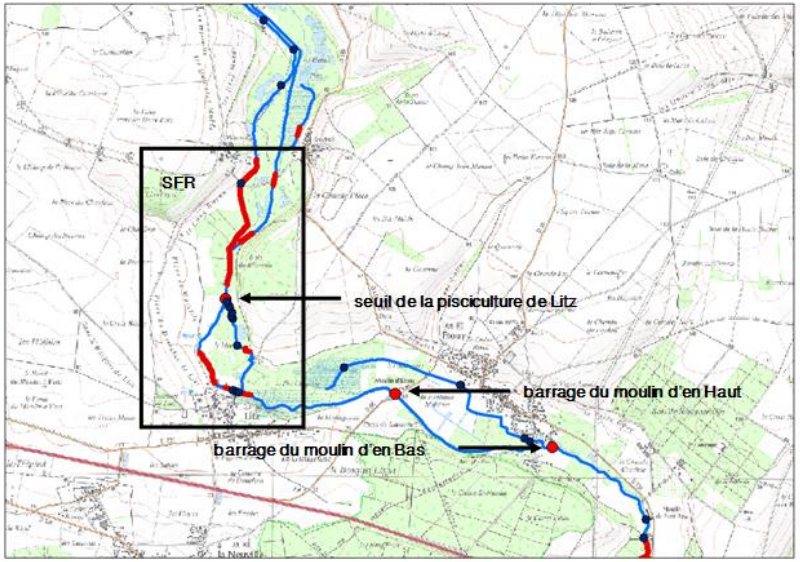


Figure 99 : Localisation des ouvrages et des SFR

Figure 100 : seuil de la pisciculture de Litz

Ouvrage transversal considéré comme difficilement infranchissable, étant donné la hauteur de chute, la présence de grille et l'encombrement de l'ouvrage.

Pour **l'Arré**, les secteurs les plus favorables à la reproduction des salmonidés sur le cours principal sont situés :

- à l'aval du moulin d'Airion,
- entre les communes d'Avrechy et Bizancourt
- en aval et amont de la D916 au niveau de la commune de Saint Just en Chaussée

De la confluence avec la Brèche jusqu'au moulin d'Airion aucun obstacle à la continuité piscicole n'a été recensé.

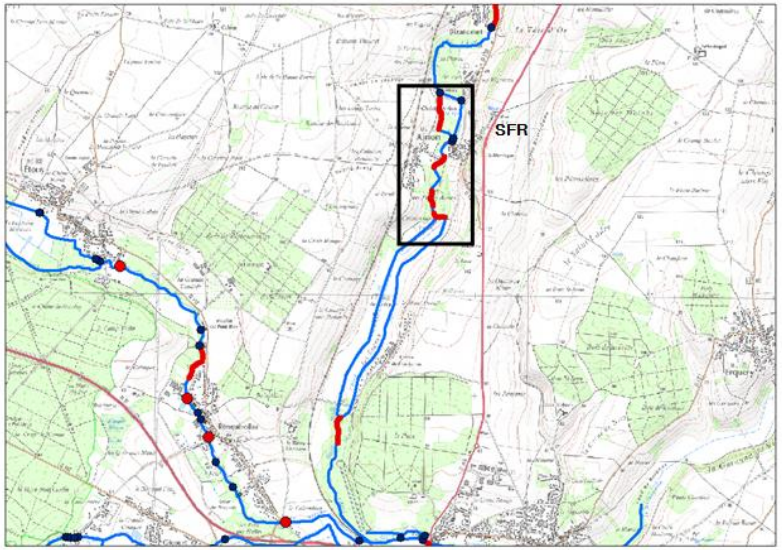


Figure 101 : Localisation des ouvrages et des SFR

La deuxième zone favorable à la reproduction des salmonidés de cette masse d'eau est située sur le cours principal de l'Arré entre les communes d'Avrechy et Bizancourt. L'ouvrage du moulin d'Airion et un seuil transversal ont été recensés comme obstacle difficilement à infranchissable:

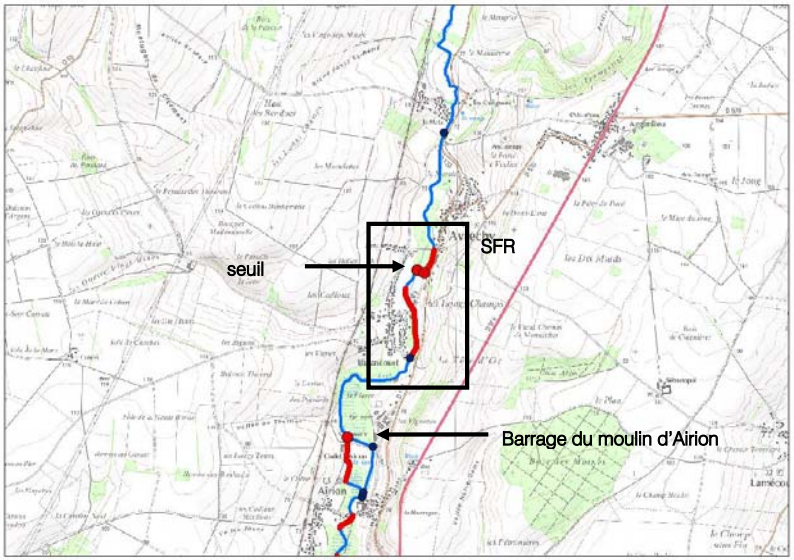


Figure 102 : Localisation des ouvrages et des SFR

Figure 103 : barrage du moulin d'Airion

Ouvrage transversal au cours principal considéré comme difficilement à infranchissable, étant donné les vitesses d'écoulements importantes et la succession chutes.

Figure 104 : seuil en aval d'Avrechy

Ouvrage transversal au cours principal considéré comme difficilement franchissable étant donné la hauteur de chute.

La troisième zone favorable à la reproduction des salmonidés de cette masse d'eau est située sur le cours principal en aval et amont de la D916 au niveau de la commune de Saint Just en Chaussée. Deux ouvrages on été recensés comme obstacles à la continuité :

- Le seuil du moulin du Metz
- Le barrage du moulin Saint Rémy

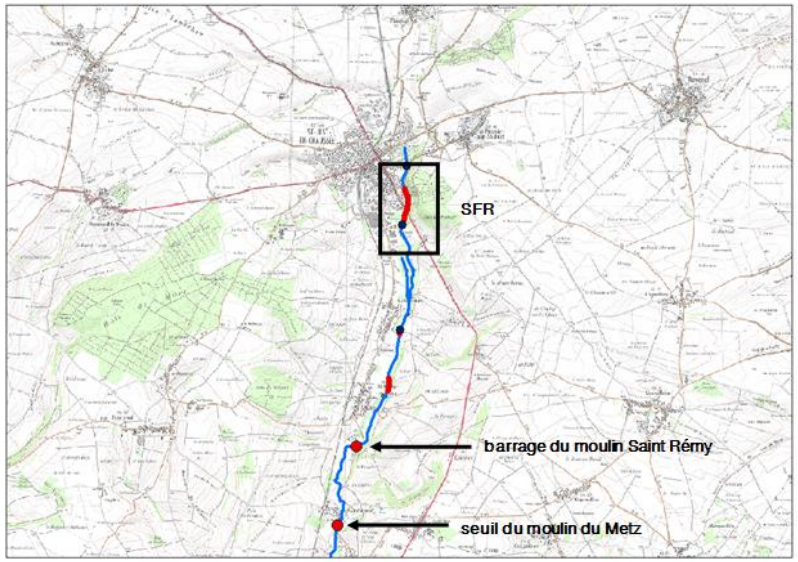


Figure 105 : Localisation des ouvrages et des SFR

Figure 106 : seuil moulin de Metz

Figure 107 : barrage du moulin Saint Rémy

2) Anguille

Pour mémoire, le cours principal de la Brèche est classée en Liste 2 au titre de l'Article L 214-17 du code de l'environnement, notamment en lien avec la présence de l'Anguille, au moins jusqu'à Clermont.
A ce titre, l'expertise de la franchissabilité de l'ouvrage par l'anguille a été réalisées sur l'ensemble des ouvrages du bassin versant.

Sa capacité de reptation sur des substrats suffisamment rugueux (même avec une très faible lame d'eau) lui permet de franchir des ouvrages que d'autres espèces sont incapables de franchir.
Le résultat de l'expertise des ouvrages hydrauliques au regard des capacités de franchissement de l'Anguille est présenté dans le tableau et les figures ci-après.

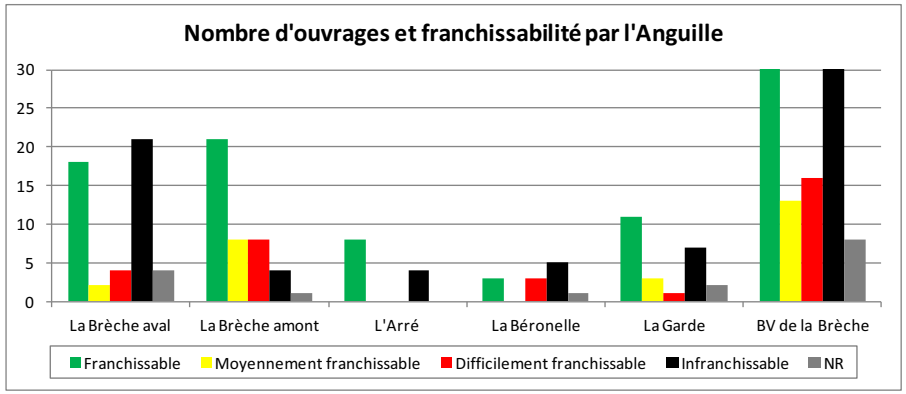
Tableau 49 : Répartition des ouvrages et franchissabilité par l'Anguille par masse d'eau

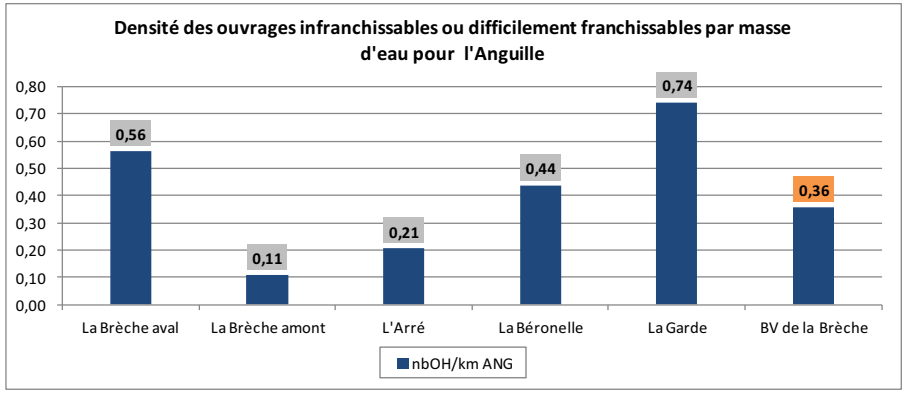
		Nombre d'ouvrages et franchissabilité par l'Anguille				
		Franchissable	*Moyennement franchissable*	*Difficilement franchissable*	*Infranchissable*	*NR**
FRHR220	La Brèche aval	18	2	4	21	4
FRHR218	La Brèche amont	21	8	8	4	1
FRHR219	L'Arré	8			4	
FRHR220-H2073000	La Béronnelle	3		3	5	1
FRHR220-H2071000	La Garde	11	3	1	7	2
Total BV de la Brèche		61	13	16	41	8

*NR : Non renseigné, comprend entre autre tous les ouvrages inaccessibles

Tableau 50 : Répartition des ouvrages et franchissabilité par l'Anguille sur la masse d'eau Brèche aval

	Nombre d'ouvrages et franchissabilité par l'Anguille				
	Franchissable	*Moyennement franchissable*	*Difficilement franchissable*	*Infranchissable*	*NR**
Cours principal de la Brèche aval	9	2	1	10	0
Affluents de la Brèche aval	9	0	3	11	4





A noter que la densité sur la masse d'eau Brèche aval est calculée à partir du cours principal et des affluents (dont les rus de Coutance et Soutraine). Cette densité est de 0.47 lorsque le calcul est effectué uniquement à partir du cours principal (et 0.96 pour les affluents).

Au regard de ces graphiques, il convient de remarquer qu'un nombre non négligeable d'ouvrages constituent des obstacles à la continuité de l'anguille, et notamment sur la Brèche. Attention, pour mémoire ces graphiques prennent en compte l'ensemble des ouvrages de la masse d'eau, dont ceux des petits affluents inclus dans le même bassin versant. A titre d'exemple, tous les ouvrages des Rus de Soutraine et de Coutance sont inclus dans la masse d'eau « Brèche aval ».

Etant donné les capacités de franchissement de l'anguille, la franchissabilité d'un ouvrage hydraulique par cette espèce est extrêmement dépendante des conditions hydrologiques au moment de l'expertise.
Aussi, il convient de souligner que les résultats précédents sont issus d'une expertise de terrain à un instant T. Ces résultats pourraient être différents dans des conditions hydrologiques différentes (crues, étiages, vannages ouverts, vannages fermés etc.).

Ainsi, il est tout à fait possible qu'une population d'anguille soit présente en amont d'un ouvrage considéré difficilement franchissable ou infranchissable dans le cadre de la présente étude. Ceci est d'autant plus vrai qu'une anguille peut rester 2 à 10 ans en eau douce avant de retourner à la mer pour s'y reproduire, et que la longévité de l'espèce est environ d'une quinzaine d'années.

Quoiqu'il en soit, même si un ouvrage considéré comme moyennement ou difficilement franchissable, voire infranchissable, a pu être franchi un jour et que l'anguille est présente en amont, il n'en reste pas moins que cet ouvrage constitue un obstacle qui génère à minima un retard dans le flux migratoire et perturbe la dynamique de l'espèce.

Ces éléments sont localisés sur la carte ci-après.

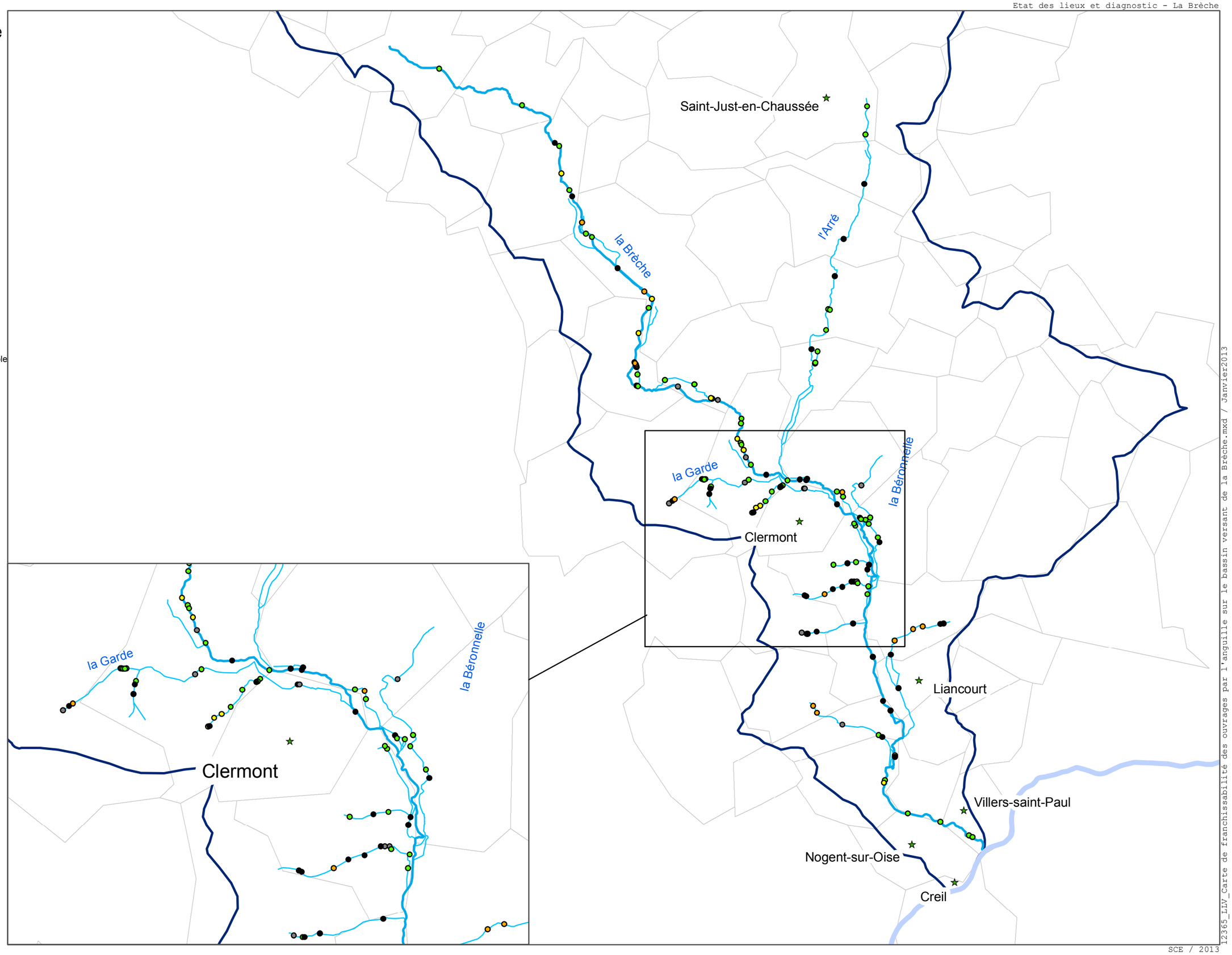
Carte de franchissabilité des ouvrages par l'anguille sur le bassin versant de la Brèche

Légende

- L'Oise
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes

Franchissabilité par l'anguille

- Franchissable
- Moyennement franchissable
- Difficilement franchissable
- Très difficilement franchissable
- Infranchissable
- Non renseigné



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

V.3.6. Embâcles significatifs : altération sur le bassin versant

Les embâcles présentent de nombreux effets bénéfiques sur le fonctionnement du milieu aquatique comme la stabilisation du lit, la diversification des habitats et des écoulements ou bien encore la production de nourriture pour la faune aquatique.

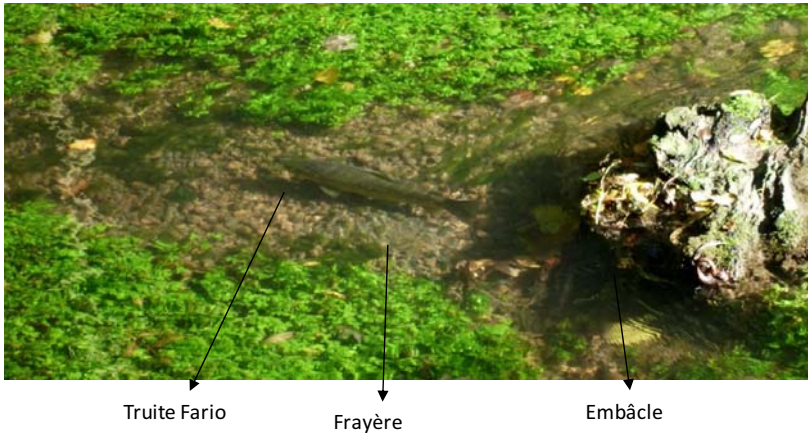


Figure 108 : illustration de l'effet positif d'un embâcle sur la vie aquatique sur la Brèche à hauteur de Litz

Le rôle biogène des embâcles a souvent tendance à être négligé au bénéfice d'une certaine vision de rivière « propre et entretenue ». Ainsi il convient de rappeler ici que le retrait des embâcles ne doit en aucun cas être systématique.

Dans certains cas, la présence d'un embâcle peut toutefois induire des perturbations nécessitant d'intervenir. Au même titre que les ouvrages transversaux, les embâcles peuvent être à l'origine d'une discontinuité hydro-sédimentaire.

Ils peuvent également faire obstacle à l'écoulement en provoquant une rehausse de la ligne d'eau et un ralentissement des écoulements, voire augmenter le risque inondation et présenter une menace pour la stabilité d'ouvrages hydrauliques.

Tableau 51 : Typologie des embâcles relevés sur les masses d'eau du bassin de la Brèche

	Arbres en travers <20cm	Arbres en travers >20cm	Accumulations diverses	Autre	Total
FRHR218	7	13	4	0	**24**
FRHR219	3	3	2	0	**8**
FRHR220	2	16	2	1	**21**
FRHR220-H2071000	0	0	0	0	**0**
FRHR220-H2073000	0	2	0	0	**2**
Total général	**12**	**34**	**8**	**1**	**55**

Ces résultats montrent que les principaux embâcles recensés sont des arbres tombés en travers du cours d'eau. Le nombre d'embâcles significatif est relativement faible, ce qui témoigne d'un entretien régulier des cours d'eau du bassin versant.

Tableau 52 : Incidence des embâcles de chaque masse d'eau sur la continuité

	Nombre d'embâcles à l'origine d'une rupture de la continuité pour l'anguille	*Nombre d'embâcles à l'origine d'une rupture de la continuité pour la truite*	*Nombre d'embâcles à l'origine d'une rupture de la continuité sédimentaire*	*Nombre d'embâcles à l'origine d'une aggravation du risque inondation*
FRHR218	0	4	5	1
FRHR219	0	1	0	3
FRHR220	1	3	3	1
FRHR220-H2073000	0	0	1	0
FRHR220-H2071000	0	0	0	0
Total général	**1**	**8**	**9**	**5**

Ce tableau confirme que parmi les 55 embâcles recensés, assez peu sont responsables d'une rupture de continuité (piscicole ou sédimentaire) ou d'une aggravation du risque inondation. La présence d'embâcles sur le bassin de la Brèche est bien sure à prendre en compte dans les cas de risques aux biens et aux personnes ou de forte perturbation de la dynamique fluviale, mais il s'agit pas là d'une problématique majeure.

Embâcle sur un affluent de la Brèche à hauteur de Lorteil

Embâcle impactant sur la Beronelle inferieure à hauteur de Mogneville

V.4 RESULATS DU COMPARTIMENT : LIT MAJEUR

V.4.1. Les plans d'eau

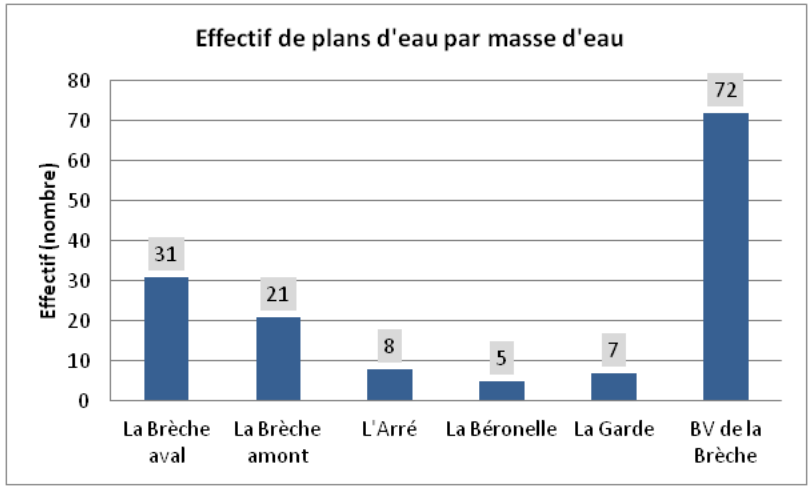


Figure 109 : Graphique représentant les effectifs de plans d'eau pour chaque masse d'eau

Comme l'illustre la figure précédente, les masses d'eau de la Brèche sont nettement plus touchées par cette altération que les affluents. Elles contribuent à plus de 70 % à l'effectif total de plans d'eau observés en lit majeur.

Les plans d'eau situés en zone humide en rives de la Brèche sur les communes de Bailleval et Breuil-le-Vert, illustrés sur la figure ci-après, représentent bien l'emprise de ces plans d'eau sur le lit majeur de la Brèche.

Il convient de noter que suite à l'expertise de terrain, ces plans d'eau sont rarement en « fil d'eau », c'est-à-dire qu'ils ne capturent pas la rivière, mais un doute subsiste quant à leurs degrés de connexion avec les cours d'eau (alimentation / rejet).

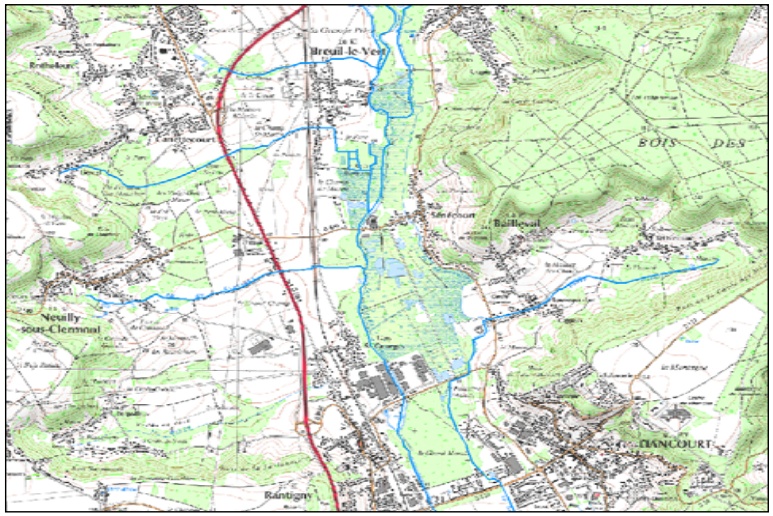


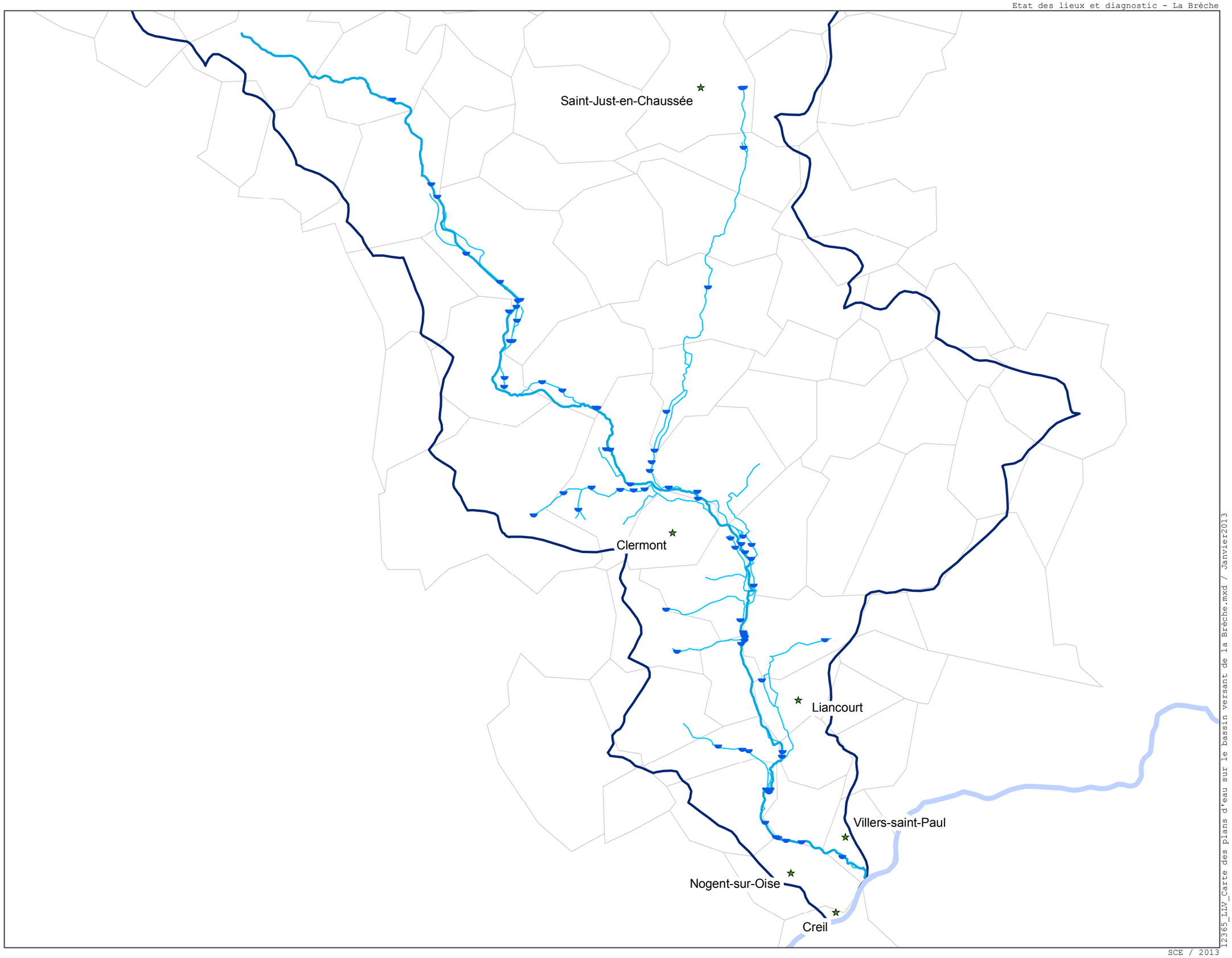
Figure 110 : Illustration des plans d'eau sur la masse d'eau Brèche aval

La carte ci après présente la localisation des plans d'eau en lit majeur observés sur le terrain à proximité du cours d'eau.

Carte des plans d'eau situés dans l'emprise du lit majeur des cours d'eau de la Brèche

Légende

- L'Oise
- La Brèche
- Affluents prospectés
- Bassin versant de la Brèche
- Limites communales
- Principales communes
- Plans d'eau



Sources, références :
BD Carthage

N

0 2 000 4 000 m

12365_LLV_Carte des plans d'eau sur le bassin versant de la Brèche.mxd / Janvier2013

V.4.2. Zones humides

La loi sur l'Eau no 92-3 du 3 janvier 1992 a reconnu le rôle essentiel des zones humides dans la gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau.

L'état des lieux du bassin de la Seine et des fleuves côtiers, réalisé en 2004 dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'eau (DCE), identifie la préservation des zones humides comme un des enjeux de la politique de l'eau sur le bassin, notamment car leurs fonctionnalités contribuent à l'atteinte des objectifs de bon état des masses d'eau superficielles et souterraines.

En 2006, l'Agence de l'Eau a lancé la réalisation d'une cartographie et d'une base de données géoréférencées et homogènes des « Zones à Dominante Humide » (ZDH) à l'échelle du Bassin Seine-Normandie.

Si la plupart des écologues s'accordent à dire que la pression sur les zones humides continue à réduire ces espaces au profit de construction (infrastructure, urbanisation, etc.) ou de pratiques agricoles notamment, les protecteurs de ces espaces manquent de chiffres pour renforcer leur argumentaire. La plupart des grands sites «patrimoniaux» en zones humides, sur lesquels se superposent différents zonages (site Natura 2000, ZNIEFF, sites Ramsar, etc.), sont bien connus et délimités. Mais en dehors de ces périmètres, les zones humides dites « ordinaires » ne sont pas toutes correctement connues.

Les milieux humides représentent 6% des terres émergées et figurent parmi les écosystèmes les plus riches et les plus diversifiés de notre planète (Skinner & Zalewski, 1995).

Ils abritent d'innombrables espèces de plantes et d'animaux : 50% des espèces d'oiseaux en dépendent ; ils sont indispensables à la reproduction des batraciens et la plupart des espèces de poissons ; 30% des espèces végétales remarquables et menacées en France y sont inféodées (Plan d'actions en faveur des zones humides ; 1995). Enfin, ils fournissent des biens précieux à l'homme : de l'eau et des produits alimentaires.

De par leur nature, leur processus naturels et leur localisation, les zones humides assurent 3 grands types de fonctions :

- Des **fonctions hydrologiques** : régulation naturelle des inondations (zones d'expansion des crues), diminution de l'érosion (ralentissement du ruissellement ; soutien des cours d'eau en période d'étiage, … ;
- Des **fonctions d'épuration** : amélioration de la qualité des eaux (rétention des MES (matières en suspension), réduction des concentrations en nutriments et toxiques)), réduction des émissions de CO2 et de CO (stockage du carbone) ;
- Des **fonctions écologiques** : maintien d'une biodiversité importante (rôle de refuge, de corridors) pour les espèces animales et végétales ; les ZH représentent de 5 à 10% du territoire national mais abritent plus de 35 % des espèces rares et menacées.

1 - Estuaires - vasières
2 - Prés salés ou schorres
3 – Slikkes (vasière nue découverte à marée basse)
4 - Marais et lagunes côtiers
5 - Delta
6 - Marais agricoles aménagés
7 - Marais saumâtres aménagé
8 - Zones humides alluviales
9 - Ilots
10 - Bras-morts
11 - Prairies inondables
12 - Ripisylves
13 - Régions d'étangs
14 - Lacs
15 - Prairies humides
16 - Tourbières
17 - Zones humides de bas-fond

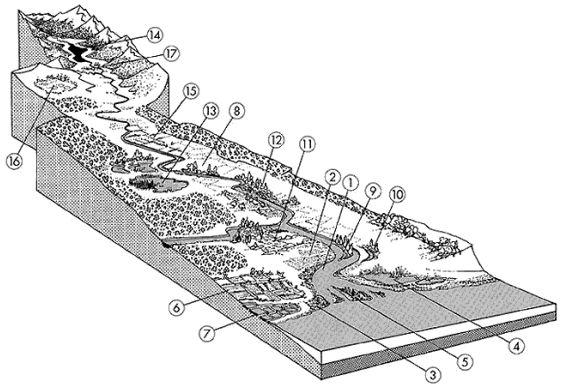


Figure 111 : Schéma descriptif des types de zones humides

Les principales menaces, ou pressions, que peuvent subir les zones humides sont les suivantes (liste sans hiérarchisation) :

- Le développement des emprises urbaines et péri-urbaines peut conduire à la disparition de zones humides ou à la modification de leurs caractéristiques ;
- L'assèchement (le drainage en zones humides) peut conduire à une modification forte du fonctionnement et des caractéristiques des zones humides (assèchement en amont, développement d'espèces communes, apports d'eau importants en aval sur une courte période) ;
- L'exploitation des sables et graviers peut donner lieu à une mutation de zones humides en entraînant essentiellement la disparition des prairies humides et la création de plans d'eau, gravières, zones remblayées ;
- Certaines formes de sylviculture, notamment celle du peuplier et de résineux, peuvent contribuer, par leur caractère intensif, à la dégradation et la disparition des zones humides ouvertes ;
- L'abandon ou la diminution d'un usage (déprise), notamment du pâturage, peuvent entraîner la dégradation, voire la disparition de certains types de zones humides (comblement naturel de mares, déconnection puis comblement naturel de fossés en marais endigués, fermeture des milieux comme les prairies humides et certaines tourbières alcalines, etc.) ;
- Les aménagements hydrauliques et programmes de maîtrise des inondations peuvent modifier les caractéristiques des débordements (dans l'espace et dans le temps) au détriment des zones humides (notamment des prairies inondables) ;
- L'irrigation et le pompage d'eau dans les nappes, les rivières et les marais peuvent contribuer à l'assèchement des zones humides durant certaines périodes ;
- La prolifération des espèces exotiques envahissantes terrestres et aquatiques peut modifier notablement les caractéristiques des zones humides et ainsi leurs fonctions ;
- Les changements climatiques peuvent affecter durablement les zones humides, etc.

Une étude d'inventaire des zones humides a été réalisée par SCE en 2012-2013. Les résultats présentés ci-après proviennent de cette étude.

La délimitation des zones humides selon les critères « **végétation hygrophile** » et « **sol hydromorphe** » a permis de dresser l'inventaire de 1700 ha de zones humides effectives sur le territoire de la vallée de la Brèche et ses affluents, ce qui correspond à 7% du territoire total de l'étude (limites administratives des 27 communes limitrophes de la Brèche et de l'Arré).

A ces 1700 ha de zones humides (environ 300 secteurs) s'additionnent 210 ha de « **zone d'alerte** » correspondant à des secteurs à forte probabilité de présence de zones humides mais dont le caractère humide n'a pas été confirmé lors de l'étude (nombre de sondages limité).

Les zones humides effectives de la vallée de la Brèche peuvent se caractériser à travers les éléments généraux suivant :

- Importance des peupleraies souvent accompagnées d'un caractère naturel du sous-bois (abondance des mégaphorbiaies et des frênaies) ;
- Milieux très humides plutôt très localisés (bas-fonds, sources de coteaux) ;
- Faible représentation des prairies humides (souvent drainées), cortège floristique pauvre en espèces ;
- Continuité globale des peuplements humides (à l'exception de la partie aval).

La vallée de la Brèche a subi durant les dernières décennies de nombreuses modifications liées à des rectifications du cours d'eau, à une exploitation sylvicole forte en fond de vallée (plantation de peupliers) et à une urbanisation croissante, notamment sur sa partie aval. Ces modifications impactent directement les zones humides du territoire et notamment à travers les dégradations suivantes :

- Urbanisation dans le lit majeur et morcellement des zones humides (partie aval du territoire) ;
- Infrastructures routières et ferroviaires perturbant les équilibres hydrauliques naturels et asséchant certaines zones humides;
- Grandes cultures et populiculture (à noter cependant le caractère souvent naturel du sous-bois) ;
- Caractère eutrophe de la végétation (beaucoup d'espèces de sols riches : ortie…) ;
- Disparition des prairies humides au profit notamment des peupleraies ou des cultures, drainage des pâtures entraînant une diminution de leur cortège floristique « naturel » ;
- Développement des plantes invasives : Renouée exotique (Fallopia sp.), Solidage américain (Solidago canadensis, S. gigantea), notamment dans les zones de remblais et les zones péri-urbaines.

Ces résultats pourront être pris en considération notamment dans la réflexion sur les ouvrages. En effet la présence d'un ouvrage peut être bénéfique pour le maintien d'une zone humide.

Les cartes ci-après présentent la répartition de ces zones humides sur le bassin versant de la Brèche et une hiérarchisation en fonction de leur intérêt écologique. Cette dernière constitue une aide à la décision pour la réalisation de travaux sur le bassin versant, les zones humides à fort intérêt devant être préservées.

Les zones humides sont réparties tout au long du cours d'eau, excepté à l'amont (pente importante) et à l'aval (zone urbaine) de la Brèche. L'Arré présente des zones humides de plus faible ampleur, du fait notamment du développement important de l'agriculture de part et d'autre du cours d'eau.

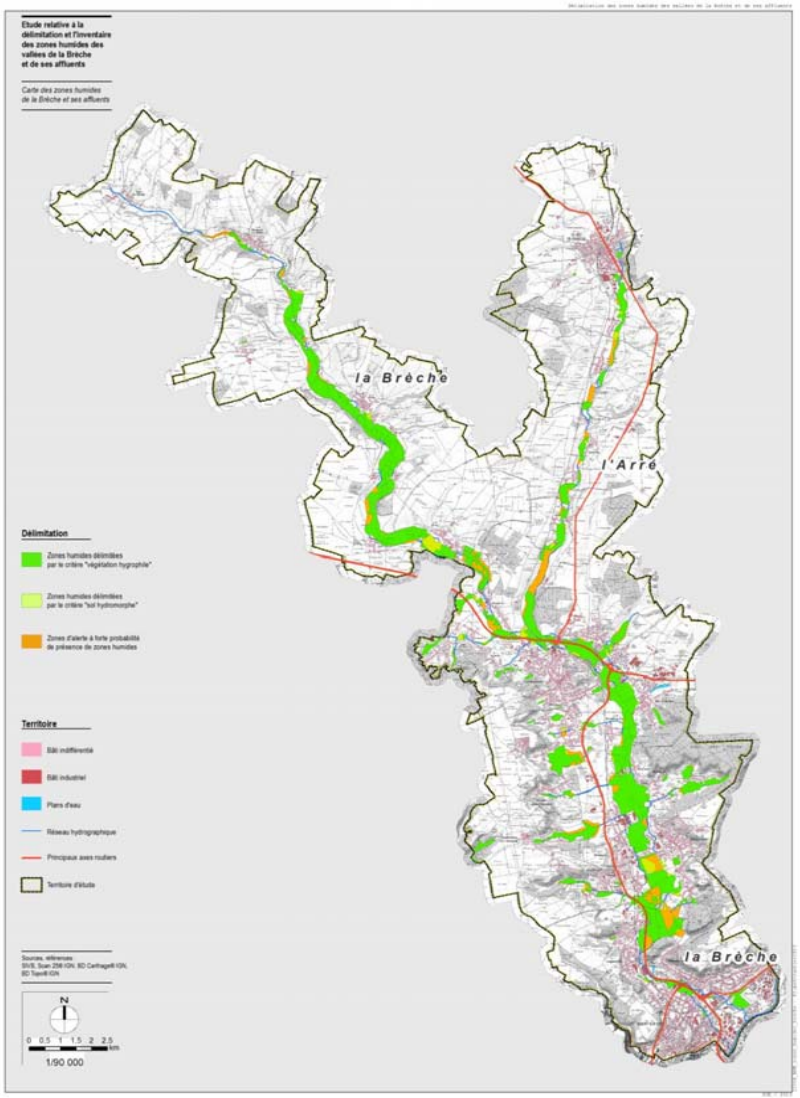


Figure 112 : Représentation des zones humides délimitées sur le secteur de la vallée de la Brèche et ses affluents (source : SIVB, SCE, IGN)

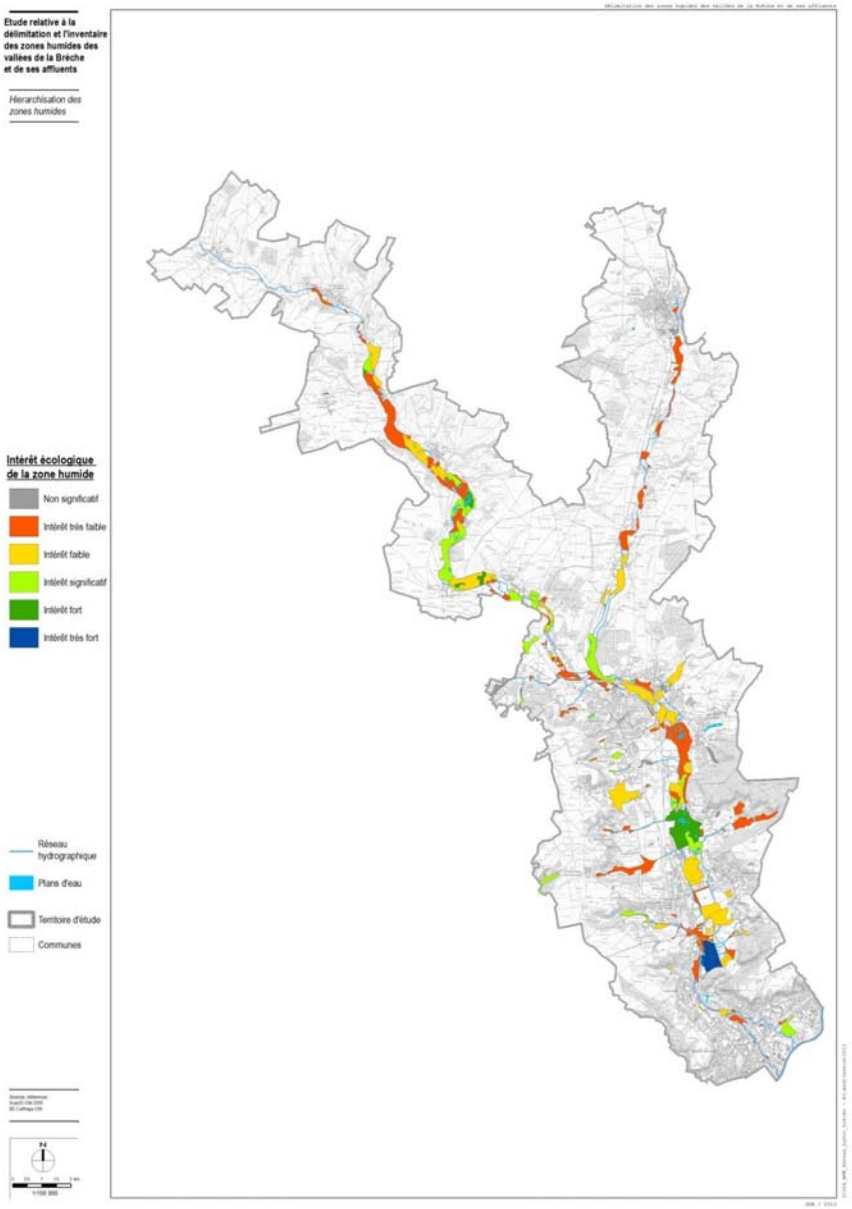


Figure 113 : Résultat de la hiérarchisation des zones humides de la vallée de la Brèche et ses affluents

VI. CONCLUSION

Le Syndicat Intercommunal de la Vallée de la Brèche (SIVB) s'est engagé dans une démarche afin de préserver et restaurer les milieux aquatiques. Les objectifs fixés sont l'atteinte du bon état écologique de la rivière et de ses affluents d'ici 2015 voire 2021 (calendrier fixé par la DCE), le respect des préconisations du SDAGE et l'application de la Liste 2 sur la rivière Brèche.

L'état hydromophologique des cours d'eau a été identifié comme facteur pouvant empêcher l'atteinte du bon état écologique. C'est pourquoi le SIVB a lancé la présente étude.

La mission de SCE est de réaliser un diagnostic sur la Brèche et trois de ses affluents afin d'identifier les problématiques et de proposer un programme d'actions visant à atteindre les objectifs fixés.

Au cours de la première phase de sa mission, le bureau d'étude SCE a réalisé un état des lieux et un diagnostic de la Brèche et de 3 de ses affluents représentant environ 114 km de cours d'eau.

Les cours d'eau étudiés sont situés à la fois en tête de bassin versant et en plaine. Ils s'inscrivent dans un contexte aussi bien urbain (au sud), qu'agricole, essentiellement de grandes cultures (betteraves,...) et de populiculture.

Lors du parcours intégral du linéaire, de fortes altérations du lit, des berges et de la dynamique hydro-sédimentaire des cours d'eau ont été mises en évidence sur l'ensemble du bassin versant. Les altérations recensées sont majoritairement la résultante des travaux hydrauliques lourds réalisés par le passé. Les cours d'eau ont essentiellement fait l'objet de rectifications (modification du tracé en plan) associés au recalibrage des cours d'eau. Ces travaux ont été réalisés afin de drainer zones humides naturellement présentes dans les fonds de vallon et dans la vallée de la Brèche, autrefois occupés par des prairies et aujourd'hui plantés de peupliers.

De nombreux moulins sont également présents sur le cours de la Brèche et de l'Arré. La majorité est aujourd'hui sans usage économique. Certains ont un usage résidentiel ; les autres sont soit abandonnés, soit détruits. L'implantation des ces moulins s'est associée à des travaux de rectification et de déplacement du tracé des cours d'eau (lit perché). Ces ouvrages sont souvent des obstacles à la continuité piscicole et hydro-sédimentaire.

L'ensemble de ces altérations ont conduit à une uniformisation du milieu qui entraine une dégradation et une homogénéisation des habitats aquatiques ou rivulaires et qui affectent l'ensemble des organismes inféodés à ces milieux. Il s'agit d'une dégradation majeure sur le bassin versant.
Le drainage des zones humides du bassin versant a entrainé une augmentation de l'apport sédimentaire dit « externe ». Il en résulte une importante charge en limons sur l'ensemble des cours étudiés.
Par ailleurs, le drainage des sols et l'urbanisation des cours d'eau impactent directement les zones humides du bassin versant. Ces dernières sont relativement peu biogènes et se résument le plus souvent à des peupleraies souvent accompagnées d'un caractère naturel du sous-bois (mégaphorbiaies et frênaies).

L'ensemble des dysfonctionnements écologiques se répercute sur l'état de la biodiversité aquatique, piscicole et macro-invertébré notamment. Les peuplements inventoriés sur les affluents sont le reflet des caractéristiques mises en lumière dans ce diagnostic. Ces derniers sont majoritairement composés d'individus dits « tolérants » vis-à-vis de la qualité du milieu.