

La petite Choisille et son bassin-versant

Diagnostic du bassin versant et propositions d'aménagement



BERENGER Mélanie, CHEVALIER Gary, DUPEUX Nicolas, LECONTE Thomas, PERREAUD
Romane, THEVENET Baptiste

Année 2015/2016

Résumé

Le bassin versant de la petite Choisille est situé à 12 km au Nord-Ouest de Tours. Celui-ci a une superficie de 35 km². Il est majoritairement forestier et agricole et l'urbanisation se résume aux bourgs des communes de Semblançay, Charentilly et la Membrolle-sur-Choisille. Les principales pressions exercées sur ce bassin versant sont le drainage, lié à la prédominance des sols lessivés dégradés, les cultures (51% d'agriculture sur le bassin et 25% de blé et d'orge), et le déficit en linéaire de haies.

Les propositions d'aménagement faites pour répondre à ces problèmes sont l'aménagement de zones tampon à l'amont du bassin versant autour des cours d'eau temporaires sans ripisylve principalement, l'aménagement de zones tampons humides artificielles à la sortie des drains agricoles, le replantage de haies au centre et à l'amont du bassin versant principalement dans les grandes cultures, et la mise en place de mesures de gestion respectueuses de l'environnement et des cours d'eau pour les acteurs concernés.

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement du chantier école, pour le temps qu'ils nous ont accordé, pour l'intérêt qu'ils ont pu porter à notre démarche ainsi que pour les informations qu'ils nous ont fournis.

- Monsieur MOIRIN, technicien de rivière au Syndicat Intercommunale de la Choisille et de ses Affluents (SICA).
- Monsieur LEHAGRE, maire de Charentilly.
- Madame DUPONCHEL, adjointe déléguée aux sports à la Membrolle-sur-Choisille
- Madame CADORET, directrice générale des services à la Membrolle sur Choisille
- La fédération de pêche et de protection des milieux aquatiques d'Indre-et-Loire
- La direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt du centre-val de Loire.
- Le syndicat du pays Loire-Nature

Nous souhaitons aussi remercier l'équipe pédagogique du DAE pour l'accompagnement et l'aide fournie tout au long de cette période : Madame DI PIETRO, Madame BOISNEAU, Monsieur ROTGE, Monsieur LOTFI, Monsieur SALVADOR, Monsieur ANDRIAMAHEFA.

Liste des abréviations

AAPPMA : Association Agréée de Pêche et de la Protection des Milieux Aquatiques

AEP : Alimentation en Eau Potable

ANC: Assainissement non collectif

BV : Bassin versant

CA : Communauté d'Agglomération

CC : Communauté de Communes

COGEPOMI : Comité de Gestion des Poissons Migrateurs

CORPEN : Le Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'Environnement

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DCO : Demande Chimique en Oxygène

DDT : Direction Départementale du Territoire

DERU : Directive Eaux Résiduaire Urbaines

DIREN : Direction Régionale de l'Environnement

DREAL : Direction Régionale de l'Energie, de l'Aménagement et du Logement

DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

ENS : Espace Naturel Sensible

IBGN : Indice Biologique Global Normalisé

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IPR : Indice Poisson Rivière

MES : Matière En Suspension

PAC : Politique Agricole Commune

PDPG : Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et de la Gestion des ressources piscicoles.

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PPRI : Plan de Prévention des Risques d'Inondation

PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologique

RPG : Réseaux Parcellaire Graphique

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SIAEP : Syndicat Intercommunal d'adduction en eaux potables

SICA : Syndicat Intercommunal de la Choisille et de ses Affluents

SIG : Système Interprétation Géographique

SPANC : Service Public D'Assainissement Non Collectif

STEP : Station d'épuration

UGA : Unité de Gestion Anguille

ZAR : Zones d'Actions Renforcées

ZNIEFF : Zone naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

ZI : Zone Industrielle

ZTHA : Zone tampon humide artificialisée

Introduction.....	1
I- Etat des lieux du bassin versant	2
1) Caractérisation physique du cours d'eau et du bassin versant	2
1.1 Localisation	2
1.2 Qualité du cours d'eau	3
1.3 Hydrologie du cours d'eau	8
1.4 Géologie et pédologie	9
4-a Géologie	9
4-b Pédologie	13
1.5 Topographie	19
2) Occupation du sol et paysage	21
3) Patrimoine culturel et naturel.....	29
3.1 Patrimoine culturel.....	29
3.2 Trame verte et bleue	31
3.3 La continuité écologique.....	37
4) Acteurs et usages liés à l'eau	41
4.1 Population et usages domestiques	41
1-a Les prélèvements en eau.....	41
1-b Les rejets en eau.....	45
4.2 Industrie	58
4.3 Activités agricoles.....	62
4.4 L'usage piscicole	70
4.5 Les acteurs et la gestion du cours d'eau et du bassin versant.....	74
5-a Les acteurs	74
5-b Rencontre avec les acteurs.....	81
II- Enjeux, objectifs et mesures de gestion	83
1) Les principales pressions	83
1.1 L'agriculture.....	83
1.2 Les obstacles à l'écoulement	83
1.3 Les rejets urbains.....	83
2) Les atouts du bassin versant	84
3) Opportunités et menaces	84
4) Mesures d'aménagement et de gestion.....	85
4.1 Entretien de la végétation.....	85
4.2 Proposition d'aménagement de zones tampons sèche.....	86
2-a Aménagement de zones tampons en bordure de cours d'eau temporaires et sans ripisylve	86
2-b Aménagement de zones tampons en bordure de cours d'eau permanents ou temporaires avec une faible épaisseur de ripisylve	90

2-c Cartographie des zones tampons à aménager.....	92
4.3 Aménagement de zones tampons humides artificialisées à la sortie des collecteurs de drains agricoles.....	96
4.4 Modélisation des corridors écologiques à l'aide de Graphab	102
4.5 Replanter des haies bocagères	105
4.6 Les polluants agricoles.....	107
4.7 Lutte contre les polluants agricole : la lutte intégrée.....	107
Conclusion	109
Bibliographie.....	110
Annexes	112

Table des Figures

Figure 1 : Carte de localisation de la petite Choisille	2
Figure 2 : Diagramme ombrothermique de Tours (source : météoFrance)	3
Figure 3 : Localisation des différents points d'analyse sur la Petite Choisille, (Source : BD Carthage ; BD Topo ; S.I.C.A ; Fédération de la pêche 37 ; IUT de Tours)	4
Figure 4 : Hydrologie de la Petite Choisille, (Source : SICA).....	8
Figure 5 : Carte géologique du bassin versant de la Petite Choisille.....	10
Figure 6 : Diagramme de répartition surfacique des formations géologiques	11
Figure 7 : Coupe géologique à l'aval du bassin versant de la Petite Choisille.....	12
Figure 8 : Carte pédologique du bassin versant, (Source : Chambre d'agriculture d'Indre et Loire 1992)	13
Figure 9 : Répartition des sols dans le bassin versant de la Petite Choisille.....	15
Figure 10 : Cartes de la réserve en eau et de l'aptitude agricole du bassin versant (source : Boutin et al. 1992)	16
Figure 11 : Carte de texture du sol du bassin versant (source : Boutin et al. 1992)	17
Figure 12 : Carte d'altitude du bassin versant.....	19
Figure 13 : carte des pentes du bassin versant	20
Figure 14 : Carte d'occupation du sol du bassin versant	21
Figure 15 : Diagramme d'occupation du sol du bassin versant	22
Figure 16 : Diagramme de répartition des différentes cultures du bassin versant	22
Figure 17 : carte paysagère du bassin versant.....	24
Figure 18 : Carte d'occupation du sol en 1949	26
Figure 19 : évolution de l'occupation des sols sur trois zones entre 1949 et 2010 (source : orthophoto IGN 1949 et 2010).....	27
Figure 20 : Ancienne colonie agricole et pénitencier de Mettray (à gauche) et Manoir des Ligneriers à Charentilly (Source : http://vinny03.perso.neuf.fr/gene/mettray.htm).....	30
Figure 21 : Photo du château de Semblançay, (Source : http://touraine-insolite.clicforum.fr/)	30
Figure 22 : Représentation schématique des composantes de la trame verte et bleue, (Source : Pays Loire Nature).....	31
Figure 23 : Carte des réservoirs de biodiversité et axes potentiels des corridors écologiques sur le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : Pays Loire Nature).....	32
Figure 24 : Photo de la forêt d'Ambillou, (Source : http://www.commune-mairie.fr/)	33
Figure 25 : Carte de répartition des habitats écologiques	36
Figure 26 : Rivière en catégorie 1 dans le bassin-versant de la Petite Choisille, (Source : BD topo ; BD Carthage ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ; Dreal Centre)	38
Figure 27 : Obstacles à l'écoulement sur le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : BD topo ; Bd Carthage ; Agence de l'eau Loire Bretagne ; Onema)	39
Figure 28 : Seuil du moulin Boutard, (Source : G. CHEVALIER)	40
Figure 29 : Localisation des prélèvements AEP sur le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : BD Carthage ; BD Topo ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ; DDT 37)	42
Figure 30 : Localisation des prélèvements d'irrigation sur le bassin-versant de la Petite Choisille, (Source : BD Carthage ; BD Topo ; Agence de l'eau Loire-Bretagne)	44
Figure 31 : Localisation des stations d'épuration dans le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : BD Carthage ; Bd TOPO ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ; http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr).....	46
Figure 32 : Station d'épuration, rue du vieux château, (Photo : G.CHEVALIER)	47
Figure 33 : Station d'épuration les Ligneriers, (Photo : G. CHEVALIER)	48
Figure 34 : Localisation des zones raccordées et non-raccordées sur le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : BD Carthage ; BD Topo ; Zonages d'assainissement ; DDT 37)	50
Figure 35 : Rejet d'eau pluvial à la Membrolle-sur-Choisille, (Photo : G.CHEVALIER)	51

Figure 36 : Identification et localisation des différents usages du cours d'eau, (Source : G.CHEVALIER).....	52
Figure 37 : Population du bassin-versant en 2012	54
Figure 38 : Densité de la population en 2012	55
Figure 39 : Évolution de la population du bassin-versant (Source : INSEE)	56
Figure 40 : Évolution de la population entre 1968 et 2012 (%).....	57
Figure 41 : Localisation des ICPE industrielles proche du bassin versant de la Petite Choissille et de leur PPRT, (Source : BD Topo ; BD Carthage ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ; Dreal Centre)...	59
Figure 42 : Localisation des sites industriels sur les communes présentes dans le bassin versant de la Petite Choissille, (Source : BD Topo ; BD Carthage ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ; Basias ; Prospection de terrain)	60
Figure 43 : Le grand moulin de Semblançay, (Source : http://moulin.semblancay.pagesperso-orange.fr/).....	62
Figure 44 : Liste des ICPE agricoles sur le bassin versant de la Petite Choissille, (Source : BD Topo ; BD Carthage ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ; DDT 37)	63
Figure 45 : Extension 2015 des désignations des zones vulnérables, (Source : http://www.indre-et-loire.gouv.fr/)	65
Figure 46 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles et de la SAU totale (Source : DRAAF)	66
Figure 47 : Evolution de la SAU moyenne (Source : DRAAF).....	67
Figure 48 : Evolution des superficies agricoles (Source : DRAAF).....	67
Figure 49 : Evolution du maïs et des céréales (Source : DRAAF)	68
Figure 50 : Evolution des impacts des IFT totaux sur les principales cultures du bassin versant (Source : DRAAF et Chambre d'Agriculture Région Centre)	69
Figure 51 : IFT totaux par types de cultures sur l'année 2010 (Source : DRAAF et Chambre d'Agriculture Région Centre).....	70
Figure 52 : Parcours de pêche à La Membrolle sur Choissille, (Source : Fédération de pêche d'Indre-et-Loire)	71
Figure 53 : Etang communal de La Membrolle sur Choissille, (Source : www.la-membrolle-sur-choissille.fr)	72
Figure 54 : Zone d'habitats potentiels de l'anguille en fonction de leur accessibilité, (Source : Plan de gestion anguille Loire)	73
Figure 55 : Principales unités administratives du bassin versant (source : Tours Plus)	78
Figure 56 : Schéma systémique des acteurs du bassin versant (réalisation personnelle)	80
Figure 57 : Schéma d'entretien de la ripisylve (Source : SICA)	85
Figure 58 : Cours d'eau temporaire sans ripisylve et passant au milieu de parcelle agricole au niveau de Charentilly (site n°3)	87
Figure 59 : Cours d'eau temporaire sans ripisylve et passant au milieu de parcelle agricole au nord de Semblançay (site n°1)	88
Figure 60 : Cours d'eau temporaire sans ripisylve et passant au milieu de parcelle agricole à l'est de Semblançay (site n°2)	88
Figure 61 : Bande enherbée doublée d'une zone boisée (Source : CORPEN, Les fonctions environnementales des zones tampons, 2007)	89
Figure 62 : Cours d'eau permanent ou temporaire où les bandes enherbées sont de taille insuffisante au nord de Semblançay (site n°1)	90
Figure 63 : Cours d'eau permanent ou temporaire où les bandes enherbées sont de taille insuffisante à l'est de Semblançay (site n°2).....	91
Figure 64 : Cours d'eau permanent ou temporaire où les bandes enherbées sont de taille insuffisante au nord de Semblançay (site n°3)	91
Figure 65 : Zones tampons à aménager au niveau du site 1	93
Figure 66 : Zones tampons à aménager au niveau du site 2	94
Figure 67 : Zones tampons à aménager au niveau du site 3	95

Figure 68 : Cultures sur sols lessivés dans le bassin versant (Source : Boutin & al. 1992 et RPG 2010)	96
Figure 69 : Schéma d'un dispositif ZTHA se déversant dans un fossé (Source : http://zonestampons.onema.fr).....	97
Figure 70 : Illustration de la dynamique de végétalisation d'une ZTHA durant les trois années après sa conception (Source : http://zonestampons.onema.fr)	98
Figure 71 : Schéma des principales réactions dans une ZTHA (Source : http://zonestampons.onema.fr).....	99
Figure 72 : Exemples de plantes immergées pour les ZTHA (Source : http://zonestampons.onema.fr).....	100
Figure 73 : Carte des corridors écologiques pour les amphibiens	102
Figure 74 : Carte des corridors écologiques des petits mammifères.....	103
Figure 75 : Carte des corridors écologiques potentiels sur le bassin versant.....	104
Figure 76 : zones d'aménagements de haies sur le bassin versant.....	106

Table des tableaux

Tableau 1 : Résultats de l'analyse macro-invertébrés sur la petite choisille (Source : SICA)	5
Tableau 2 : Résultats de l'analyse diatomées sur la petite choisille (Source : SICA)	5
Tableau 3 : Résultats des analyses en MES et en nitrates sur la petite choisille (Source : SICA)	6
Tableau 4 : Résultats des analyses microbiologiques sur la petite choisille (Source : SICA)	6
Tableau 5 : Données hydrologiques de la petite choisille (source : SICA)	8
Tableau 6 : Monuments historiques inscrits, (Source : Chantier Ecole IMACOF 2015)	29
Tableau 7 : Le patrimoine bâti lié à l'eau	30
Tableau 8 : Obstacles avec une hauteur de chute supérieur à 1 m sur le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : ONEMA)	40
Tableau 9 : Caractéristiques des prélèvements AEP dans le bassin-versant de la Petite Choisille ...	43
Tableau 10 : Caractéristique des prélèvements agricole sur le bassin versant de la Petite Choisille	45
Tableau 11 : Caractéristique des STEP sur le bassin versant de la Petite Choisille	48
Tableau 12 : Répartition de la population selon les communes du bassin-versant	54
Tableau 13 : Liste des sites industriels présents dans le bassin versant de la Petite Choisille et dans la Z.I La Ribaulterie, (Source : Base de données Basias)	61
Tableau 14 : Liste des ICPE agricoles sur le bassin versant de La petite Choisille, (Source : DDT 37)	64
Tableau 15 : Superficie drainée en ha (Source : DRAAF, c : secret statistique)	68
Tableau 16 : IFT en fonction des cultures (Source : Chambre d'Agriculture Région Centre)	69
Tableau 17 : Tableau récapitulatif des associations ayant un lien avec le cours d'eau (source : divers sites communaux).	79

Introduction

Dans le cadre de notre formation au sein de Polytech' Tours, dans l'option Ingénierie des Milieux Aquatiques, nous avons réalisé une étude portée sur le bassin versant de la Petite Choisille, affluent de la Choisille.

Ce rapport a pour objectif d'établir un diagnostic ainsi qu'un état des lieux des masses d'eaux et du territoire plus généralement. Ce diagnostic mène à des propositions d'aménagement dans le but d'améliorer la qualité de la ressource hydrique du bassin versant ainsi que de renforcer la trame verte et bleue du territoire.

La petite Choisille est un cours d'eau de plaine dont le bassin versant a une superficie de 34,6 km². Sept communes se trouvent dans les limites de ce bassin versant situé au nord-ouest de la ville de Tours.

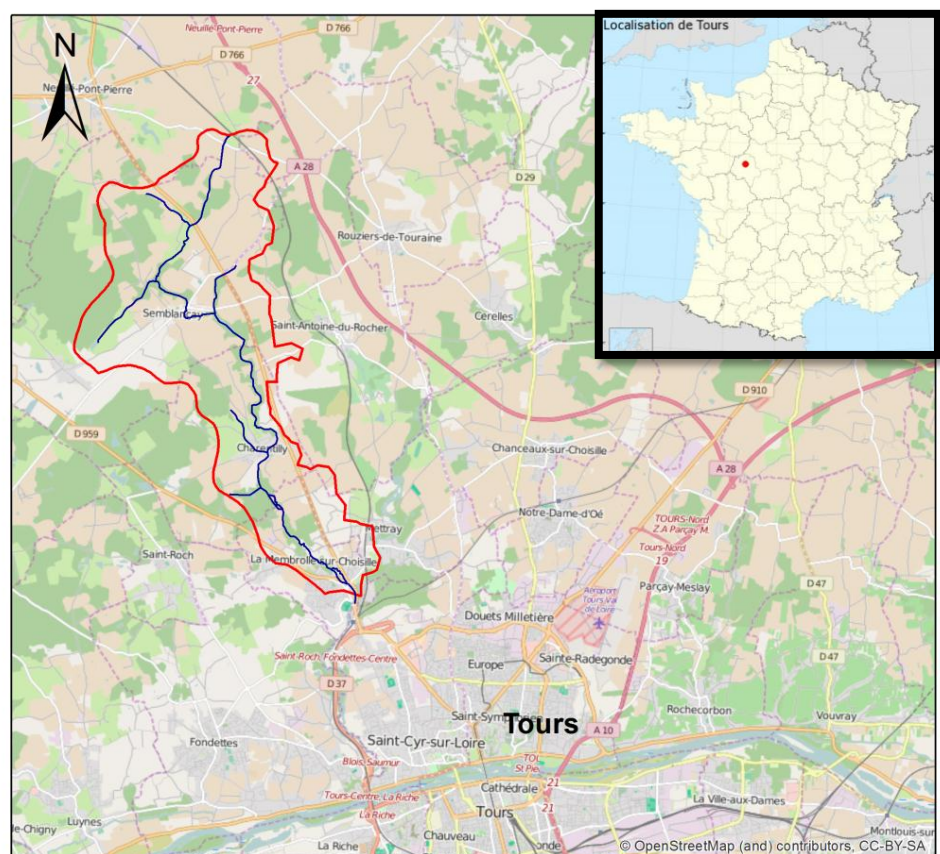
La première partie de ce rapport consiste en un état des lieux du bassin versant de la Petite Choisille. Nous présenterons donc les caractéristiques physiques, l'occupation des sols, le patrimoine culturel et naturel sans oublier les différents acteurs présents dans le bassin versant. La deuxième partie traitera des propositions d'aménagement visant à renforcer la trame verte et bleue en plus d'améliorer l'état des masses d'eau du territoire.

I- Etat des lieux du bassin versant

1) Caractérisation physique du cours d'eau et du bassin versant

1.1 Localisation

La petite choisille se situe à environ 12 km au Nord-Ouest de Tours, dans le département d'Indre et Loire, c'est un affluent de la Choisille, elle-même affluent de la Loire. Son bassin versant a une superficie de 35 km² et un périmètre de 36 km. La population au sein du bassin versant est estimée à 4000 habitants, répartie sur 7 communes : Neuillé-Pont-Pierre, Semblançay, Charentilly, Mettray, la Membrolle-sur-Choisille, Rouziers-de-Touraine et Saint-Antoine-du-Rocher.



Légende

- petite choisille
- BV petite choisille

0 1 2 4 6 8 Kilometres

Carte réalisée par Baptiste Thévenet
Source : Open Street Map, BD TOPO IGN, BD Carthage

Figure 1 : Carte de localisation de la petite Choisille

- **Climat**

On peut estimer que le climat du bassin versant est similaire à la ville de Tours. Les données de la station météo récoltées durant les trente dernières années (1981-2010) sont les suivantes (source météo France) :

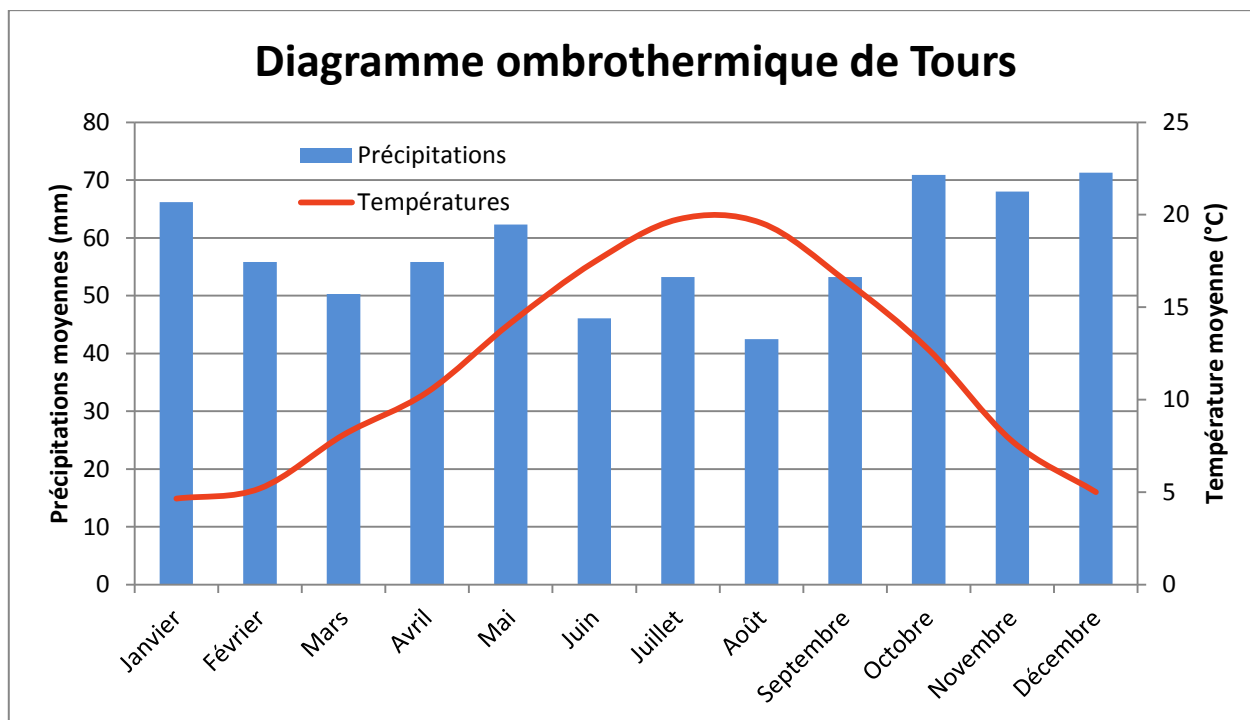


Figure 2 : Diagramme ombrothermique de Tours (source : météoFrance)

Le climat observé au niveau du bassin versant de la Choisille est un climat tempéré océanique.

Les hivers sont assez doux et pluvieux. Les étés sont relativement secs et chauds. On observe une quarantaine de jours de gelées. L'amplitude thermique est d'environ 14,9 °C.

Les précipitations moyennes annuelles sont de 696 mm. Le nombre moyen de jours de pluies annuelles est de 170 jours par an. Les chutes de neige sont rares sur le bassin (en moyenne 9 jours par an).

On peut noter le fait que la hausse des températures moyennes dans le Centre-Val de Loire a été de 0,3°C par décennie sur la période 1959-2009. Ce qui n'est sans doute pas sans conséquences sur le fonctionnement hydrologique et biologique du bassin versant.

1.2 Qualité du cours d'eau

- **Qualité de l'eau**

Afin de déterminer s'il y a présence d'une source de pollution sur le bassin versant de la Petite Choisille, il est nécessaire de définir la qualité de l'eau en effectuant des analyses physico-chimiques, microbiologiques, hydro-biologiques et piscicoles.

Le S.I.C.A (Syndicat Intercommunal de la Choisille et de ses Affluents) a réalisé des suivis de la qualité des affluents de la Choisille. Des analyses macro-invertébrés, diatomées, microbiologiques et physico-chimiques ont notamment été réalisées sur la Petite Choisille, entre les communes de Charentilly et de la Membrolle sur Choisille. De plus, des analyses concernant les peuplements piscicoles ont été réalisées par la fédération de la pêche d'Indre-et-Loire.

La carte ci-dessous présente les lieux des prélèvements pour les différentes analyses :

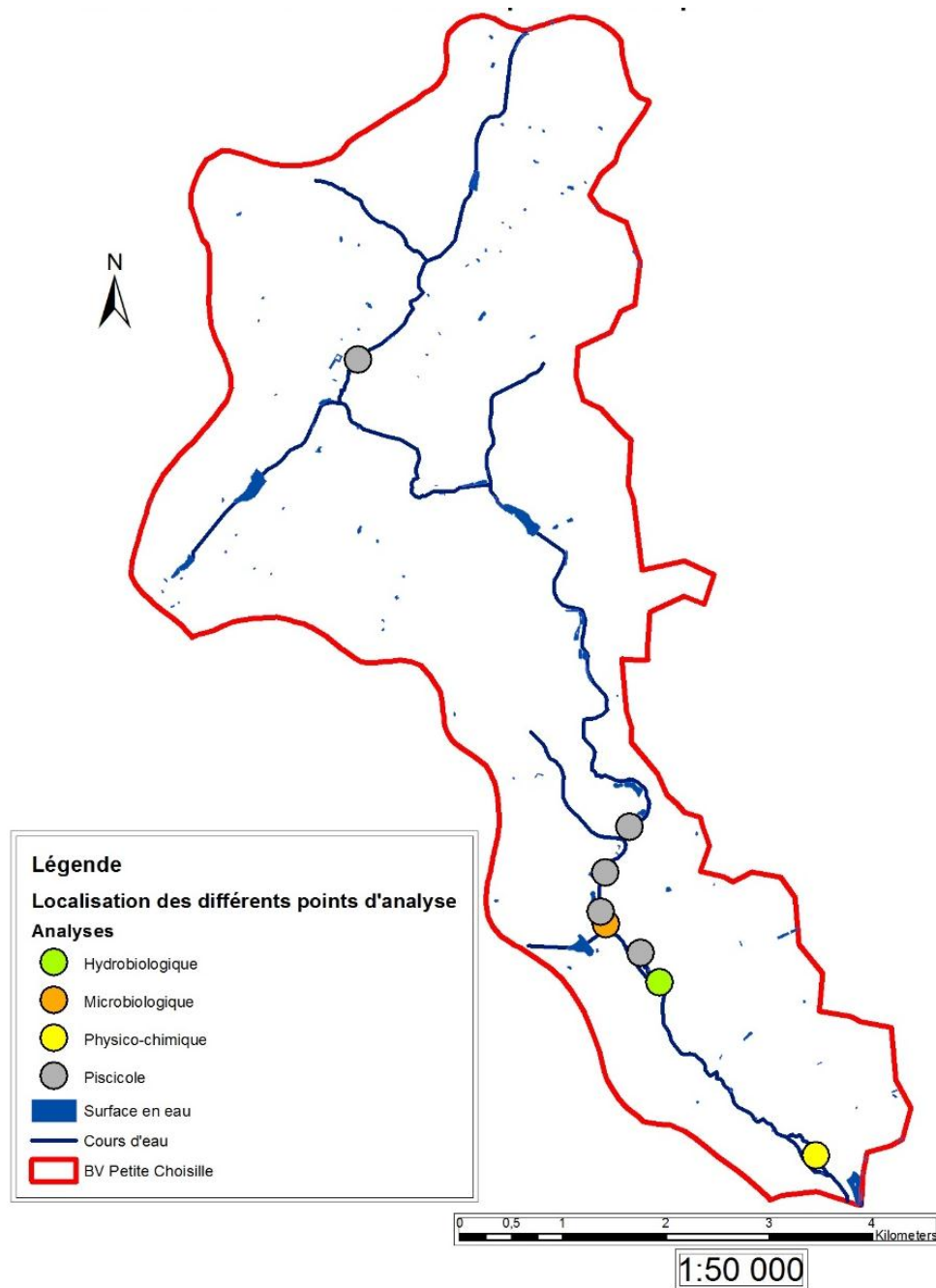


Figure 3 : Localisation des différents points d'analyse sur la Petite Choisille, (Source : BD Carthage ; BD Topo ; S.I.C.A ; Fédération de la pêche 37 ; IUT de Tours)

• Analyse macro-invertébré

Pour l'analyse des macro-invertébrés, deux indices ont été calculés :

-L'équivalent IBGN qui permet de faire le lien avec l'ancien protocole de prélèvement et qui prend en compte huit prélèvements.

-L'IBG DCE qui est l'actuel protocole de prélèvement et qui prend en compte douze prélèvements.

Le résultat de ces analyses est présenté dans le tableau ci-dessous :

Analyses effectuées	Équivalent IBGN	IBG DCE
Variété taxonomique à la famille	33	35
Classe de variété	10	10
Groupe indicateur	6	6
Taxon indicateur	<i>Lepidostomatidae</i>	<i>Lepidostomatidae</i>
Note	15	15
Classe de qualité	Bonne	Bonne

Tableau 1 : Résultats de l'analyse macro-invertébrés sur la petite choisille (Source : SICA)

Le calcul des indices macro-invertébrés semble montrer une bonne qualité de l'eau avec la présence, sur la station de prélèvement, de plusieurs taxons sensibles. Cependant, les espèces polluo-sensibles ont des effectifs très réduits et le peuplement des macro-invertébrés est principalement dominé par les espèces polluo-résistantes.

- **Analyse diatomées**

Les diatomées, étant très sensibles à la pollution physico-chimique et à la présence de substances toxiques, permettent d'élaborer des méthodes d'appréciation de la qualité de l'eau.

Le résultat de l'analyse diatomée effectuée sur la Petite Choisille est présenté dans le tableau ci-dessous :

Nombre d'individus comptés	400
Nombre d'espèces retenues pour l'IBD	59
IBD (sur 20)	14,9
Taxon dominant	<i>Staurosira mutabilis</i>
Classe de qualité	Bonne

Tableau 2 : Résultats de l'analyse diatomées sur la petite choisille (Source : SICA)

La qualité de l'eau attribuée par la note IBD est bonne. Le peuplement de diatomées est dominé par l'espèce *Staurosira mutabilis* qui est une espèce présente généralement dans des milieux bien oxygénés et comportant suffisamment de matière organique.

- **Analyse Physico-chimique**

Une analyse des paramètres physico-chimiques permet de déterminer précisément si un élément est présent en excès ou non dans l'eau et/ou si les conditions physiques sont favorables pour la biodiversité.

La S.I.C.A a effectué en 2011 une série d'analyse physico-chimique sur six mois. Les résultats sont présentés dans l'annexe 1.

On observe une dominance des classes de qualité bonne à très bonne. Cependant, cela ne permet pas de qualifier l'état physico-chimique de la rivière en bonne qualité selon la DCE. En effet, pour déterminer la qualité de la rivière, on retient la classe de qualité la plus mauvaise. Ainsi, la qualité physico-chimique de la Petite Choissille à cette station est considérée comme médiocre selon la DCE.

Les paramètres les plus mauvais sur la station sont les concentrations en matières en suspension, en phosphore total et en nitrates. En effet, même si la concentration en nitrate est considérée comme bonne selon l'arrêté du 27 Juillet 2015, leur concentration reste néanmoins élevée. L'excès en nitrate et en phosphore total dérègle l'équilibre biologique des milieux en favorisant l'eutrophisation. Les nitrates limitent également les usages de l'eau, notamment en étant indésirables pour la production d'eau potable en trop forte concentration. Quant aux MES, elles peuvent asphyxier le milieu aquatique quand elles sont présentes en excès.

D'autres analyses ont été effectuées plus récemment en 2015 par le S.I.C.A. Ces analyses montrent également une forte concentration en matières en suspension et en nitrates.

Rivière	La Petite Choissille						
Date	18/06/2015	17/07/2015	27/07/2015	11/08/2015	27/08/2015	23/09/2015	25/11/2015
MES (mg/l)	36	58	26	25	36	18	10
Nitrates NO3 (mg/l)	14		14		13	17	18

Tableau 3 : Résultats des analyses en MES et en nitrates sur la petite choissille (Source : SICA)

La source de ces pollutions peut être multiple, mais les causes les plus probables sont l'agriculture, du fait du lessivage des parcelles, et les rejets des stations d'épuration.

- **Analyse microbiologique**

Le S.I.C.A a réalisé des analyses microbiologiques en 2009 et en 2012 sur la petite Choissille. Ces analyses concernaient la concentration en Entérocoques et en *Escherichia Coli*. Il est intéressant de mesurer la concentration de ces micro-organismes car ils sont des indicateurs de contamination fécaux. Ils peuvent donc indiquer une source de pollution due aux eaux vannes.

Le résultat de ces analyses est présenté dans le tableau ci-dessous :

Paramètres	2009	2012
Entérocoques (UFC/mL)	179	15
<i>E. Coli</i> (UFC/mL)	93	179

Tableau 4 : Résultats des analyses microbiologiques sur la petite choissille (Source : SICA)

Le résultat de ces analyses montre un fort taux d'entérocoques en 2009 et un fort taux d'*E.Coli* en 2012. Cette forte concentration peut s'expliquer du fait de la proximité du point de prélèvement à la station d'épuration de Charentilly qui se situe juste en amont. Mais elle peut également être due aux rejets d'assainissement non-collectif ou encore aux rejets des élevages agricoles.

- **Analyses piscicoles**

L'indice poisson rivière consiste à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée (observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique) à la composition du peuplement attendue en situation de référence (c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme) (Source : Onema).

L'IPR varie potentiellement de 0 (conforme à la référence) à l'infini. Dans la pratique, l'IPR dépasse rarement une valeur de 150 dans les situations les plus altérées.

L'annexe 2 présente les résultats des indices poisson rivière réalisés sur la Petite Choisille de 2010 à 2015.

Les indices poissons rivière montrent une qualité médiocre à très mauvaise de l'eau de la Petite Choisille. C'est-à-dire que le peuplement piscicole retrouvé est éloigné du peuplement piscicole que l'on devrait retrouver dans des conditions peu modifiées par l'homme.

En effet, au niveau du Lavoir de Charentilly, le peuplement piscicole observé est principalement inféodé à des milieux profonds lenticules et n'est absolument pas caractéristique du niveau typologique théorique. La quasi absence du Chabot et l'absence d'autres espèces telles que la Truite fario, le Vairon et de la Loche montre également la qualité dégradée du peuplement piscicole en lien avec une mauvaise qualité hydro-morphologique.

Au niveau du Moulin Moreau et du château Les Lignerries, la qualité « médiocre » de l'I.P.R s'explique par l'absence de certaines espèces caractéristiques telles que le Vairon, la Truite fario et la Lamproie. Une mauvaise qualité physico-chimique des eaux peut constituer une cause potentielle de leurs absences.

Le peuplement piscicole observé au niveau de la Membrolle-sur-Choisille est caractéristique d'un peuplement salmonicole très dégradé. On note en effet la présence de trois espèces d'accompagnement de la Truite fario :

- Le Chabot (espèce dominante du peuplement – 37%)
- La Loche franche
- Le Vairon

Cette dernière espèce présente cependant une très faible robustesse (seulement 2 individus capturés) et l'absence de la Truite commune (espèce patrimoniale) et de la Lamproie de planer (espèces qui présentent pourtant une forte probabilité théorique de présence) mettent en exergue la dégradation du peuplement piscicole.

Nous remarquons en général une absence remarquée de la Truite Fario qui est une espèce indicatrice de la bonne qualité de la rivière. La présence d'espèces néfastes telles que la Perche soleil a également été remarquée. Nous pouvons noter que la présence de l'Anguille (d'une taille d'environ 80 cm), **espèce en voie critique d'extinction, implique une nécessité de rétablir une libre continuité écologique sur la Petite Choisille ainsi que la restauration du bon état écologique.**

Les I.P.R réalisés nous montrent que les habitats au sein de La Petite Choisille sont fortement dégradés et qu'ils ne permettent pas la présence de certaines espèces telle que la truite fario. Il serait judicieux de réaliser sur l'ensemble du cours d'eau une cartographie fine des habitats afin de déterminer les causes de ces perturbations pour ensuite définir des plans de gestion appliqués au cours d'eau.

1.3 Hydrologie du cours d'eau

Le S.I.C.A a réalisé en 2012 une étude hydrologique de la Petite Choisille au droit du moulin Banal à Charentilly. L'hydrologie a été évaluée à partir des données issues du suivi hydrométrique de la Choisille à Mettray de 1970 à 1985. Les données brutes ont été ajustées à l'aide des rapports de débits obtenus en octobre 2011 à la suite de mesures effectuées par la SAFEGE.

La figure suivante présente l'hydrologie de la Petite Choisille au droit du moulin Banal :

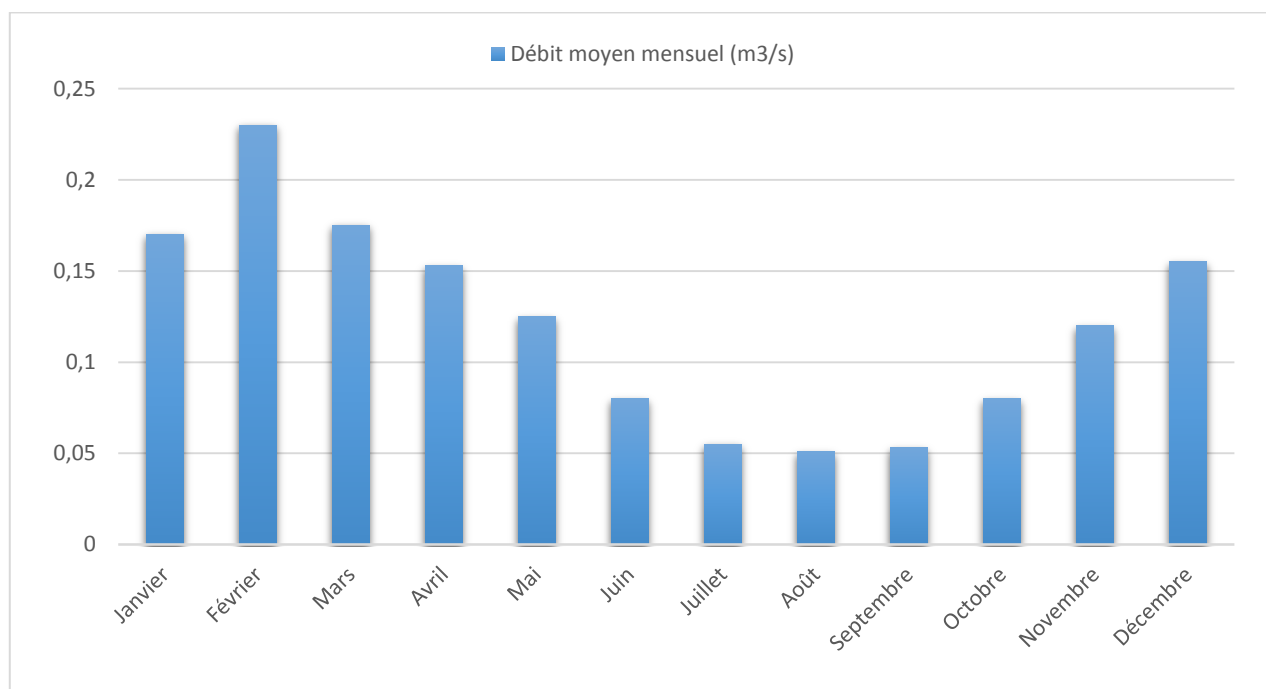


Figure 4 : Hydrologie de la Petite Choisille, (Source : SICA)

Nous observons un régime hydrologique de type pluvial océanique. En effet, nous remarquons des hautes eaux en hiver et des basses eaux en été. Le module interannuel est de 0,12 m³/s et le QMNA5 est de 0.04 m³/s.

Le tableau suivant résume les données hydrologiques de base de la petite Choisille :

Débit moyen pluriannuel	0,12 m³/s
Longueur totale de cours d'eau	25,3 km
Coefficient de Gravelius	1,73

Tableau 5 : Données hydrologiques de la petite choisille (source : SICA)

Le coefficient de Gravelius (ou indice de compacité) est élevé, le bassin versant est donc plutôt allongé. Cela aura un impact principalement lors d'événements pluvieux, en effet par rapport à un bassin plus large, le temps séparant un pic de précipitations d'une crue sera plus élevé.

1.4 Géologie et pédologie

4-a Géologie

Le bassin versant de la petite Choisille est constitué de différentes couches géologiques dont la plus ancienne est le Turonien supérieur, constituée de Tuffeau Jaune (C3c, 91-88 millions d'années). Cette formation est représentée par un calcaire gréseux bioclastique d'une épaisseur de 30m. Elle a été mise en place dans des mers présentant des forts courants. Le tuffeau est une roche utilisée comme pierre de construction de notre région. Le Tuffeau est recouvert par la craie de Villedieu (C4-6v), affleurant à Semblançay, composée de calcaires à quartz.

Le bassin est constitué ensuite de couches géologiques siliceuses : le Sénonien (C4-6S, 88 à 65 millions d'années) composé d'un complexe argilo-siliceux et pouvant atteindre 20 mètre d'épaisseur et l'Eocène détritique continental (eP, 56 à 38 millions d'années) elle-même composée de conglomérats purement siliceux avec quelques galets, et atteignant 1,5 mètre d'épaisseur à Charentilly. Il est recouvert par les dépôts éoliens de lœss, appelé Limons des plateaux datant du Quaternaire. Les colluvions sur substrat reconnu, qui recouvrent ces limons, sont des formations sableuses atteignant rarement 1 mètre. Le plateau de Mettray est formé par les calcaires lacustres de Touraine (Ludien, de 38 à 33,9 millions d'années), formation qui atteint 23 mètres dans cette commune.

Le bassin versant est ensuite constitué de sables et graviers continentaux, couches qui sont issues de formations antérieures (silex du sénonien), d'épaisseur inférieure à 4-5 mètres. Des sables éoliens, constitués de grains de quartz, s'étendent également sur ce plateau, dont l'épaisseur est inférieure à 1m (âge non déterminé actuellement). Sur la partie Nord du bassin versant, à Semblançay, sont présents les Faluns de Touraine. Ce sont les dépôts marins fossilifères du Miocène moyen (16 à 11,6 millions d'années).

Enfin, les dépôts les plus récents sont les alluvions modernes. Ce sont surtout des graviers, galets et sables. Leur épaisseur moyenne varie entre 4 à 6m. Dans la vallée de la Choisille, les alluvions modernes sont d'origine locale et parfois tourbeuse.

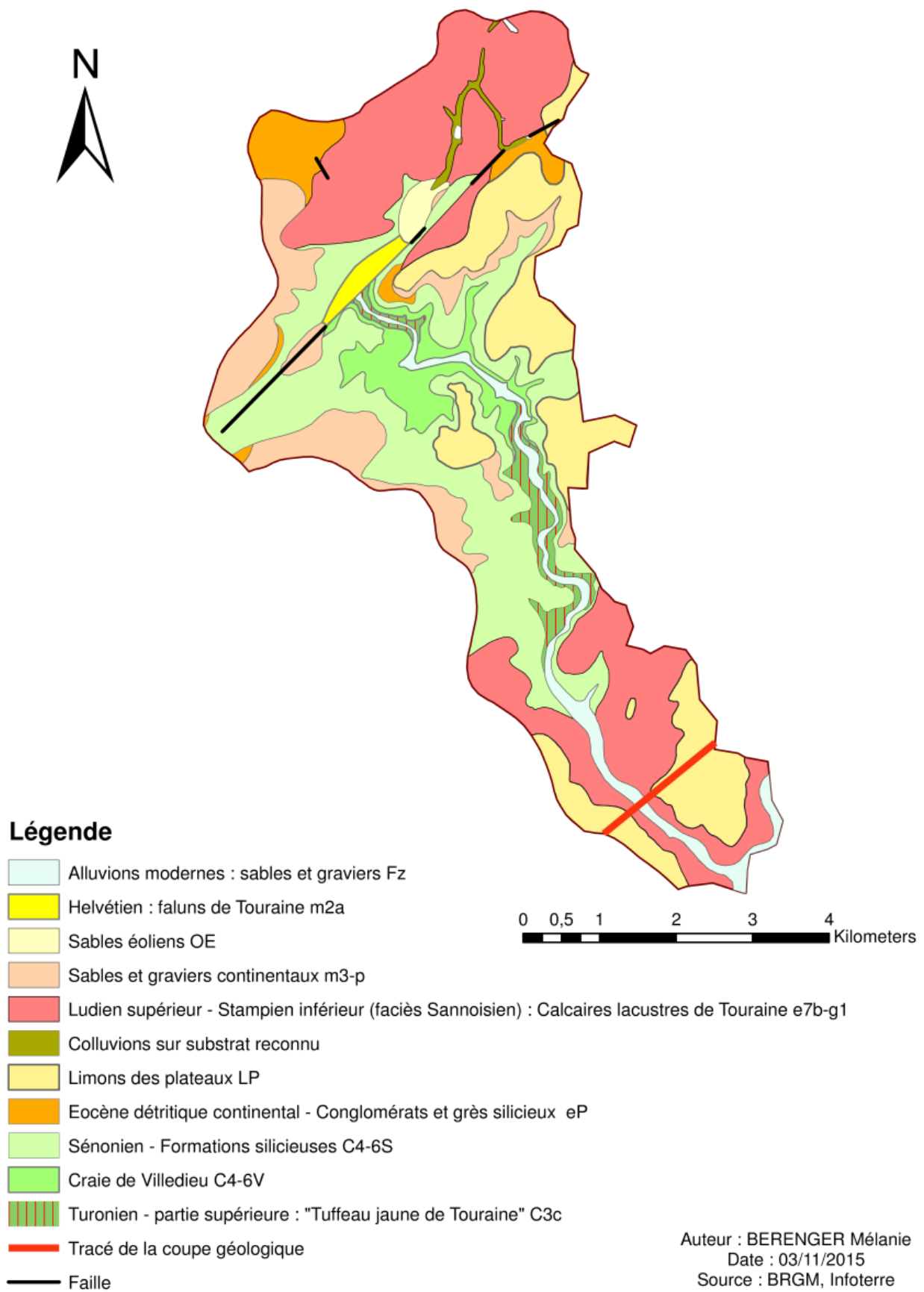


Figure 5 : Carte géologique du bassin versant de la Petite Choisille

Pourcentage des couches géologiques sur le bassin versant de la Petite Choisille

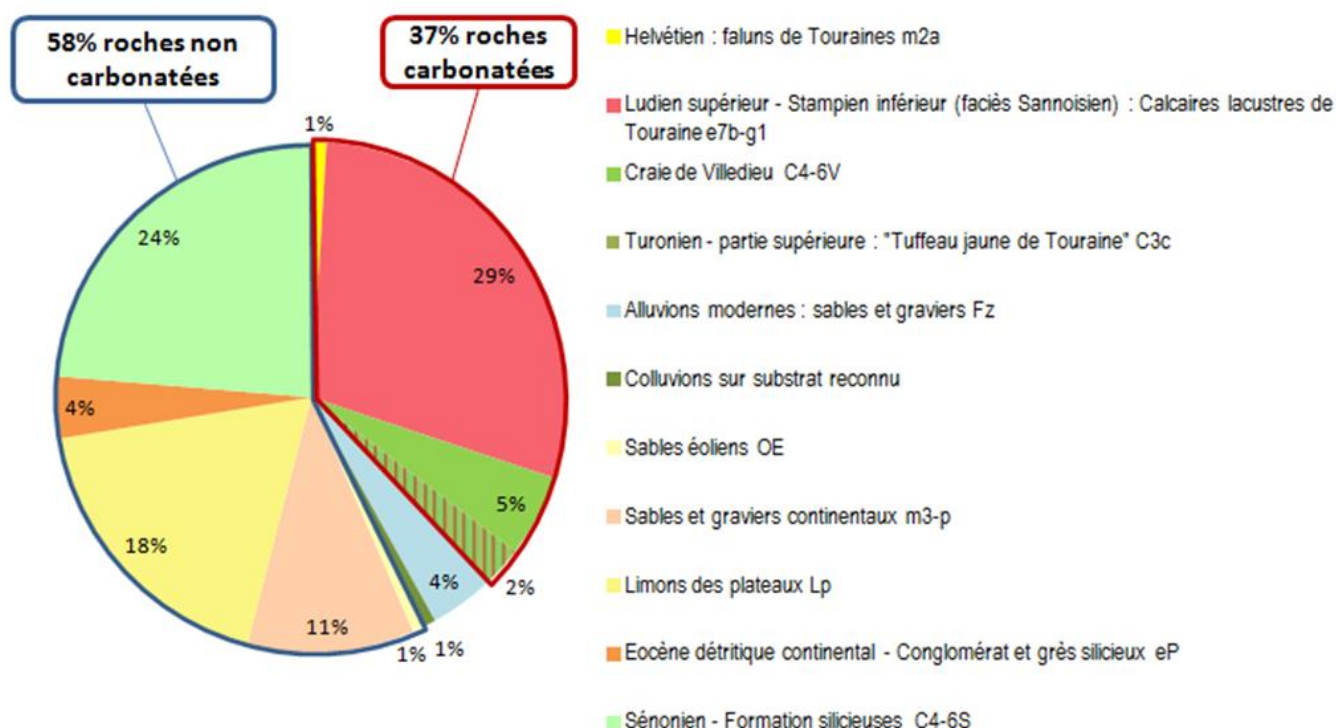


Figure 6 : Diagramme de répartition surfacique des formations géologiques

La figure met en évidence l'abondance prépondérante des Calcaires lacustres de Touraine (29%). Cette formation occupe majoritairement les communes de La Membrolle-sur-Choisille et Charentilly. Ensuite, ce sont les formations siliceuses qui dominent (24%). On les retrouve plutôt au centre du bassin versant. Enfin, on observe la présence importante des limons des plateaux et des sables/graviers continentaux.

D'après la carte géologique et le diagramme des répartitions des couches, on observe donc trois grands types de roches :

- Les roches carbonatées, représentées par les Faluns de Touraine, les Calcaires lacustres de Touraine et la Craie de Villedieu. Ces roches recouvrent 37% du territoire. Ce sont des roches poreuses, perméables. L'écoulement de l'eau va donc se réaliser de façon verticale.
- Les roches non carbonatées, représentées par les sables éoliens, sables et graviers continentaux, les limons des plateaux et les conglomérats/grès siliceux. Ces roches sont dominantes puisqu'elles recouvrent 58% du bassin versant. Ce sont des roches non poreuses, imperméables. L'écoulement de l'eau va donc se faire de façon latérale, par ruissellement.
- Les alluvions et colluvions, qui représentent 5% des formations géologiques.

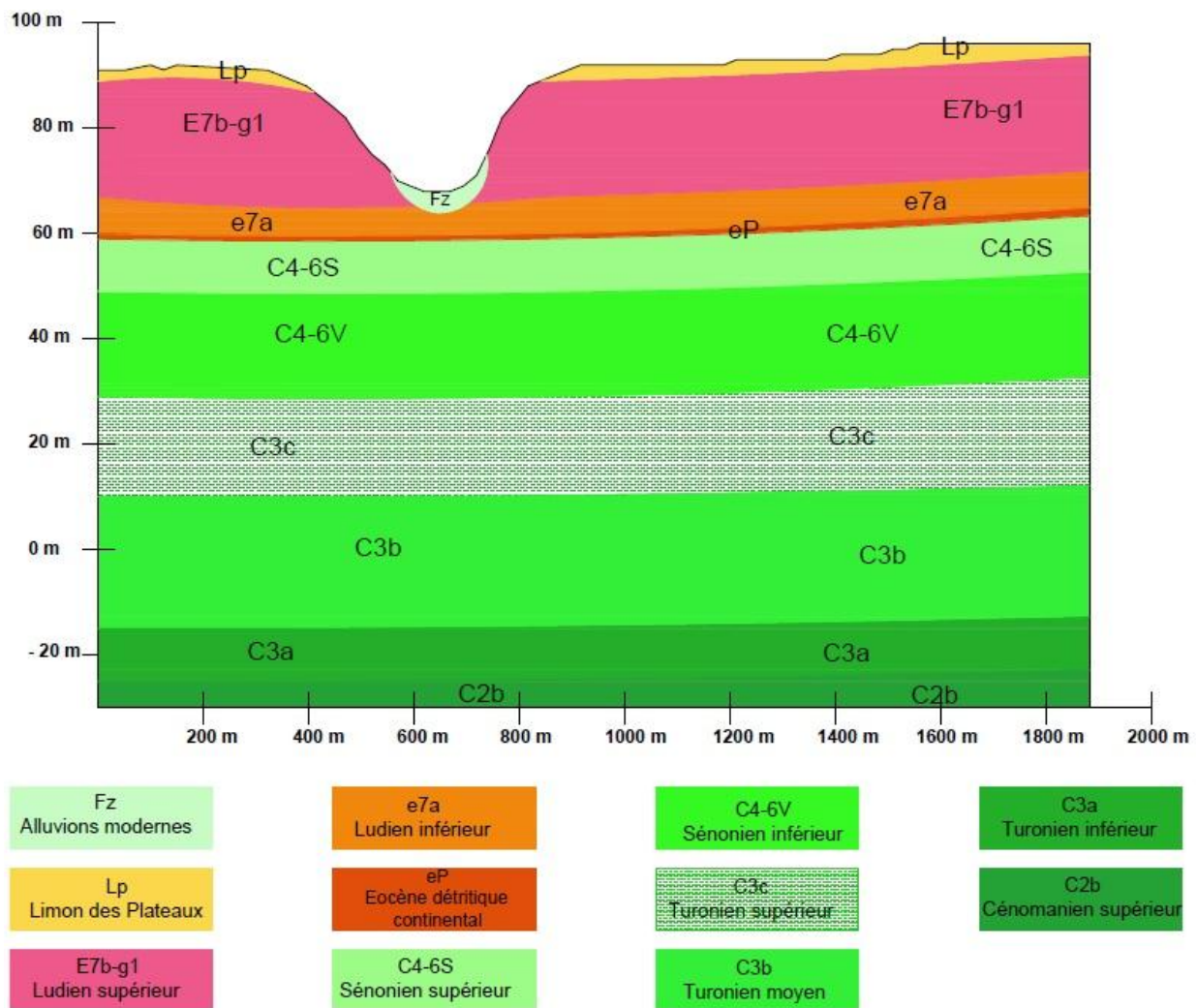


Figure 7 : Coupe géologique à l'aval du bassin versant de la Petite Choisille

D'après la coupe géologique réalisée sur le bassin, on peut observer la présence de trois couches argilo-siliceuses en dessous du Ludien supérieur. Ces trois couches sont le Ludien inférieur (e7a), l'Eocène détritique continental (eP) et le Sénonien supérieur (C4-6S). Comme nous l'avons vu précédemment, ces couches, principalement composées d'argiles et de silices, sont imperméables. Ainsi, ces formations bloquent les transferts d'eau verticaux. La nappe profonde du Cénomaniens sera donc protégée des pollutions emportées par l'eau.

Ainsi, ces trois couches empêchent l'eau de pénétrer dans le sol, et donc il peut exister une nappe superficielle au niveau du Ludien supérieur (e7b-g1). Cependant, si cette nappe existe, elle ne sera pas protégée par des surfaces imperméables. Elle est donc très sensible à toute pollution, notamment aux nitrates et aux pesticides d'origine agricole.

4-b Pédologie

Les données présentées dans cette partie sont extraites des cartes pédologiques au 1/50000 de Tours (Boutin et al., 1992a) et de Château du Loir (Boutin et al., 1992b), cette dernière carte ne représentant que l'extrême partie nord de notre bassin versant. La carte pédologique étant numérisée à partir de deux documents, nous signalons les effets de bordure entre ces derniers (trait noir sur la figure 8). L'étude des sols permet de rendre compte entre autres de l'aptitude agricole du territoire mais aussi de son comportement vis-à-vis de l'eau et donc des écoulements vers l'hydrosystème. Les cartes ont été réalisées à partir de 4000 sondages environ, ce qui nous permet d'avoir une vision précise et très locale des caractéristiques pédologiques de ce sous-bassin. Les informations sur les sols proviennent entre autres du « Petit lexique de Pédologie » et du « Référentiel Pédologique 1995 » de D.Baize.

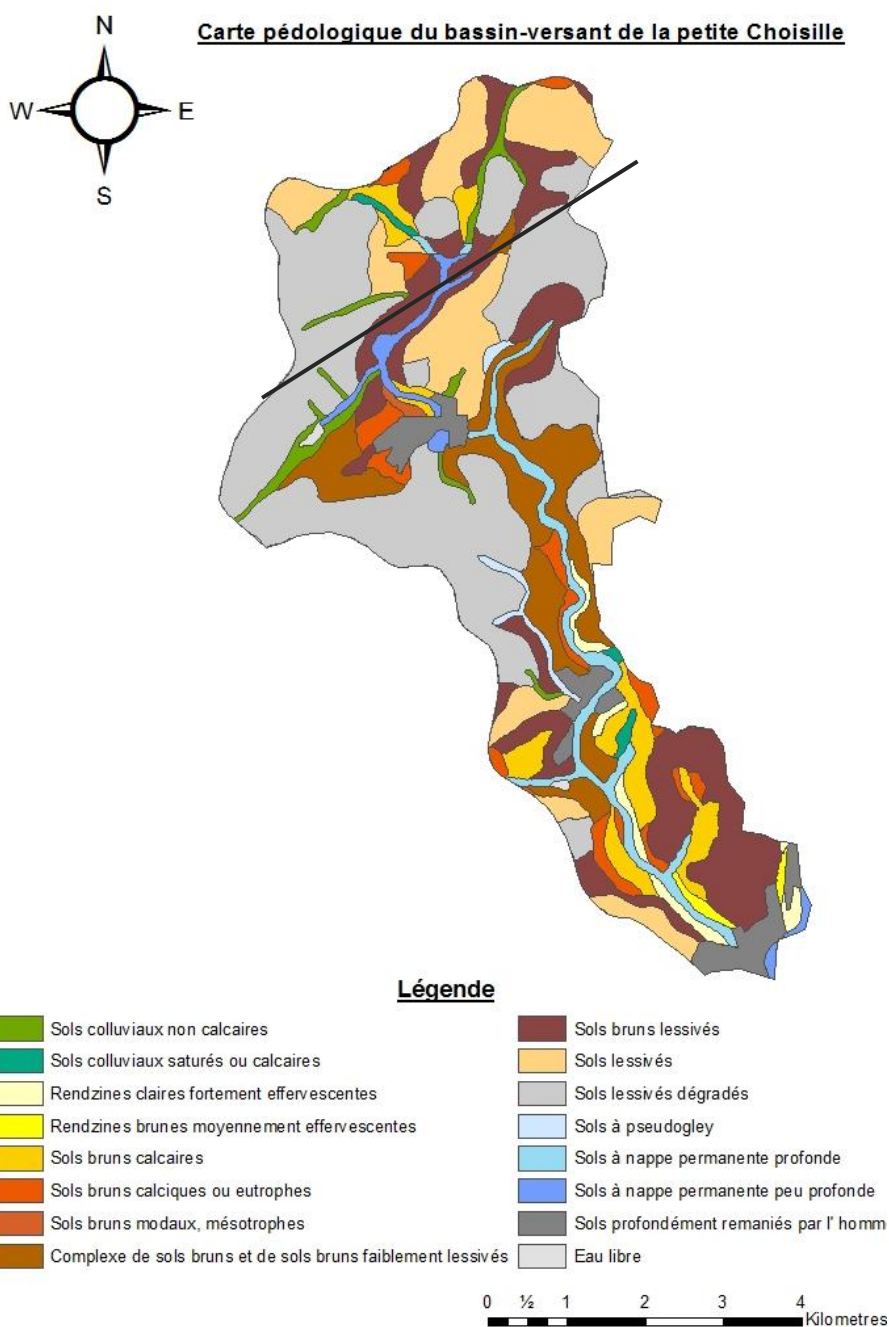


Figure 8 : Carte pédologique du bassin versant, (Source : Chambre d'agriculture d'Indre et Loire 1992)

- **Les différents sols du bassin versant de la Petite Choisille**

Les sols sont présentés ici selon trois groupes principaux : le groupe des sols brunifiés, le groupe des sols calcimagnésiques, et enfin le groupe des sols développés en fond de vallée.

- **Sols brunifiés**

Les sols brunifiés sont très bien représentés sur notre territoire : d'une part, nous retrouvons les sols lessivés (sols bruns lessivés ou **Néoluvissols**, sols lessivés ou **Luvissols**, et sols lessivés dégradés ou **Luvissols dégradés**) qui représentent une large proportion des sols du bassin versant (environ 63 %) et d'autre part, les sols bruns (ou **Brunissols**) constitués par des complexes de sols bruns et de sols bruns faiblement lessivés ainsi qu'une proportion très faible de sols bruns modaux mésotrophes (environ 11% au total). Les sols brunifiés occupent majoritairement le centre et le nord de notre sous-bassin au détriment des sols calcimagnésiques. Ces sols sont développés de manière générale à partir des substrats non carbonatés évoqués dans la partie précédente. Toutefois, la carte géologique du bassin versant indiquait une proportion du bassin occupée par les substrats non carbonatés (environ 43%) beaucoup plus faible que l'extension des sols brunifiés observés ici. Deux raisons peuvent être évoquées : la sous-représentation des formations limoneuses sur la carte géologique, du fait de leur faible épaisseur, en est probablement la principale, et d'autre part l'existence de complexes de pente situés à l'aval des formations non carbonatées, et reposant sur les formations carbonatées.

Les sols lessivés, du fait du processus d'éluviation/illuviation (accumulation dans un horizon de substances dû à l'infiltration des eaux) voient leur horizon supérieur s'appauvrir en argile et en fer tandis que les horizons inférieurs en sont enrichis (dans le cas du Néoluvissol, ce processus d'illuviation ne conduit pas encore à des horizons très marqués). Ceci peut conduire à la formation temporaire de nappes dites « perchées » et donc l'apparition de sols hydromorphes. Ce phénomène est encore plus marqué dans les Luvissols dégradés. Le départ des argiles vers les horizons inférieurs rend ces derniers peu perméables et peu structurés.

Les sols bruns sont moins évolués que les précédents. Le processus d'illuviation n'a pas lieu et les argiles sont uniformément réparties dans les premiers horizons. Leur horizon supérieur (A) présente une activité biologique soutenue structurante en favorisant l'apparition de complexes argilo-humiques. Toutefois, malgré l'absence de lessivage, ces sols sont hydromorphes sur le bassin versant, cela est ici lié à la nature du matériau parental (formations argilo-siliceuses), qui présente une faible perméabilité. La très large présence de ces sols peut donc expliquer pourquoi une large part de notre sous-bassin-versant présente une hydromorphie temporaire à proximité de la surface. Le drainage, de ce fait, est utilisé par les agriculteurs pour limiter cette hydromorphie, même si cette technique peut être à l'origine d'un transfert accru de matière solide et dissoute vers le cours d'eau.

- **Sols calcimagnésiques**

Au sein de notre sous-bassin, les sols calcimagnésiques englobent les **Rendossols** (rendzines claires fortement effervescentes et rendzines brunes moyennement effervescentes) ainsi que des sols bruns calcaires (**Calcosols**) et des sols bruns calciques ou eutrophes (**Calcissols**). Ces sols représentent 12% des sols du bassin versant. Ces sols, se développant sur des roches calcaires, se retrouvent donc principalement au sud et de manière ponctuelle au nord de notre sous-bassin versant. Les Rendossols sont de faible épaisseur (<35cm) et ne présentent qu'un seul horizon reposant sur la roche mère. Cette dernière va apporter en abondance des ions Ca^{2+} et/ou Mg^{2+} . L'horizon A est riche en matière organique et de couleur noire. Les Calcosols et Calcissols sont d'apparence similaire au Rendossols avec néanmoins un horizon S riche en calcaire actif (pour les Calcosols) ou calcique (Calcissols) se situant entre l'horizon supérieur A et la roche-mère. L'ensemble de ces sols présente de bonnes potentialités pour les cultures. En effet il n'y a pas de phénomène de battance sur ces sols. De plus, ces sols ne présentent pas d'hydromorphie. Cependant, du fait que ces sols

reposent sur des roches poreuses, l'infiltration verticale des eaux se fait très rapidement vers les nappes sous-jacentes. Cela pose, de ce fait, un problème du point de vue de la qualité des masses d'eau souterraines. Nous noterons enfin que les sols calcimagnésiques ont une proportion moins importante que ce qu'on aurait pu attendre en observant la géologie de sous-bassin versant (environ 50% de roche mère calcaire). Ceci pourrait en partie s'expliquer par le phénomène de complexe de pentes recouvrant les sols ainsi que la sous-représentation des formations limoneuses sur la carte géologique en raison de leur faible épaisseur.

- Sols des fonds de vallées

Les vallons secs adjacents aux cours d'eau sont caractérisés par les Colluviosols (sols colluviaux calcaires ou saturés et sols colluviaux non calcaires). Ces derniers représentent environ 4 % des sols du bassin. Ces sols se forment à partir de colluvions, matériaux transportés par le ruissellement et l'érosion aratoire selon les lignes de plus grandes pentes d'un versant et sont donc indépendants des matériaux sous-jacents. Nous noterons aussi qu'il n'y a pas d'horizons spécifiques et qu'il existe une grande variété dépendant des mélanges des différents colluvions apportés.

Les vallées principales, correspondant aux lits mineurs, sont constituées de sols minéraux hydromorphes, représentés par des sols à nappe profonde et peu profonde (Réductisols, environ 6% de notre territoire). Nous notons aussi une très faible proportion (1%) de sols présentant une hydromorphie temporaire (à pseudogley ou Rédoxisols). Ces sols sont fortement influencés par des excès d'eau temporaires ou permanents. Ils présentent une faible perméabilité et sont fortement affectés par les ruissellements et transferts latéraux.

Enfin nous observons des sols anthropiques regroupant les eaux libres (0,2%) et les aires urbanisées (du nord au sud : Semblancay, Charentilly et La Membrolle-sur-Choisille) englobant 4,7% de la surface du sous-bassin.

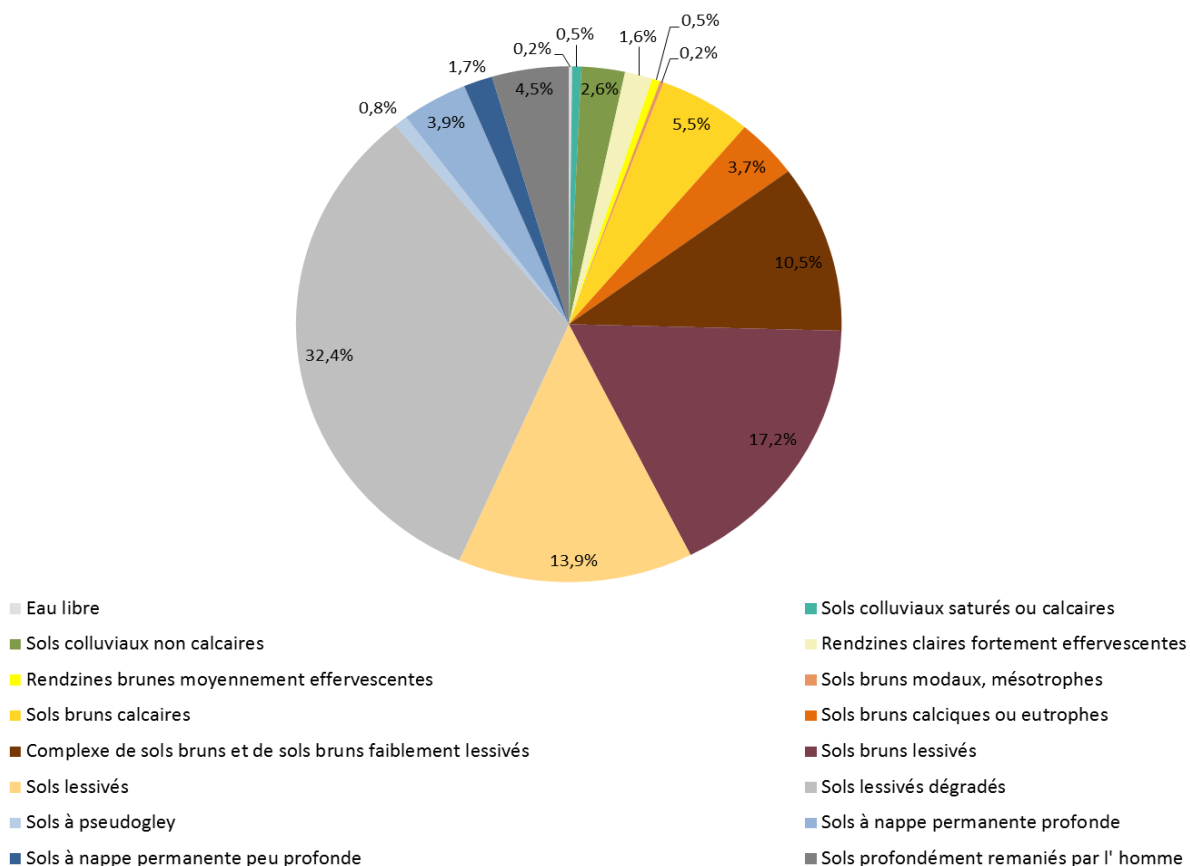


Figure 9 : Répartition des sols dans le bassin versant de la Petite Choisille

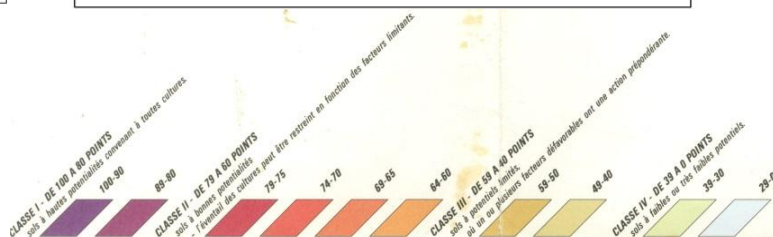
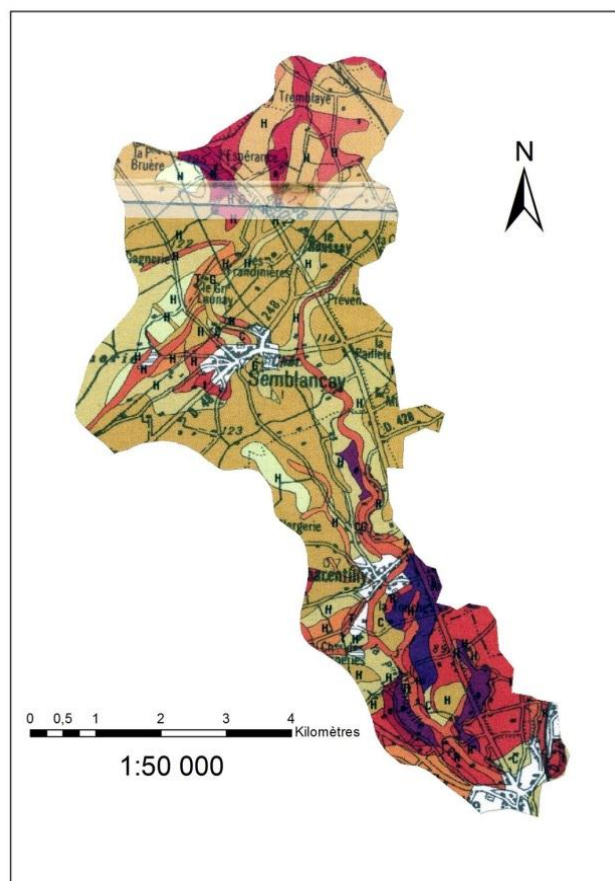
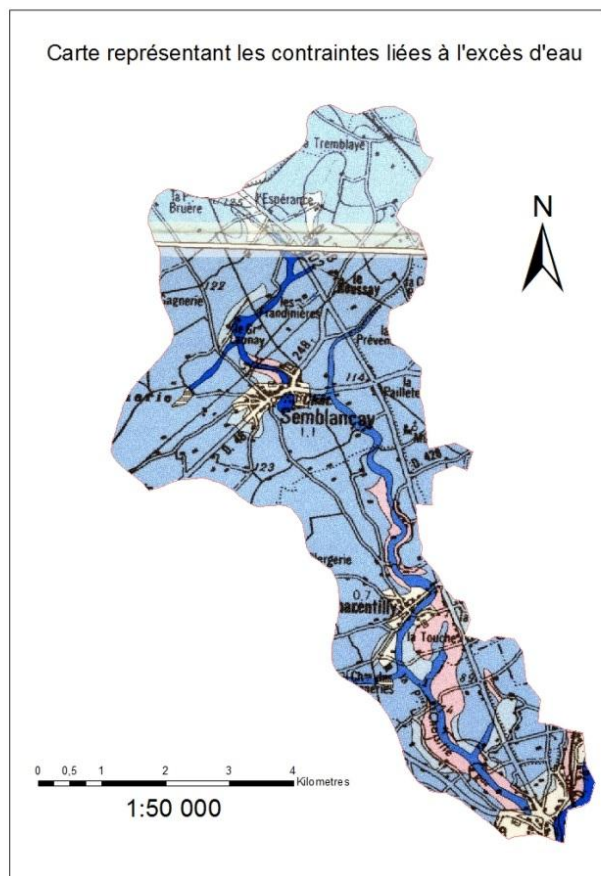


Figure 10 : Cartes de la réserve en eau et de l'aptitude agricole du bassin versant (source : Boutin et al. 1992)

- **Texture de sols**

Les textures superficielles limono-sableuses sont dominantes sur le bassin versant. Celles-ci sont très érodables et très sensibles à la battance. Cette battance va créer une couche lisse et très peu perméable en surface, ce qui favorise alors le ruissellement des eaux de surface et par conséquent l'érosion. La matière érodée peut contribuer au colmatage du fond du lit de la petite Choisille. Ce colmatage est un problème pour l'implantation de végétation ainsi que pour les habitats naturels qui vont tendre à disparaître.

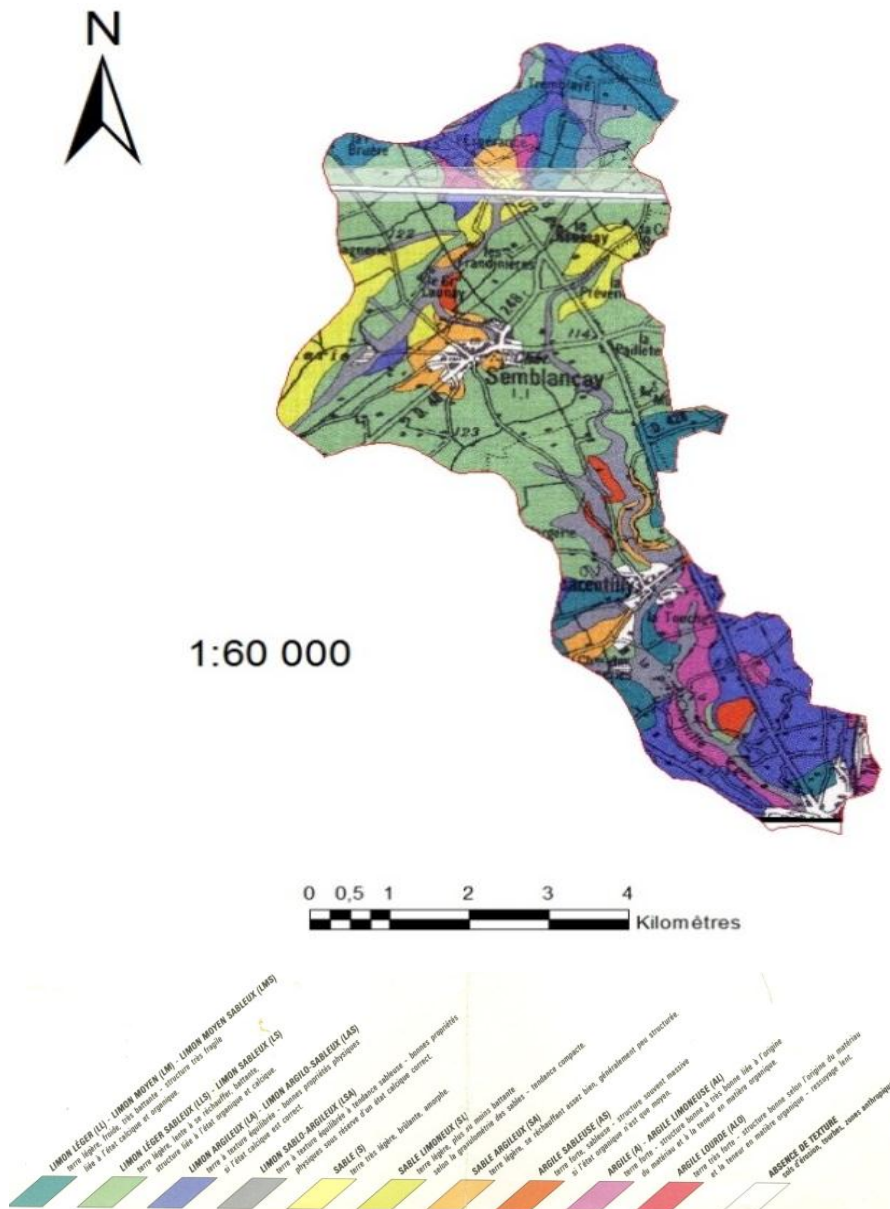


Figure 11 : Carte de texture du sol du bassin versant (source : Boutin et al. 1992)

- **Synthèse**

Trois grands groupes de sols peuvent être distingués sur le bassin versant de la petite Choisille. Les sols calcimagnésiques, aux bons potentiels agricoles, sont présents principalement au sud du bassin versant, à proximité des zones urbaines. Ces sols sont développés à partir des calcaires lacustres, et sont caractérisés par un transfert vertical de l'eau vers les nappes souterraines. Le second groupe, largement majoritaire sur le bassin versant, correspond aux sols brunifiés, pour la plupart lessivés, développés à partir de diverses formations non carbonatées sous-jacentes, dont les limons des

plateaux. Ces sols présentent des potentiels agricoles relativement faibles, notamment du fait des excès d'eau temporaires liés à la présence d'horizons peu perméables. Ces sols sont par ailleurs très sensibles à l'érosion hydrique. Leur mise en valeur agricole est conditionnée par la mise en place de réseaux de drainage. Ces sols présentent donc des modalités de transfert des eaux principalement latérales vers les cours d'eau. Enfin, le dernier groupe de sols correspond aux sols situés à proximité des vallées principales et secondaires du bassin. Ils représentent une faible superficie, et ont des potentialités agricoles contrastées.

Cette configuration des sols est problématique quant au développement de l'agriculture et de l'urbanisation. En effet, l'urbanisation a tendance à faire disparaître les sols de bonne qualité, ce qui ne laisse plus que les sols nécessitant des aménagements importants pour l'agriculture, ces derniers pouvant présenter un impact potentiel sur la qualité des eaux de surface principalement.

Nous retrouvons une grande proportion de brunisols et plus particulièrement de sols lessivés et de sols lessivés dégradés représentant environ 46%.

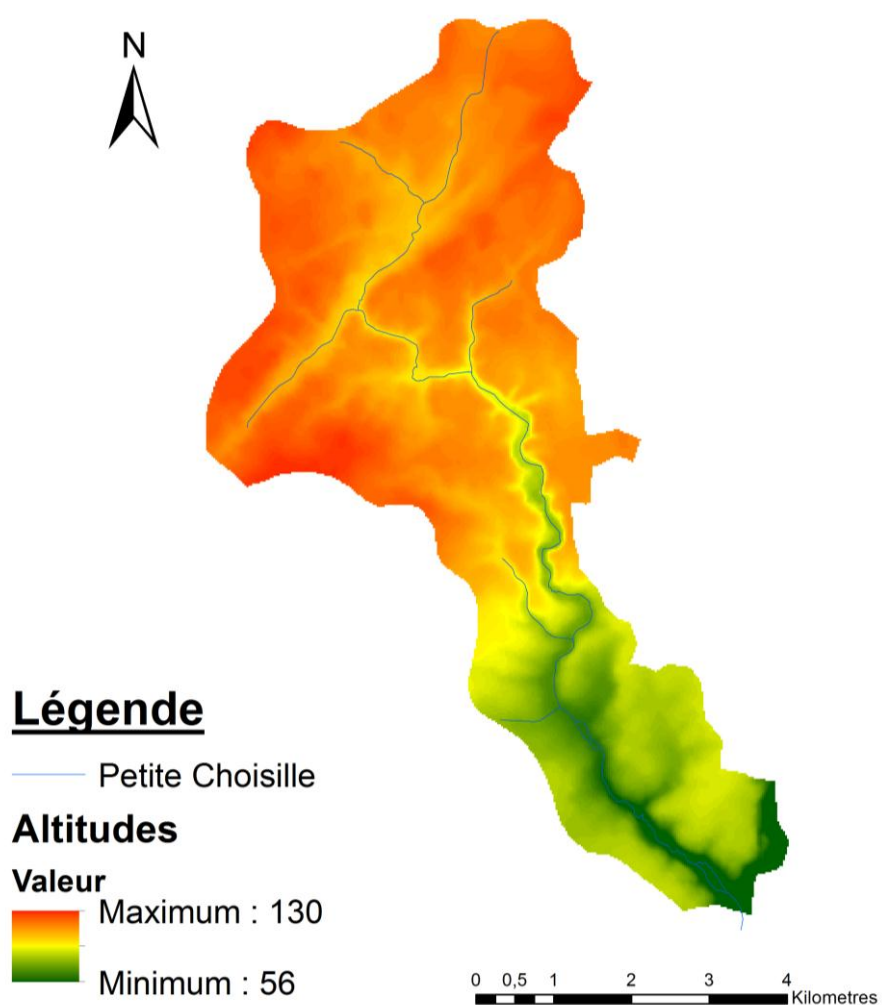
L'hydromorphie temporaire est majoritaire sur notre bassin versant, notamment en raison de ce type de sols. L'essentiel de notre territoire nécessite donc un drainage pour les cultures.

La texture du sol, limono-sableuse pourrait entraîner des problèmes de battance.

1.5 Topographie

- **Altitude**

La carte des altitudes montre un maximum à 130 m et un minimum à 56 m. La pente moyenne est de 4,6 % (calculée à l'aide d'arcgis). Le bassin versant comporte donc un dénivelé et une pente moyenne assez faibles. On remarque que les altitudes les plus élevées se situent dans les deux tiers amont du bassin versant.



Carte réalisée par Baptiste Thévenet
Source : MNT Indre et Loire, BD alti IGN

Figure 12 : Carte d'altitude du bassin versant

- **Pentes**

On observe la présence de fortes pentes pouvant aller jusqu'à 20° (soit 36 %) le long des berges de la petite Choisille, principalement en aval à la Membrolle-sur-choisille et au milieu du bassin versant à proximité de Semblançay.

Ces pentes peuvent faciliter l'érosion (et donc augmenter la charge en suspension et les MES dans le cours d'eau), ainsi que le lessivage des sols et un transfert plus rapide d'éventuels polluants vers le cours d'eau.

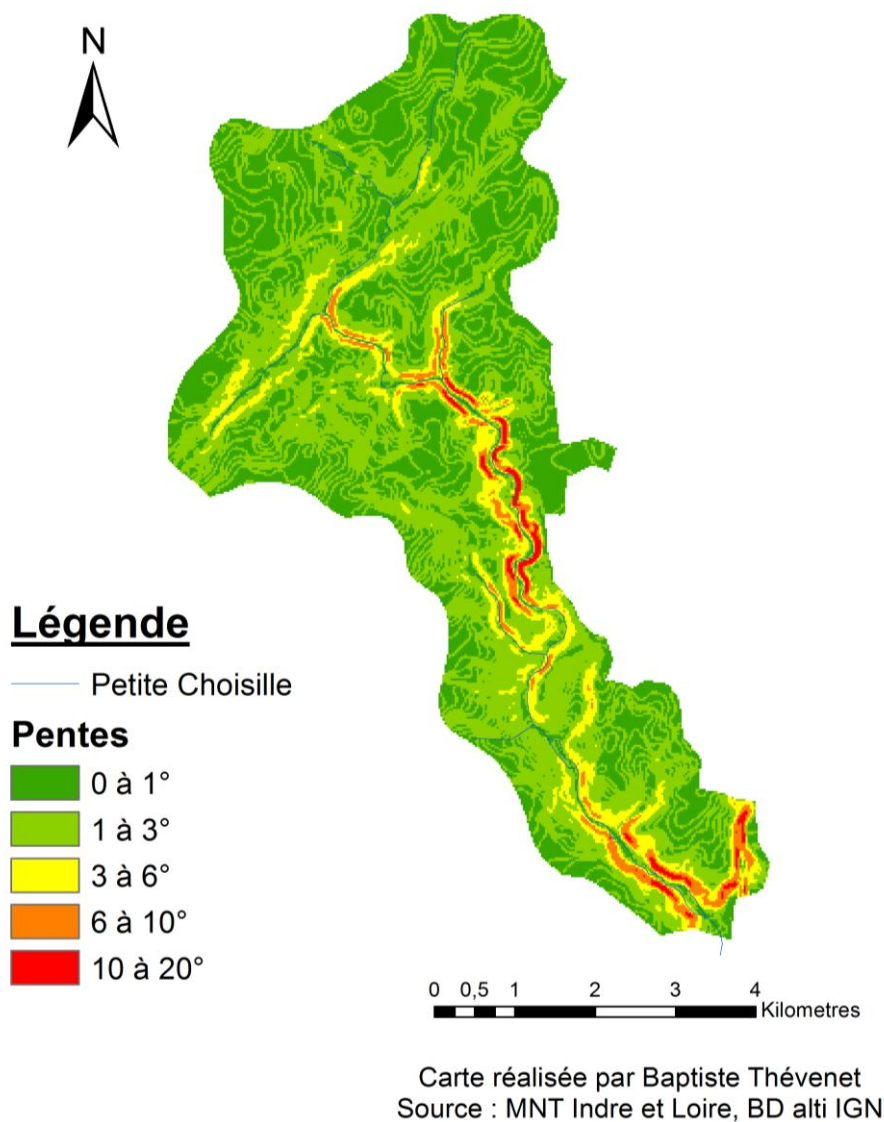
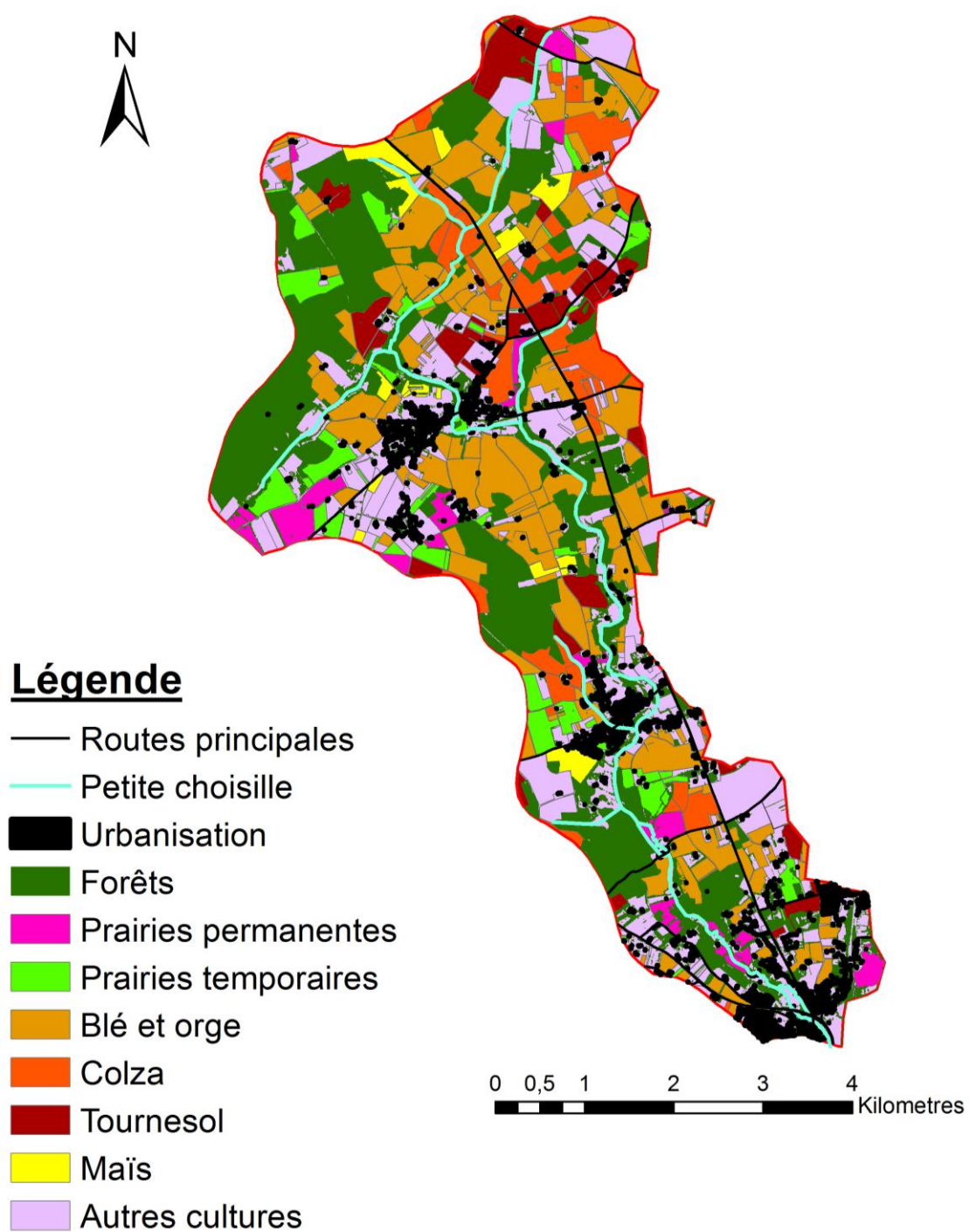


Figure 13 : carte des pentes du bassin versant

2) Occupation du sol et paysage



Carte réalisée par Baptiste Thévenet
Source : RPG 2010, BD TOPO IGN, BD Carthage

Figure 14 : Carte d'occupation du sol du bassin versant

Occupation du sol du bassin versant de la petite choisille

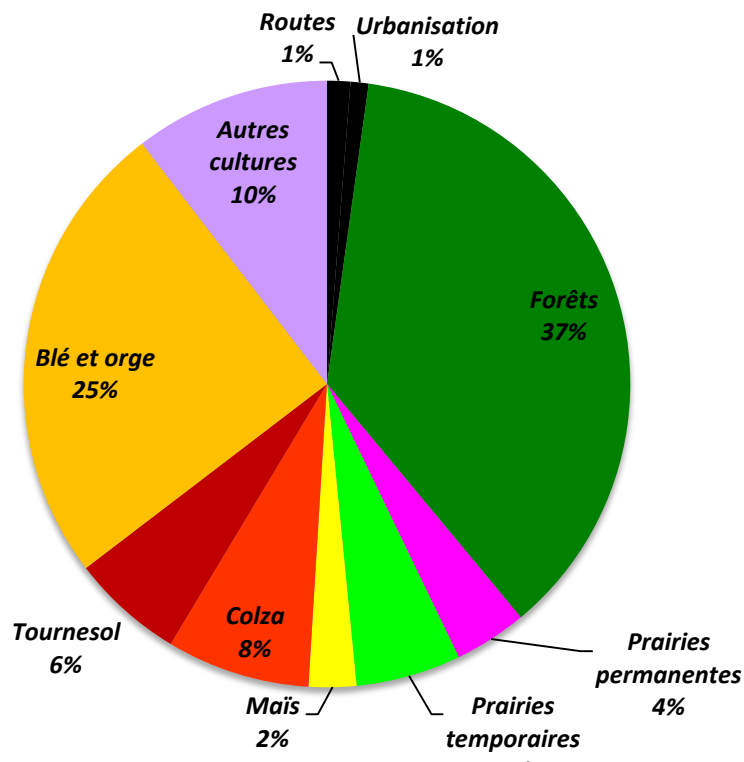


Figure 15 : Diagramme d'occupation du sol du bassin versant

Proportions des différentes cultures sur le bassin versant

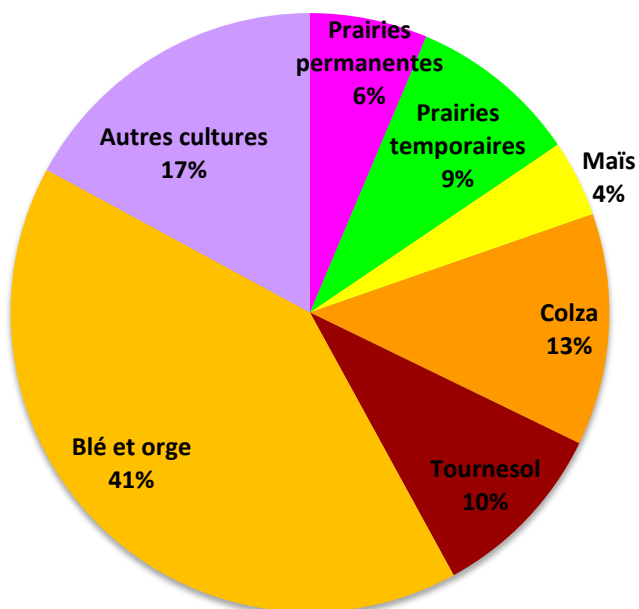


Figure 16 : Diagramme de répartition des différentes cultures du bassin versant

La carte d'occupation des sols montre une prédominance des forêts sur le bassin versant (37 %), viennent ensuite les cultures de blé et d'orge (25 %). L'urbanisation et l'imperméabilisation des sols par les routes sont faibles sur le bassin puisque cela ne représente que 2 % de la surface totale (remarque : la couche du bâti a volontairement été épaissie pour avoir un meilleur rendu visuel, en réalité les zones urbaines recouvrent une surface moins importante).

Le bassin versant de la petite Choisille est donc majoritairement forestier et rural (98%) avec une faible urbanisation et imperméabilisation des sols.

La culture majoritaire est le blé tendre et l'orge (41% des cultures), ces céréales ont un itinéraire technique qui nécessite le plus grand apport en intrants, cela peut avoir des conséquences néfastes sur les cours d'eau (enrichissement en azote et phosphore notamment), à cause du lessivage des sols par exemple, si des mesures adéquates ne sont pas mises en place pour protéger les milieux aquatiques (comme des bandes enherbées, zones tampons etc...). De plus, on constate que ces cultures sont pour la plupart à proximité immédiate du cours d'eau. Cela réduit donc la capacité « d'épuration naturelle » des sols vis-à-vis des divers intrants et produits phytosanitaires.

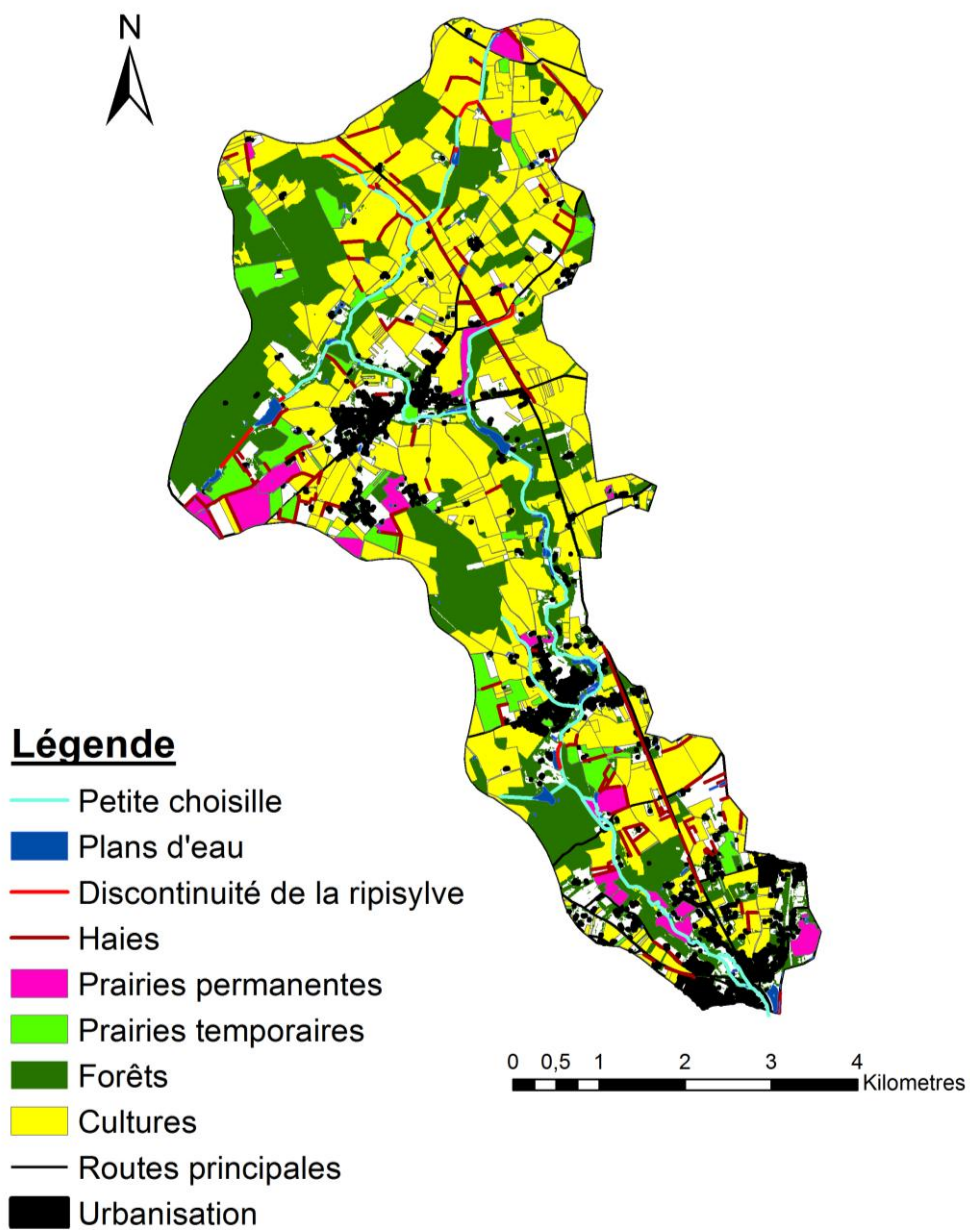
Le tournesol et le colza eux représentent 14% du bassin versant et 23% des cultures. Ceux-ci ont des itinéraires techniques qui nécessitent des apports en pesticides et fongicides, et peuvent ainsi représenter une menace pour les milieux aquatiques. Cependant, les surfaces sont limitées et les parcelles souvent éloignées des cours d'eau. Les mesures à prendre pour protéger le cours d'eau seront donc les mêmes que celles utilisées pour les cultures de blé et d'orge.

Les 10% du bassin versant occupés par « d'autres cultures » sont en fait principalement les autres oléagineux, les protéagineux, les gels agricoles ou encore le fourrage. L'impact de ces cultures est difficilement quantifiable puisque les proportions varient d'une année sur l'autre tout comme leur localisation, cependant elles restent minoritaires sur le bassin versant.

Le maïs ne peut être considéré comme un problème puisqu'il est très peu représenté sur le bassin versant (seulement présent à 2% sur l'ensemble du bassin versant), de plus les parcelles cultivées sont éloignées des cours d'eau.

Si on s'intéresse aux prairies, milieux qui jouent le rôle de « zone tampon » pour les cours d'eau et les sols notamment, seul 10% du bassin est occupé par des prairies, et même 4% en prairies permanentes. Cela peut avoir un impact négatif direct sur la qualité des cours d'eau en limitant la capacité autoépuratrice des milieux.

Finalement, si on s'intéresse aux cultures présentes sur le bassin versant, des mesures sont à prendre afin de limiter principalement l'impact des cultures de blé et d'orge sur le cours d'eau. De plus, on constate une faible proportion de prairies permanentes sur l'ensemble du bassin versant.



Carte réalisée par Baptiste Thévenet, 01/2016
 Source : RPG 2010, BD TOPO IGN, BD Carthage, orthophoto 2010

Figure 17 : carte paysagère du bassin versant

Nous avons réuni sur la carte paysagère 6 grandes unités qui nous semblent pertinentes et assez différenciées, ce sont :

- Les cultures
- Les forêts
- Les prairies
- Les haies
- La ripisylve
- Le domaine urbain

Les cultures occupent la plus grande surface du bassin versant (51%), c'est donc le paysage dominant. Elles sont réparties de manière presque homogène sur le bassin versant, sauf au Sud du bassin et au Nord-Ouest. Une grande partie de la petite Choisille est bordée par des cultures.

Les forêts recouvrent 37% du bassin versant, un grand massif forestier est présent au Nord-Ouest, le reste de la surface est réparti de manière hétérogène sur l'ensemble du bassin allant des bosquets de quelques ares aux forêts de plusieurs dizaines d'hectares.

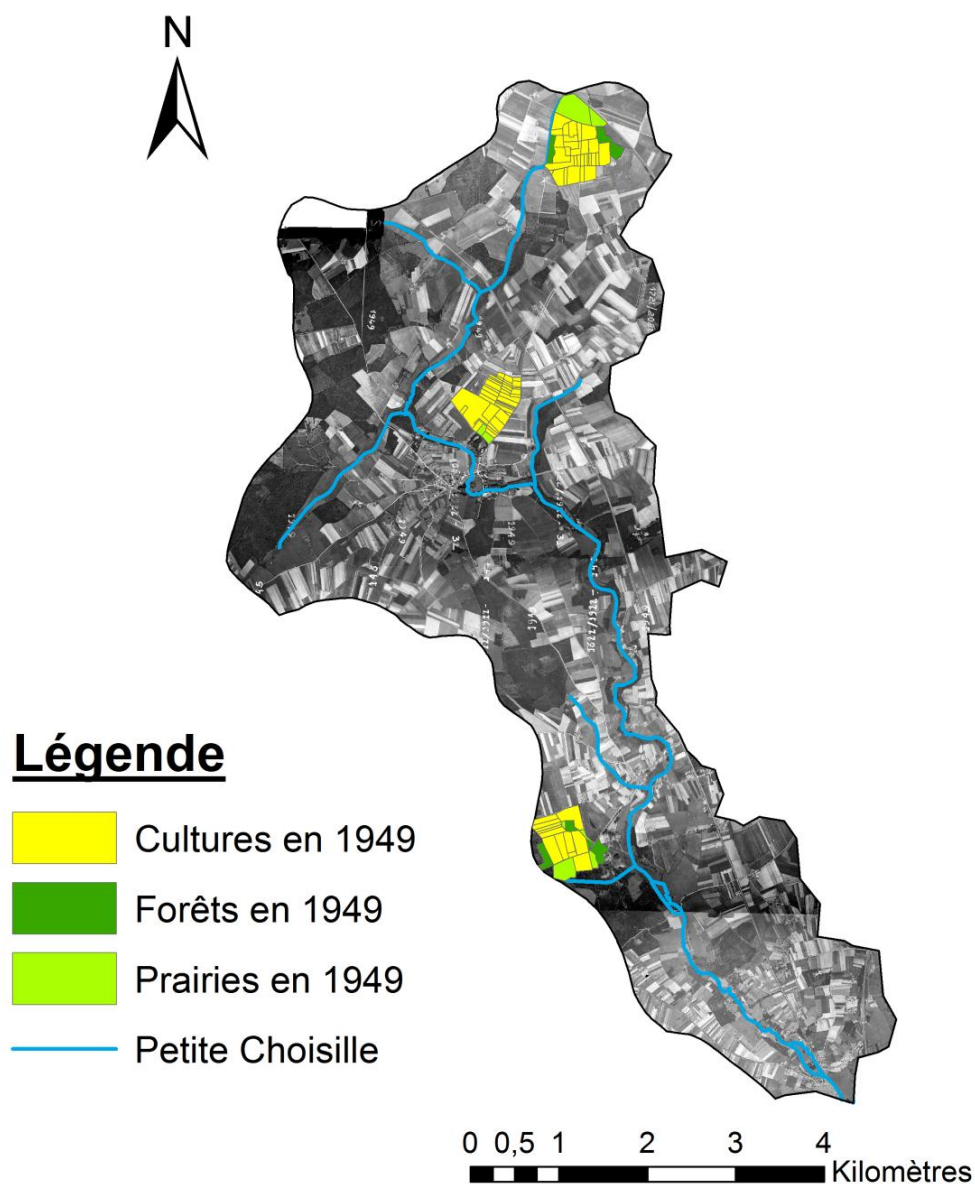
Les prairies sont assez peu représentées sur la zone d'étude avec 4 % de prairies permanentes et 6% de prairies temporaires sur toute la surface. Celles-ci sont surtout présentes sur les bords du bassin versant et assez peu sur le linéaire du cours d'eau.

Les haies ne sont pas présentes sur tout le bassin, on estime sous SIG (arcgis) leur linéaire à 33 km. On les retrouve principalement autour des agglomérations et en amont du bassin versant. Cependant, celles-ci sont presque systématiquement absentes dans les grandes parcelles de cultures, peu importe leur localisation.

La ripisylve est présente sur presque tout le linéaire de la petite choisille, nous avons donc recensé les zones où celle-ci est absente. Seulement 2,2 km de linéaire de cours d'eau ne sont pas bordés par une ripisylve sur les 25,3 km de rivières, soit moins de 9%. Celle-ci a une épaisseur pouvant varier de moins de cinq mètres à plusieurs dizaines de mètres.

Enfin, le domaine urbain et les routes représentent seulement 2% du bassin versant, les trois grandes zones sont les bourgs de Semblançay, Charentilly et la Membrolle-sur-Choisille.

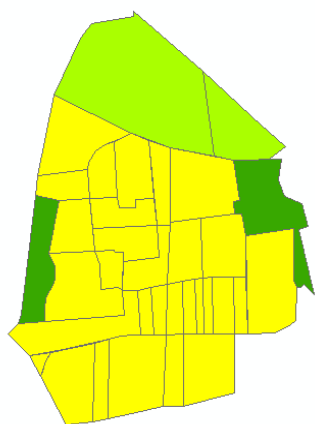
L'analyse de cette carte montre principalement une dominance des cultures sur le bassin versant, peu de prairies permanentes, un déficit en linéaire de haies particulièrement dans les grandes cultures et un bon recouvrement de la ripisylve.



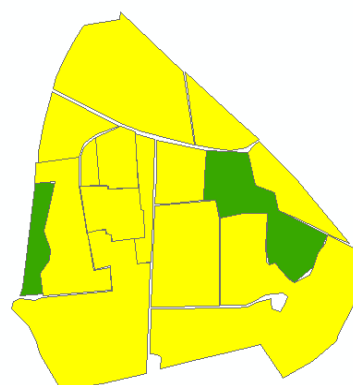
Carte réalisée par Baptiste Thévenet, 01/2016
Source : orthophoto 1949, IGN

Figure 18 : Carte d'occupation du sol en 1949

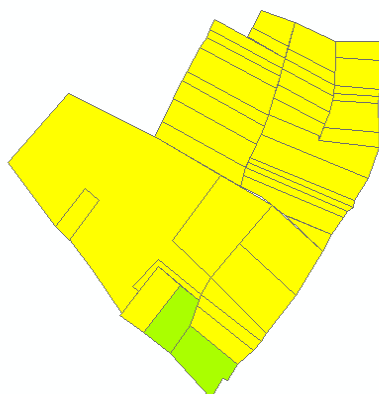
Nous n'avons pu réaliser une vectorisation exhaustive de toutes les parcelles du bassin versant de 1949, cependant nous nous sommes focalisés sur trois zones dans le bassin, à l'amont, au milieu et à l'aval (cf. carte *ci-dessus*). On peut ainsi observer qu'elle a été l'évolution de l'occupation des sols entre 1949 et 2010 dans ces zones afin d'émettre des hypothèses pour l'ensemble du bassin versant. De plus, grâce à la carte de 1949 on peut estimer visuellement l'évolution de l'occupation des sols.



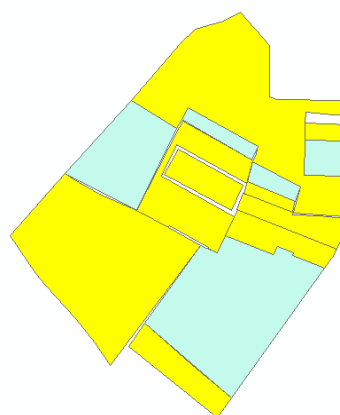
Secteur Nord 1949



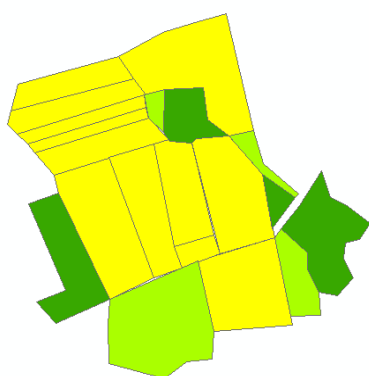
Secteur Nord 2010



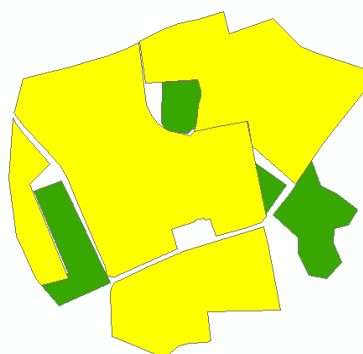
Secteur central 1949



Secteur central 2010



Secteur Sud 1949



Secteur Sud 2010

*Figure 19 : évolution de l'occupation des sols sur trois zones entre 1949 et 2010
(source : orthophoto IGN 1949 et 2010)*

A l'aide de l'étude de ces trois zones, on observe différentes évolutions de l'occupation des sols entre 1949 et 2010.

Tout d'abord le fait le plus remarquable est la diminution du nombre de parcelles contre une augmentation de leur surface. On passe ainsi d'un total, pour les trois zones, de 83 parcelles cultivées en 1949 à 25 parcelles cultivées en 2010, soit une division par 3,3 du nombre de parcelles.

La taille moyenne de ces parcelles passe de 1,2 hectare en 1949 à 4,1 hectares en 2010.

De plus, on observe une disparition des prairies sur les trois zones étudiées. Dans toutes les zones, celle-ci sont remplacées en 2010 par des cultures, soit 20,6 ha.

Dans la zone centrale seulement on observe un remplacement de cultures en 1949 par une zone urbanisée en 2010, soit 14,1 ha.

Enfin, les forêts quant à elles n'ont pas beaucoup été modifiées, tant en surface qu'en localisation. On passe de 14,5 ha en 1949 à 14,4 ha en 2010.

L'observation de la carte de l'occupation des sols de 1949 vient confirmer ces observations et nous montre un parcellaire très morcelé. De plus, sur l'ensemble du bassin versant, on constate que les forêts ont très peu été modifiées et que leurs emplacements sont approximativement les mêmes et avec des surfaces similaires.

Il ressort donc sur cette carte une diminution du nombre de parcelles agricoles entre 1949 et 2010, une hausse de leur surface, pas ou peu d'évolution des forêts, et on peut émettre l'hypothèse que les surfaces de prairies ont diminué.

3) Patrimoine culturel et naturel

3.1 Patrimoine culturel

Les sites classés sont des lieux dont le caractère exceptionnel justifie une protection au niveau national. L'inscription est une reconnaissance de la qualité d'un site justifiant une surveillance de son évolution, sous forme d'une consultation de l'architecte des Bâtiments de France sur les travaux qui y sont entrepris.

Le patrimoine culturel concerne les 4 principales communes sur le bassin versant de la Petite Choisille (Charentilly, La Membrolle-sur-Choisille, Mettray, Semblançay). L'église et le château de Charentilly font notamment partie du patrimoine Architecte Bâtiment France. Il existe également plusieurs monuments historiques inscrits.

Communes	Monument historiques inscrits	Eléments protégés	Date construction
Charentilly	Eglise paroissiale Saint-Laurent	Totalité du bâtiment	12e siècle
	Château de Poillé	Totalité du bâtiment	19e siècle
	Manoir des Ligneriers	Façades, tour, escalier intérieur, porte d'entrée et tour d'angle	15e siècle
La Membrolle-sur-Choisille	Moulin boutard	Totalité du bâtiment	15e siècle
Mettray	Ancienne colonie agricole et pénitentiaire	Bâtiments d'origine subsistants	2e quart du 19e siècle
	Château du Petit-Bois	Façades et toitures du château, façades et toitures de la grande, façades et toitures de la maison dite du métayer, façades et toitures des écuries, parcs.	19e siècle
Semblançay	Restes de l'ancien château du Grand Launay	Totalité du bâtiment	16e siècle
	Eglise paroissiale Saint Martin	Totalité du bâtiment	
	Vestiges du château	Totalité du bâtiment	12e au 16e siècle

Tableau 6 : Monuments historiques inscrits, (Source : Chantier Ecole IMACOF 2015)



Figure 20 : Ancienne colonie agricole et pénitentiaire de Mettray (à gauche) et Manoir des Lignerles à Charentilly (Source : <http://vinny03.perso.neuf.fr/gene/mettray.htm>)

Le bassin versant de la Petite Choisille possède également du patrimoine bâti lié à l'eau. Ce sont les moulins présents sur le cours d'eau.

Charentilly	Moulin Banal	La Petite Choisille	18e siècle
La Membrolle-sur-Choisille	Moulin Robert	La Petite Choisille	17e siècle

Tableau 7 : Le patrimoine bâti lié à l'eau

D'autre part, il existe sur l'ensemble des communes concernant le bassin versant, des sentiers de promenades très fréquentés. Certaines communes, telles que Charentilly, possèdent des maisons troglodytes. La plupart des touristes sont étrangers et viennent principalement pour le côté rural de ces collectivités.

Un monument classé en site inscrit est présent sur la commune de Semblançay, il s'agit du château de Semblançay. Le château était au départ une forteresse médiévale édifiée à la fin du Xème siècle sur un promontoire rocheux surplombant un étang.



Figure 21 : Photo du château de Semblançay, (Source : <http://touraine-insolite.clicforum.fr/>)

Le château est situé à proximité de la Petite Choisille. Mais de nos jours, le château est en partie détruit.

3.2 Trame verte et bleue

La Trame verte et bleue est constituée d'une composante verte, se rapportant aux milieux terrestres, et d'une composante bleue, se rapportant aux milieux aquatiques et humides. La trame verte et bleue est constituée de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques reliant ces réservoirs. Les cours d'eau sont un cas très particulier car ils peuvent à la fois constituer des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

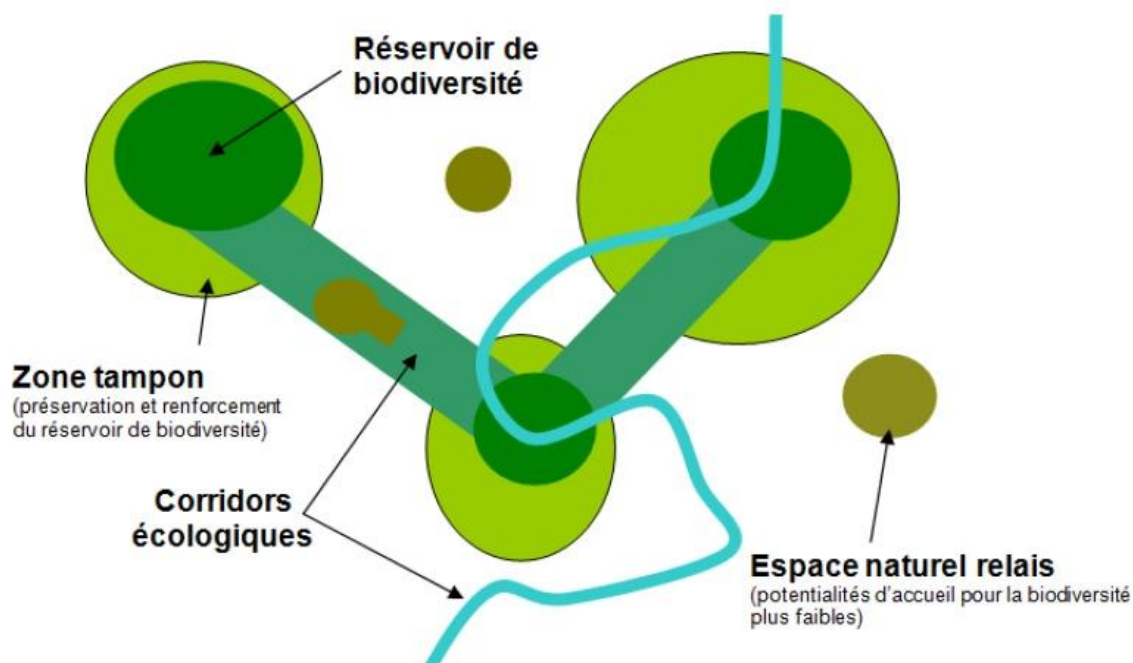


Figure 22 : Représentation schématique des composantes de la trame verte et bleue, (Source : Pays Loire Nature)

Le bassin versant de la Petite Choissille peut ainsi être un territoire fort intéressant pour la trame verte et bleue, en effet le territoire présente des zones humides et aquatiques, des milieux boisés ainsi que des prairies pouvant être des réservoirs de biodiversité.

Nous pouvons distinguer trois types de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques :

- Les réservoirs et les corridors des milieux boisés. En effet, les boisements abritent une grande richesse faunistique et floristique du fait de leur grande surface et de l'hétérogénéité des structures.
- Les réservoirs et les corridors des milieux ouverts. Ils sont essentiellement composés de prairies et se concentrent majoritairement en périphérie des massifs boisés et le long des cours d'eau.
- Les réservoirs et les corridors des milieux humides et aquatiques. Les cours d'eau peuvent être des corridors écologiques mais également des réservoirs écologiques, en effet, les cours d'eau permettent l'accomplissement complet du cycle biologique de plusieurs espèces animales mais également le déplacement, local ou à une échelle plus large, des espèces.

Pour identifier les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques au sein de notre bassin versant, nous avons consulté le syndicat mixte Pays Loire Nature Touraine ainsi que l'élaboration de la cartographie de son réseau écologique réalisé par le bureau d'étude Biotope. La consultation de la cartographie du réseau écologique donne au niveau du bassin versant de la Petite Choissille le résultat suivant :

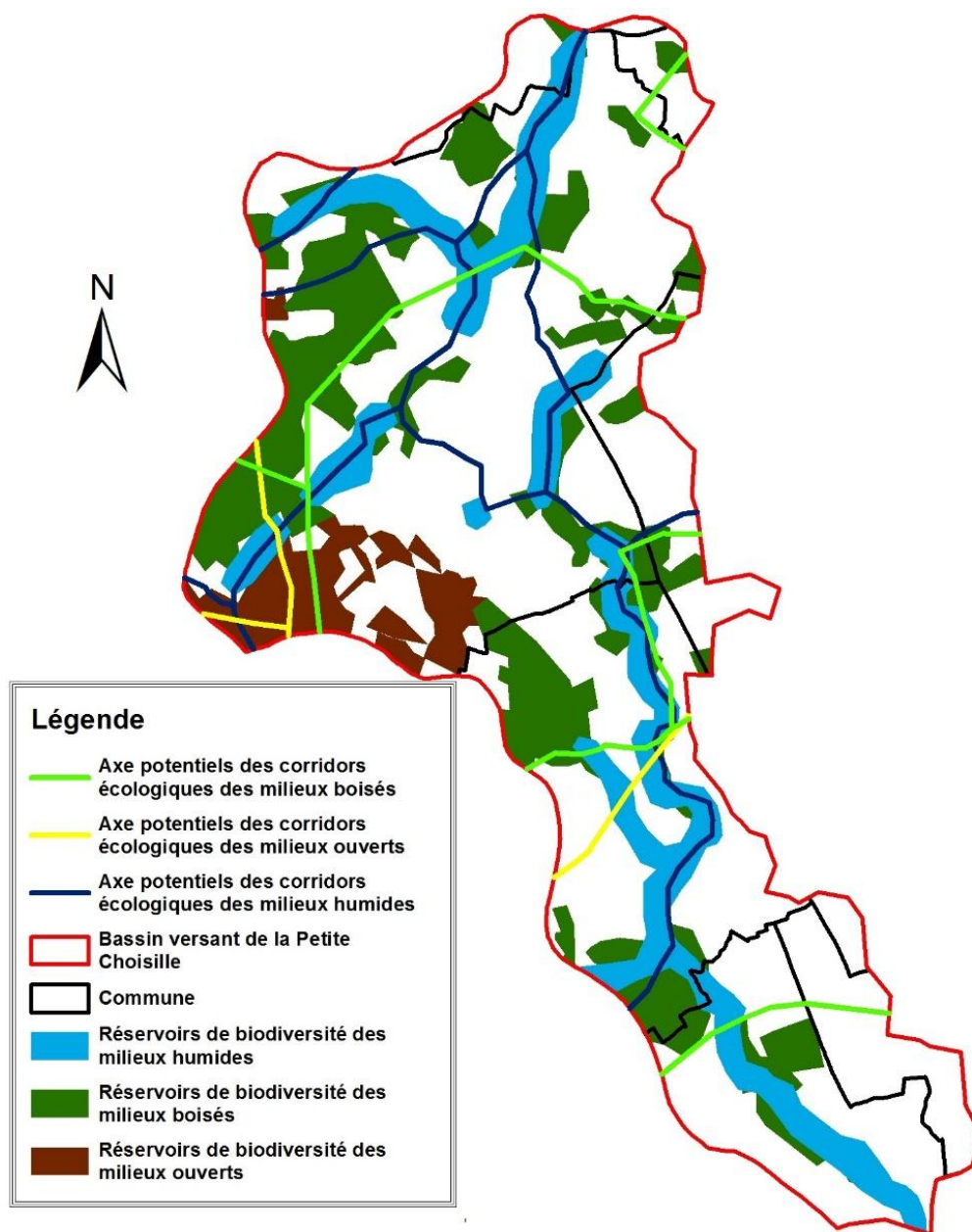


Figure 23 : Carte des réservoirs de biodiversité et axes potentiels des corridors écologiques sur le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : Pays Loire Nature)

La Petite Choisille présente une importante source de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques. De plus, nous pouvons remarquer qu'un réservoir important des milieux boisés est également présent, il s'agit d'une partie de la forêt d'Ambillou qui déborde sur la commune de Semblançay et de Charentilly. Ce massif est peu connu, cependant il abrite potentiellement de nombreuses espèces au vu de la diversité des milieux le composant. Plusieurs ZNIEFF de type I sont inscrites au sein de ce réservoir de biodiversité, cependant aucune n'est présente au sein du bassin versant de la Petite Choisille.



Figure 24 : Photo de la forêt d'Ambillou, (Source : <http://www.commune-mairie.fr/>)

La forêt est essentiellement composée de résineux, ce qui réduit de manière significative l'intérêt écologique du boisement. Cependant, de nombreux étangs font l'intérêt écologique de cette zone. Il y a peu de données concernant les espèces présentes. Le boisement doit cependant être fréquenté par de nombreuses espèces d'oiseaux et de chiroptères. Plusieurs menaces sont cependant observées, en effet, l'enrésinement de ce massif est très important et des clôtures empêchent la circulation des grands mammifères entre le nord et le sud de la forêt (source : Pays Loire Nature).

L'étude réalisée par Biotope a révélé plusieurs espèces déterminantes ZNIEFF présentes dans le bassin versant de la Petite Choisille dont :

- L'Aigrette garzette
- Le Pic Noir
- La Pie-grièche écorcheur
- L'Azuré du Serpolet
- La Lucane cerf-volant
- Et la Truite Fario

L'Aigrette garzette a la silhouette fine et élancée. Elle pêche très souvent à découvert dans des eaux peu profondes (sur les vasières des étangs, les grèves de cours d'eau ...) Étant peu exigeante, les habitats de reproduction de l'espèce sont variés (milieux arborés, arbustifs ou encore roselières). La principale menace provient des perturbations d'origines diverses à proximité des colonies (vols à basse altitude, fréquentation régulière, etc.) qui peuvent causer le départ des individus reproducteurs.



Aigrette Garzette
Source : BIOTOPE

Le Pic Noir est aisément reconnaissable par sa couleur entièrement noire, avec une calotte rouge vif s'étendant du front jusqu'à l'arrière de la nuque. Il habite les massifs forestiers âgés, autant de conifères que de feuillus (hêtres surtout). La principale menace pour cette espèce est la destruction des zones boisées âgées. Le maintien des bois morts et des arbres sénescents en forêt joue également un rôle important sur l'état des populations.



Pic Noir
Source : BIOTOPE

La Pie-grièche écorcheur possède un bec légèrement crochu. Cette espèce est inféodée aux prairies bordées de haies éparées de faible hauteur. La Pie-grièche écorcheur affectionne les buissons épineux bas (prunellier, aubépine et ronce...). On rencontre également cette espèce dans les jeunes plantations, parfois dans des vergers. L'évolution des pratiques agricoles a provoqué le recul des prairies (notamment à cause de l'abandon de l'élevage extensif et leur conversion en peupleraies), ainsi que la régression des linéaires de haies. Les haies sont vitales à l'espèce : elles sont source de nourriture et constituent l'habitat de nidification de l'espèce par excellence. L'utilisation importante de pesticides réduit le garde-manger de la Pie-grièche écorcheur qui se nourrit principalement d'insectes



Pie-grièche
Source : BIOTOPE

L'Azuré du Serpolet est un papillon de jour qui a une envergure comprise entre 3 et 4 cm, ce qui en fait un Grand Azuré. Le dessus des ailes est bleu avec des taches noires sur l'aile antérieure et une bordure gris sombre de largeur variable. Son habitat préférentiel correspond à la prairie où poussent ses plantes-hôte. Certaines friches herbeuses et ourlets fleuris, voire talus routiers sont également de bons habitats pour l'espèce. Les principales menaces pesant sur cette espèce sont le grignotage de son habitat mais aussi la déprise agricole à l'origine de la fermeture des prairies.



Azuré du Serpolet
Source : BIOTOPE

Le Lucane cerf-volant est le plus grand coléoptère d'Europe. Le mâle atteint, en effet, jusqu'à 8 cm de long. Celui-ci possède des mandibules brun-rougeâtres pouvant mesurer un tiers de sa longueur totale. La couleur générale du corps est noirâtre. Il fréquente les massifs forestiers constitués de feuillus ainsi que les parcs et les jardins. Sa présence est conditionnée par la disponibilité en souches et arbres en décomposition. En effet, le stade larvaire se déroule dans le bois mort. L'espèce est menacée par les méthodes de sylvicultures intensives. La plantation de conifères, dont le bois n'est pas consommé par les larves et l'entretien des plantations par ramassage systématique des vieux arbres et du bois mort réduisent fortement l'habitat de l'espèce. En zone agricole, l'élimination des haies arborées peut également accentuer le déclin local des populations de Lucane.



Lucane cerf-volant
Source : BIOTOPE

La Truite fario possède un corps élancé, mesurant en moyenne 25 à 40 cm. Elle présente une nageoire adipeuse située entre la nageoire dorsale et caudale. La Truite Fario est présente dans différentes rivières de l'Indre-et-Loire, dont la Petite Choisille. La Truite fario fréquente les eaux courantes, fraîches et bien oxygénées. C'est en général dans les cours d'eau supérieurs que l'on va la rencontrer. Pour la reproduction, elle remontera les cours d'eau pour trouver des zones aux fonds graveleux pour y pondre ses œufs. La population de Truite fario a beaucoup régressé, voire disparue de nombreux cours d'eau, du fait des pollutions et de la dégradation des habitats. Les menaces qui pèsent sur cette espèce sont la dégradation des frayères, mais aussi la mise en place d'obstacles le long des cours d'eau. Ceux-ci empêchent la circulation des individus entre le site de croissance et la zone de reproduction.



Truite Fario
Source : BIOTOPE

L'étude réalisée par Pays Loire Nature et BIOTOPE montre de nombreux réservoirs de biodiversité ainsi que des axes potentiels de corridor écologique sur le bassin versant de la Petite Choisille. De plus, de nombreuses espèces déterminantes ZNIEFF sont également présentes. Cependant, de nombreuses menaces existent. Des clôtures empêchent le déplacement des espèces. L'enrésinement contribue à la régression des haies et des prairies, enfin l'agriculture intensive provoque la destruction des habitats et de la biodiversité.

Il est donc indispensable de minimiser au maximum la destruction des habitats et de reconnecter les principaux réservoirs de biodiversité en créant et/ou améliorant des corridors écologiques.

- **Utilisation du logiciel Graphab**

Dans ce rapport, nous avons choisi de nous intéresser à la circulation des amphibiens et des petits mammifères à travers le bassin versant.

Nous avons donc utilisé le logiciel de modélisation de corridors écologiques : **Graphab**

Nous avons considéré les zones boisées ainsi que les prairies comme habitats écologiques. Ensuite, nous avons pris en compte les différents types d'occupation du sol en attribuant à chaque type d'activité des coefficients de résistance à la circulation des espèces considérées à travers les parcelles. Les paramètres pris en compte étaient :

- Les différentes cultures : chacune des cultures avait un coefficient qui lui était propre
- Les routes
- Les bâtiments
- Les cours d'eau : Nous avons choisi un coefficient faible concernant les amphibiens car ces derniers sont peu perturbés par la présence d'un cours d'eau. Pour ce qui est des petits mammifères, nous avons attribué un coefficient élevé aux cours d'eau.
- Les haies
- Les surfaces imperméabilisées

Les routes, les bâtiments ainsi que les surfaces imperméabilisées ont un coefficient de résistance très élevé. Pour ce qui est des terres agricoles, cela dépend de la nature des cultures. Cependant, le coefficient de résistance est globalement moyen (entre 40 et 60) pour les sols cultivés.

Dans un premier temps nous avons modélisé tous les habitats de notre bassin versant dans le but d'identifier les principaux réservoirs de biodiversité. Nous avons donc pu identifier trois principaux réservoirs de biodiversité sur le bassin versant. Un au nord, constitué de la forêt d'Ambillou, et un sur la commune de Charentilly comme nous l'avons mentionné précédemment, et un supplémentaire plus au sud, sur la commune de la Membrolle sur Choisille. Il semble alors intéressant de mettre en place une trame verte selon un axe nord-sud afin de connecter ces trois zones d'habitat entre elles.

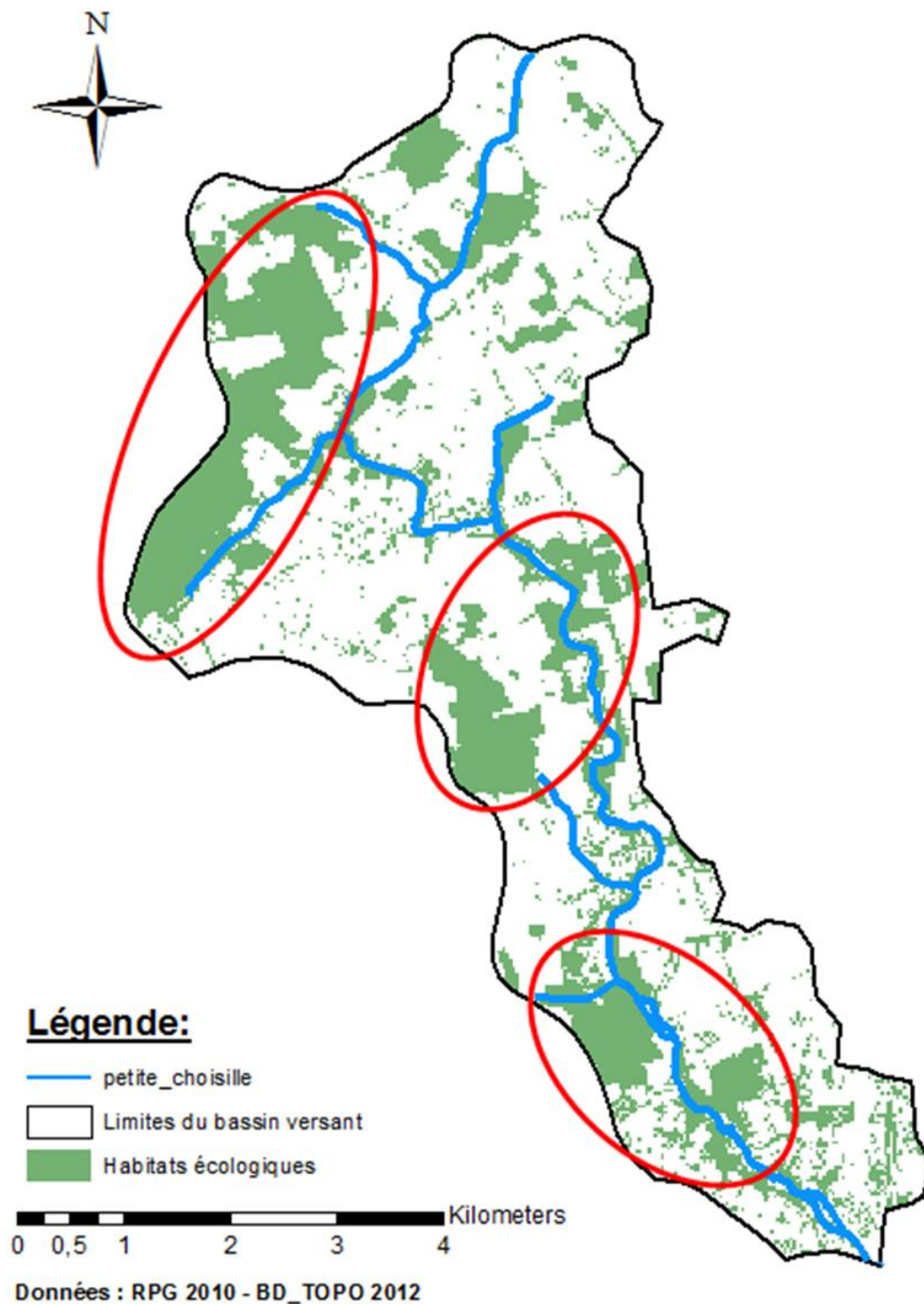


Figure 25 : Carte de répartition des habitats écologiques

3.3 La continuité écologique

La continuité écologique, dans une rivière, se définit par la possibilité de circulation des espèces animales et le bon déroulement du transport des sédiments. La continuité entre amont et aval est entravée par les obstacles transversaux comme les seuils et les barrages.

Concernant la continuité écologique, les cours d'eau sont classés en deux catégories :

- Liste 1, les rivières à préserver : Cette catégorie a pour vocation de protéger certains cours d'eau des dégradations et permet d'afficher un objectif de préservation à long terme. Il est donc interdit de construire tout nouvel obstacle à la continuité écologique, quel que soit son usage.
- Liste 2, les rivières à restaurer : Cette catégorie doit permettre d'assurer rapidement la compatibilité des ouvrages existants avec les objectifs de continuité écologique. Elle implique une obligation d'assurer le transport des sédiments et la circulation des poissons migrateurs, amphihalins ou non. Il est donc obligatoire de mettre en conformité les ouvrages nuisibles à la continuité écologique.

Pour être dans la liste 1, un cours d'eau doit posséder au moins une des catégories suivantes :

- Etre en très bon état écologique, c'est-à-dire en très bon état chimique et en très bon état biologique, indemne de perturbations anthropiques significatives.
- Etre un réservoir biologique du S.D.A.G.E. Ces rivières jouent un rôle de pépinière car elles permettent de repeupler naturellement les tronçons perturbés d'un même bassin versant.
- Etre une rivière à fort enjeu pour les poissons migrateurs amphihalins. Il s'agit des grands axes de circulation des poissons migrateurs et/ou des cours d'eau leur offrant les meilleures potentialités en termes d'habitats de reproduction et/ou de croissance.

Sur le bassin versant, l'ensemble de la Petite Choisille est classé en liste 1 comme le montre la carte ci-dessous. Aucun cours d'eau n'est classé en liste 2 dans le bassin versant :

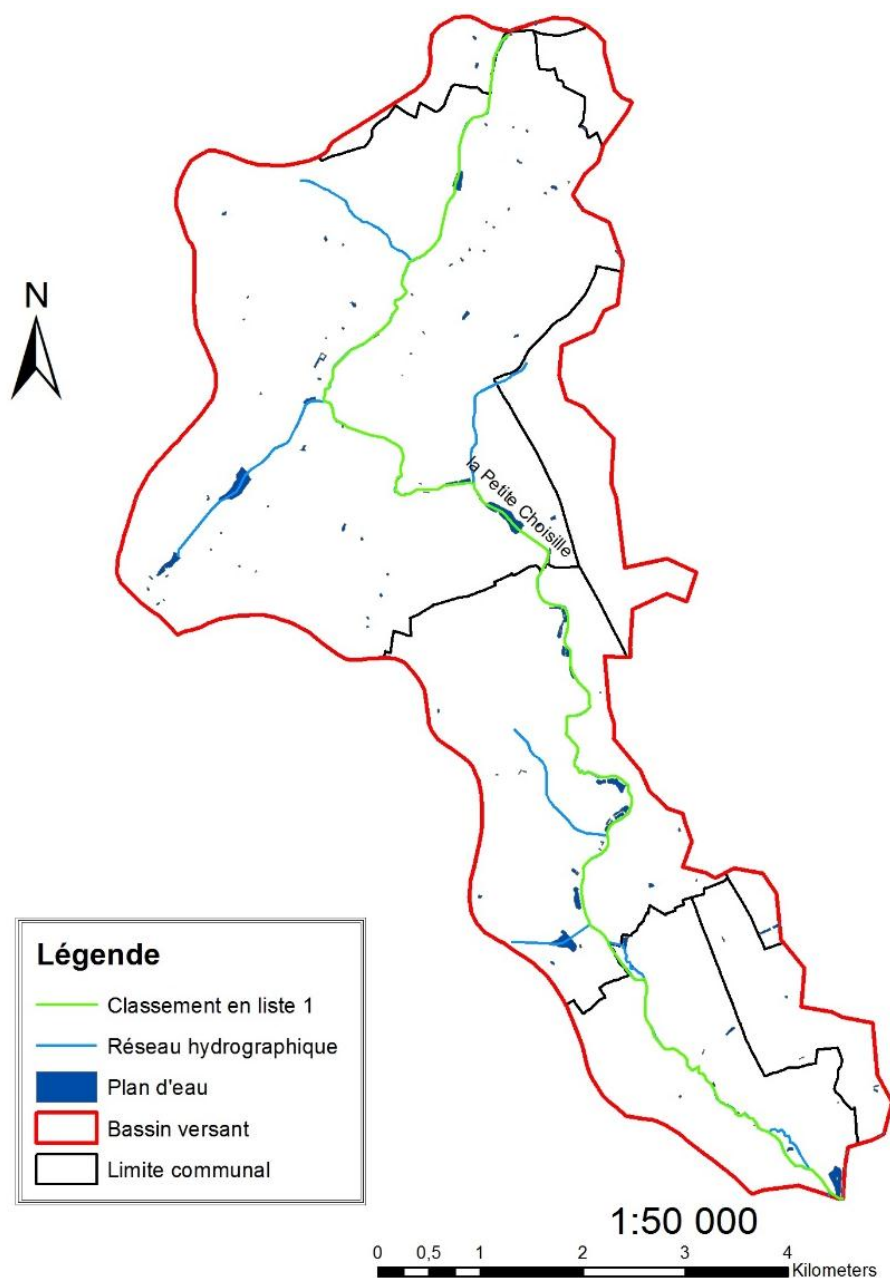


Figure 26 : Rivière en catégorie 1 dans le bassin-versant de la Petite Choisille, (Source : BD topo ; BD Carthage ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ; Dreal Centre)

La Petite Choisille est classée en catégorie 1 pour deux raisons. Pour être un réservoir biologique du SDAGE et pour être une rivière à fort enjeu pour les poissons migrateurs amphihalins.

En effet, celle-ci peut être un habitat de croissance pour l'anguille. Elle est également un réservoir biologique du SDAGE du fait qu'elle peut jouer un rôle de pépinière pour le Chabot (*Cottus gobio*) et pour la Truite fario (*Salmo trutta fario*).

La présence de l'Anguille, **espèce en voie critique d'extinction, implique une nécessité de rétablir une libre continuité écologique sur la Petite Choisille.**

- **Les obstacles à l'écoulement**

La Petite Choisille est classée dans la catégorie 1 concernant la continuité écologique. Cependant, il existe de nombreux obstacles à l'écoulement dans celle-ci comme le montre la carte ci-dessous :

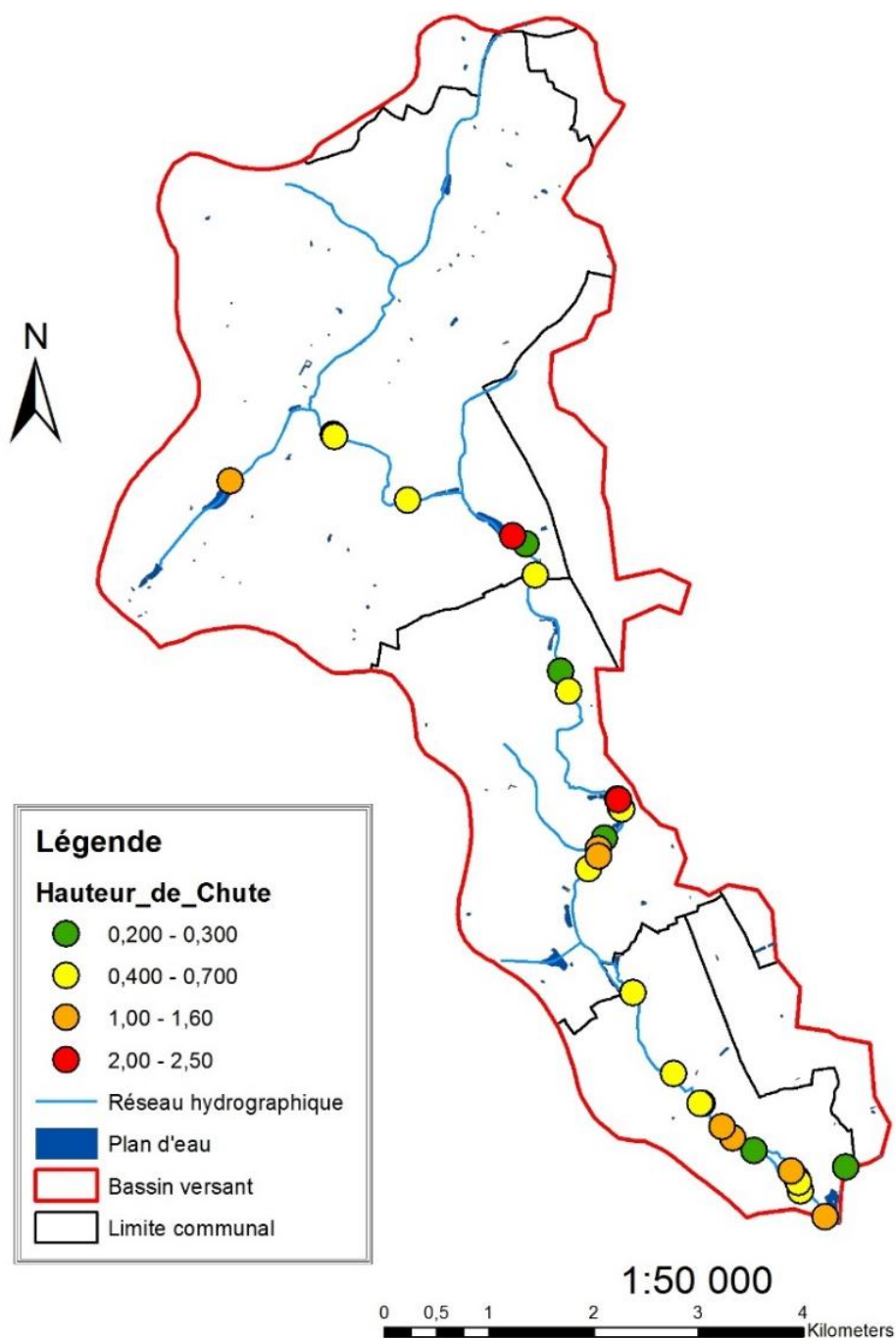


Figure 27 : Obstacles à l'écoulement sur le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : BD topo ; Bd Carthage ; Agence de l'eau Loire Bretagne ; Onema)

Il y a au total 33 ouvrages qui font obstacle à l'écoulement sur la Petite Choisille, dont 9 sont des seuils supérieur à un 1 mètre et sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Nom de l'obstacle	Type d'obstacle	Hauteur de chute (m)
Moulin Banal - vannage sur cours principal	Seuil	2,5
Le grand moulin	Barrage	2
Moulin Boutard - déversoir de décharge amont	Seuil	1,6
Plan d'eau de Belleville	/	1,5
Moulin Boutard	Seuil	1,5
Lavoir de Charentilly	Seuil	1,4
Lavoir de Charentilly - batardeau en aval du bras de décharge	Seuil	1,3
Moulin de la Chapelle	Seuil	1
Moulin des ponceaux - ouvrage de répartition	Seuil	1

Tableau 8 : Obstacles avec une hauteur de chute supérieur à 1 m sur le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : ONEMA)

Les obstacles à l'écoulement sont principalement des seuils de moulin. Certains de ces obstacles, comme le barrage du grand moulin ou le seuil du moulin banal, sont infranchissables pour les poissons et bloquent le transport sédimentaire. Cependant, la Petite Choisille n'est pas inclue dans la catégorie 2 du SDAGE concernant les rivières à restaurer pour la continuité écologique.



Figure 28 : Seuil du moulin Boutard, (Source : G. CHEVALIER)

4) Acteurs et usages liés à l'eau

4.1 Population et usages domestiques

1-a Les prélèvements en eau

Afin d'évaluer les différents impacts quantitatifs sur la ressource en eau dans le bassin-versant de la Petite Choisille, il est nécessaire de connaître les différents prélèvements qui s'effectuent dans celui-ci.

En effet, la production d'eau potable, l'irrigation et l'industrie nécessitent des prélèvements en eau. De plus, certaines eaux prélevées ne retournent pas immédiatement dans le milieu aquatique. Ce sont les consommations nettes. Nous pouvons également noter que l'ensemble du bassin versant de la Petite Choisille est classé en zone de répartition des eaux. Ce qui signifie qu'il y a une insuffisance chronique des ressources en eau par rapport aux besoins.

- **L'alimentation en eau potable (AEP)**

Les prélèvements AEP fournissent en eau potable l'ensemble des habitations et des installations reliées au réseau d'eau potable publique. Dans le département d'Indre-et-Loire, les prélèvements AEP représentaient en 2012 environ 15 % des prélèvements totaux dont 99 % sont des prélèvements d'eau souterraine (source : www.bnpe.eaufrance.fr).

En ce qui concerne le bassin versant de la Petite Choisille, trois ouvrages de prélèvements AEP sont présents, deux sur la commune de Semblançay et un sur la commune de Mettray. A Semblançay, les ouvrages se nomment La Pesantière et Le Grand Launay et l'ouvrage à Mettray se nomme Le Guindreau. La localisation de ces ouvrages ainsi que leurs périmètres de protection, sont représentés sur la carte ci-dessous :

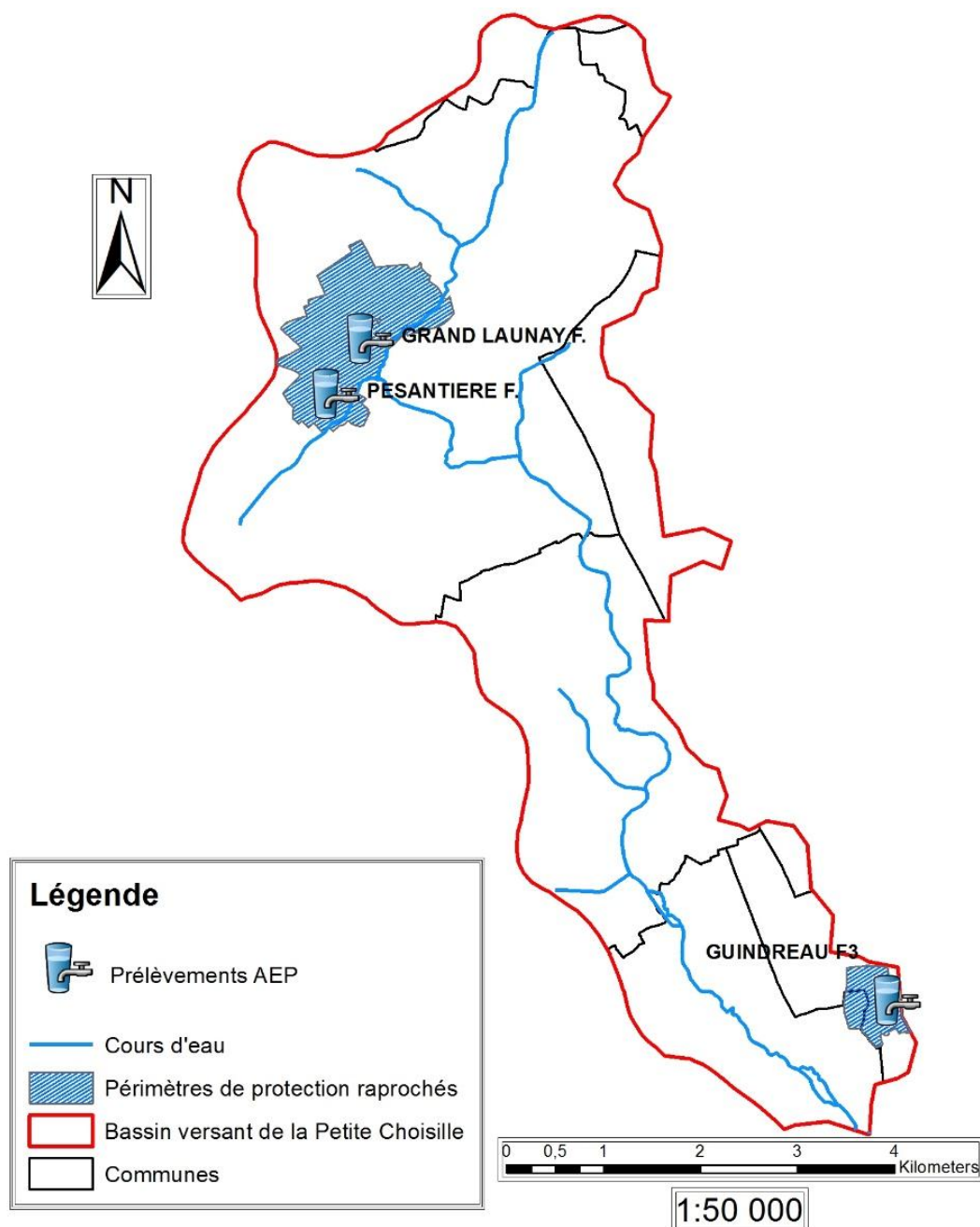


Figure 29 : Localisation des prélèvements AEP sur le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : BD Carthage ; BD Topo ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ; DDT 37)

En 2012, l'ouvrage La Pesantière a prélevé 161 188 m³ d'eau, l'ouvrage Le Grand Launay en a prélevé 145 532 m³ et l'ouvrage Le Guindreau 103 633 m³, soit un total de 410 353 m³ (ce qui représente environ 98 % des prélèvements totaux sur le bassin versant). Les trois ouvrages prélèvent dans des nappes profondes (dans la nappe de la craie Seno-Turonienne ou Turonienne), La Pesantière à 72 mètres de profondeur, Le Grand Launay et Le Guindreau à 40 mètres (source : Agence de l'eau Loire-Bretagne ; DREAL Centre).

Le gestionnaire des deux ouvrages à Semblançay est le SIAEP (Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable). Le SIAEP a pour compétence l'alimentation en eau potable des communes de Semblançay, de Charentilly, de Saint-Antoine-du-Rocher et de Saint-Roch (soit un total de 6 112 habitants en 2012). Le SIAEP a délégué cette compétence à Véolia Eau région Loire-Poitou (source : <http://www.services.eaufrance.fr/> ; Agence de l'eau Loire-Bretagne).

Le Gestionnaire de l'ouvrage Le Guindreau est la commune de Mettray. Tous les éléments décrits précédemment sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Nom de l'ouvrage	Commune	Volume prélevé en 2012 (m ³)	Nature de la ressource	Profondeur de forage (m)	Gestionnaire
La Pesantière	Semblançay	161 188	Nappe profonde (nappe de la craie Seno-Turonienne)	72	Véolia Eau
Le Grand Launay	Semblançay	145 532	Nappe profonde (nappe de la craie Turonienne)	40	Véolia Eau
Le Guindreau	Mettray	103 633	Nappe profonde (nappe de la craie Turonienne)	40	Commune de Mettray

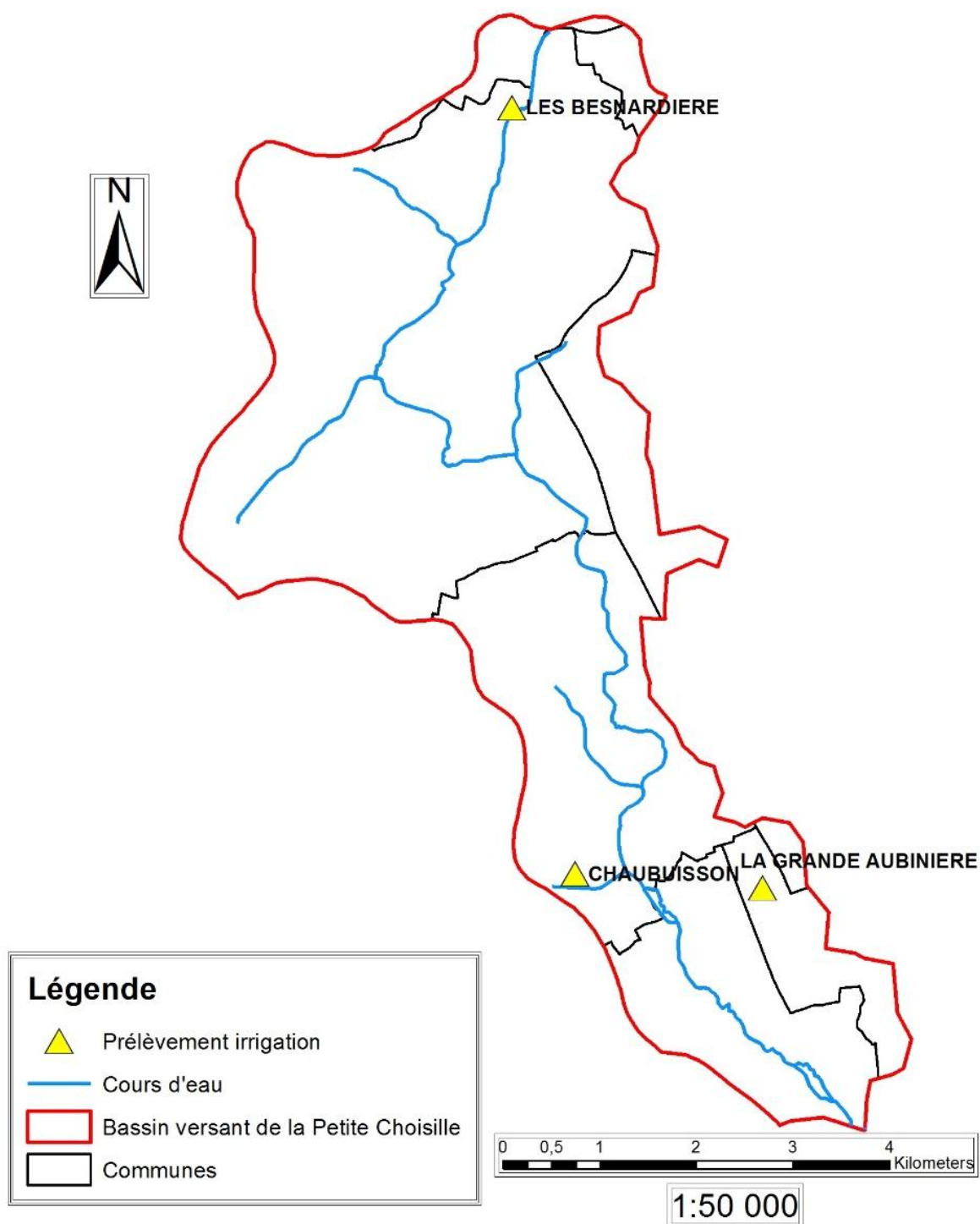
Tableau 9 : Caractéristiques des prélèvements AEP dans le bassin-versant de la Petite Choisille

Les prélèvements AEP représentent la plus grande quantité d'eau prélevée dans le bassin versant de la Petite Choisille (tandis qu'ils ne sont que de 15 % dans le département d'Indre et Loire). De plus, une partie de ces eaux prélevées ne retournent pas dans le bassin versant. En effet, les ouvrages de prélèvement desservent des habitants situés parfois à l'extérieur du bassin versant de la Petite Choisille. Les prélèvements AEP exercent donc une pression importante sur la ressource en eau souterraine du bassin-versant.

- **L'irrigation**

Les prélèvements agricoles pour l'irrigation ont pour but d'apporter artificiellement de l'eau à des végétaux cultivés pour augmenter la production et permettent leur développement normal en cas de déficit en eau. Dans le département d'Indre-et-Loire, l'irrigation représentait en 2012 environ 6 % des prélèvements totaux. L'origine des eaux est divisée équitablement entre les eaux de surfaces et souterraines (source : www.bnpe.eaufrance.fr).

Dans le bassin-versant de la Petite Choisille, trois ouvrages de prélèvement agricole pour l'irrigation sont présents sur les communes de Semblançay, de Charentilly et de Mettray. Les ouvrages se nomment les Besniardières, Chaubuisson et la Grande Aubinière. La localisation de ces ouvrages est présentée sur la carte ci-dessous :



*Figure 30 : Localisation des prélèvements d'irrigation sur le bassin-versant de la Petite Choisille,
(Source : BD Carthage ; BD Topo ; Agence de l'eau Loire-Bretagne)*

L'ouvrage Les Besnardière a prélevé de 2008 à 2013 en moyenne 2700 m³ d'eau par an, Chaubuisson 2160 m³ d'eau par an et la Grande Aubinière en moyenne 3080 m³ par an, soit un total de 7940 m³ d'eau prélevée par an pour l'ensemble des ouvrages (ce qui représente environ 2 % des prélèvements totaux sur l'ensemble du bassin-versant).

Ces trois ouvrages prélèvent dans des nappes profondes, à 37 mètres de profondeur pour l'ouvrage Chaubuisson, à 40 mètres de profondeur pour l'ouvrage la Grande Aubinière et à 62 mètres de profondeur pour Les Besnardière (source : Agence de l'eau Loire-Bretagne). Tous ces éléments décrits précédemment sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Nom de l'ouvrage	Commune	Nature de la ressource	Pronfondeur du forrage	Volume moyen prélevé de 2008 à 2013 (m ³ /an)
Les Besnardière	Semblançay	Nappe profonde	62	2700
Chaubuisson	Charentilly	Nappe profonde	37	2160
La Grande Aubinière	Mettray	Nappe profonde	40	3080

Tableau 10 : Caractéristique des prélèvements agricole sur le bassin versant de la Petite Choisille

L'irrigation ne représente qu'environ 2 % des prélèvements totaux sur le bassin-versant. Mais elle représente une forte pression sur la ressource en eau du bassin-versant car les eaux prélevées ne retournent pas immédiatement dans le milieu aquatique, la plus grande partie est soit évaporée, soit absorbée par la plante.

- **L'industrie**

Il n'y a pas de prélèvements industriels dans le bassin-versant de la Petite Choisille, c'est-à-dire qu'aucune industrie ne possède son propre forage dans le bassin-versant, cependant les industries peuvent consommer l'eau potable du réseau public.

1-b Les rejets en eau

Afin d'effectuer le diagnostic du bassin-versant de la Petite-Choisille, il est nécessaire de connaître les différents rejets en eau qui s'effectue dans celui-ci. En effet, les rejets en eau peuvent être une source de pollution pour la rivière, ils ont un impact qualitatif sur celle-ci.

On peut distinguer trois types de rejet en eau : les rejets d'usage domestique (qui impliquent l'assainissement collectif et non-collectif), les rejets industriels et les rejets des réseaux pluviaux. Les rejets d'usage domestique et industriel sont responsables de la quasi-totalité des rejets organiques et des rejets toxiques. Pour les eaux pluviales, elles peuvent charrier tout type de pollution présente, par exemple, sur le réseau routier, sans être dépolluées ensuite.

- **L'assainissement collectif**

L'assainissement collectif comprend :

-Le réseau d'assainissement collectif qui collecte toute les eaux résiduaires provenant des habitations et des installations reliées à celui-ci.

-Les STEP (Stations d'Épuration) qui vont dépolluer les eaux résiduaires avant de l'envoyer dans le milieu naturel.

La directive européenne du 21 mai 1991 relative aux eaux résiduaires urbaines (dite D.E.R.U) a pour objet de protéger les milieux aquatiques contre une détérioration due aux rejets de ces eaux. Cette directive impose aux états membres la collecte et le traitement des eaux usées des agglomérations. Elle fixe, selon la taille de l'agglomération et la sensibilité du milieu dans lequel elle rejette ses effluents, un niveau de traitement et un échéancier à respecter pour être conforme à cette directive.

Sur le bassin-versant de la Petite Choisille, trois stations d'épuration sont présentes, deux sur la commune de Semblançay et une sur la commune de Charentilly (source : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr>). L'ensemble du territoire est placé en zone sensible à l'azote et au phosphore (comme l'ensemble du bassin-versant Loire-Bretagne), ce qui implique des rejets plus stricts des rejets. Les localisations des STEP sont présentées sur la carte ci-dessous :

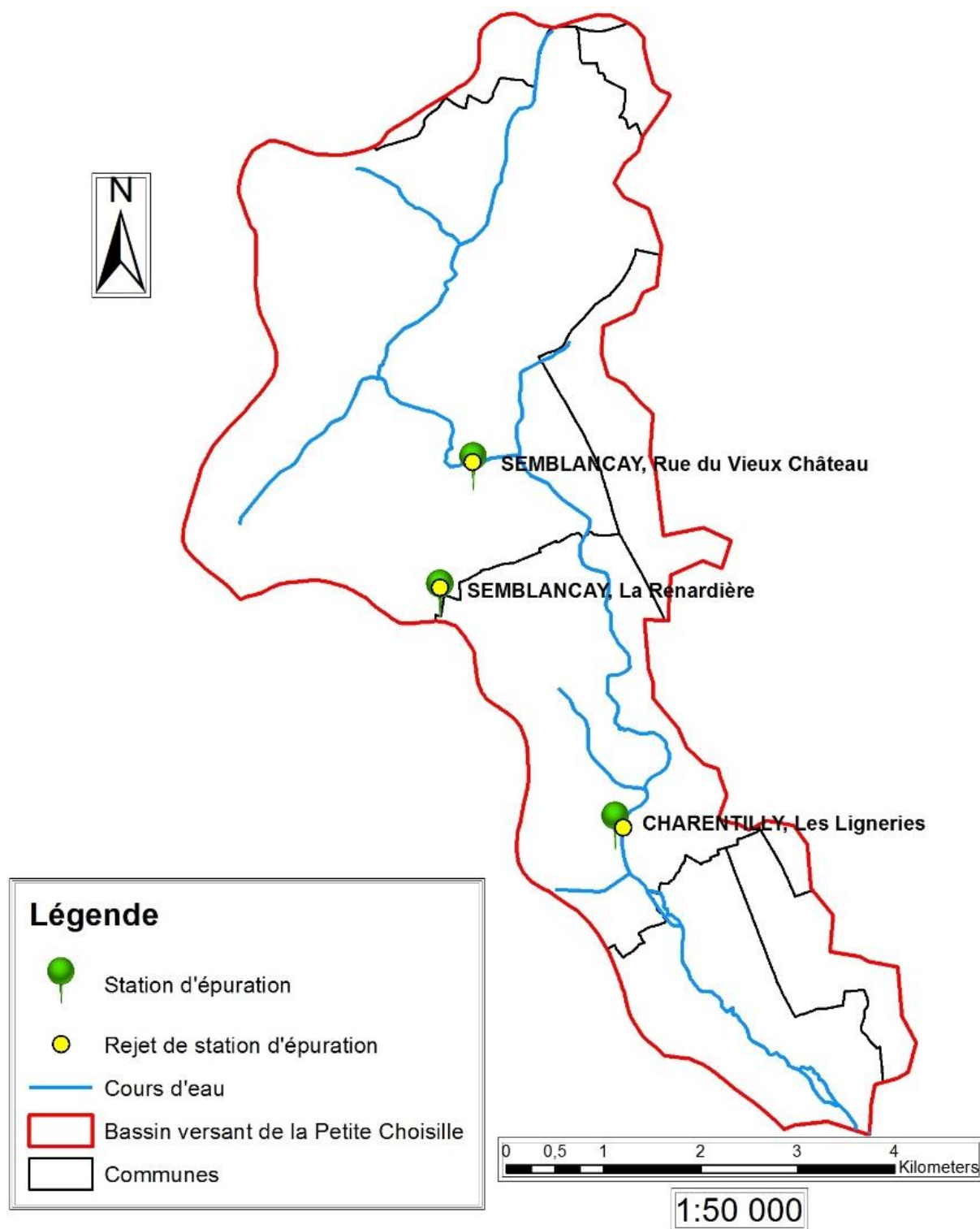


Figure 31 : Localisation des stations d'épuration dans le bassin versant de la Petite Choisille,
(Source : BD Carthage ; Bd TOPO ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ;
<http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr>)

La STEP située à Semblançay, rue du vieux château, est une STEP de type boue activée à aération prolongée, mise en service en 2004 et ayant une capacité nominale de 1900 équivalent-habitants (EH). Son débit entrant moyen est de 116 m³/j et son rejet s'effectue directement dans la Petite Choisille. La STEP produit une quantité de boue égale à 8tMS/an et ses boues sont entièrement destinées à l'épandage.

Il y a 1037 habitants raccordés à cette unité de dépollution. La STEP est règlementairement conforme du point de vue équipement et performance.



Figure 32 : Station d'épuration, rue du vieux château, (Photo : G.CHEVALIER)

L'autre STEP située à Semblançay, à la Renardière, est une STEP de type filtre planté de roseaux. Elle a été mise en service en 2007 et elle a une capacité nominale de 230 EH. Son débit entrant moyen est de 19 m³/j et son rejet s'effectue par infiltration. Il n'y a pas de données concernant la production de boues, mais un filtre planté de roseaux produit beaucoup moins de boue qu'une station à boue activée. Il y a 139 habitants raccordés à cette station d'épuration. La STEP est règlementairement conforme du point de vue équipement et performance.

La STEP située à Charentilly, au lieu-dit « Les Ligneriers », est une STEP qui combine les filtres plantés de roseaux et les boues activées. Elle a été construite en 2013 et a une capacité nominale de 1500 EH. Son débit entrant moyen est de 108 m³/j et son rejet s'effectue directement dans la Petite Choisille. Il y a 871 habitants raccordés aux réseaux d'assainissement collectif (source : PLU de Charentilly). Il n'y a pas de données concernant la production de boues. La STEP est règlementairement conforme.



Figure 33 : Station d'épuration les Lignerles, (Photo : G. CHEVALIER)

L'ancienne STEP de Charentilly était de type lagunage aéré et avait été construite en 1984. Cette STEP avait occasionnellement des problèmes de fonctionnement et plus précisément de surcharge hydraulique liée à l'arrivée d'eaux claires. Les analyses physico-chimiques et microbiologiques, réalisées en aval de la station, montraient un fort taux de nitrates, de matières en suspensions et de bactéries (*E.Coli*) qui pouvaient provenir de cette ancienne station d'épuration.

Tous les éléments décrits précédemment peuvent être résumés dans le tableau ci-dessous :

Commune	Semblançay	Semblançay	Charentilly
Type de traitement	Boue activée	Filtre planté de roseaux	Filtre planté de roseaux + boues activées
Année de construction	2004	2007	2014
Capacité nominale (EH)	1900	230	1500
Débit entrant moyen (m³/j)	116	19	108
Rejet	Petite Choisille	Infiltration	Petite Choisille
Population raccordée	1037	139	871
Conformité selon la directive ERU	Conforme	Conforme	Conforme

Tableau 11 : Caractéristique des STEP sur le bassin versant de la Petite Choisille

Les stations d'épuration peuvent être une source de pollution majeure, surtout en cas de dysfonctionnement où les eaux ne sont plus correctement traitées et renvoyées directement dans le milieu naturel. La STEP la plus suspecte était l'ancienne lagune aérée de Charentilly du fait qu'elle était très obsolète, présentant des problèmes lors de surcharge hydraulique et que le système de traitement par lagunage était médiocre comparé, par exemple, aux boues activées ou aux filtres plantés de roseaux.

Afin de mesurer précisément les impacts qualitatifs des stations d'épuration, il est nécessaire de comparer les rejets des stations avec le débit de la Petite Choisille. Le tableau en annexe 3 présente les caractéristiques physico-chimiques des rejets des stations d'épuration en 2013 qui s'effectuent directement dans la Petite Choisille ainsi que les concentrations en pollutions théoriques dans la Petite Choisille suite aux facteurs de dilution.

Nous remarquons dans le tableau que la station d'épuration à Semblançay, rue du vieux château, est réglementairement conforme selon l'arrêté du 21 Juillet 2015 et que ses rejets en 2013 permettaient de ne pas nuire au bon état écologique de la Petite Choisille. Or, nous remarquons que la station d'épuration à Charentilly aux ligneries n'était pas réglementairement conforme en 2013 sur les rejets en azote totale (NGL).

De plus, les rejets de cette station d'épuration étaient un frein au bon état écologique de la Petite Choisille car ils étaient trop concentrés en ammonium (NH_4^+). Malgré le facteur de dilution, les concentrations minimales en ammonium dans la Petite Choisille étaient de 0.66 mg/L, soit de qualité médiocre selon l'arrêté du 27 Juillet 2015.

Cependant, ces analyses ont été effectuées en 2013, lors de la rénovation de la STEP de Charentilly. Il est donc possible que le dysfonctionnement de la station d'épuration soit due aux travaux effectués pendant cette période.

- **L'assainissement non-collectif**

L'assainissement non collectif (ANC), (aussi appelé assainissement autonome ou individuel), est le mieux adapté en milieu rural pour le traitement des eaux résiduaires urbaines et ainsi limiter les impacts sur le milieu aquatique. Ce type d'assainissement concerne les maisons d'habitations individuelles non raccordées à un réseau public de collecte des eaux usées.

Sur le bassin versant de la petite Choisille, 5 communes sont adhérentes au SPANC (Service Public d'Assainissement Non Collectif) de la SATESE 37, ces communes sont :

-Neuillé-Pont-Pierre

-Semblançay

-Charentilly

-Rouziers de Touraine

-Saint-Antoine du Rocher

Les communes de Mettray et de la Membrolle sur Choisille sont, quant à elle, adhérentes au SPANC de la communauté d'agglomération de Tours Plus. Le zonage des zones raccordées et non-raccordées est présenté sur la carte ci-dessous :

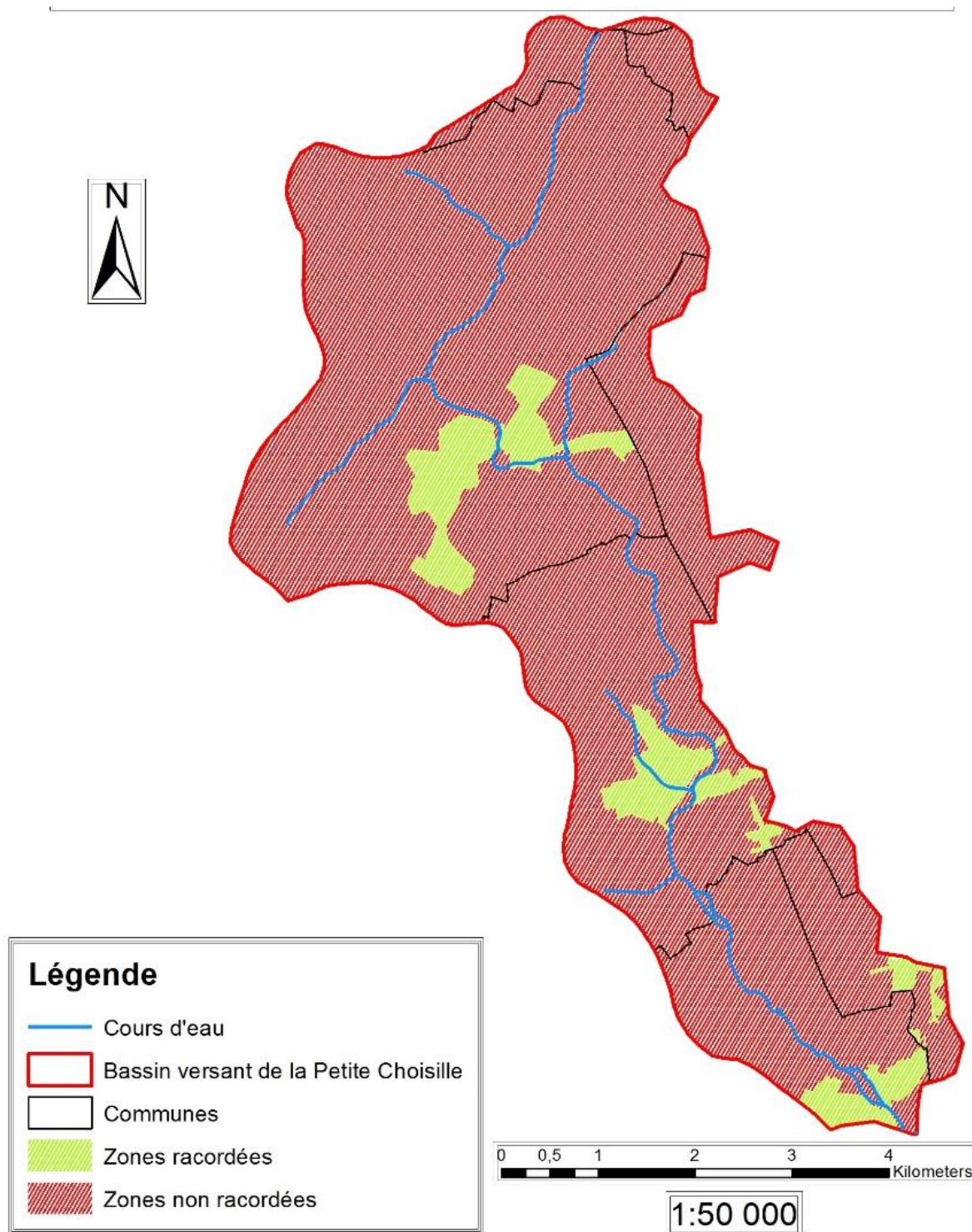


Figure 34 : Localisation des zones raccordées et non-raccordées sur le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : BD Carthage ; BD Topo ; Zonages d'assainissement ; DDT 37)

Les zones raccordées représentent 14 % de la surface du bassin versant, tandis que les zones non-raccordées représentent 86 % de la surface. Les pollutions émises par l'assainissement non collectif sont très difficiles à évaluer étant donné que les installations ne sont que très rarement contrôlées. Il est tout à fait possible qu'une grande quantité d'installations ne soit pas aux normes en vigueur et rejettent dans le milieu naturel des eaux non suffisamment dépolluées.

- **Les rejets des réseaux pluviaux**

En arrivant au sol, l'eau de pluie va d'une part lessiver les surfaces sur lesquelles elle s'écoule et d'autre part éroder les matériaux de surface. Les contaminants peuvent soit être dissous, soit être fixés sur les particules entraînées par l'eau.

Un facteur important est la distance parcourue par l'écoulement. En effet, si la goutte d'eau parcourt plusieurs dizaines de mètres pour rejoindre un exutoire, elle se chargera beaucoup plus en polluants que si elle s'infiltre exactement là où elle est tombée.

La qualité des rejets pluviaux peut être très mauvaise. En effet, l'eau se charge en polluants tout au long de son parcours, comme par exemple :

-Dans les caniveaux, où les pratiques de nettoyage des rues, et les modes de vie des habitants accumulent les polluants.

-Au sein du réseau de conduites qui reçoit, pendant les périodes de temps sec de multiples résidus, en particulier le produit du nettoyage des rues et des places de marché et les rejets divers de citoyens qui utilisent les avaloirs de rues comme des poubelles.

Dans le bassin versant de la Petite Choisille, les rejets pluviaux de Semblançay, Charentilly et de la Membrolle sur Choisille arrivent directement dans la Petite Choisille et peuvent avoir un impact sur la qualité de l'eau de la rivière.



Figure 35 : Rejet d'eau pluvial à la Membrolle-sur-Choisille, (Photo : G.CHEVALIER)

- **Les rejets industriels**

Selon la base de données de l'agence de l'eau Loire-Bretagne, il n'y a pas de rejet industriel sur le bassin versant de la Petite Choisille, c'est-à-dire qu'aucune industrie ne possède sa propre unité de dépollution et rejette ses effluents dans le réseau d'assainissement collectif.

Cependant, durant un entretien avec le Maire de Charentilly, celui-ci nous a indiqué que la société Balzers, située dans la Z.I la Ribaulterie de Charentilly, a l'obligation de traiter ses effluents avant de les rejeter dans le milieu naturel.

- **Identification et localisation des différents usages du cours d'eau**

Afin de mieux comprendre le territoire du bassin-versant de la Petite Choisille et les dynamiques existantes, il est nécessaire de connaître les principaux usages du cours d'eau dans celui-ci. La figure ci-dessous présente l'identification et la localisation des principaux usages de la Petite Choisille.

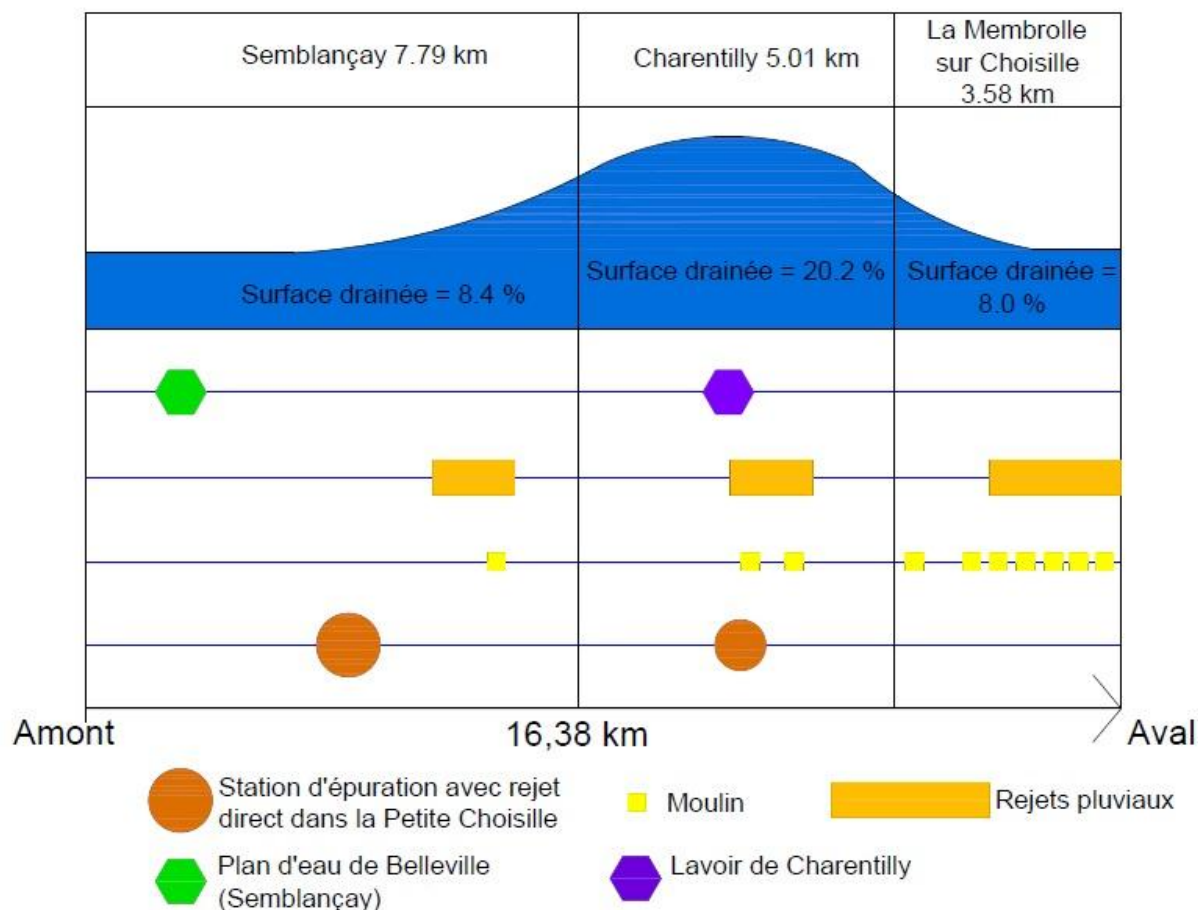


Figure 36 : Identification et localisation des différents usages du cours d'eau, (Source : G.CHEVALIER)

La figure présente le pourcentage de surface drainée sur les communes traversées par la Petite Choisille car les réseaux de drainage peuvent évacuer directement dans les fossés et/ou dans la rivière des quantités importantes de nitrates, de phosphates, et de produits phytosanitaires drainés à travers le sol.

Nous remarquons que la commune de Charentilly est la commune où le drainage est le plus important avec 20 % de surface drainée tandis que le drainage sur les communes de Semblançay et de la Membrolle sur Choisille est d'environ 8 %. Il y a donc une forte activité agricole sur le bassin versant de la Petite Choisille et donc un risque de pollution des milieux aquatiques.

La figure présente également les rejets qui s'effectuent dans la Petite Choisille. Nous remarquons que deux stations d'épuration rejettent leurs effluents directement dans la Petite Choisille et que les rejets pluviaux des communes de Semblançay, Charentilly et de la Membrolle sur Choisille s'effectuent également directement dans la Petite Choisille.

Pour finir, la figure présente les ouvrages qui perturbent la continuité écologique de la Petite Choisille. Nous remarquons qu'il y a beaucoup de moulins, surtout à la Membrolle sur Choisille.

avec sept moulins présents. Le plan d'eau de Belleville à Semblançay et le lavoir de Charentilly perturbent également la continuité écologique du cours d'eau.

La Petite Choisille fait l'objet de nombreux usages. L'ensemble de ces usages peut être source de problèmes quantitatifs et qualitatifs et seront décrits plus précisément dans la suite de ce dossier.

- **Population**

Toutes les données de recensement présentées ont été issues de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques). Nous avons pu avoir accès aux données de 1968, 1975, 1982, 1990, 1999, 2007 et 2012.

Lors du dernier recensement de population qui a été effectué en 2012, le bassin versant de la petite Choisille comptait 4000 habitants. Cela représente une densité de population de 116 hab/km², ce qui est très proche de la moyenne nationale de 117 hab/km² ainsi que de la moyenne départementale de 97 hab/km². Le bassin versant de la petite Choisille est composé de sept communes dont trois principales.

La Membrolle sur Choisille, qui se situe au sud du bassin versant, a une superficie de 6,9 km² dont 58,6% se trouvent dans le bassin versant, ce qui représente 11,6% de la surface. La population de La Membrolle sur Choisille comprise dans la zone d'étude est de 1776 habitants, ce qui correspond à 44,4% de la population totale du bassin versant.

La commune de Charentilly, qui se situe au centre du territoire, représente 20,2% du bassin versant. La densité de population est de 83 hab/km², 585 habitants sur 1170 se trouvent dans les limites du territoire de la petite Choisille. La population de cette commune compte pour 14,6% de la population totale du bassin.

La troisième principale commune est celle de Semblançay qui se trouve au Nord et constitue 53,4% de la superficie du bassin versant. Celle-ci compte au total 2112 habitants en 2012, mais seulement 1094 sont compris dans les limites du territoire. La densité de population de Semblançay est de 59 hab/km².

Ces trois communes représentent 86,4% de la population totale du bassin versant ainsi que 85,2% de sa superficie.

Quatre autres communes mineures sont également comprises dans les limites du bassin versant de la petite Choisille. Il s'agit de Mettray, au Sud, de Saint Antoine du rocher, le long de la limite Est, Rouziers de Touraine et Neuillé Pont Pierre au Nord-Est.

- **Population actuelle**

Aujourd'hui, la densité moyenne de population en Indre et Loire est de 97 ha/km². Parmi les 7 communes du bassin versant de la petite Choisille, seulement deux ont une densité de population supérieure à cette moyenne : la Membrolle sur Choisille (441 hab/km²) et Mettray (202 hab/km²). La commune de Mettray ne représente cependant que 16% de la superficie du bassin versant et 4,8% de la population totale de celui-ci.

Il est possible de remarquer l'influence de l'agglomération de la ville de Tours sur les communes les plus au sud du bassin versant (la Membrolle sur Choisille et Mettray, qui ont les densités de population les plus importantes). Plus on se dirige vers le Nord, et que l'on s'éloigne de Tours, plus les densités de population ont tendance à diminuer.

Afin de connaître le nombre d'habitants de chaque commune comprise dans le bassin versant, nous avons effectué un calcul au prorata. Nous avons donc calculé la population du bassin versant par rapport au pourcentage de la superficie de chaque commune à l'intérieur des limites du bassin. Le tableau, ainsi que la carte ci-dessous, représentent la répartition de la population selon les communes du territoire.

Communes	Population en 2012	% de la Population du BV
La Membrolle sur Choisille	1776	44,4
Charentilly	585	14,6
Semblançay	1094	27,4
Rouziers de Touraine	24	0,6
Neuillé Pont Pierre	35	0,9
Mettray	334	8,4
Saint Antoine du Rocher	152	3,8

Tableau 12 : Répartition de la population selon les communes du bassin-versant

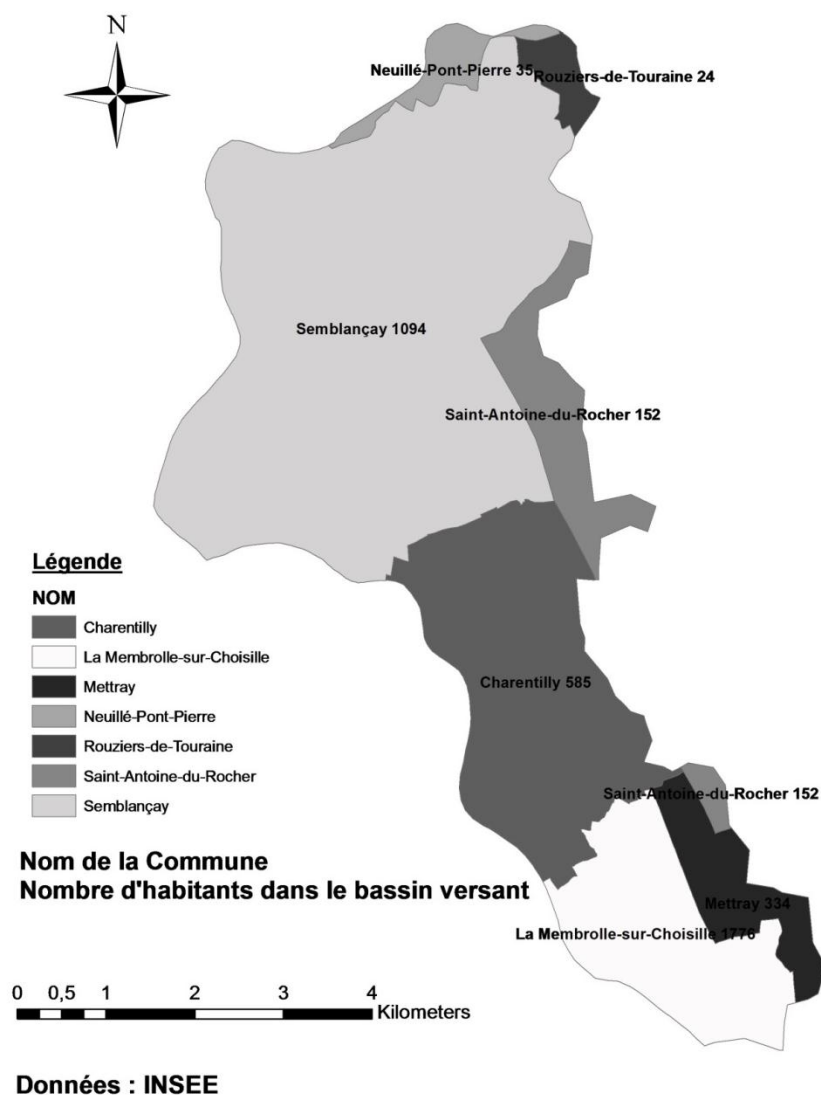


Figure 37 : Population du bassin-versant en 2012

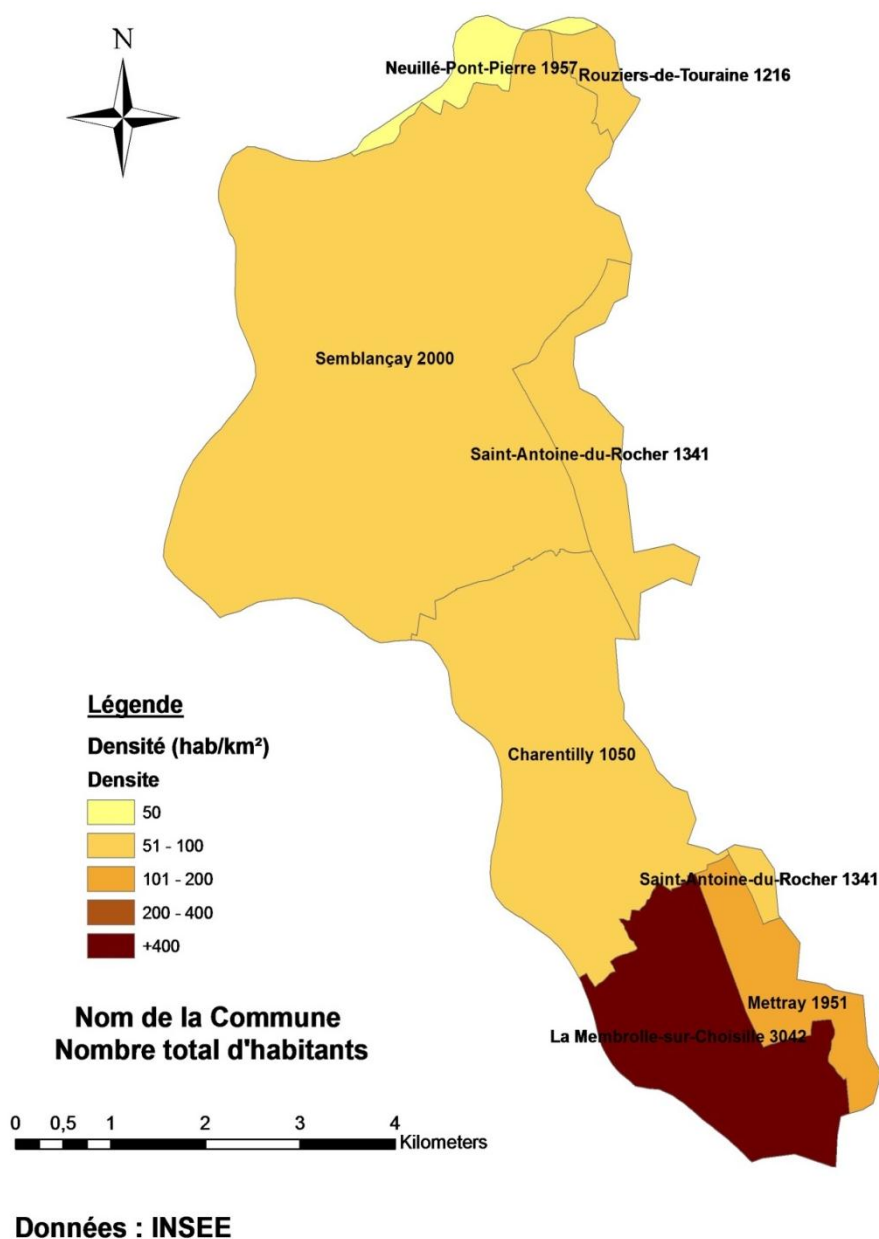


Figure 38 : Densité de la population en 2012

- **Evolution de la population**

Entre 1968 et 2012, nous pouvons observer que la population du bassin de la petite Choisille a fortement augmenté. En effet, le nombre d'habitants a plus que doublé entre ces deux dates puisque la population est passée de 1647 habitants en 1968 à 4000 en 2012.

Cette augmentation de la population est principalement due à la commune de la Membrolle sur Choisille, qui a gagné 1063 habitants entre 1968 et 2012. Cette augmentation de population a également été influencée par la commune de Semblançay, qui a gagné 645 habitants, et par celle de Charentilly, avec une augmentation de 364 habitants. Nous avons considéré la hausse de la population de chaque commune qui est comprise dans le bassin versant et non l'évolution de la population globale de la commune.

Nous pouvons remarquer une évolution croissante de la population sur l'ensemble du territoire du bassin versant, avec cependant une croissance plus forte pour la commune de la Membrolle sur Choisille qui peut être due à sa proximité avec la commune de Tours.

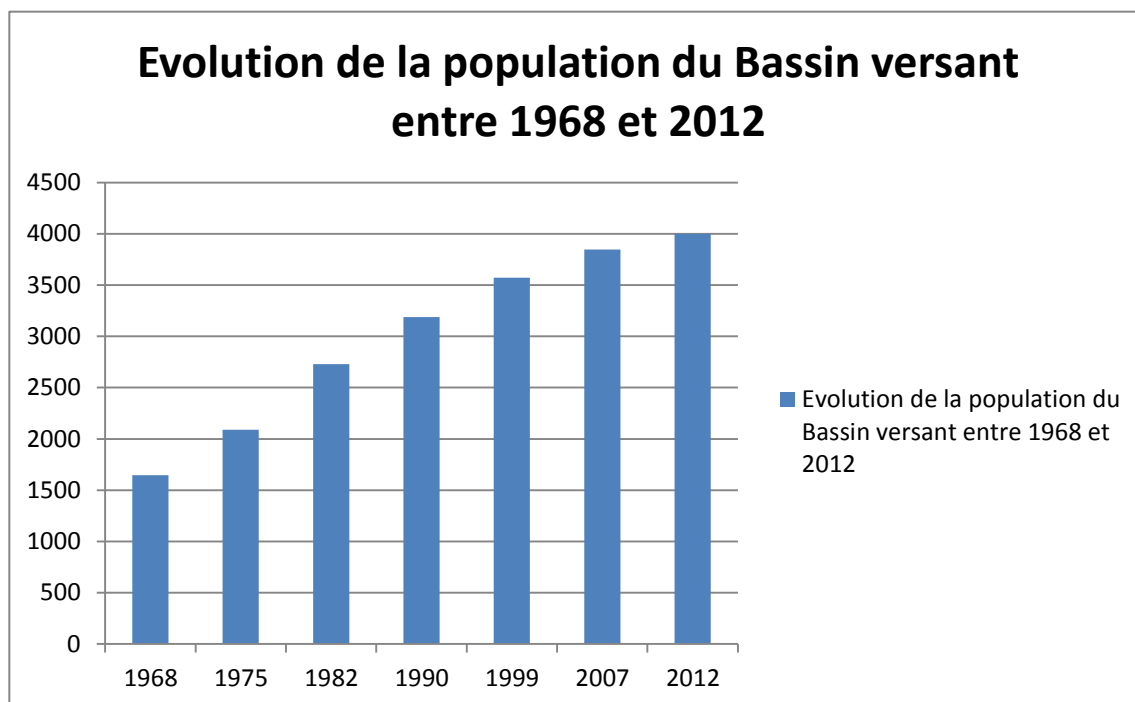


Figure 39 : Évolution de la population du bassin-versant (Source : INSEE)

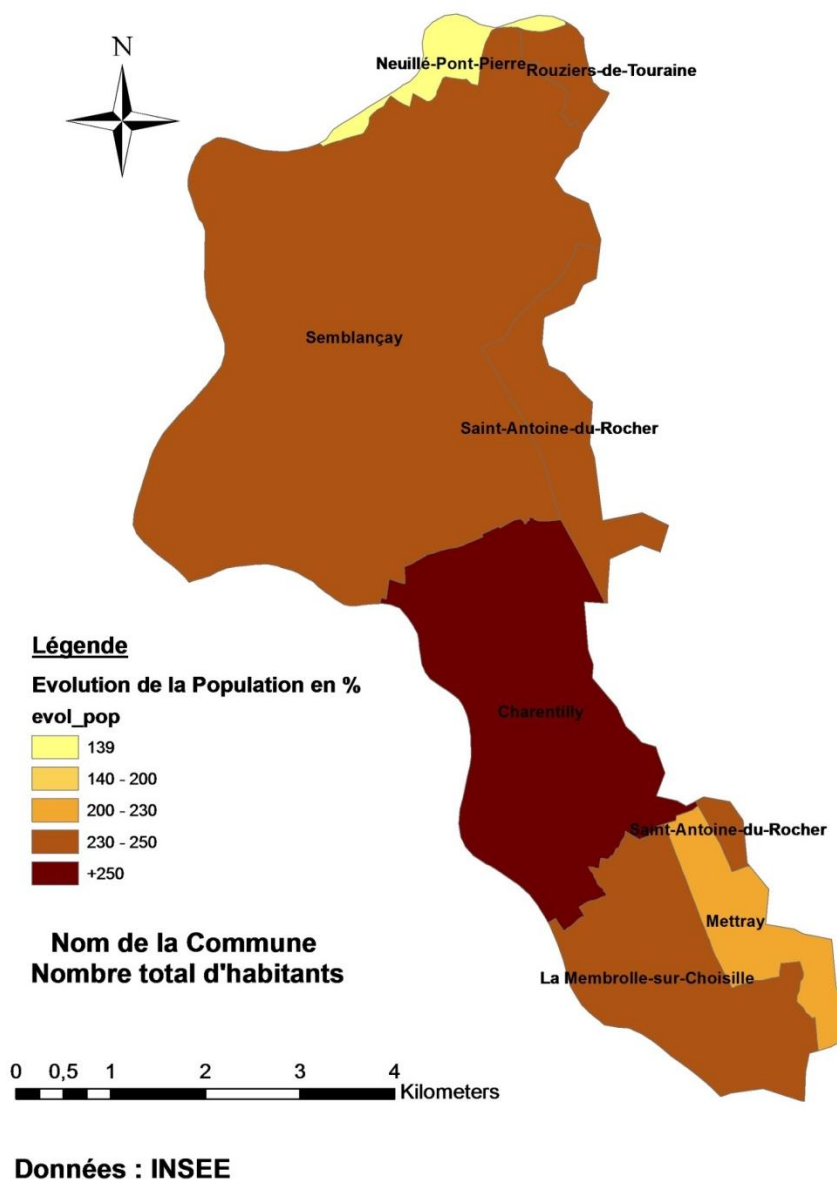


Figure 40 : Évolution de la population entre 1968 et 2012 (%)

Nous pouvons remarquer que la population du bassin versant est majoritairement répartie dans trois communes : la Membrolle sur Choisille, Charentilly et Semblançay. Les autres communes n'occupent qu'une part minime du territoire. Les densités de population sont homogènes sur l'ensemble du bassin versant. On peut toutefois observer l'influence de la ville de Tours sur les communes au sud qui ont des densités de population plus élevées ainsi qu'un plus grand nombre d'habitants.

Pour ce qui est de l'évolution de la population, celle-ci est également homogène sur l'ensemble du territoire en termes de taux d'accroissement. Cette augmentation de population entraîne pour certaines communes des problèmes de gestion, notamment liés au traitement des eaux.

De plus, cette évolution constante sur le bassin versant pourrait être une source de pression. En effet, afin d'accueillir ces nouveaux habitants, les communes seront amenées à urbaniser d'avantage leur territoire. Ainsi, deux phénomènes peuvent apparaître. D'une part, la densification urbaine qui consiste à combler, autant que faire se peut, les vides dans le tissu urbain déjà présent. L'autre possibilité pour les communes est de procéder par un étalement urbain en agrandissant sa zone urbaine.

Cette solution provoquerait une imperméabilisation de sols aujourd'hui en culture, entraînant ainsi des ruissellements de surface conséquents. Cela peut être une cause de la pollution des cours d'eau à proximité.

Après nous être entretenue avec les maires de deux communes (la Membrolle sur Choisille et Charentilly), il semblerait que la tendance soit d'avantage à la densification urbaine.

4.2 Industrie

• Les ICPE industrielles

Les I.C.P.E (installations classées pour la protection de l'environnement) concernent toutes les usines, ateliers, chantiers et toutes installations exploitées qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients pour :

- la commodité du voisinage,
- la santé,
- la sécurité,
- la salubrité publique,
- l'agriculture,
- la protection de la nature et de l'environnement,
- la conservation des sites et des monuments.

Les I.C.P.E sont soumises à un régime d'autorisation, de déclaration ou d'enregistrement en fonction de l'importance des risques ou des dangers qui peuvent être engendrés :

- Déclaration : concerne les activités les moins dangereuses ou les moins polluantes. Il consiste à faire connaître au préfet son activité.
- Enregistrement : conçu comme une autorisation simplifiée. Il vise des secteurs pour lesquels les mesures techniques pour prévenir les inconvénients sont bien connues et standardisées.
- Autorisation : concerne les activités les plus polluantes. L'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque. Le préfet peut autoriser ou refuser le fonctionnement.

Nous pouvons rajouter en plus deux classements européens :

- les I.C.P.E Seveso, qui sont les installations les plus dangereuses et qui entrent dans le champ des directives sur la prévention des risques majeurs et de la maîtrise des atteintes aux populations exposées. Il y a deux seuils Seveso :
 - Seuil bas : autorisation sans servitude d'utilité publique.
 - Seuil haut : autorisation avec servitude d'utilité publique.
- Les I.C.P.E classées I.P.P.C (Integrated Pollution Prevention and Control) sont les installations les plus polluantes. Ce classement impose que l'autorisation d'exploiter soit fondée sur les performances des meilleures techniques disponibles.

Sur le bassin versant de la Petite Choisille, huit I.C.P.E sont présentes. Cependant, toutes ces I.C.P.E sont des I.C.P.E agricoles et non industrielles. Nous pouvons noter la présence d'une ancienne ICPE industrielle du nom de « Rochette » qui est aujourd'hui en cessation d'activité (source : <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr>). Il y a cependant très peu de données sur cette ICPE, hormis qu'elle n'était pas Seveso.

Nous pouvons noter que deux ICPE industrielles classées Seveso (Socagra et De Sangosse) sont proches du bassin versant de la Petite Choisille et que leur PPRT (Plan de Prévention des Risques Technologiques) déborde sur le bassin versant comme le montre la carte ci-dessous :

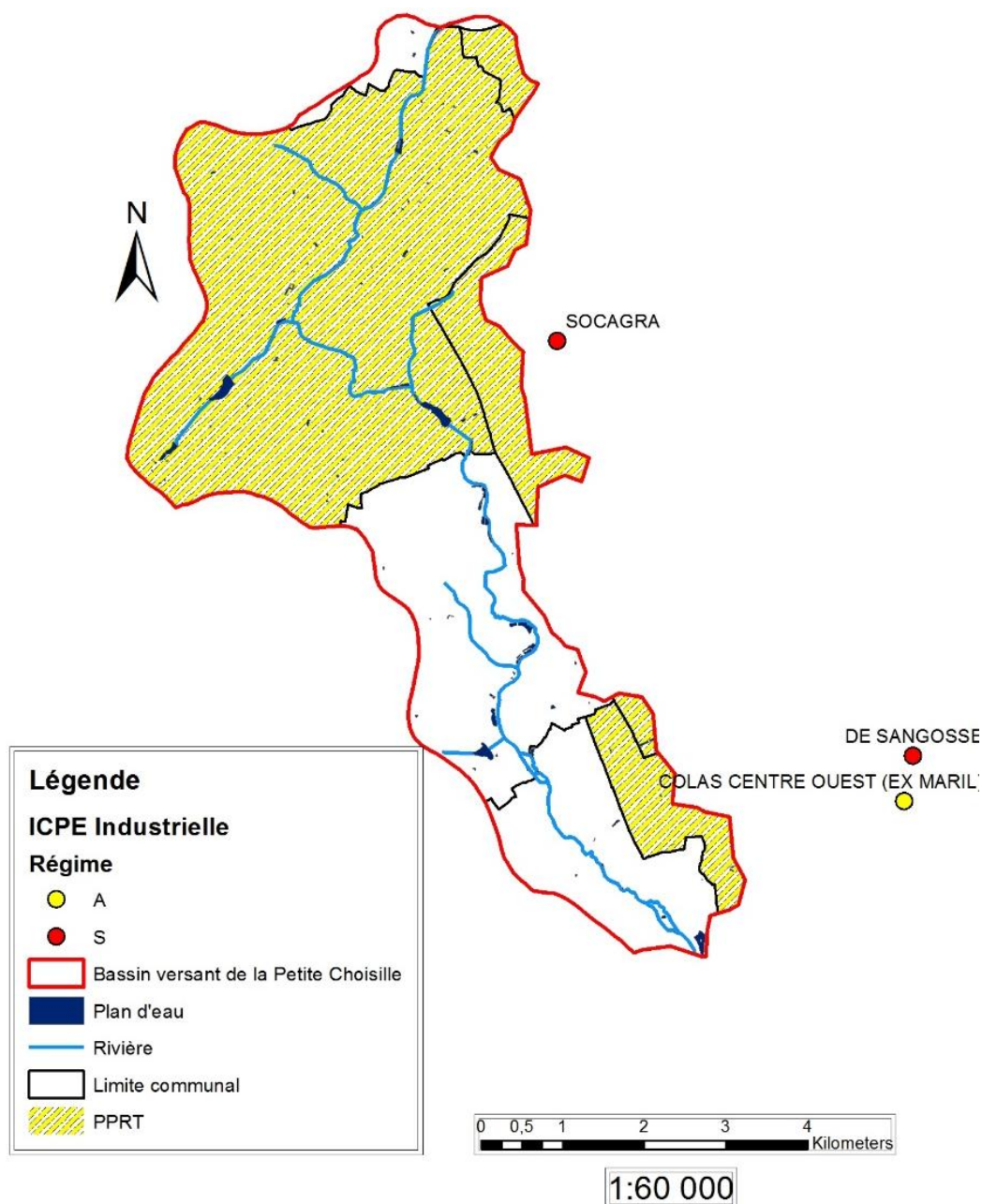


Figure 41 : Localisation des ICPE industrielles proche du bassin versant de la Petite Choisille et de leur PPRT, (Source : BD Topo ; BD Carthage ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ; Dreal Centre)

- **Les sites industriels**

Les sites industriels peuvent être responsables de sources de pollutions dans le bassin versant de la Petite Choisille. Pour les répertorier, nous avons utilisé la base de données Basias qui intègre l'inventaire des sites industriels et des activités de service et avons également effectué une prospection de terrain.

Nous avons compté quatre sites industriels sur le bassin versant ainsi que quatre autres dans la zone industrielle La Ribaulterie à Charentilly, située juste à une dizaine de mètres du bassin versant. Il est donc probable que les effluents des sites industriels situés dans la Z.I La Ribaulterie soient rejetés dans le bassin versant de la Petite Choisille pour finir ensuite dans le cours d'eau.

La carte ci-dessous présente la localisation des sites industriels sur les communes situées dans le bassin versant de la Petite Choisille :

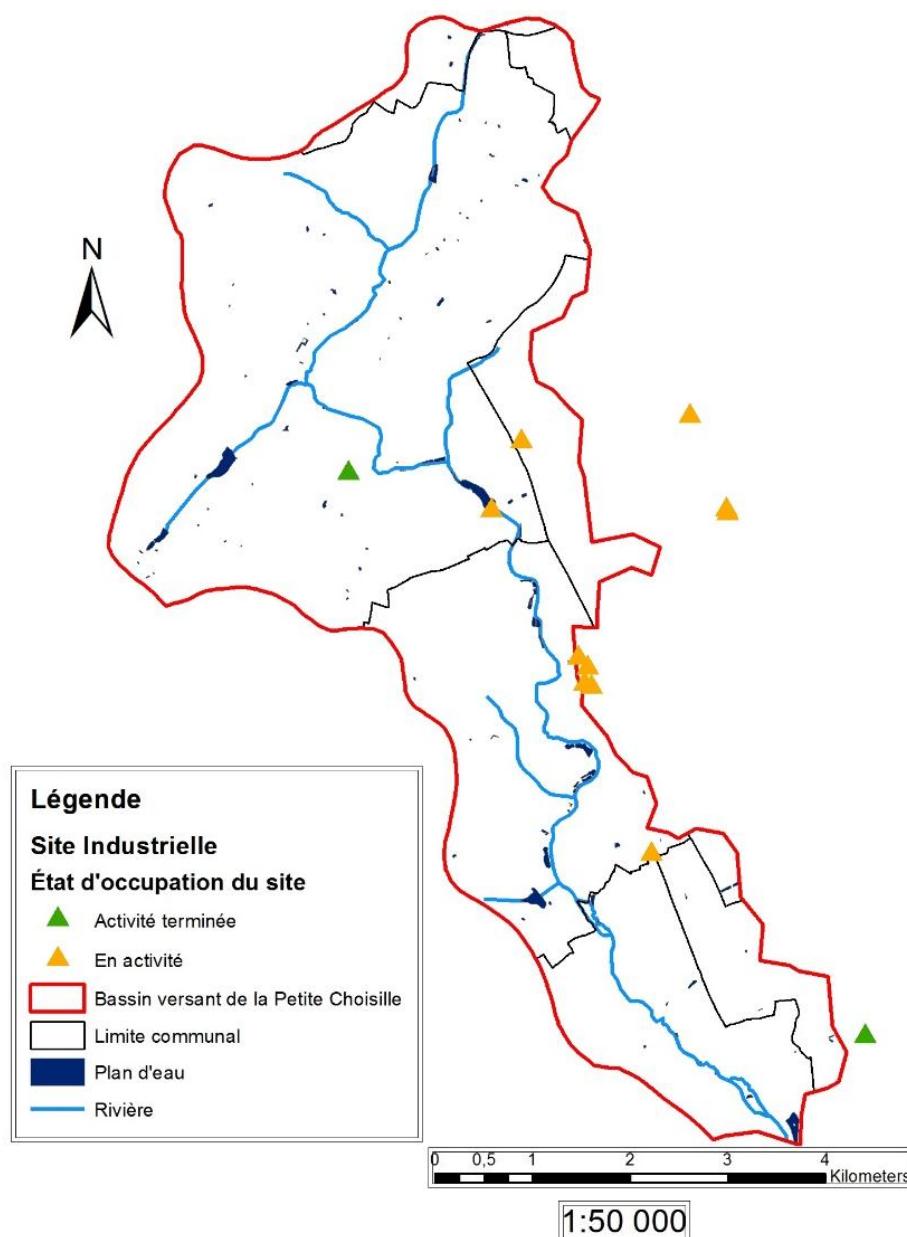


Figure 42 : Localisation des sites industriels sur les communes présentes dans le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : BD Topo ; BD Carthage ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ; Basias ; Prospection de terrain)

Les sites industriels présents dans le bassin versant de la Petite Choisille et dans la zone industrielle La Ribaulterie sont décrits plus précisément dans le tableau ci-dessous :

Raison social du site	Nom usuel du site	Commune	État d'occupation
Dans le bassin versant			
Bourges d'aulier	Garage	Semblançay	Activité terminée
Station-service ROUVIERE M	Station-service ; Garage	Saint-Antoine du Rocher	En activité
Le grand Moulin	Moulin	Semblançay	En activité
QuadrimeX	Stockage de produit phytosanitaire	Charentilly	En activité
Dans la Z.I La Ribaulterie			
CHAINAU André	Garage	Charentilly	En activité
Ecosys	Plateforme de compostage des déchets végétaux	Charentilly	En activité
Balzers	Revêtement sous vide de surface	Charentilly	En activité
CHEVREAU EMC	Mécanique générale	Charentilly	En activité

Tableau 13 : Liste des sites industriels présents dans le bassin versant de la Petite Choisille et dans la Z.I La Ribaulterie, (Source : Base de données Basias)

Nous remarquons la présence de plusieurs garages et d'une station-service. Ces installations peuvent, par exemple, être source d'une pollution liée aux rejets d'hydrocarbures. Nous pouvons également noter la présence de la société Ecosys, qui est répertoriée dans la base de données de l'iREP (Repertoire français des Emissions Polluantes). En effet, cette entreprise traite des déchets végétaux non dangereux. Cependant, les effluents de cette installation peuvent-être source de pollution organique pour la Petite Choisille.

Nous pouvons prendre comme exemple un accident dans la société Ecosys qui avait libéré une grande quantité de polluants dans la Petite Choisille. En effet, lors d'un incendie dans la station de compostage, une grande quantité d'eau, utilisée pour éteindre le feu, s'est imprégnée de composte et avant de se rejeter dans la Petite Choisille.

Durant une prospection de terrain, nous avons noté la présence d'un autre site industriel situé à Semblançay, le grand moulin de Semblançay. Le grand moulin produit encore de nos jours 125 tonnes de farine par jour.



Figure 43 : Le grand moulin de Semblançay, (Source : <http://moulin.semblancay.pagesperso-orange.fr/>)

Ce moulin ne rejette, à priori, aucun rejet dangereux dans la Petite Choisille. Cependant, nous pouvons imaginer que, vue la grande quantité de farine produite par jour, un certain volume peut se retrouver accidentellement dans la Petite Choisille. De plus, la fédération de pêche d'Indre et Loire a réalisé en 2010, 2011 et 2014 des suivis thermiques en amont et en aval du Grand Moulin pour mesurer son impact sur la Petite-Choisille.

Des températures nettement plus élevées en aval du plan d'eau sont directement liées à la présence de celui-ci. A ce titre, **la fédération de pêche a observé, en 2014, une élévation de la température moyenne journalière maximale de l'ordre de 6,4°C à l'aval du plan d'eau par rapport à l'amont.** Ces conditions thermiques sont très défavorables pour le développement de certaines espèces, notamment la truite fario.

Les industries présentes au niveau de notre bassin versant ont donc un réel impact sur le bassin versant et sur la Petite Choisille. Elles peuvent être source de pollution organique (comme la société Ecosys) et/ou de pollution thermique (comme le grand moulin de Semblançay).

4.3 Activités agricoles

- **Les ICPE agricoles**

Les I.C.P.E agricoles peuvent aussi être une source de pollution pour le bassin versant de la Petite Choisille. En effet, les animaux d'élevage produisent chaque jour de grandes quantités de déchets riches en azote et en phosphore. Si ces déchets ne sont pas correctement gérés et éliminés, ils se retrouvent dans la nature.

Dans le bassin versant de la Petite Choisille, les huit I.C.P.E agricoles sont présentées sur la carte ci-dessous :

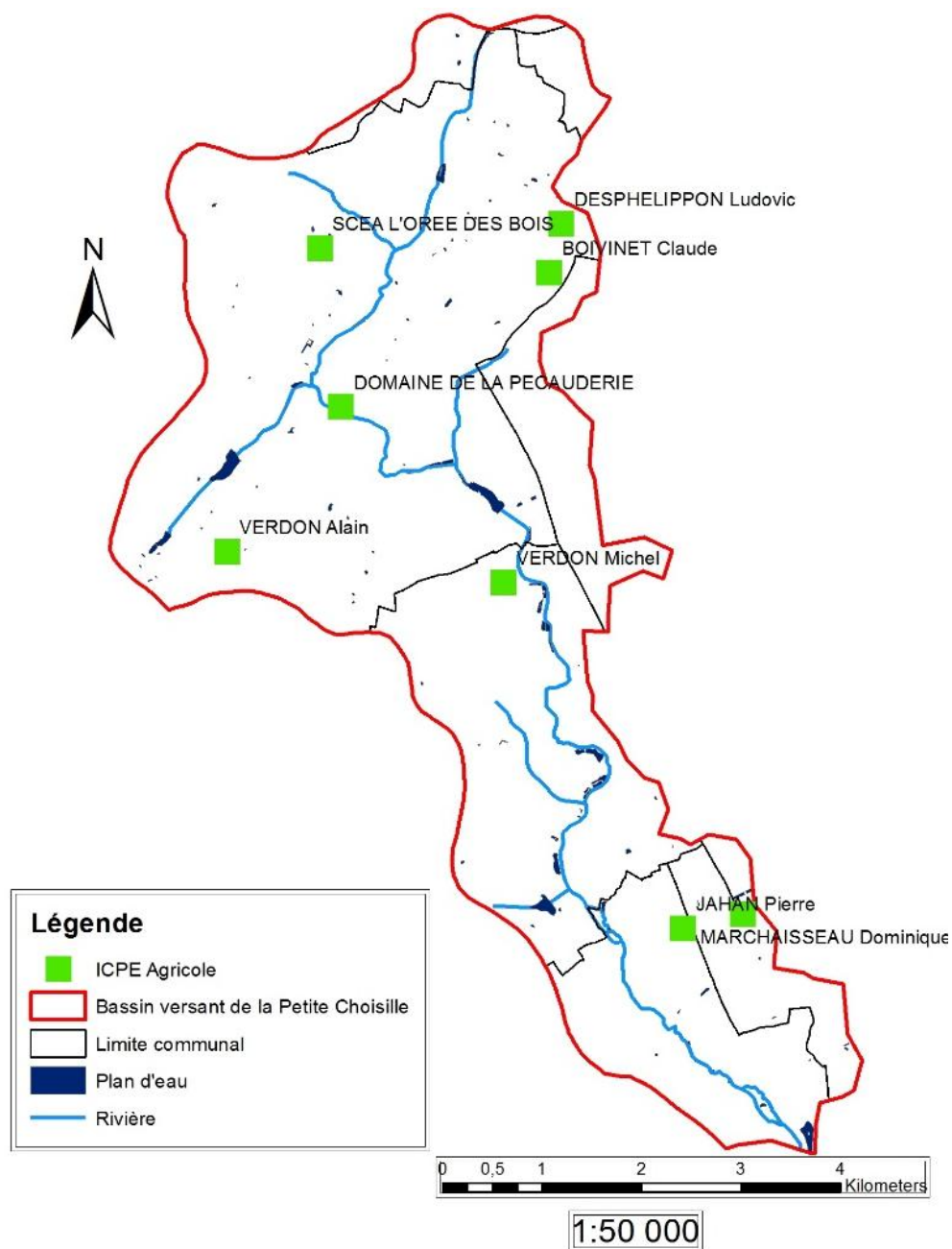


Figure 44 : Liste des ICPE agricoles sur le bassin versant de la Petite Choisille, (Source : BD Topo ; BD Carthage ; Agence de l'eau Loire-Bretagne ; DDT 37)

Toutes ces ICPE sont soumises au régime de déclaration, c'est-à-dire qu'elles représentent les activités les moins dangereuses et/ou les moins polluantes. Nous remarquons que trois I.C.P.E sont présentes à proximité de la Petite Choisille et/ou de ces affluents. Toutes ces ICPE agricoles sont décrites plus précisément dans le tableau ci-dessous :

Nom	Régime I.C.P.E	Commune	Activité principale
VERDON Michel	Déclaration	Charentilly	Cultures de céréales, de légumineuses et de graines oléagineuses
JAHAN Pierre	Déclaration	La membrolle sur Choisille	Élevage de gibier
MARCHAISSAU Dominique	Déclaration	Mettray	Élevage de volaille
VERDON Alain	Déclaration	Semblançay	Élevage de vaches laitières
BOIVINET Claude	Déclaration	Semblançay	/
SCEA L'OREE DES BOIS	Déclaration	Semblançay	Cultures de céréales, de légumineuses et de graines oléagineuses
DESPHELIPPON Ludovic	Déclaration	Semblançay	Cultures de céréales, de légumineuses et de graines oléagineuses
Domaine de la PECAUDERIE	Déclaration	Semblançay	Élevage de chiens

Tableau 14 : Liste des ICPE agricoles sur le bassin versant de La petite Choisille, (Source : DDT 37)

On remarque un grand nombre d'éleveurs et d'agriculteurs, surtout sur la commune de Semblançay, en amont de la Petite Choisille. Les pollutions aux nitrates et aux matières en suspension de la Petite Choisille pourraient provenir de ces I.C.P.E agricoles. Les nitrates peuvent provenir des déchets des animaux et des engrais agricoles tandis que les matières en suspension peuvent provenir du ruissellement qui s'effectue dans les parcelles agricoles.

De plus, l'agence nationale de santé Centre a détecté en 2012 une non-conformité de l'eau potable à la Membrolle sur Choisille due aux pesticides. Cette non-conformité démontre bien que l'agriculture a un impact sur la ressource en eaux du bassin versant.

- **Les zones vulnérables nitrates**

Les zones vulnérables aux nitrates découlent de l'application de la directive « nitrates » qui concerne la prévention et la réduction des nitrates d'origine agricole. Cette directive de 1991 délimite des « zones vulnérables » où les eaux sont polluées ou susceptibles de l'être par les nitrates d'origine agricole.

Elles sont définies sur la base des résultats de campagnes de surveillance de la teneur en nitrates des eaux douces superficielles et souterraines. Des programmes d'actions réglementaires doivent être appliqués dans les zones vulnérables aux nitrates.

Des nouvelles communes ont été désignées en 2015 dans les zones vulnérables nitrates. On peut remarquer sur la carte ci-dessous que le département d'Indre-et-Loire est quasiment entièrement présent en zone vulnérable en nitrates.

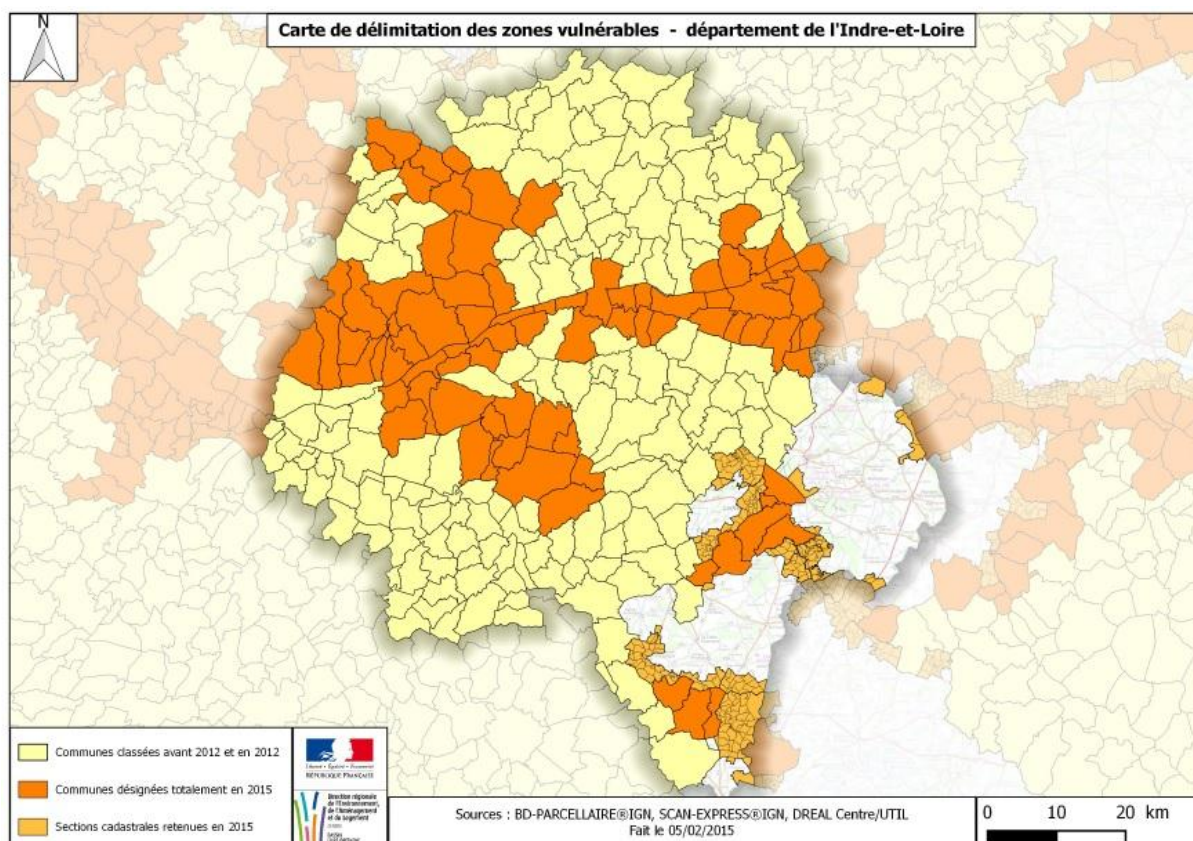


Figure 45 : Extension 2015 des désignations des zones vulnérables, (Source : <http://www.indre-et-loire.gouv.fr/>)

Le bassin versant de la Petite Choisille est entièrement classé en zone vulnérable nitrates. Les eaux y sont donc polluées par des nitrates d'origine agricole. Les agriculteurs et les éleveurs doivent suivre des exigences relatives :

- à la gestion de la couverture des intercultures,
- à la gestion de la couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau,
- à la gestion de la fertilisation azotée (dates d'épandage des fertilisants azotés, règles de gestion de la fertilisation azotée minérale et organique),
- à la tenue d'un plan prévisionnel de fumure et d'un cahier d'enregistrement des pratiques,
- aux capacités de stockage minimales requises pour les effluents d'élevage,
- à la gestion des zones d'actions renforcées (ZAR).

Le fait que l'ensemble du bassin versant de la Petite Choisille soit en zone vulnérable nitrates démontre bien que l'agriculture a un impact conséquent sur le cours d'eau et que des mesures doivent être prises afin de limiter au maximum ces impacts.

• Contexte agricole sur le bassin versant de la petite Choisille

Le sous bassin versant de la petite Choisille est principalement rural sauf dans sa partie aval près de la commune de La Membrolle sur Choisille. Les textures sont principalement limono-sableuses ce qui entraîne une forte sensibilité à la battance. Elle même va favoriser le ruissellement et donc apporter au cours d'eau des intrants agricoles. Les sols du bassin versant sont caractérisés par de l'hydromorphie, c'est-à-dire un excès d'eau. On peut donc supposer que les terres agricoles sont équipées de drains pour les cultures. Seulement, le drainage amène directement au cours d'eau les intrants agricoles.

Les sols de bonne qualité sont principalement situés au Sud du bassin versant, répartis aux alentours des zones urbaines. Alors que les sols de moins bonne qualité sont situés au Nord et sur les plateaux à l'Ouest. C'est pourtant ces terrains qui sont les plus utilisés pour l'agriculture. Ainsi, l'expansion urbaine prend le pas sur les meilleures terres agricoles.

- Evolution de la surface agricole utile (SAU) et du nombre d'exploitations

Concernant les données agricoles, toutes proviennent de la DRAAF, du Recensement Agricole de 2010 ou bien de donnée SIG de la base de donnée BDTopo IGN.

Nous avons choisis de nous focaliser sur les 3 principales communes de notre bassin versant : La Membrolle sur Choisille, Charentilly et Semblançay. Etant donné qu'elles prennent en compte un maximum de superficie au sein de notre terrain d'étude. Concernant la Membrolle sur Choisille, elle représente 11,6 %, Charentilly 20,2% et Semblançay 53,4%. Ce qui fait un total de 85,2% de surface compris sur notre bassin versant par ces communes.

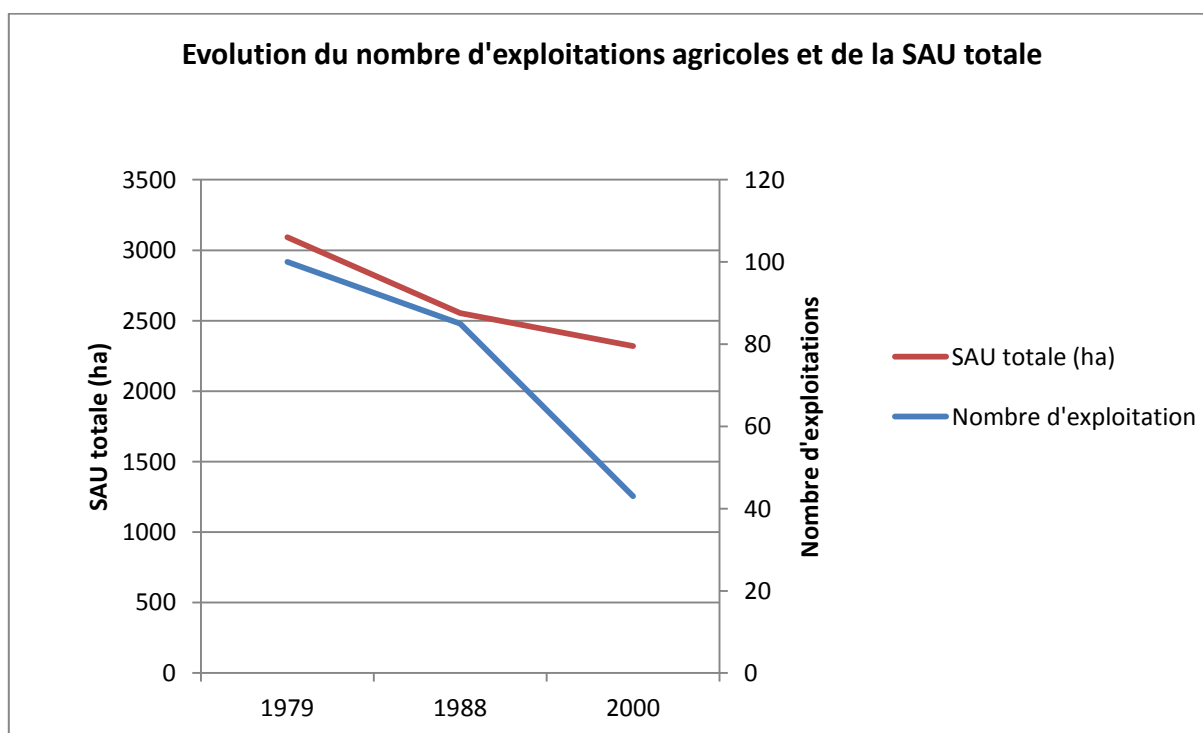


Figure 46 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles et de la SAU totale (Source : DRAAF)

D'après ce graphique, nous pouvons voir que le nombre d'exploitations et la SAU totale diminuent dans le temps. La SAU a diminué de seulement 700 ha alors que le nombre d'exploitations a été divisé par 3. On peut donc en déduire qu'au fil du temps, les exploitations agricoles sont de plus en plus grandes. Et cela est confirmé par le graphique suivant :

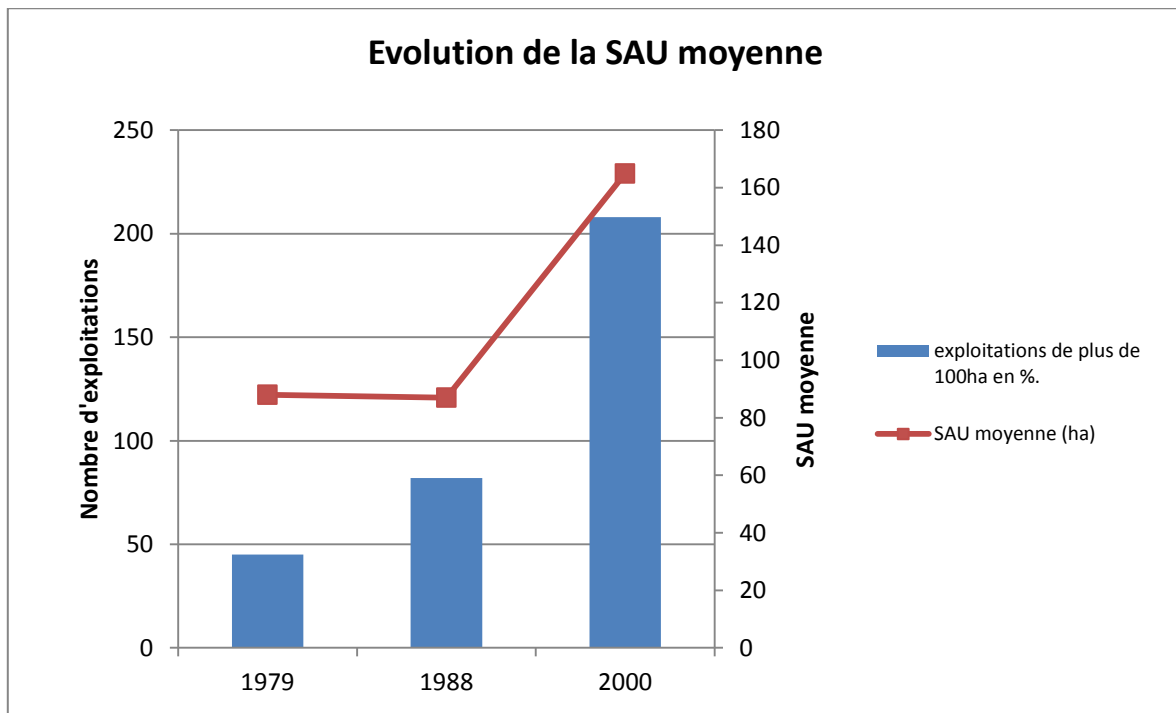


Figure 47 : Evolution de la SAU moyenne (Source : DRAAF)

On peut supposer que les exploitants agricoles partant à la retraite ne sont pas remplacés, ce qui entraîne une diminution du nombre d'exploitations. Leurs terres sont récupérées par les exploitants aux alentours, et de cette manière, même si le nombre d'exploitations diminue, la surface d'exploitations moyenne de ces dernières années continue d'augmenter.

- Occupation du sol

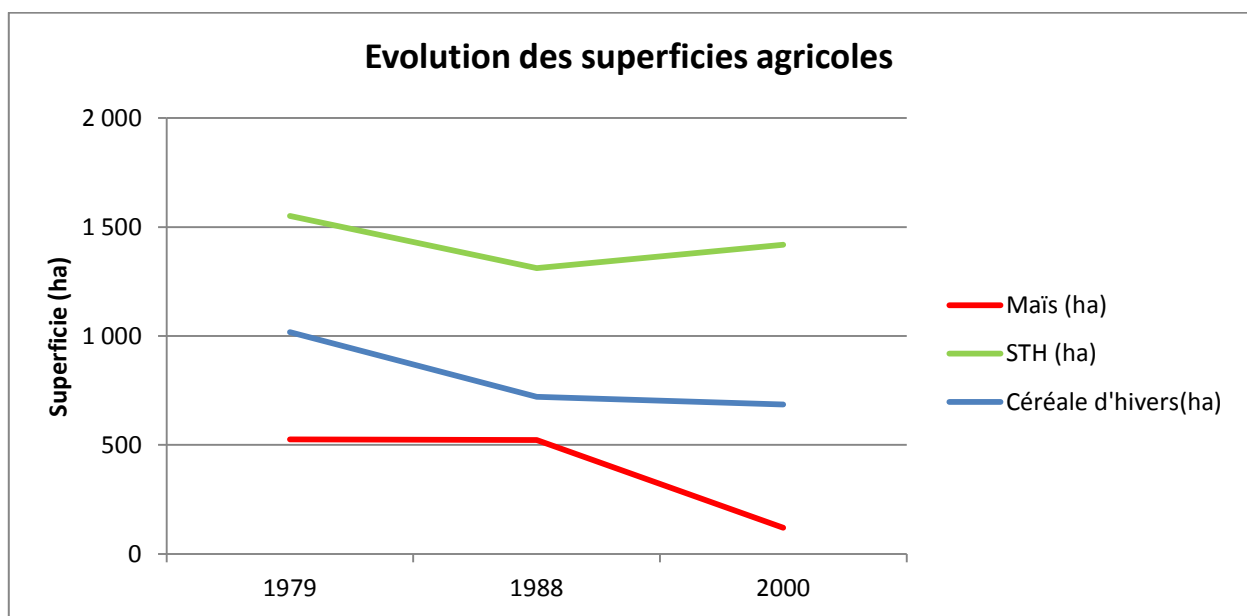


Figure 48 : Evolution des superficies agricoles (Source : DRAAF)

Nous pouvons clairement remarquer que la superficie agricole dominante sur notre bassin versant est celle de la surface toujours en herbe (STH). Le reste de la SAU est partagé par les céréales d'hivers et en dernier les cultures de maïs. La STH connaît une remontée après les années 1988 et les céréales d'hivers elles sont caractérisées par une stagnation après l'année 1988. Alors que les cultures de maïs chutent de façon importante après 1988.

Sur notre bassin versant nous retrouvons principalement une activité de polyculture-élevage sauf sur la commune de Charentilly qui se concentre sur des cultures de céréales et d'oléo protéagineux (cf. fiche communale).

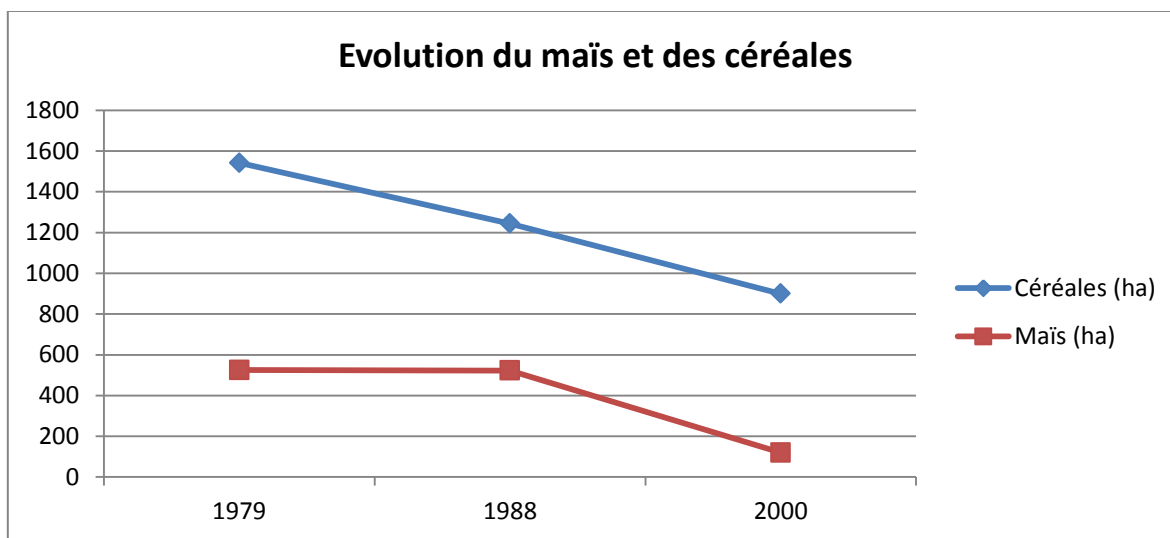


Figure 49 : Evolution du maïs et des céréales (Source : DRAAF)

La diminution de la superficie cultivée en céréales provient en partie de la baisse de la culture du maïs (cf. graphique ...). La culture du maïs qui a lieu en printemps-été nécessite beaucoup d'irrigation. Par conséquent, la diminution de cette culture permettra la diminution des prélèvements d'eau dans les nappes et les cours d'eau.

- Evolution de l'irrigation

D'après les données recueillies par la DRAAF, nous pouvons seulement dire que seule la commune de Charentilly est irriguée sur les 3 principales communes. Alors que pour La Membrolle sur Choisille et Semblançay, à partir de 1988, il n'y a plus d'irrigation. L'irrigation sur Charentilly diminue fortement, ce qui reste en lien avec la baisse des cultures de maïs au sein des 3 communes.

- Evolution du drainage

Le drainage est une technique agricole consistant à « assainir » une parcelle saturée en eau pour améliorer le rendement agricole. Sur notre bassin versant où les sols sont très hydromorphes, le drainage est très pratiqué.

Superficie drainée en ha

	1979	1988	2000
CHARENTILLY	c	217	219
LA MEMBROLLE-SUR-CHOISILLE	0	c	c
SEMBLANCAY	0	86	151

Tableau 15 : Superficie drainée en ha (Source : DRAAF, c : secret statistique)

Pour toutes les communes, on constate que la superficie drainée augmente de 1979 à 2000. Pour la commune de Semblançay, on peut voir que la superficie drainée a fortement augmentée et que pour celle de La Membrolle sur Choisille, les valeurs sont trop faibles pour être transmises mais il y a quand même eu une légère augmentation.

On peut donc supposer que les exploitations sont plus grandes, et donc on a une tendance aux grandes cultures qui recherchent un meilleur rendement. Or sur notre bassin versant, les sols sont très hydromorphes. Donc pour réaliser une culture efficace, il faut procéder au drainage.

- Indice Fréquence de Traitement

Les IFT (Indice Fréquence de Traitement) permettent de connaître l'équivalent du nombre de traitements à pleine dose réalisés sur une parcelle. Un IFT de 2 peut représenter deux passages à pleine doses ou quatre passages à demi-dose. Aussi, les IFT permettent de connaître la pression phytosanitaire exercée sur une parcelle. Le fait que ce soit une mesure normalisée permet de comparer différentes parcelles entre elles ou même de comparer des régions.

Pour le bassin versant de la petite Choisille, nous nous sommes basés sur les données de la Chambre d'Agriculture de la Région Centre :

Culture	IFT total
Blé tendre	5,12
Maïs, grains et ensilage	1,92
Orge	4,07
Colza	6,58
Tournesols	1,74

Tableau 16 : IFT en fonction des cultures (Source : Chambre d'Agriculture Région Centre)

Le graphique suivant est basé sur le produit de l'IFT total par la surface des cultures en hectare pour les 3 communes principales de notre bassin versant.

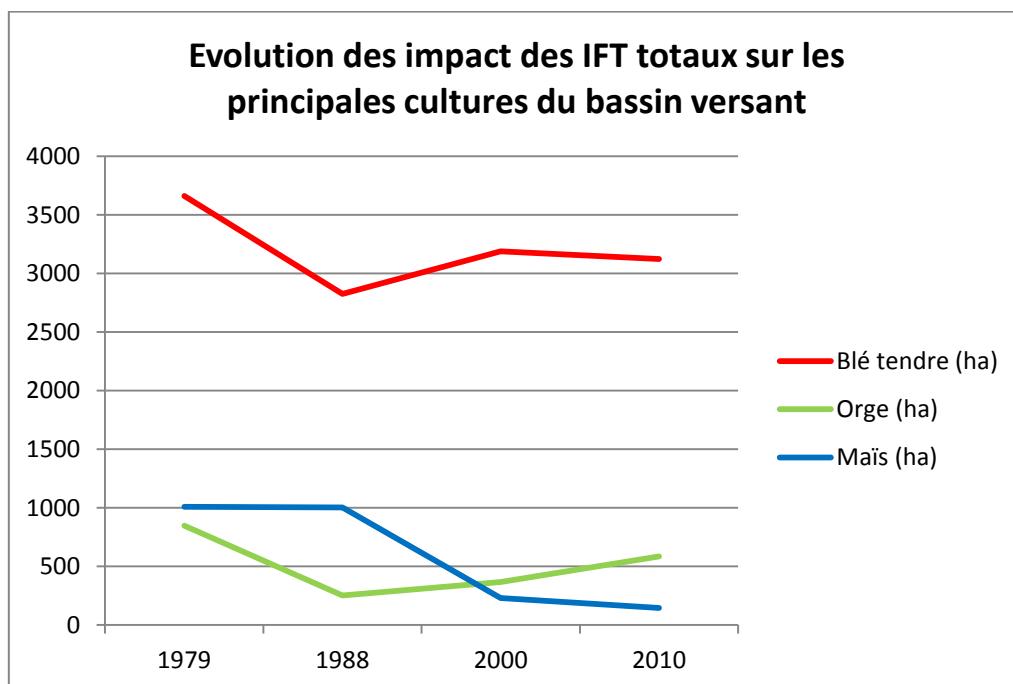


Figure 50 : Evolution des impacts des IFT totaux sur les principales cultures du bassin versant (Source : DRAAF et Chambre d'Agriculture Région Centre)

On constate que le blé tendre est la culture qui demande le plus d'intrants agricoles, toutes années confondues. Par conséquent, son impact est plus important en terme de pollutions agricoles. Les propositions d'actions seront donc à orienter vers les parcelles de blé tendre. A partir des années 2000, on remarque une hausse d'utilisation des intrants agricoles concernant les cultures d'orge et de maïs.

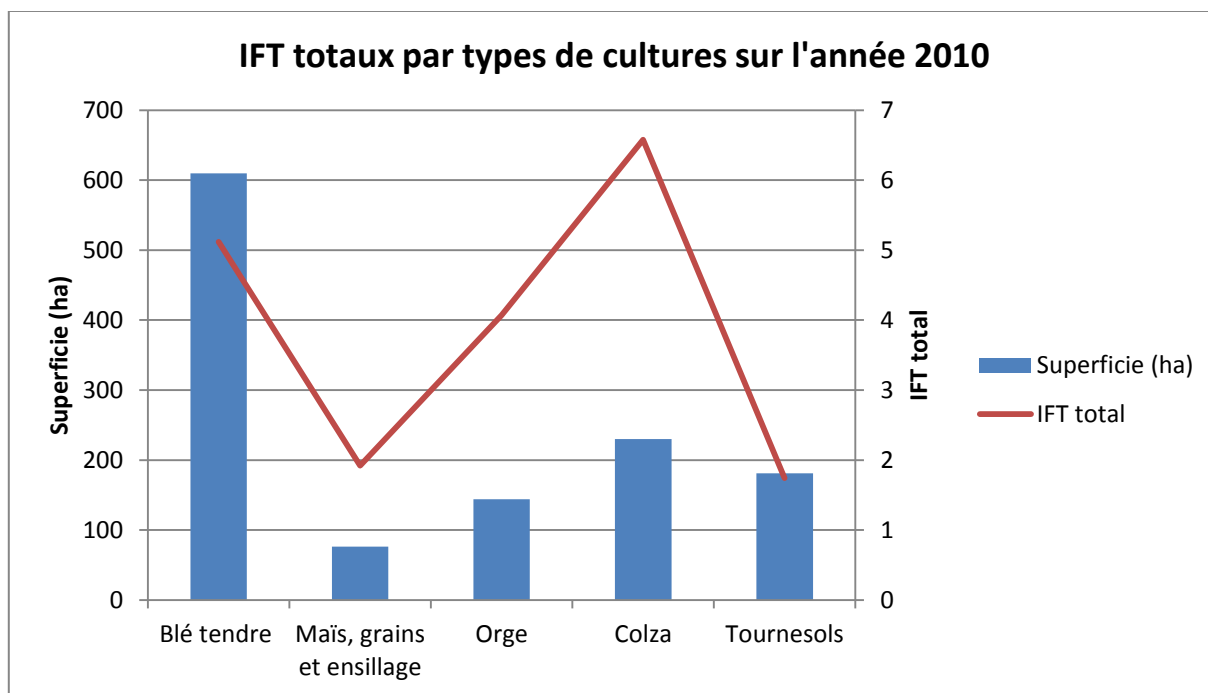


Figure 51 : IFT totaux par types de cultures sur l'année 2010 (Source : DRAAF et Chambre d'Agriculture Région Centre)

Concernant le graphique ci-dessus, on peut voir pour l'année 2010, que le colza a un IFT supérieur à celui du blé tendre mais que cette culture est moins répandue au sein de notre bassin versant (cf. Diagramme de répartition des différentes cultures du bassin versant). Par conséquent, les cultures de blé tendres restent les principales surfaces les plus polluantes.

4.4 L'usage piscicole

- **Catégorie piscicole de la Petite Choisille**

La catégorie piscicole est un classement juridique des cours d'eau en fonction des groupes de poissons dominants. Les rivières sont dites de première catégorie lorsqu'elles abritent principalement des salmonidés (saumons, truites...). Ces rivières nécessitent des eaux de bonne qualité, fraîches et oxygénées. Les rivières sont dites de deuxième catégorie lorsqu'elles abritent principalement des cyprinidés ou « poissons blancs ».

La Petite Choisille est une rivière de seconde catégorie piscicole du domaine privé (source : Fédération de la pêche d'Indre-et-Loire). Les cyprinidés sont donc la population piscicole dominante et les droits de pêche sont détenus par les propriétaires des terrains en bord du cours d'eau.

- **Les A.A.P.P.M.A**

Dans les eaux libres, c'est le propriétaire du terrain en bord de cours d'eau qui détient le droit de pêche. En contrepartie, il doit assurer l'entretien de la rivière et doit participer à l'élaboration d'un plan de gestion piscicole.

Ce droit de pêche peut être cédé, via un « bail », à une A.A.P.P.M.A (Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques) ou à une société privée à qui revient alors les deux obligations citées ci-dessus.

Sur le bassin versant de la Choisille, l'A.A.P.P.M.A de Tours « La Gaule Tourangelle » détient les droits de pêche sur un parcours de deux kilomètres à la Membrolle sur Choisille. Ce parcours de pêche passe à la confluence entre la Choisille et la Petite Choisille comme le montre la carte ci-dessous :

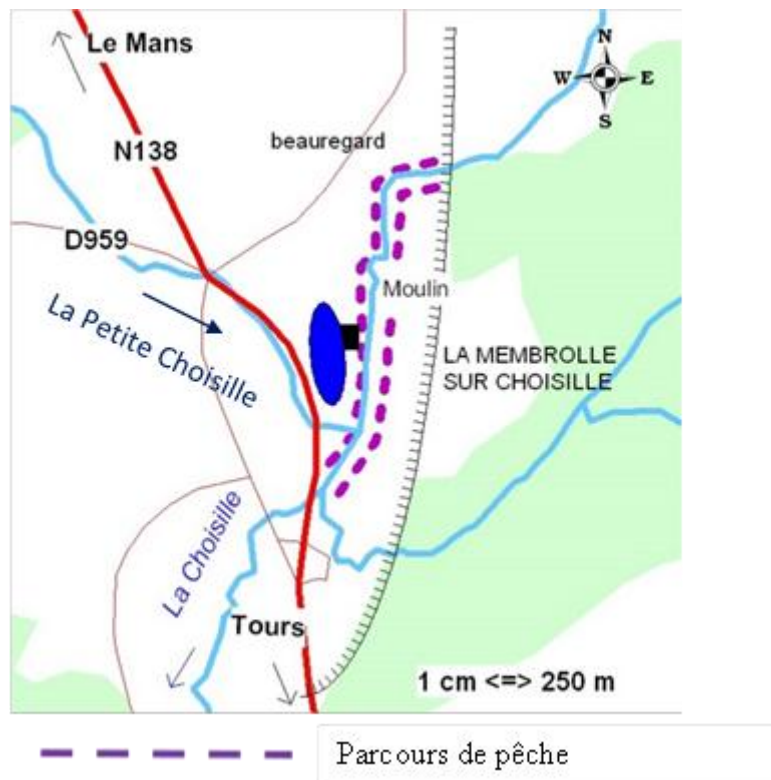


Figure 52 : Parcours de pêche à La Membrolle sur Choisille, (Source : Fédération de pêche d'Indre-et-Loire)

Sur le bassin versant de la Petite-Choisille, l'A.A.P.P.M.A « La Gaule Tourangelle » a également en charge la gestion halieutique et piscicole de l'étang communal de La Membrolle sur Choisille. Les principales espèces présentes dans l'étang sont le brochet (*Esox Lucius*), le gardon (*Rutilus rutilus*) et la carpe miroir (*Cyprinus carpio carpio*) (source : Fédération de la pêche d'Indre-et-Loire).



Figure 53 : Etang communal de La Membrolle sur Choisille, (Source : www.la-membrolle-sur-choisille.fr)

- **L'UGA (L'Unité de Gestion Anguille)**

En France, la gestion de la pêche des poissons migrateurs s'effectue à l'échelle des territoires de COmité de GEstion des POissons MIGrateurs (COGEPOMI). Le territoire français est découpé en huit grands bassins COGEPOMI. C'est l'échelle qui est retenue pour les unités de gestion anguille et pour la rédaction des volets territoriaux du plan de gestion anguille.

Le bassin versant de la Petite Choisille est situé dans L'UGA Loire. L'unité de gestion anguille Loire comprend les cours d'eau inscrits dans le bassin hydrographique de la Loire, ainsi qu'aux cours d'eau côtiers vendéens et à la Sèvre niortaise.

Le plan de gestion anguille Loire prévoit de :

- **Restaurer et garantir la libre circulation migratoire** : les actions menées sur les cours d'eau définis comme prioritaires pour l'espèce anguilles ne doivent pas conduire à dégrader la situation actuelle. Notamment par l'installation de nouveaux aménagements n'assurant pas une totale transparence migratoire à la montaison et à la dévalaison.
- **Assurer la préservation et la reconquête des habitats**
- **Réduire la mortalité par pompages**
- **Réduire la mortalité par pollution**

Selon le plan de gestion anguille Loire, le bassin versant de la Petite Choisille se situe dans une zone d'impact cumulé supérieur à 0.5. Ce qui signifie que l'impact des ouvrages est considéré comme très important pour permettre une colonisation efficace par les anguilles.

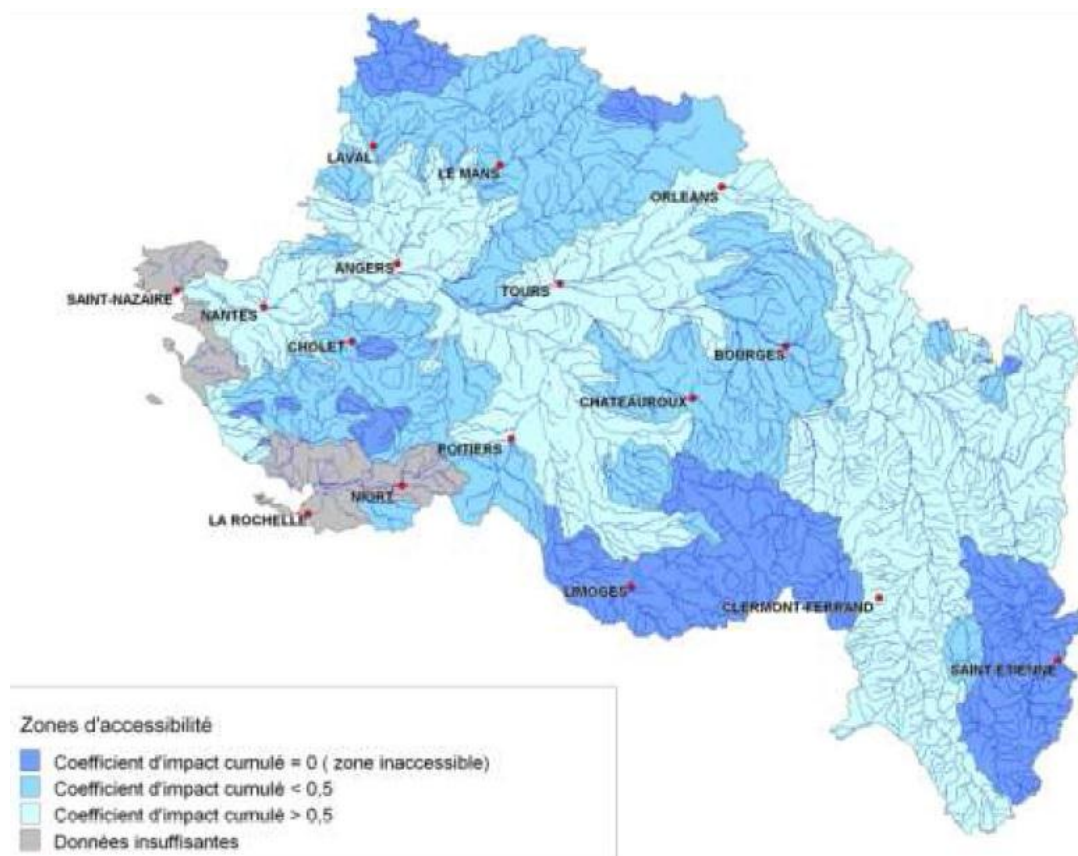


Figure 54 : Zone d'habitats potentiels de l'anguille en fonction de leur accessibilité, (Source : Plan de gestion anguille Loire)

Le bassin versant de la Petite Choisille ne se situe pas dans la zone d'action prioritaire du plan de gestion anguille Loire. De ce fait, aucun ouvrage prioritaire anguille n'est également répertorié sur le bassin versant de la Petite Choisille.

Cependant, deux ouvrages prioritaires anguilles sont répertoriés en aval de la Choisille (Pont de la RD 952 à confluence Choisille-Loire et le déversoir de Croix Chidaine), ce qui signifie que le bassin versant de la Choisille (et donc de la Petite Choisille) présente une importance pour le plan de gestion anguille Loire. D'autant plus que la présence de l'anguille a été vérifiée dans la Petite Choisille lors de pêches électriques.

- **Le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles d'Indre-et-Loire (PDPG 37)**

Le PDPG du département d'Indre-et-Loire date de mars 2000 et son élaboration est composée de cinq étapes techniques et d'une étape politique :

- La délimitation du contexte piscicole,
- Le diagnostic de l'état du milieu aquatique dans chaque contexte,
- L'identification des Modules d'Actions Cohérentes (M.A.C),
- Le calcul du Seuil d'Efficacité Technique (S.E.T) de chaque M.A.C,
- L'évaluation des coûts et des avantages,
- Et la définition d'une politique de gestion piscicole par la Fédération de Pêche, dans le plan d'Actions Nécessaire (P.A.N).

Lors de la rédaction du PDPG, l'état fonctionnel de la Petite Choisille était perturbé. L'espèce repère de la Petite Choisille est la Truite fario, sa capacité d'accueil est de 305 truites adultes.

Or, d'après les captures des inventaires, 142 truites adultes sont présentes, il y a donc un déficit de 53 %.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce déficit, notamment :

- Les anciens travaux hydrauliques qui ont détruit des habitats.
- Les étangs au fil de l'eau qui réchauffent l'eau et introduisent des poissons d'écoulement calme.
- Les moulins qui font obstacle à l'écoulement des poissons.
- Le manque d'entretien du cours d'eau.

Pour quantifier l'impact des facteurs limitants, l'hypothèse suivante peut être formulée (Source : PDPG 37) :

	Déficit induit	Déficit en truite adulte
Manque d'entretien	13 %	40
Obstacles	15 %	46
Anciens travaux hydrauliques	15 %	46
Étang au fil de l'eau	10 %	30

Plusieurs actions sont proposées dans le PDPG 37 pour réduire le déficit en truite adulte :

- Mise en place d'abris pour diversifier l'habitat et aménagement de frayères sur les 75 % du parcours.
- L'entretien de 50 % du parcours.
- L'ouverture des vannages des moulins en accord avec les propriétaires d'octobre à mars.

Selon le PDPG 37, la Petite Choisille présente une population piscicole salmonicole de souche sauvage. Le peuplement piscicole est dominé par les espèces d'accompagnement de la Truite (cependant, lors des pêches électriques réalisées récemment sur la Petite Choisille, la Truite ainsi que les espèces d'accompagnement de celle-ci étaient absentes).

Le manque d'entretien, le déficit en habitat ainsi que la présence d'obstacles limitant l'accès aux sites de fraie sont les principaux facteurs limitants.

4.5 Les acteurs et la gestion du cours d'eau et du bassin versant

5-a Les acteurs

Depuis 2000, les principes de la Directive Cadre Européenne guident les acteurs intervenant dans la gestion de l'eau au niveau européen afin d'atteindre le bon état des eaux. En France, elle est retranscrite sous LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques, datant de 2006. Les documents comme les SDAGE et les SAGE (voir encadrés) permettent d'affiner le niveau de réglementation à l'échelle des bassins et des sous-bassins.

- **Au niveau national**

- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE) :

Le MEDDE définit les normes de protection des milieux aquatiques grâce à la loi. Le MEDDE s'entoure de services et établissements publics pour coordonner les actions et produire les informations,

- Comité National de l'Eau :

C'est un organe consultatif, constitué d'élus, d'usagers, d'associations, de présidents, des comités de bassin et de représentants des services de l'Etat. Il participe à la définition des grandes orientations nationales. Il peut établir un avis sur le prix de l'eau facturé aux consommateurs et sur la qualité des services publics de l'eau et de l'assainissement,

- Les Etablissements Publics Nationaux (EPN) :

Autonomes, spécialisés et sous tutelle de l'état, ils participent à l'acquisition de connaissances dans un domaine particulier (INRA, CNRS, IRSTEA par exemple),

- Direction de l'eau (DE) :

Elle coordonne la production et la mutualisation de la production de données sur l'eau ainsi que le suivi de la qualité des milieux aquatiques. Elle définit et organise les interventions de l'Etat en liaison avec d'autres ministères compétents pour des usages plus particuliers. Elle coordonne à cette échelle la gestion et la préservation du patrimoine aquatique,

- Le Ministère de la Santé :

Il définit des normes et des programmes d'actions en matière de qualité et de traitement de l'eau potable ainsi que les contrôles à réaliser,

- Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) :

C'est un organisme d'études et de recherches techniques pour la sauvegarde et la gestion des ressources aquatiques. C'est un organisme de la fonction publique nationale qui a un impact local dans son rôle de police de l'eau.

- **A l'échelle de notre bassin hydrographique**

- L'agence de l'eau Loire-Bretagne

Sous tutelle du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) ont pour mission de protéger les milieux aquatiques et de réduire les pollutions de toute origine. Ils sont notamment en charge de l'établissement du SDAGE (dans notre cas, celui du Loire-Bretagne). Leurs ressources proviennent des redevances qu'elles perçoivent auprès des utilisateurs.

- La DREAL Centre-Val de Loire

Service déconcentré de l'état affilié au MEDDE, elle réunit les anciennes DRE (Direction Régionale de l'équipement), DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement) et DIREN (Direction Régionale de l'équipement). Elle est chargée d'élaborer et de mettre en œuvre les politiques de l'Etat sur différents domaines tels que la prévention climatique ou les pollutions. Elle a un rôle de coordination pour la police de l'eau et a sous sa responsabilité le contrôle des ICPE.

- **Au niveau départemental**

- Direction départementale du territoire Indre et Loire (DDT37) :

Elle joue un rôle de police de l'eau et s'occupe de l'aménagement du territoire.

- Mission Inter-Service de l'Eau (MISE) :

Sa mission est de faciliter la coordination et la cohérence des actions ayant un impact sur l'eau et les milieux aquatiques et regroupe l'ensemble des services de l'Etat et les établissements publics assurant une politique dans le domaine de l'eau.

- **Au niveau du bassin versant, local**

Les communes ou intercommunalités sont responsables de l'organisation des services de l'eau potable (production et distribution) et de l'assainissement (collecte et traitement) des eaux usées des particuliers. Elles peuvent déléguer tout ou partie de la gestion de ce service à des opérateurs privés comme VEOLIA par exemple. Les grandes priorités définies dans le domaine de l'eau s'imposent depuis 2004 aux documents d'urbanisme :

- schémas de cohérence territoriale (SCOT), à l'échelle de plusieurs communes,
- ou plans locaux d'urbanisme (PLU), à l'échelle d'une seule commune.
- et aux décisions et autorisations administratives de l'Etat et des collectivités dans le domaine de l'urbanisme, de l'aménagement du territoire, du rejet de polluants, et de l'utilisation d'eau.

De plus, ils doivent être compatibles avec le contenu et les dispositions prévues par le SDAGE (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) et à plus petite échelle, traduit plus localement par le SAGE (schéma d'aménagement et de gestion des eaux), cependant le bassin versant de la petite Choisille n'est inclus dans aucun SAGE.

Le SDAGE 2016-2021 Loire-Bretagne :

Adopté par le comité de bassin, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau est un document de planification concertée qui décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs, notamment de qualité et de quantité à atteindre pour chaque masse d'eau.

LE SAGE :

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'un bassin. Il fixe les objectifs généraux d'utilisation à ce niveau, mais doit rester cohérent avec la politique instaurée par le SDAGE. Il est élaboré par un ensemble d'élus locaux réunis au sein de la commission locale de l'eau (CLE). Les documents d'urbanisme tels que les PLU doivent s'accorder avec ce schéma.

Contrat de rivière :

Comme le SAGE, il désigne des objectifs de gestion équilibrée des ressources en eau et de qualité afin d'aboutir à un programme d'intervention multithématique sur cinq ans. Cependant, il n'a aucune valeur juridique et est signé par différents partenaires tels que le préfet, les collectivités locales, l'agence de l'eau... Il représente un engagement contractuel entre les différents signataires.

Nous comptons 7 communes sur notre bassin versant répartie sur 2 Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI):

- Communauté d'agglomération tourangelle, TOUR(S) PLUS
- La Communauté de Communes de Gâtine et Choissilles



Figure 55 : Principales unités administratives du bassin versant (source : Tours Plus)

Ces 7 communes font partie de deux Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT) différents :

- SCoT Nord-Ouest Touraine
- SCoT de l'agglomération tourangelle

Ces deux schémas correspondent aux intercommunalités que nous retrouvons sur notre bassin versant. Les SCoT répertorient les perspectives d'évolution des communes adhérentes. Aussi, dans les SCoT sont définies les zones naturelles et les zones urbaines avec des réserves foncières qui permettent de protéger les espaces naturels.

Dans les principes mis en œuvre dans un SCoT, on retrouve le respect de l'environnement. Aussi, dans ces schémas sont répertoriés les localisations des stations d'épuration, les captages d'eau... De façon à protéger la qualité et la quantité de la ressource en eau.

Sur notre bassin versant, chaque commune possède un Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou du moins le document est en cours d'évolution vers celui-ci. Il s'agit d'un document regroupant les mêmes principes que le SCoT mais ces principes sont intégrés aux contraintes locales.

- L'adduction en eau potable :

La gestion de l'eau potable sur notre bassin versant se fait soit au travers de Syndicats Intercommunaux soit par des gestions indépendantes des communes.

- L'assainissement

Pour la gestion des eaux usées, certaines communes peuvent se regrouper, tout comme pour le service d'adduction d'eau potable en syndicat intercommunal. Les EPCI peuvent également gérer ce service à leur échelle. Les communes peuvent déléguer les exploitations des stations d'épuration à des organismes privés comme VEOLIA.

- Les associations

Sur notre bassin versant il existe des associations qui ont un domaine d'actions sur et autour du cours d'eau notamment avec l'utilisation des plans d'eau.

Dans ces associations nous pouvons citer par communes :

Communes	Associations	Lien avec le cours d'eau
NEUILLE-PONT-PIERRE	Club randonnée	Randonnée en bord de cours d'eau
SEMBLANCAY	Les régates de Semblançay	Navigation sur les plans d'eau
CHARENTILLY	-	-
METTRAY	-	-
LA MEMBROLLE-SUR-CHOISILLE	La gaule tourangelle avec la fête du plan d'eau	Concours de pêche
ROUZIERS-DE-TOURAIN	Les pas rouziérois	Randonnée en bord de cours d'eau
SAINT-ANTOINE-DU-ROCHER	Les Amis de la grenouillère Société communale de Chasse	Association de pêche et gestion du plan d'eau de la Grenouillère Pratique de la chasse

Tableau 17 : Tableau récapitulatif des associations ayant un lien avec le cours d'eau (source : divers sites communaux).

Les masses d'eau représentent un attrait touristique et de loisir comme le montrent les associations. Les plans d'eau qui peuvent représenter une menace pour les cours d'eau, créent des zones de loisirs où sont pratiqués pêche, chasse, baignade, navigation.

- Gestion du cours d'eau

Sur le bassin versant, 6 des 7 communes ont adhéré au SICA (Neuilly-Pont-Pierre n'en fait pas partie) qui gère la Choisille par un Contrat Territorial des Milieux Aquatiques (CTMA). Par ce contrat, le SICA a pour compétence l'aménagement, l'entretien et la restauration du lit et des berges de la Choisille et de ses affluents. Les communes non adhérentes sont celles qui possèdent peu de portion de cours d'eau sur leur territoire.

- Conciliation entre les acteurs

Les objectifs des différents acteurs peuvent diverger et mener à un système d'interactions complexes qui peuvent s'avérer de plusieurs natures (négociation, conflit d'usage...). Ci-dessous, le schéma permet de résumer les relations qui existent entre les différents intervenants.

Notamment, certaines pollutions sur notre bassin versant peuvent être entraînées par les rejets agricoles, ce qui peut être considéré comme un fait négatif. Néanmoins les ICPE ainsi que le secteur agricole sont soumis à des normes strictes dans le but de réduire leur impact sur l'environnement. Enfin les associations de protection de la Nature ou le Syndicat Intercommunal de la petite Choisille et de ces Affluents œuvrent pour protéger les milieux aquatiques de ces perturbations anthropiques. La bonne gestion du bassin-versant se résumerait donc à une balance, tentant à augmenter les actions de protection et de préservation et de réduire les impacts négatifs.

Nous avons pu mener une enquête afin de rencontrer ces trois types d'acteurs afin de connaître, cibler et comprendre les interactions qu'ils ont avec le cours d'eau.

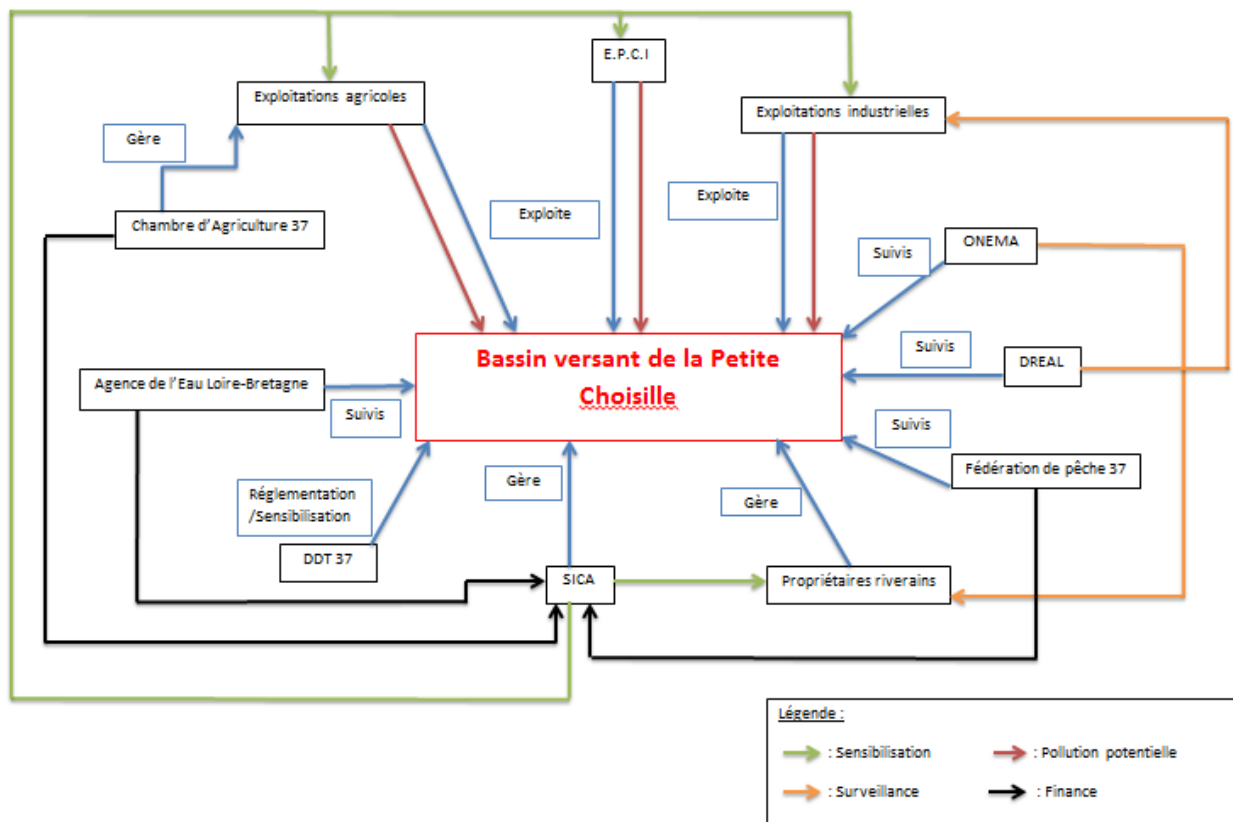


Figure 56 : Schéma systémique des acteurs du bassin versant (réalisation personnelle)

5-b Rencontre avec les acteurs

Dans le but de mieux connaître les orientations de développement des communes du bassin versant, nous avons contacté certaines d'entre elles. Le territoire étant dominé par trois villes (la Membrolle sur Choisille, Charentilly et Semblançay) nous avons décidé de contacter ces communes afin d'obtenir des entretiens nous permettant de mieux nous rendre compte des politiques de développement choisies. Deux communes seulement ont répondu à notre sollicitation : la Membrolle sur Choisille et Charentilly. Les questionnaires que nous avons mis au point pour les entretiens sont présentés en annexe.

○ Rencontre avec le maire de Charentilly

Suite à la rencontre avec le Mr. LEHAGRE, nous pouvons faire ressortir plusieurs informations concernant la commune.

D'abord, la caractéristique dominante de Charentilly est son côté rural. Village dortoir, la commune est proche de Tours tout en étant située en campagne. Ainsi, la mairie a décidé de contenir le développement de la commune à 8 maisons par an, afin de ne pas empiéter sur l'environnement.

La tendance est donc la densification urbaine plutôt que l'étalement. Les projets urbains réalisés récemment concernent le déplacement de l'école ainsi que la reconstruction de la mairie.

En ce qui concerne le tourisme, celui-ci est relativement limité, bien qu'il existe plusieurs sentiers de randonnée. Il n'existe pas d'autre activité touristique. Les étrangers visitent la commune pour le côté rural principalement. Le patrimoine naturel et culturel de la commune est représenté par l'Eglise et le Château de Poillé, qui sont des bâtiments à valeur patrimoniale. Il n'y a pas de ZNIEFF ni d'ENS.

Une seule entreprise présente un potentiel de pollution sur la commune. Il s'agit de l'entreprise de valorisation des végétaux, qui engendre une nuisance olfactive.

Les conflits entre les acteurs concernent un projet sur la Petite Choisille. Il s'agit d'un projet d'aménagement pour limiter le débit du cours d'eau. Cependant, le projet étant à réaliser sur un terrain privé, il existe des conflits entre la mairie et le propriétaire concerné. En effet, ce dernier n'accepte pas la réalisation des travaux, bien qu'ils soient pris en charge par les entreprises liées au projet.

○ Rencontre avec l'équipe municipale de La Membrolle-sur-Choisille

En ce qui concerne l'entretien mené à la Membrolle sur Choisille, nous avons pu rencontrer deux élus de la commune : la directrice générale des services, ainsi qu'une adjointe déléguée aux sports.

De la discussion que nous avons pu avoir, ressort le fait que la Membrolle sur Choisille connaît un accroissement de population assez constant. De plus, la commune a récemment entrepris la création d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) afin de remplacer le Plan d'Occupation du Sol (POS) présent jusqu'alors. De ce PLU devrait ressortir une tendance à la densification urbaine en visant les vides présents actuellement dans le tissu urbain. A ce titre, de nombreux projets sont déjà en cours dans le but d'urbaniser le centre bourg. En plus de cela, des projets de réhabilitation de bâtiments dans le centre-ville sont d'actualité afin de concentrer la population, notamment les seniors, au cœur de la commune. Il nous a été indiqué qu'une deuxième station d'épuration devra être créée prochainement pour pouvoir répondre à l'augmentation de la population. La STEP aujourd'hui présente sur la commune se trouve en dehors des limites du bassin versant de la petite Choisille. L'accroissement de la population dans cette commune pourrait alors constituer une pression concernant l'assainissement des eaux usées.

Cependant, cela ne devrait pas impacter l'agriculture puisque l'étalement urbain, qui contribuerait à repousser les terres agricoles, ne semble pas être considéré dans le développement communal.

En ce qui concerne l'aspect touristique, la commune ne possède pas de réels atouts. Des sentiers de promenades autour du cours d'eau et de ses moulins sont toutefois proposés. Le bon état du cours d'eau est vérifié par des associations amenées à régulièrement côtoyer les berges.

Le principal problème rencontré par la mairie est la présence de deux voies de circulation très fréquentées qui coupent la commune. Cela occasionne des nuisances sonores importantes. De plus, ces routes sont régulièrement encombrées par le nombre trop important d'utilisateurs. Afin de désengorger ces voies de circulation, la mairie a opté pour le développement de mode de transport doux. Sur les cartes qui nous avaient été présentées figurait également le tracé d'un corridor écologique futur traversant la commune sur un axe Ouest-Est. Cependant ce tracé coupait une des départementale. La création d'un passage à faune pourrait alors être envisagée par la commune.

De manière globale, la Membrolle sur Choisille est une commune connaissant un accroissement de population qui devra mener à développer l'urbanisation. Cela a abouti à la création d'un PLU, remplaçant du POS, qui se concentrera sur la densification des dents creuses du centre bourg. Cette commune ne possède pas d'atouts touristiques ou patrimoniaux particuliers. De plus, deux routes coupant la commune constituent le principal frein au développement communal. Enfin, le cours d'eau semble être intégré dans les projets d'aménagement, même si cet aspect du territoire ne semble pas être un enjeu majeur.

○ **Rencontre avec Pays Loire Nature**

Dans le but d'avoir d'avantage d'informations concernant la trame verte et bleue sur le bassin versant de la petite Choisille, nous avons consulté le Pays Loire Nature. Lors d'un entretien, nous avons été reçus par Madame Aurore BAILLY, animatrice du Pays Loire Nature. Cet entretien nous a permis de connaître l'état de la trame verte et bleue sur le territoire du pays et plus particulièrement sur le territoire de la petite Choisille.

Le Pays Loire Nature est un organe catalyseur de projets pour un territoire résolument tourné vers le développement durable. Il a notamment été engagé dans un programme européen LEADER jusqu'en 2013, dont la mise en œuvre visait à renforcer ou concevoir des stratégies locales de développement et à sélectionner des actions permettant de concrétiser ces stratégies. Le Pays Loire Nature s'est également engagé dans une démarche d'Agenda 21 local.

Le Pays Loire Nature Touraine a financé plusieurs aménagements appliqués dans les restaurations de la trame verte et bleue. C'est un acteur qui connaît très bien les pressions et les atouts du territoire. Ainsi, Madame BAILLY nous a donné plusieurs informations concernant le bassin versant de la Choisille. Notamment les principaux aménagements qui ont été réalisés ainsi que les habitats majeurs du territoire.

Madame BAILLY nous a fourni les documents de l'élaboration de la cartographie du réseau écologique du Pays Loire Nature qui sont :

- * Le rapport de l'élaboration
- * L'atlas cartographique du réseau écologique
- * Les fiches des principaux réservoirs de biodiversité et des espèces présentes.

Ces documents, ainsi que les informations données par Madame BAILLY, nous ont permis de définir une carte des réservoirs de biodiversité et des axes potentiels des corridors écologiques au niveau du bassin versant de la Petite Choisille.

II- Enjeux, objectifs et mesures de gestion

1) Les principales pressions

La principale pression sur le bassin versant de la Petite Choisille est l'agriculture. En effet, vue les résultats de qualité physico-chimique et la carte pédologique, nous pouvons clairement détecter une diminution de la qualité de l'eau de la Petite Choisille à cause du ruissellement et du lessivage des parcelles agricoles.

Une autre pression importante sur le bassin versant de la Petite Choisille : les obstacles à l'écoulement. En effet, ces ouvrages sont un frein à la continuité écologique du cours d'eau et dégradent fortement la qualité des habitats.

Enfin, d'autres pressions existent tels que les rejets pluviaux et résiduaux des communes de Semblançay, Charentilly et de La Membrolle-sur-Choisille. Cependant, ces pressions sont moins importantes que les deux précédentes.

1.1 L'agriculture

L'agriculture sur le bassin versant de la Petite Choisille représente 51 % de l'occupation du sol. Les principales cultures sont le blé et l'orge. Ces cultures demandent beaucoup d'intrants pour leur développement et, si le sol est défavorable, le drainage est nécessaire.

Nous avons vu précédemment que le lessivage et l'érosion des parcelles avaient un impact important sur la Petite Choisille du fait qu'il y avait de forte valeur en matières en suspension et en matières phosphorées. De plus, nous avons remarqué que de nombreuses cultures sont sur des sols lessivés et dégradés et qu'il y avait une forte probabilité de drainage sur ces parcelles.

1.2 Les obstacles à l'écoulement

Nous avons précédemment noté que de nombreux obstacles à l'écoulement sont présents sur la Petite Choisille. Ces obstacles sont un frein à la continuité écologique du cours d'eau et dégradent fortement la qualité des habitats. En effet, ils créent des étangs au fil de l'eau et ces étangs ont pour effet de favoriser l'eutrophisation et le réchauffement de l'eau.

Ces obstacles peuvent notamment être responsables de l'absence d'espèces telle que la Truite Fario, qui n'a pas été prélevée lors de pêches électriques réalisées par la fédération de pêche d'Indre-et-Loire.

1.3 Les rejets urbains

Nous avons remarqué lors de sorties terrain que de nombreux rejets pluviaux s'effectuaient directement dans la Petite Choisille. Ces rejets peuvent avoir un impact qualitatif fort sur le bassin versant, cependant ces rejets sont très difficilement quantifiables.

Les rejets des stations d'épuration présentes dans le bassin versant sont de nos jours aux normes et leurs impacts qualitatifs ne sont pas un frein au bon état écologique du cours d'eau. Cependant, il existera toujours un risque de dysfonctionnement de ces stations et de rejets non conformes dans la Petite Choisille.

2) Les atouts du bassin versant

Nous avons identifié plusieurs atouts au sein de notre bassin versant. En effet, nous avons observé que beaucoup de forêts sont présentes dans le bassin versant de la Petite Choissille et que ces forêts sont des réservoirs de biodiversité majeurs, favorables à la trame verte et bleue. Nous avons également remarqué que de la ripisylve est présente sur 90 % du cours d'eau et que celle-ci permet de limiter une partie des impacts agricoles en interceptant les flux d'eau qui ruissèlent.

Nous pouvons également noter que les impacts dus à l'urbanisation sont minimes sur le bassin versant. En effet, les trois stations d'épuration présentes sont récentes et rejettent des effluents conformes. De plus, aucun prélèvement pour l'alimentation en eau potable ne s'effectue directement dans la rivière et permet de ne pas réduire le débit de la Petite Choissille. Enfin, il y a peu d'industries au sein du bassin versant pouvant avoir des impacts qualitatifs sur le cours d'eau.

3) Opportunités et menaces

Le tableau ci-dessous résume les différents atouts et pressions au sein du bassin versant, ainsi que les opportunités et les menaces dans celui-ci :

Positif	Négatif
Atouts	Pressions
Réservoirs de biodiversité Présence de beaucoup de ripisylve Stations d'épuration récentes Pas de prélèvement direct dans le cours d'eau Peu d'urbanisation et d'industrie	Agriculture intensive Obstacles à l'écoulement Rejets urbains
Opportunités	Menaces
Création de zones tampons Amélioration des habitats Amélioration de la trame verte et bleue Sensibilisation des acteurs	Augmentation de la population Construction d'industries polluantes Diminution de la surface boisée et de la ripisylve Disfonctionnement des stations d'épuration

Nous pouvons observer les différents atouts et menaces que nous avons cités précédemment. De plus, des opportunités et des menaces peuvent également être observées.

Une menace possible sur le bassin versant de la Petite Choissille est l'augmentation de la population ainsi que la construction d'industries polluantes. En effet, si la population augmente et que de nouvelles industries s'implantent, les rejets urbains et industriels seront plus nombreux et auront un impact qualitatif plus fort sur le cours d'eau.

Une augmentation de la population représenterait également un étalement urbain plus fort, avec une possibilité d'une diminution de la surface boisée et de la ripisylve.

De nombreuses opportunités existent également dans le bassin versant. En effet, la création de zones tampon, sèches ou humides, permettrait de réduire les impacts agricoles en interceptant les flux d'eau provenant du ruissèlement des parcelles ou des sorties des tuyaux de drainage. Nous avons également remarqué que les habitats de la Petite Choisille sont fortement dégradés. Améliorer les habitats en favorisant la libre circulation des espèces serait très bénéfique pour le bassin versant et pour le cours d'eau.

4) Mesures d'aménagement et de gestion

4.1 Entretien de la végétation

D'après le code de l'environnement (Art L215-4), l'entretien des berges doit être assuré par les propriétaires. L'entretien de la ripisylve est un point important afin de limiter l'encombrement des cours d'eau. En effet, les débris végétaux peuvent entraîner des embâcles. Ces derniers constituent des seuils entravant les écoulements. Cela peut provoquer un obstacle pour le déplacement de certaines espèces, entraîner le piégeage de sédiments fins chargés d'éléments polluants et colmatant le fond du cours d'eau. Ce colmatage conduit à une diminution, voire une disparition de certains habitats écologiques. Les embâcles peuvent, en plus de cela, provoquer de lourds dommages matériels et humains lors de crue. Cela du fait que cet obstacle retient une masse d'eau importante. Lors de la rupture de l'embâcle, ces eaux déferlent dans la partie en aval en provoquant des dommages conséquents. Ces entretiens de la ripisylve doivent cependant se faire dans le respect des espèces vivant sur les lieux (nidification, habitats écologiques).

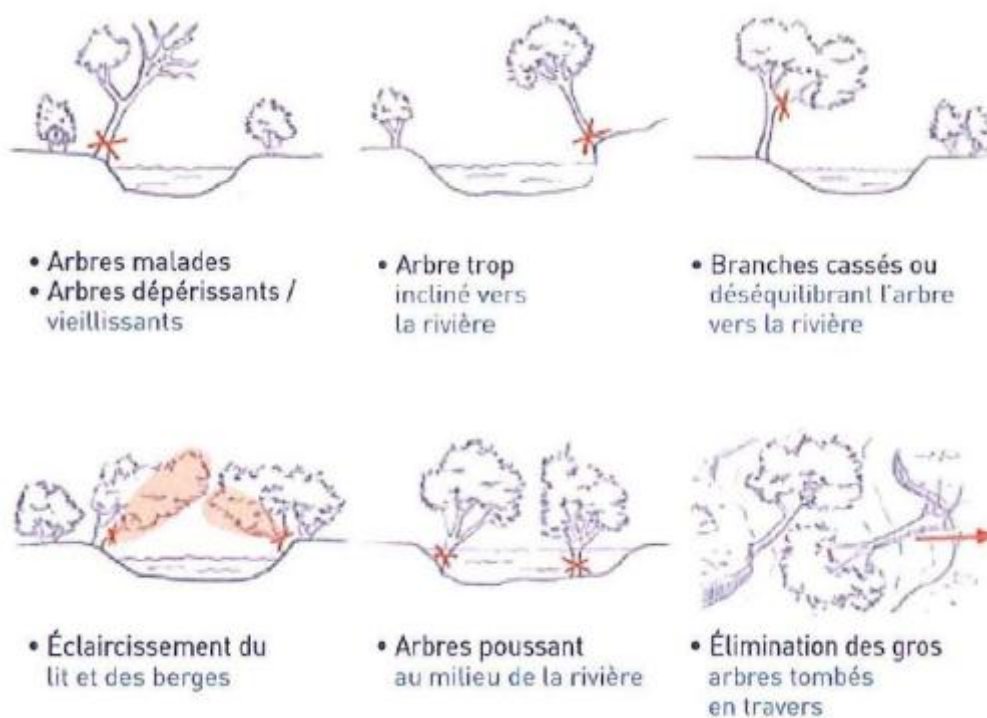


Figure 57 : Schéma d'entretien de la ripisylve (Source : SICA)

Il est important de veiller à ne pas rompre la continuité de la ripisylve. Cela permet d'éviter la propagation d'espèces exotiques invasives. Dans ce but, il est préférable de ne pas laisser de berge à nue. Pour ce qui est des rives de la Petite Choisille, 90% possèdent une ripisylve continue. L'ensemble des berges du cours d'eau sont des propriétés privées.

Dans le cas d'arasement de la végétation, il est important de préserver la souche de l'arbre afin de ne pas perturber la morphologie du cours d'eau. En effet, le système racinaire de la végétation contribue à la stabilisation des sédiments des berges. Il évite l'érosion de ces sédiments par glissement ou effondrement de ces derniers.

4.2 Proposition d'aménagement de zones tampons sèche

2-a Aménagement de zones tampons en bordure de cours d'eau temporaires et sans ripisylve

Définition et principe des zones tampons

Les zones tampons sont des infrastructures agro-écologiques (surface en herbe ou boisée) qui permettent la réduction des pollutions diffuses en interceptant les flux d'eau qui ruissèlent sur une parcelle agricole. L'ancienne appellation des zones tampons étaient les « dispositifs enherbés ». Du fait que ce terme paraisse assez vague, le terme « zones tampons » est maintenant utilisé.

Les zones tampons sont très utiles pour la protection des milieux aquatiques car elles peuvent :

- Retenir les matières en suspensions, en ralentissant le ruissellement et en augmentant l'infiltration.
- Réduire le lessivage du phosphore car le phosphore particulaire est, comme les matières en suspension, retenue par les zones tampons. Le phosphore dissous est en partie fixé par le sol et absorbé par les végétaux.
- Intercepter les produits phytosanitaires.
- Réduire le lessivage de l'azote car la végétation peut stocker l'azote. De plus, les zones tampons humides, où des conditions d'anaérobiose apparaissent, sont très favorables à la dénitrification.
- Préserver la qualité biologique des cours d'eau du fait des effets cités précédemment, mais également du fait que les zones tampons puissent créer de nouveaux habitats au sein du cours d'eau. Elles peuvent également créer un ombrage et ainsi limiter la production primaire, diminuer la température et l'eutrophisation du cours d'eau.

Ainsi, du fait des problèmes de pollution liés à l'azote, aux phosphores et aux matières en suspensions, l'aménagement de zones tampons sèches, en particulier en bordure des cours d'eau temporaires (affluents de la Petite Choisille), serait un moyen de réduire l'impact des pollutions engendrées par l'agriculture sur le bassin versant.

De nos jours, les agriculteurs ont pour obligation d'aménager des bandes tampons, de cinq mètres de largeur au minimum, le long des cours d'eau permanents. Il serait cependant très intéressant, pour la protection des milieux aquatiques, d'étendre cette obligation pour les cours d'eau temporaires.

Localisation

Une zone tampon ne peut jouer efficacement son rôle que si elle est dans une position topographique convenable (dans la partie basse d'une parcelle) et si les écoulements atteignent la zone tampon sous forme de ruissèlements ou découlements subsuperficiels.

Les cours d'eau temporaires sont dans une bonne position topographique du fait qu'ils soient situés dans les zones les plus basses. De plus, la carte des contraintes liées à l'excès d'eau montre que la majeure partie du bassin versant de la Petite Choille est une zone à hydromorphie temporaire à moins de 40 cm de profondeur, les sols sont très humides et le drainage y est prioritaire. L'écoulement est donc en majeure partie subsuperficiel dans le bassin versant. Plusieurs cours d'eau temporaires, affluents de la Petite Choille, sont dépourvus de ripisylve et passent directement dans des parcelles agricoles. L'aménagement de zones tampons au bord de ces cours d'eau serait donc très bénéfique pour la Petite Choille.

Les sites, où l'aménagement de zones tampons est possible, sont situés au niveau de la commune de Charentilly, à l'est et au nord de la commune de Semblançay. En effet, de multiples cours d'eau temporaires sont sans ripisylve et passent au milieu de parcelles agricoles (cf annexe 4).

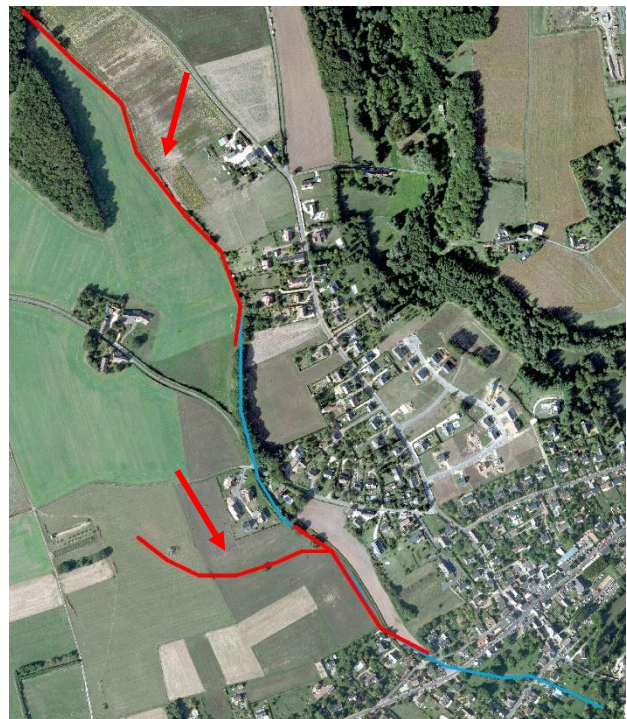
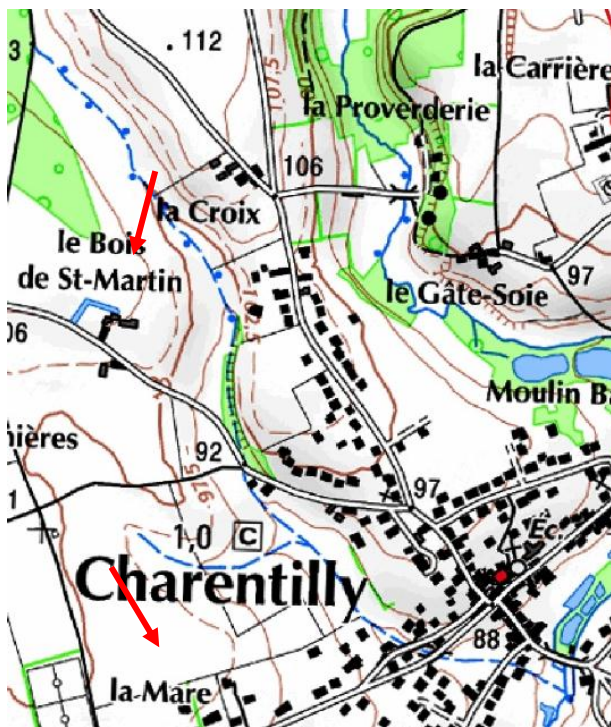


Figure 58 : Cours d'eau temporaire sans ripisylve et passant au milieu de parcelle agricole au niveau de Charentilly (site n°3)

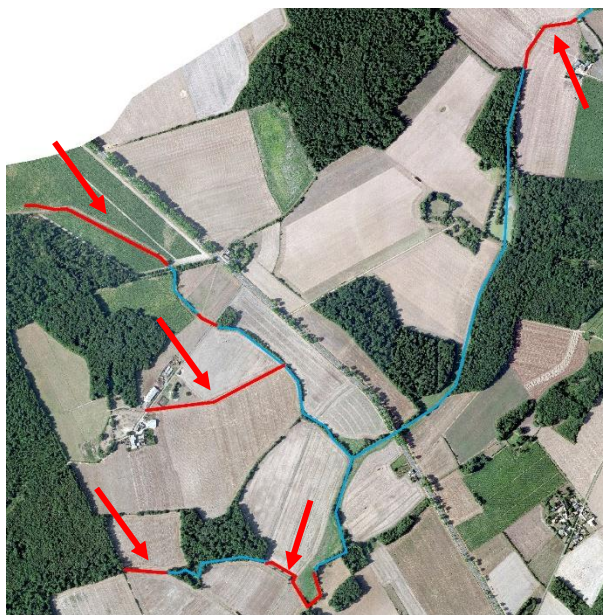
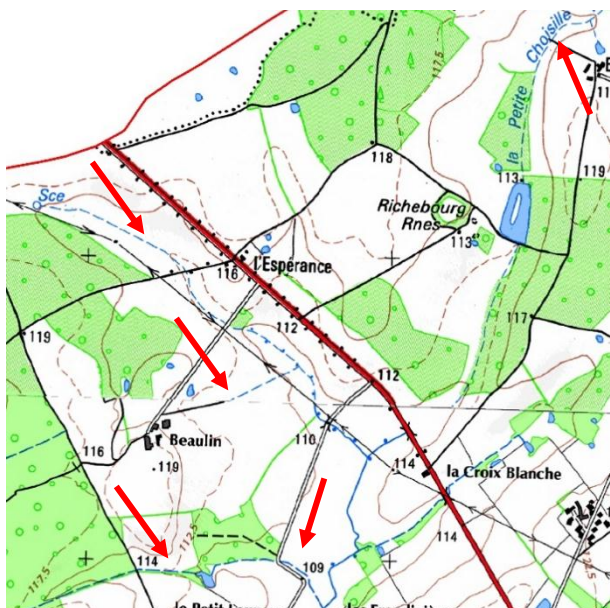


Figure 59 : Cours d'eau temporaire sans ripisylve et passant au milieu de parcelle agricole au nord de Semblançay (site n°1)

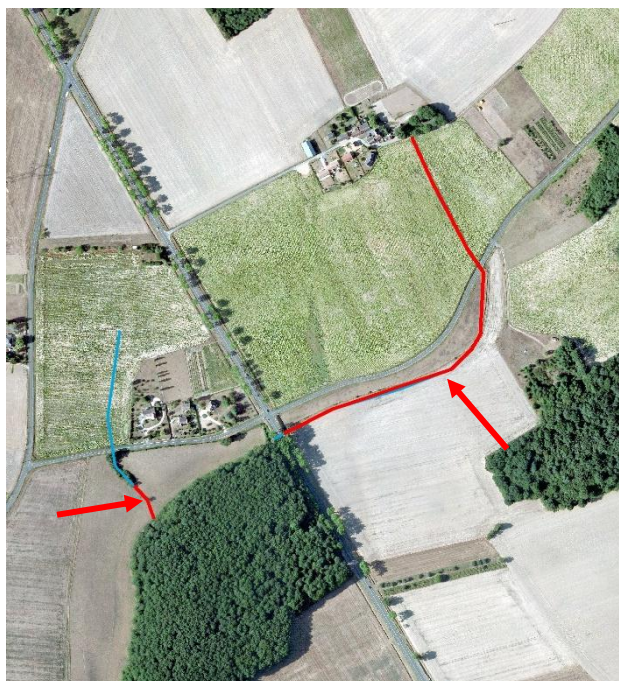


Figure 60 : Cours d'eau temporaire sans ripisylve et passant au milieu de parcelle agricole à l'est de Semblançay (site n°2)

Au total, la longueur de zone tampon sèche à aménager est d'environ 3800 mètres. Nous pouvons remarquer que l'aménagement de ces zones tampons serait également très bénéfique pour la trame verte et bleue. En effet, les zones tampons se situent dans des réservoirs de biodiversité des milieux humides d'après l'étude réalisée par l'organisme Pays Loire Nature. La création de ces zones tampons permettrait de créer des nouveaux habitats pour les espèces.

Dimensionnement et végétation à utiliser

La largeur proposée par le Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'Environnement (CORPEN) est d'une dizaine de mètre, que ce soit pour la rétention des matières en suspension, de l'azote, du phosphore, des produits phytosanitaires et pour l'amélioration de la qualité biologique des cours d'eau.

Pour la rétention des matières en suspension et du phosphore, les Graminées sont les plus adaptées car leur grande concentration de tiges permet la sédimentation des particules. Pour la rétention des produits phytosanitaires, tout végétal garantissant une bonne infiltration est satisfaisant. Pour la dénitrification de l'azote, toute forme végétale convient, à l'exception des résineux. Enfin, pour la préservation des espèces végétales, la végétation ligneuse est prioritaire.

Le plus intéressant est de combiner une végétation ligneuse et une végétation herbacée. En effet, les herbacées ralentissent les écoulements et favorisent la décantation, tandis que les ligneux ont une capacité d'infiltration importante.



Figure 61 : Bande enherbée doublée d'une zone boisée (Source : CORPEN, Les fonctions environnementales des zones tampons, 2007)

Selon le principe d'équivalence des apports et des attributions de l'article L 123-4 du code de l'urbanisme, chaque propriétaire concerné par une opération d'aménagement foncier doit recevoir une propriété équivalente à celle qu'il avait antérieurement. La superficie attribuée peut connaître une variante de plus ou moins 10 %. C'est notamment le cas lorsque certains terrains sont attribués à la commune pour mettre en œuvre un projet pour la protection de l'environnement.

Ainsi, d'après ce principe, les communes peuvent prélever au maximum 10 % d'une parcelle agricole et ainsi créer, avec ces nouveaux terrains, des zones tampons humides artificielles au bord de cours d'eau temporaires dans un but de protection de l'environnement.

2-b Aménagement de zones tampons en bordure de cours d'eau permanents ou temporaires avec une faible épaisseur de ripisylve

Nous avons vu précédemment que l'aménagement de zones tampons sèches en bordure des cours d'eau temporaires serait très bénéfique pour l'amélioration de la qualité de la Petite Choisille. Cependant, il serait très intéressant d'étendre cette proposition au cours d'eau permanents, où les bandes enherbées (ou la ripisylve) présentes sont de taille insuffisante pour permettre la réduction efficace des impacts liés au pratique agricole.

Les agriculteurs ont pour obligation d'aménager des bandes enherbées de minimum cinq mètres de largeur en bordure des cours d'eau permanents. Cependant, la largeur proposée par le CORPEN est d'une dizaine de mètres pour permettre une réduction efficace des impacts agricoles. De plus, la qualité de la Petite Choisille semble très affectée par les pratiques agricoles et augmenter la largeur des bandes enherbées existantes serait très bénéfique.

Nous pouvons observer plusieurs zones sur le bassin versant de la Petite Choisille où des bandes enherbées présentes en bordure de cours d'eau, permanents ou temporaires, sont de taille insuffisante, surtout dans la zone amont du bassin versant au nord de Semblançay (cf annexe 4).

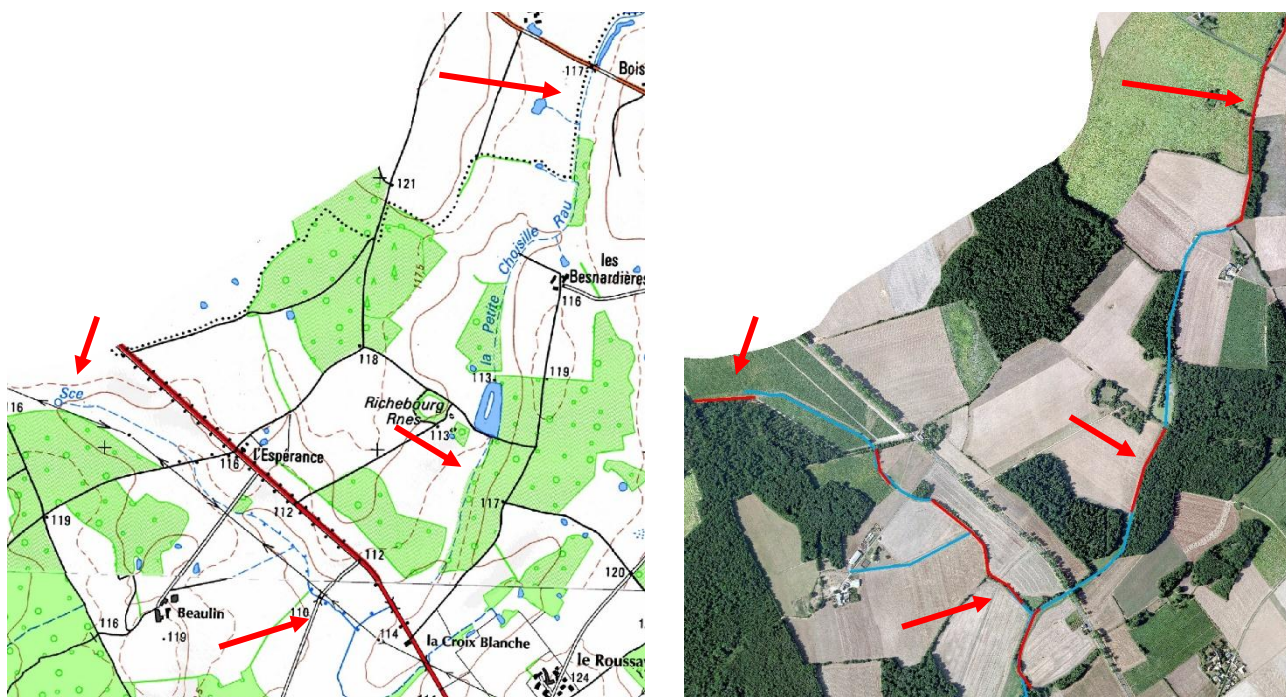


Figure 62 : Cours d'eau permanent ou temporaire où les bandes enherbées sont de taille insuffisante au nord de Semblançay (site n°1)



Figure 63 : Cours d'eau permanent ou temporaire où les bandes enherbées sont de taille insuffisante à l'est de Semblançay (site n°2)

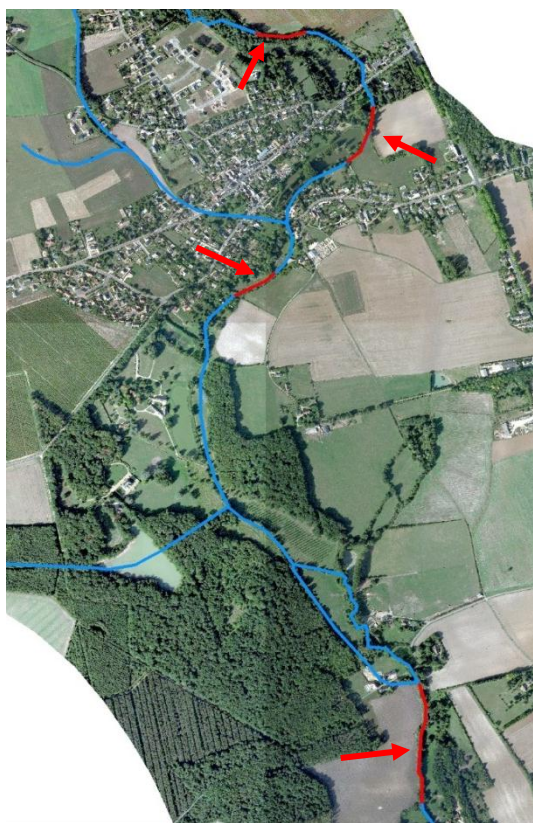
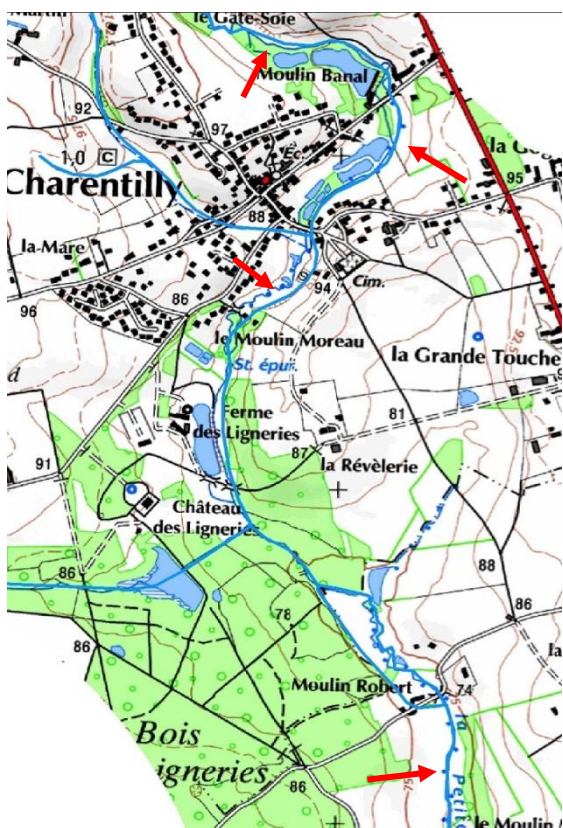


Figure 64 : Cours d'eau permanent ou temporaire où les bandes enherbées sont de taille insuffisante au nord de Semblançay (site n°3)

Au total, la longueur de zones tampons humides artificielles à aménager est d'environ 4070 mètres. L'aménagement de ces zones tampons serait également très bénéfique pour la trame verte et bleue.

En effet, comme pour les zones tampons précédentes, elles se situent dans des réservoirs de biodiversité des milieux humides d'après l'étude réalisée par l'organisme Pays Loire Nature.

La végétation à utiliser et le dimensionnement à appliquer est le même que pour les zones tampons citées précédemment.

2-c Cartographie des zones tampons à aménager

Les cartes suivantes montrent les différentes zones tampons à aménager au niveau des trois sites évoqués précédemment, c'est-à-dire :

- Zone 1 : Au nord de la commune de Semblançay
- Zone 2 : A l'est de la commune de Semblançay
- Zone 3 : Au niveau de la commune de Charentilly

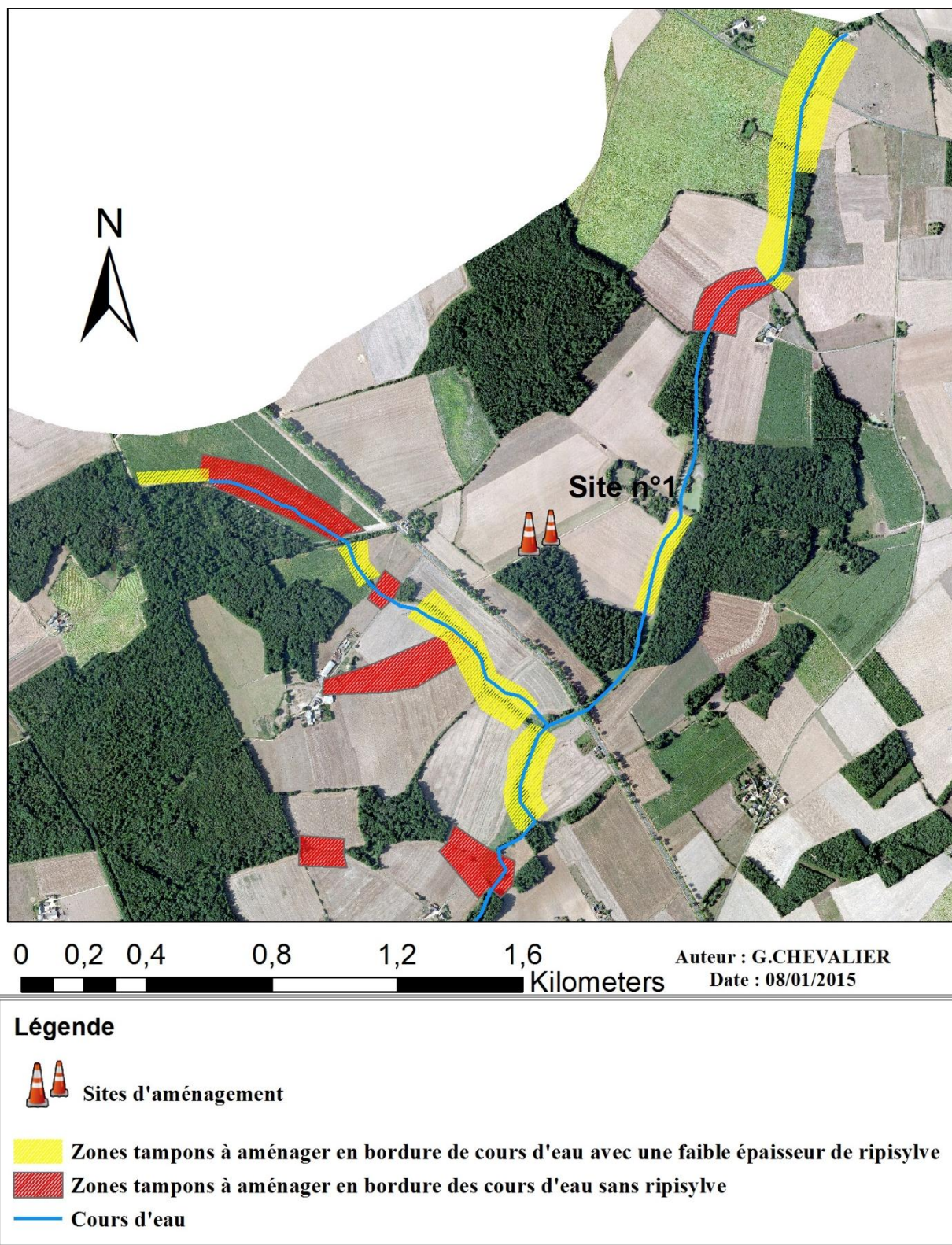
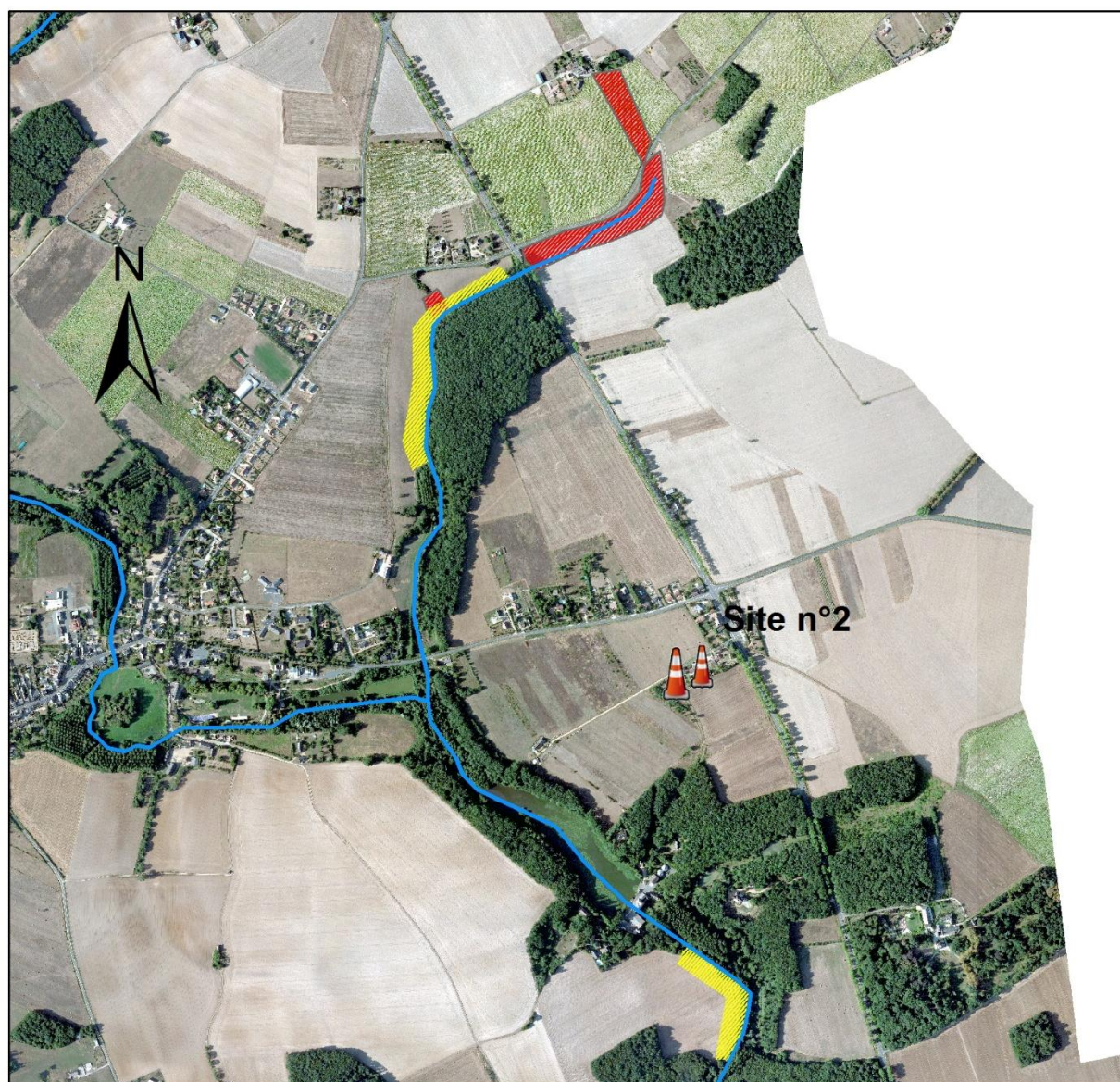


Figure 65 : Zones tampons à aménager au niveau du site 1



0 0,15 0,3 0,6 0,9 1,2
Kilometers

Auteur : G.CHEVALIER
Date : 08/01/2015

Légende



Sites d'aménagement



Zones tampons à aménager en bordure de cours d'eau avec une faible épaisseur de ripisylve



Zones tampons à aménager en bordure des cours d'eau sans ripisylve



Cours d'eau

Figure 66 : Zones tampons à aménager au niveau du site 2

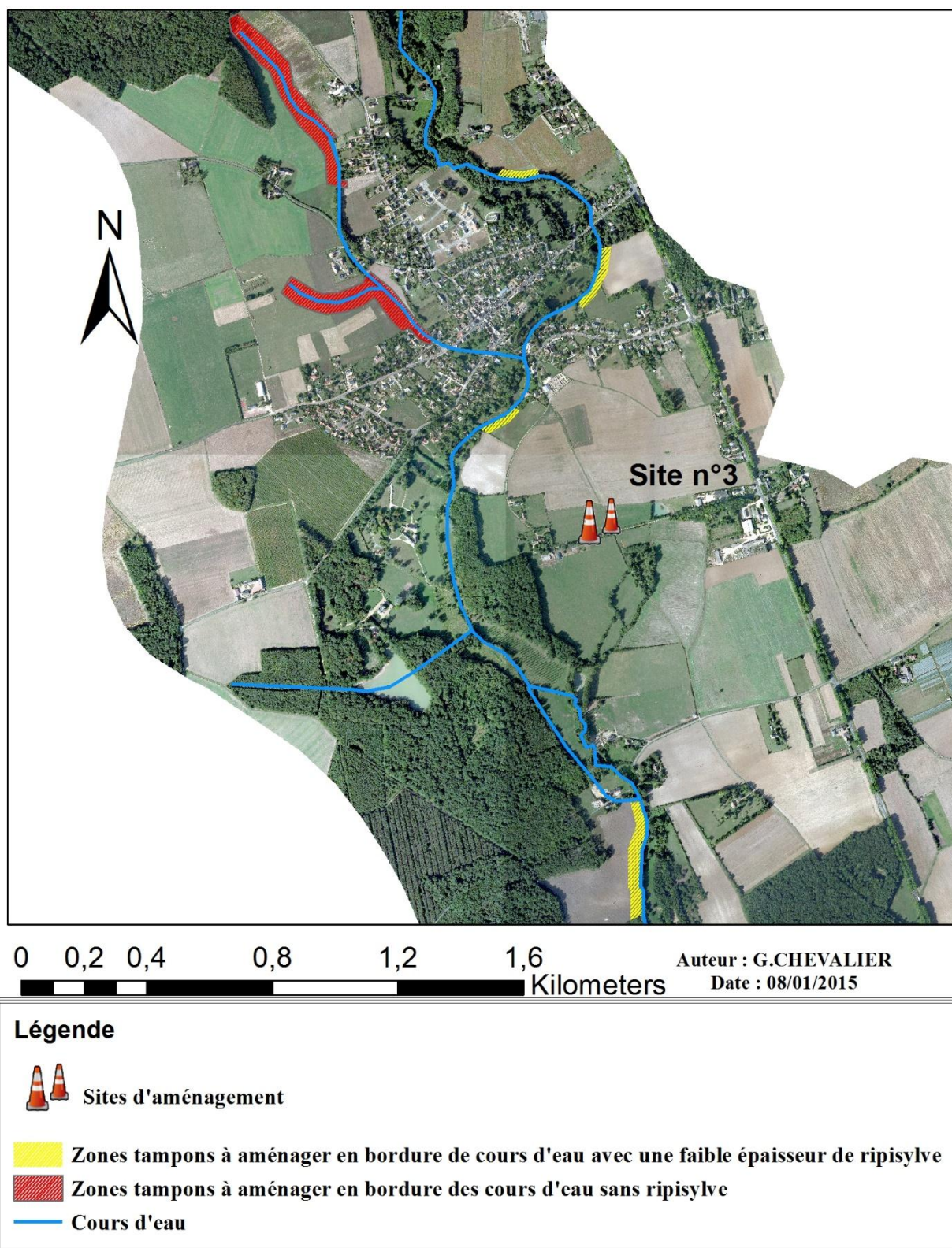


Figure 67 : Zones tampons à aménager au niveau du site 3

Nous remarquons qu'il serait plus judicieux d'aménager, dans un premier temps, les zones tampons sèches présentes dans la zone 1. En effet, cette zone est à traiter en priorité car elle se situe dans la partie amont du bassin versant, mais également car il y a beaucoup de cours d'eau, permanents ou temporaires, sans ou avec une faible épaisseur de ripisylve et passant au milieu de parcelles agricoles.

4.3 Aménagement de zones tampons humides artificialisées à la sortie des collecteurs de drains agricoles

Nous avons sur notre bassin versant plusieurs échelles de sols lessivés et plus particulièrement des sols très dégradés et très lessivés. Ils sont principalement localisés en tête de bassin, plus en amont, proche des communes de Charentilly et de Semblançay (cf. carte ci-dessous). La superficie totale des cultures sur un sol lessivé dégradé est de 1 278 ha.

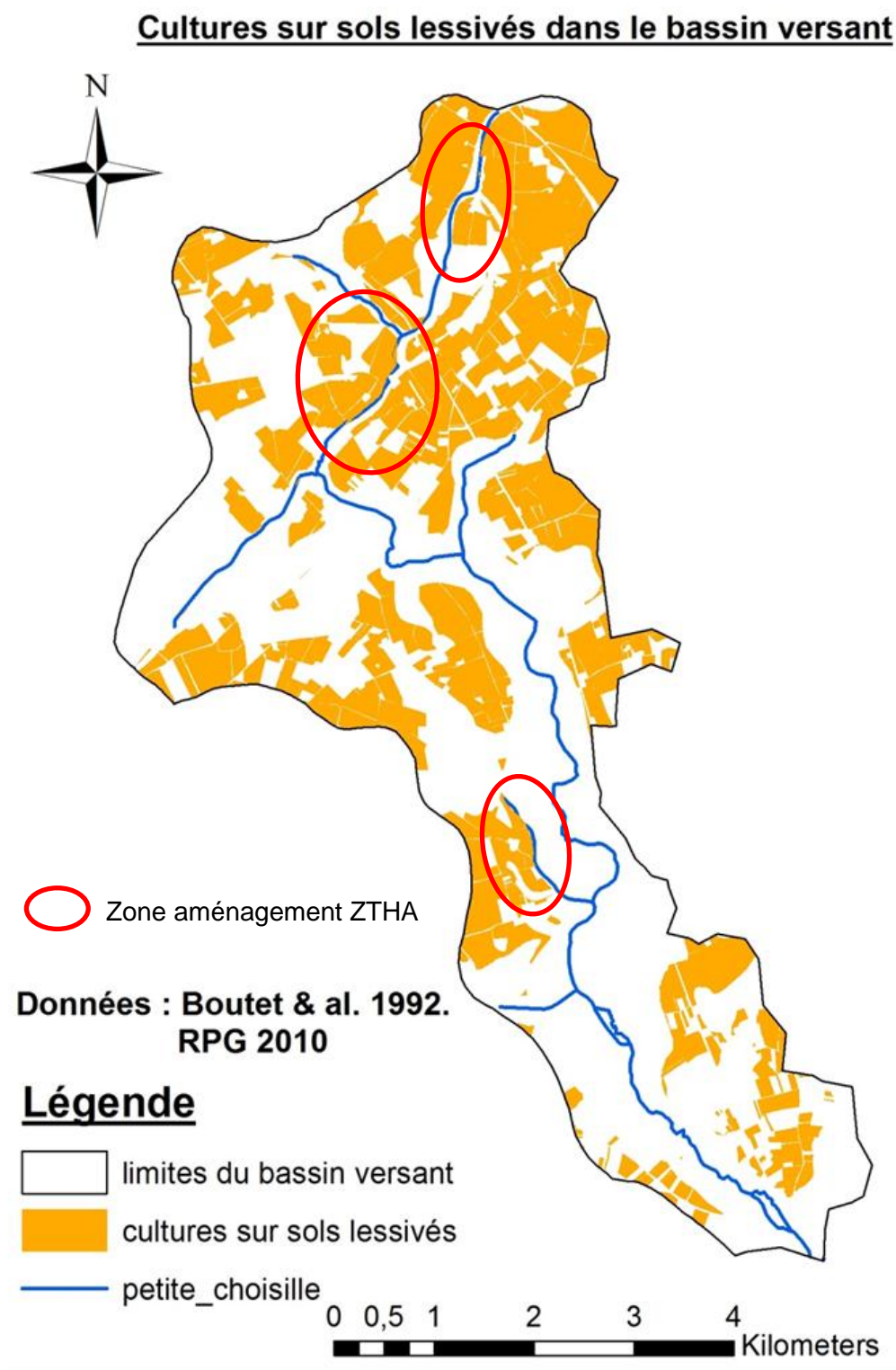


Figure 68 : Cultures sur sols lessivés dans le bassin versant (Source : Boutin & al. 1992 et RPG 2010)

Ces sols sont lessivés car il y a une couche très concentrée en argile (30 à 40cm de profondeur) et cela entraîne une nappe d'eau en surface. Cette eau superficielle va entraîner des dommages sur les parcelles de cultures comme l'inondation. Par conséquent, il existe un drainage important sur notre bassin versant. Seulement, l'eau drainée est remplie d'intrants agricoles qui s'écouleront directement dans le cours d'eau, ainsi que des particules fines. Ces particules ont pour conséquence de colmater le fond de la rivière.

Nous proposons donc de mettre en place des zones tampons humides artificialisées à la sortie des collecteurs de drains agricoles, afin d'éviter toute pollution agricole dans la petite Choisille. Ces zones tampons seraient à fonctions épuratives et favoriseraient les processus naturels de dégradation. En terme de priorisation, nous conseillons de commencer les travaux d'aménagements par les sites les plus en amont du bassin versant et de descendre petit à petit vers l'aval. En effet, l'amont reste principalement impacté par la problématique des rejets agricoles. De plus, ce phasage des opérations est plus pertinent afin d'éviter toute amplification des pollutions dans les zones situées plus en contrebas.

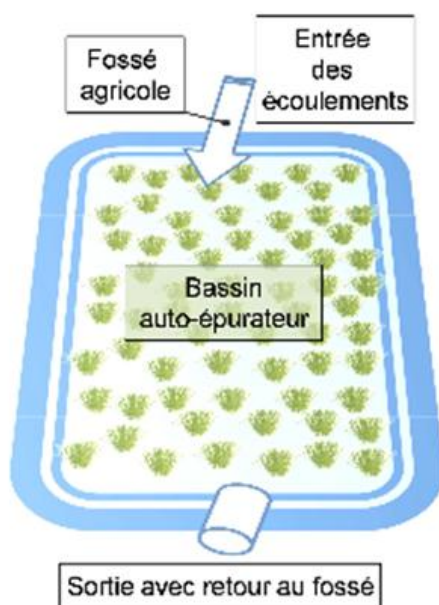


Figure 69 : Schéma d'un dispositif ZTHA se déversant dans un fossé (Source : <http://zonestampons.onema.fr>)

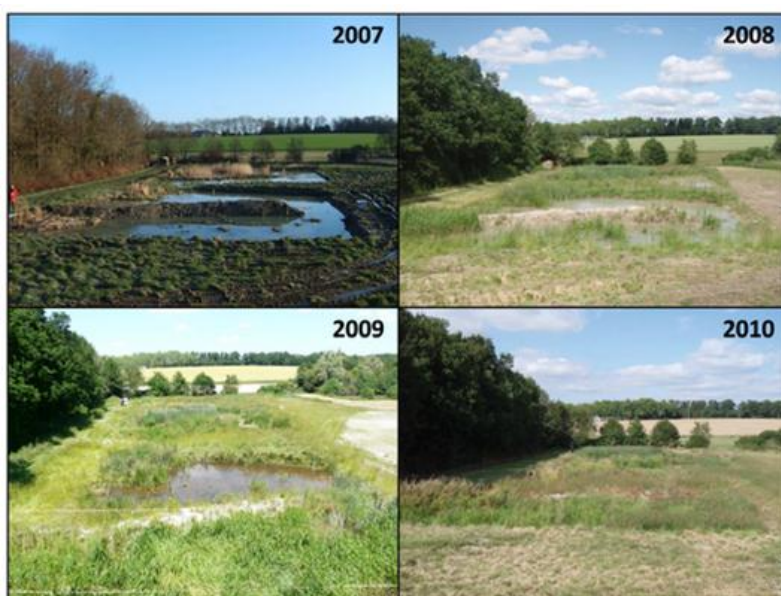


Figure 70 : Illustration de la dynamique de végétalisation d'une ZTHA durant les trois années après sa conception (Source : <http://zonestampons.onema.fr>)

D'après les données physico-chimiques (2011) fournies par le SICA, les phosphores totaux (0,3mg/L) et les orthophosphates (0,5mg/L) sont les paramètres déclassant sur notre cours d'eau. Les nitrates sont de 15mg/L d'après cette même étude dans la petite Choisille. Ces valeurs sont considérées comme « bonnes » par l'arrêté du 27 Juillet 2015. Malgré cela nous prendrons en compte les nitrates dans la création des ZTHA.

Parmi les critères de conception, trois aspects doivent être étudiés :

- **Le dimensionnement** qui doit être prévu pour assurer un temps de résidence suffisant de l'eau et des contaminants pour que le dispositif puisse jouer son rôle épurateur.
- **La stratégie de positionnement et de gestion** qui peut différer selon l'objectif recherché (nitrates ou pesticides).
- **La géométrie et la végétalisation** qui doivent permettre de ralentir l'écoulement et favoriser les processus de rétention et de dégradation des contaminants au sein du dispositif.

Nous préconiserons de mettre en place une ZTHA avec des objectifs multiples : traiter les phosphores totaux, les orthophosphates, les pesticides et les nitrates. Sachant que le devenir des polluants est lié au sol. L'azote s'écoule dans le sol en sub-surface, les phosphores totaux et les orthophosphates ruissellent en surface et les pesticides s'écoulent, la plupart du temps, en profondeur. Dans le cas où l'on s'attache à réduire la concentration en pesticides, la connaissance de leur dynamique saisonnière est essentielle. Généralement, les plus gros flux ont lieu consécutivement aux applications qui sont réalisées à la fin de l'automne et au début du printemps.

- **Processus de dépollution**

Les processus mis en jeu dans la rétention des polluants sont naturels : physique/chimique/biologique. Concernant les nitrates, les principales voies d'élimination sont l'absorption par les plantes et les réactions de dénitrification biologique (en conditions anaérobies). Pour les pesticides, la photo-dégradation et la dégradation microbienne sont les deux principales voies d'élimination. La photo-dégradation sera stimulée par une profondeur d'eau réduite. Les réactions de biodégradation seront favorisées par une grande diversité de microorganismes.

Ainsi, la végétation qui présente un rôle direct pour le ralentissement hydraulique est aussi une source d'habitat pour les microorganismes. Cet effet hydraulique permet d'accroître le temps de séjour qui est l'allié de la rétention et de la dégradation, que ce soit pour le nitrate ou pour les pesticides.

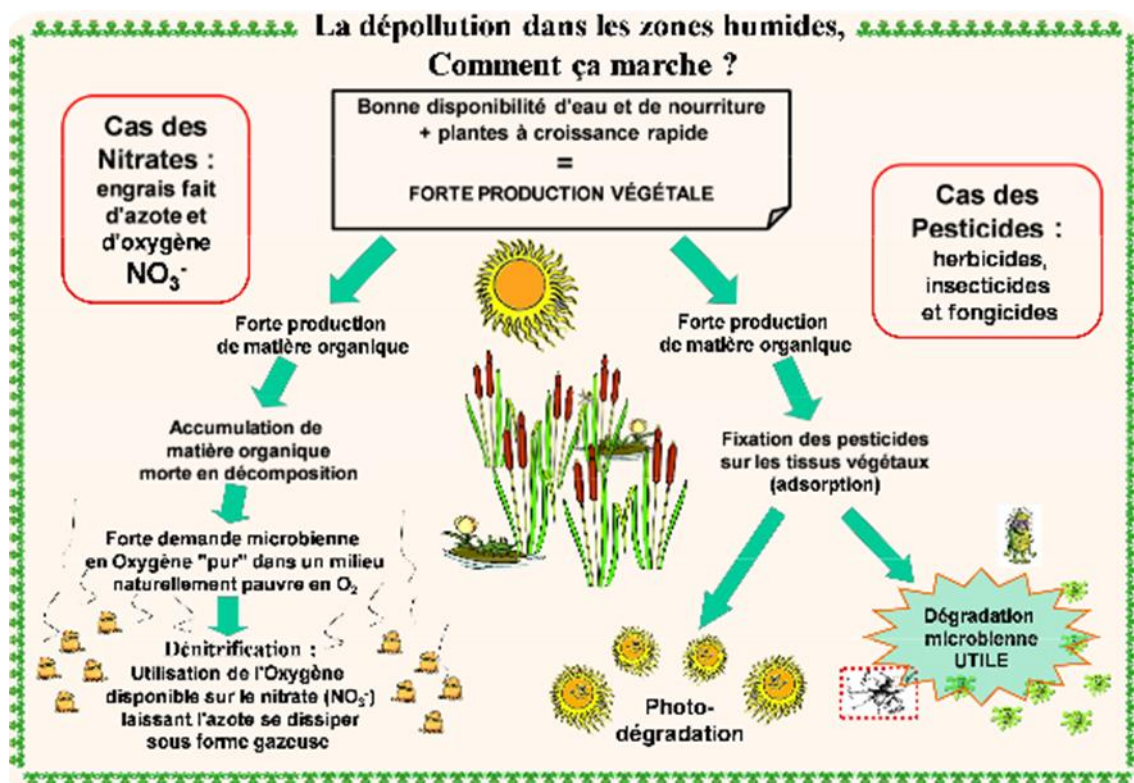


Figure 71 : Schéma des principales réactions dans une ZTHA (Source : <http://zonestampons.onema.fr>)

- **Choix des plantes**

Par conséquent, les végétaux choisis doivent être des essences locales, adaptées aux écosystèmes déjà présents. Les plantes adaptées aux zones immergées, comme les ZTHA sont : les macrophytes comme les roseaux, les scirpes (*Scirpus*), les massettes (*Thypha latifolia*), les nénuphars (*Nymphaea*) sont choisis pour leur résistance aux grandes variations de hauteur d'eau. Ces plantes, en période de senescence, apportent une source carbonée, favorable à la dénitrification. Elles résistent également à l'invasion de mauvaises herbes et ont tendance à dominer les autres espèces vis-à-vis des nutriments.

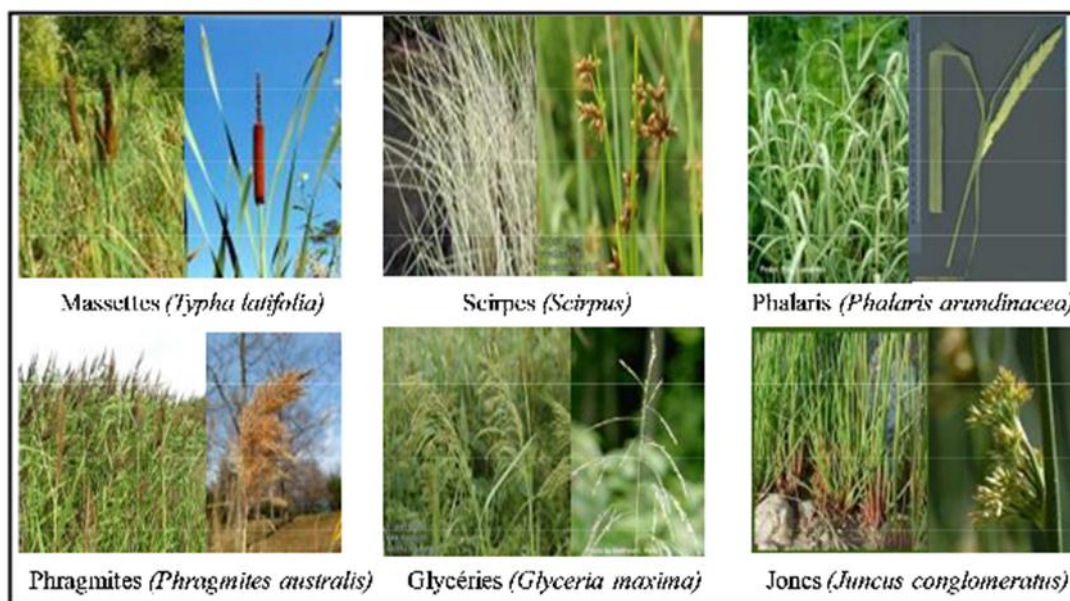


Figure 72 : Exemples de plantes immergées pour les ZTHA (Source : <http://zonestampons.onema.fr>)

- **Préconisations avec les différents acteurs**

Il est important de faire participer les différents acteurs présents sur les sites d'aménagement prévus pour les ZTHA. En effet, évaluer la faisabilité technique et l'acceptabilité de ces dispositifs auprès des exploitants, notamment sur les aspects fonciers et réglementaires est non négligeable. De plus, ces dispositifs sont uniques en France, par leur rusticité et leur faible emprise foncière : c'est un préalable pour une meilleure acceptabilité par le monde agricole.

Afin de mettre en place une ZTHA, il est possible de faire appel à plusieurs partenaires financiers comme : les Agences de l'Eau, les Chambres d'Agriculture et les ministères.

Il est nécessaire de mettre en place un suivi sur ces aménagements car ces techniques sont encore trop peu exploitées et mal connues. Ces milieux artificiels doivent être contrôlés (suivi de qualité des eaux rejetées dans le milieu naturel récepteur) et leurs rendements mesurés. Ce sont des aménagements confinés dont les impacts sur les écosystèmes peuvent être suivis, évalués et corrigés.

Les zones humides artificielles constituent d'excellents exemples utilisables à des fins pédagogiques, étant donné qu'elles permettent d'illustrer de nombreux processus environnementaux et services écosystémiques liés à leur présence et à leur utilisation. Tant les élèves que les adultes (enseignants, agriculteurs, gestionnaires de l'eau, conservateurs de sites naturels) peuvent en tirer parti et acquérir ainsi une meilleure compréhension de l'ampleur et de la gestion des impacts anthropogéniques sur les écosystèmes.

- **Maintenances**

L'entretien du dispositif est en général très simple (défrichage) et donc peu coûteux. Il est cependant important de différencier la végétation des abords et les berges de la ZTHA. Les travaux d'entretien des abords de la ZTHA comportent des opérations de fauches régulières (2 fois par an) de la végétation. En revanche, la végétation à l'intérieur de la ZTHA peut être laissée sans entretien afin qu'un équilibre naturel se développe (notion de corridor écologique). Il faudra toutefois, après une période de 5 à 10 ans, vérifier que la ZTHA ne soit pas comblée par les débris végétaux et que le volume de stockage n'est pas fortement réduit. Dans ce cas, il faudra prévoir un curage. Il est possible de mettre en place un dispositif de recyclage, où les sédiments de curage sont épandus sur les parcelles agricoles d'où proviennent initialement ces résidus.

L'entretien des ouvrages hydrauliques passe par l'observation des blocages possibles des tuyaux d'entrée et de sortie. Il faut néanmoins prévoir le nettoyage des grilles des ouvrages d'alimentation et de vidange, la maintenance des organes de régulation (vanne, seuil, coude PVC) et le nettoyage des regards.

Le contrôle et la visite des ouvrages doivent être effectués toutes les 2 semaines pendant les périodes de fonctionnement et une fois par mois hors période d'écoulement.

Des panneaux signalétiques sont à disposer autour du bassin pour avertir le public de la présence d'un plan d'eau, dans lequel il est interdit de se baigner.

- **Coûts**

Les divers coûts que peuvent engendrer l'aménagement d'une ZTHA peuvent être amortis en introduisant des demandes de subventions de plusieurs sortes. Les exploitants agricoles bénéficient d'une aide dans le cadre de la PAC, ainsi qu'au niveau local par le biais des structures gouvernementales ou des autorités locales. Les autorités locales peuvent bénéficier d'aides locales, accordées suivant les pays et régions.

4.4 Modélisation des corridors écologiques à l'aide de Graphab

Nous avons modélisé les corridors écologiques potentiels entre les habitats. Les nœuds étant des regroupements géographiques des tâches d'habitats.

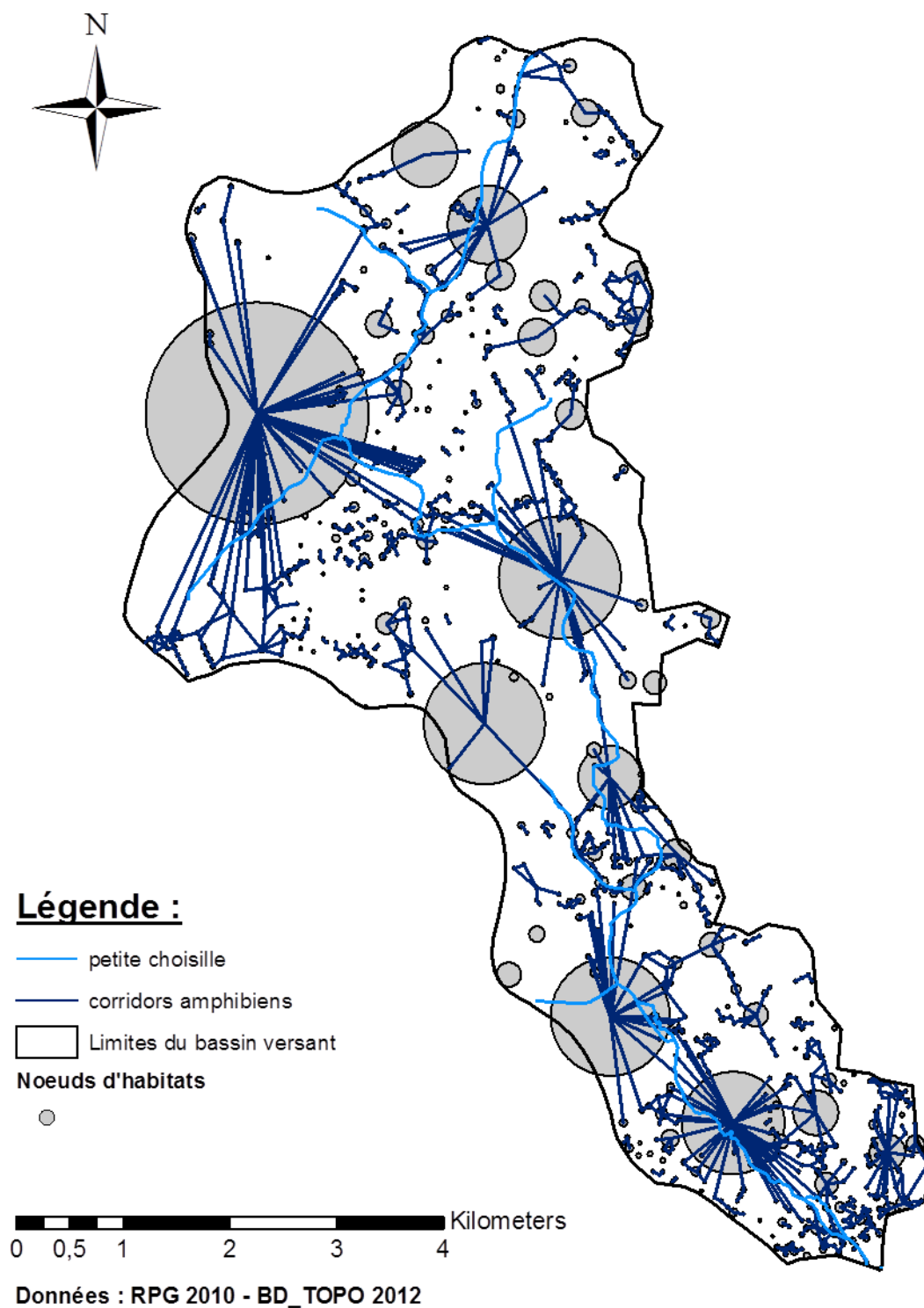


Figure 73 : Carte des corridors écologiques pour les amphibiens

De la carte que nous avons obtenue, nous pouvons observer que, pour les amphibiens, les habitats au Sud ont une bonne continuité écologique. Cependant, les zones au centre, ainsi que celles dans la partie nord-est du bassin versant semblent en déficit de corridors écologiques. Cela peut venir du fait que ces parties du territoire soient dominées par de grandes cultures où les haies sont absentes, comme nous l'avons présenté précédemment.

De ce fait, la continuité écologique Nord-Sud est rompue au niveau de la commune de Charentilly. De plus, les habitats au nord-est sont coupés du reste du territoire. La création des haies dans la partie centrale du territoire, comme nous le verrons dans la partie suivante, pourrait contribuer à mettre en place continuité écologique nord-sud sur le bassin versant. De plus, des haies pourraient également être aménagées au Nord-Est dans le but de connecter les habitats de cette zone entre eux et également de relier ces réservoirs au reste du territoire. La Petite Choisille constitue également un corridor écologique leur permettant de circuler du Nord au Sud dans le bassin versant.

En ce qui concerne la circulation des petits mammifères, nous avons modélisé les corridors écologiques en considérant que ces espèces ne pouvaient pas traverser les cours d'eau.

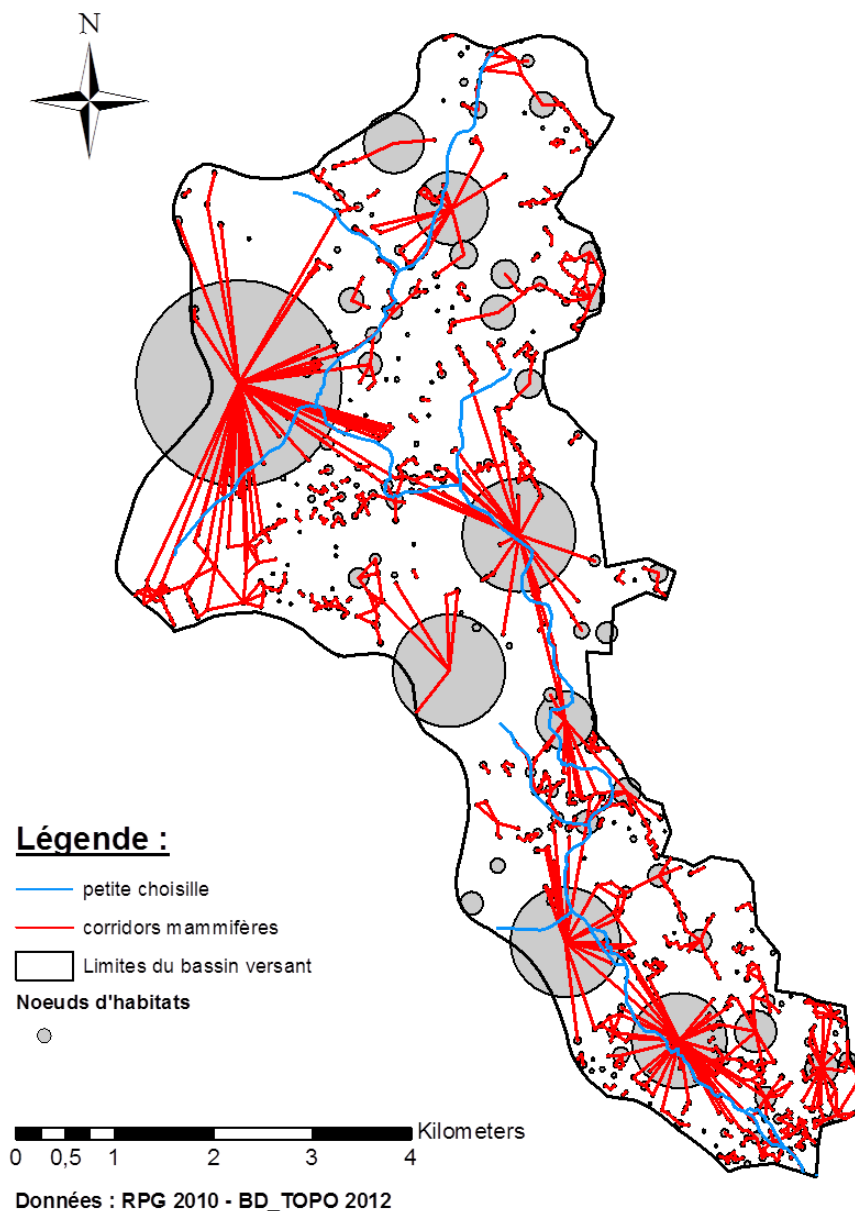


Figure 74 : Carte des corridors écologiques des petits mammifères

D'après la carte des corridors des petits mammifères, nous pouvons observer que les discontinuités au centre et au nord-est du bassin versant sont plus marquées. De plus, certains corridors modélisés traversent le cours d'eau de la Petite Choisille. Ces corridors ne semblent alors pas être les plus pertinents. Cela provoque une discontinuité écologique encore plus forte sur le bassin versant, en ce qui concerne les petits mammifères. Comme pour les amphibiens la création de haies pourrait permettre une amélioration de la continuité écologique. De plus, dans le but de permettre à ces espèces de franchir les routes, notamment à la Membrolle sur Choisille où deux voies de circulation importantes coupent la commune, des passages à faunes pourraient être installés.

La carte ci-dessous présente les différences des corridors entre ceux des amphibiens et ceux des mammifères.

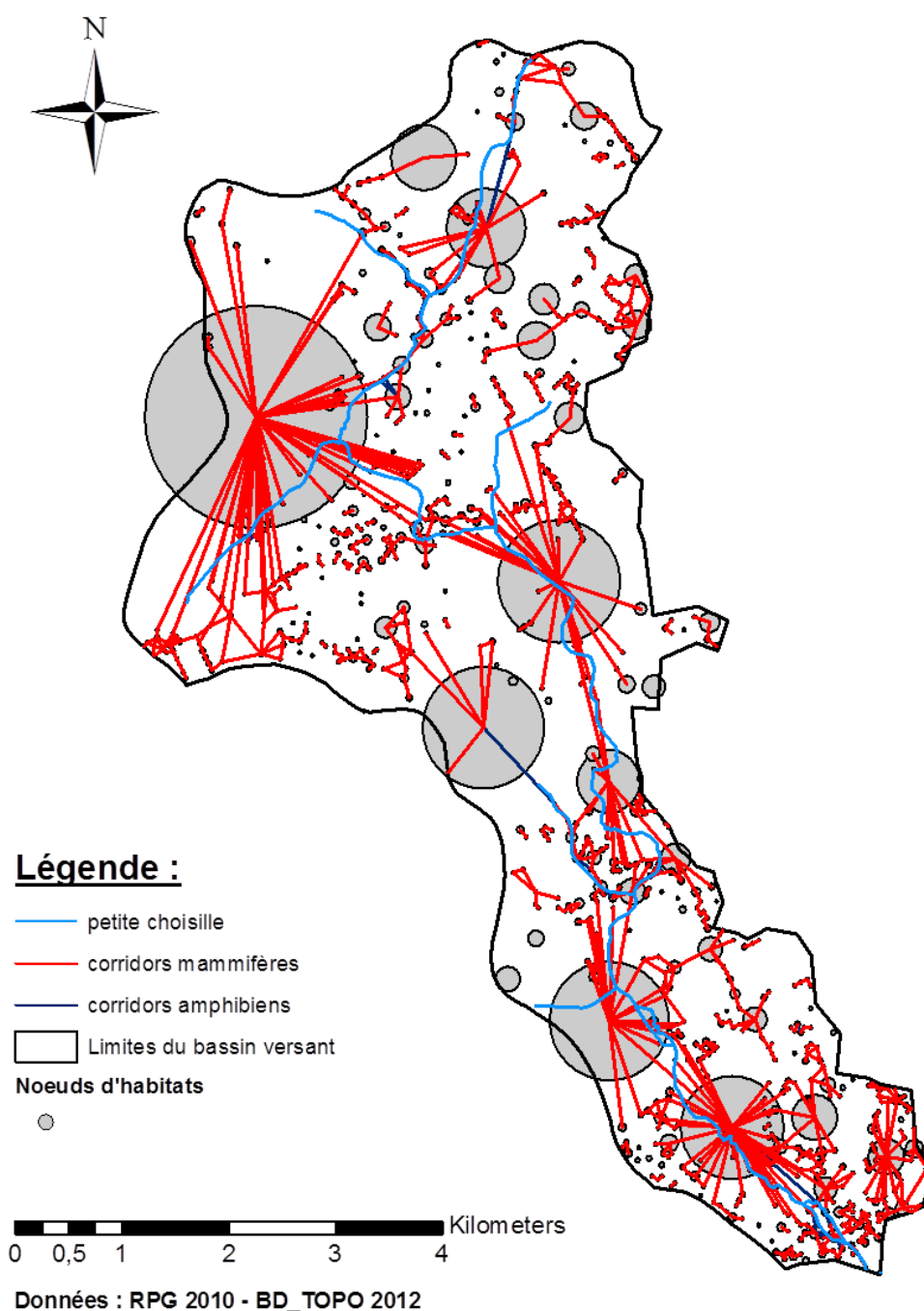


Figure 75 : Carte des corridors écologiques potentiels sur le bassin versant

Dans un premier temps, les deux jeux de corridors semblent assez similaires. Cependant nous pouvons observer que certains concernant les mammifères traversent les cours d'eau. Ceux-ci pourraient donc ne pas réellement constituer de voie de circulation pour la faune terrestre. Cela provoquerait alors l'isolation d'un grand nombre, voire de presque tous les réservoirs de biodiversité sur le territoire.

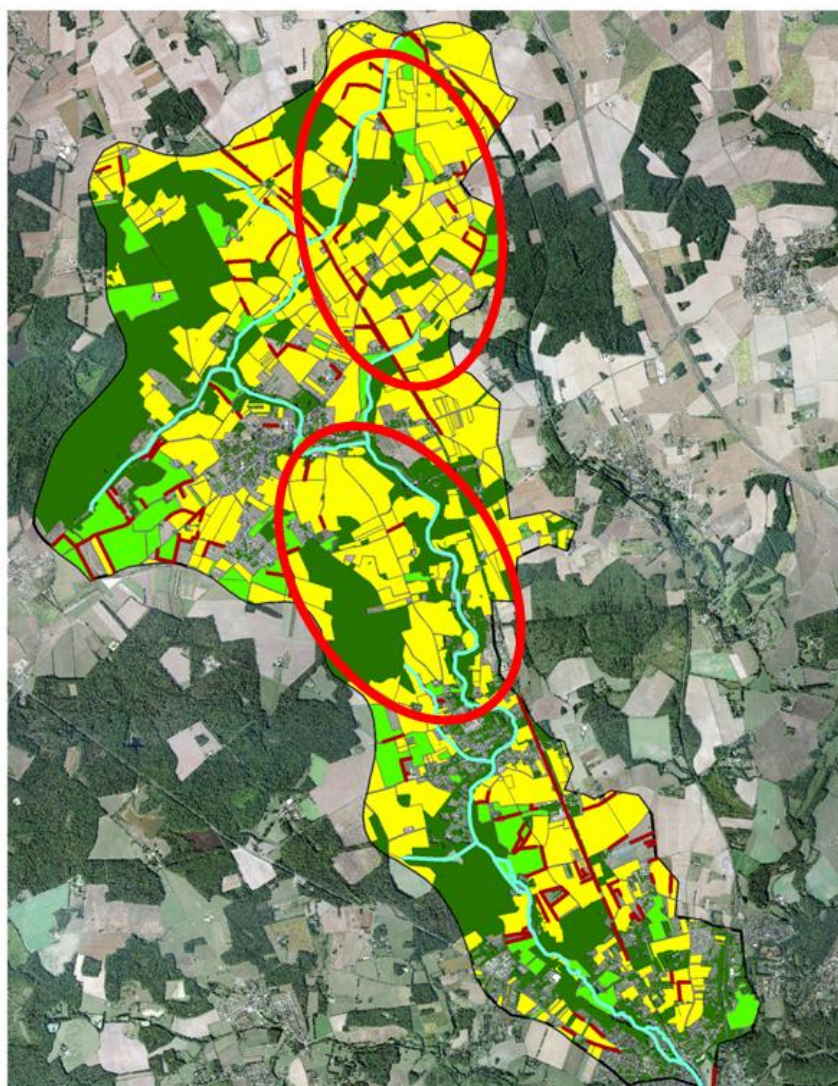
4.5 Replanter des haies bocagères

Les haies bocagères sont des éléments incontournables et traditionnels des paysages de campagne. Pourtant, elles ont peu à peu disparu et le paysage s'est transformé. Leur rôle est cependant très important dans de nombreux domaines, que ce soit pour la faune qu'elles abritent, la biodiversité, la continuité écologique ou la préservation de la qualité de l'eau et des sols.

Les haies jouent un rôle de coupe-vent et luttent contre l'érosion des sols. Associées aux talus et aux fossés, elles interfèrent dans le ruissellement de l'eau depuis la pluie jusqu'aux rivières. Elles obligent ainsi l'eau à s'infiltrer dans le sol, contribuant à une meilleure alimentation des nappes phréatiques. Elles limitent également, de cette manière, l'érosion des sols en freinant le ruissellement, et diminuent les effets des crues et des inondations. En outre, elles jouent un rôle majeur dans la protection de la qualité des eaux, car elles constituent des zones d'absorption et de filtration des engrais (nitrates notamment) et des produits phytosanitaires.

Les haies constituent aussi des zones de nidification pour les oiseaux et de refuge pour la faune, et sont un réservoir de biodiversité important. Elles ont un rôle indispensable en tant que corridors écologiques, car elles constituent une véritable trame verte reliant les espaces naturels entre eux.

Elles peuvent également représenter un intérêt économique car elles sont une source de production de bois.



Légende

-  Petite choisille
-  Haies existantes
-  Prairies
-  Forêts
-  Cultures



Zones d'aménagements de haies

0 0,5 1 2 3 4 Kilometres

Source : RPG 2010, BD TOPO IGN, BD Carthage, orthophoto 2010

Figure 76 : zones d'aménagements de haies sur le bassin versant

4.6 Les polluants agricoles

Le bassin versant de la petite Choisille est constitué à 51% parcelles agricoles. La commune de Charentilly, au nord du territoire, possède de nombreuses cultures céréalières. Ces cultures peuvent être source de nombreux polluants :

-Les produits phytosanitaires :

- Les herbicides à l'origine de la destruction de végétation aquatique (dégradation des herbiers aquatiques). De plus, ils peuvent causer des empoisonnements d'herbivores. Empoisonnements pouvant mener au décès de l'individu.
- Les insecticides sont une source de nombreuses perturbations :
 - En effet ils sont en partie responsables de la diminution de la biodiversité. Les espèces polluo-sensibles sont éliminées alors que les polluo-résistantes se développent.
 - De plus, ces insecticides ont la propriété de bioaccumulation. Cela signifie qu'ils ne sont pas éliminés par les organismes et s'accumulent dans ces derniers au fil de la chaîne trophique. Les prédateurs se retrouvent alors atteints d'une toxicité très élevée. Le réseau trophique se voit alors perturbé par une perte importante de prédateurs.
 - En plus de cela, les insecticides peuvent provoquer des perturbations endocriniennes car ils peuvent se substituer à certaines protéines. Cela peut notamment engendrer des diminutions de fertilité ainsi que des mutations entraînant une non-viabilité de l'individu.

-Les engrais utilisés pour la fertilisation des sols agricoles :

- Les éléments chimiques qu'apportent ces engrais sont principalement constitués d'azote (N), de phosphore (P) ainsi que de potassium (K). Ces engrais sont, de ce fait, appelés engrais NPK. Le lessivage des sols agricoles entraîne la propagation de ces agents chimiques qui sont acheminés jusque dans les eaux de surface. Cela est particulièrement le cas pour les engrais à base nitratée qui ne sont pas ou très peu retenus par les complexes absorbant. Un apport important d'azote favorise l'eutrophisation. Celle-ci peut également être causée par un apport en phosphore.

De nombreuses parcelles agricoles sont situées sur des sols caractérisés par de l'hydromorphie. Le drainage est alors nécessaire et obligatoire pour permettre aux cultures de se développer. Ces drains multiplient les risques d'acheminer les polluants des engrais jusqu'aux cours d'eau. Les eaux sont directement dirigées vers les masses d'eau de surface sans avoir été filtrées par les sols.

4.7 Lutte contre les polluants agricole : la lutte intégrée

L'agriculture étant la principale activité sur le bassin versant de la Petite Choisille, il est important de réduire les pollutions diffuses. De plus, le Plan Ecophyto 2018 et la révision de la Directive Européenne sur les substances phytopharmaceutiques incitent à limiter les usages de pesticides en raison de leur caractère avéré de toxicité et d'écotoxicité. La lutte intégrée est une évolution des méthodes de protection des cultures et répond aux enjeux sociétaux et environnementaux

Sur le bassin versant de la Petite Choisille, c'est le blé tendre qui est le plus polluant. La partie la plus sensible, c'est à dire là où passe le plus de cours d'eau à travers des champs, se situe dans la partie Nord du bassin versant. Il s'agit donc de limiter la pollution par les intrants en minimisant le recours aux molécules chimiques dans les parcelles agricoles, grâce à une lutte intégrée qui préconise des mesures alternatives. D'après l'Institut de l'Agriculture Durable (non daté), nous pouvons donc suggérer aux agriculteurs sur la section Nord du bassin versant :

- Favoriser la rotation des cultures : Les rotations longues limitent les besoins en fertilisation puisque les différentes cultures sont capables de recycler, et/ou d'extraire différemment les éléments nutritifs présents dans le sol.
- Favoriser le non travail du sol : les techniques simplifiées (sans labour) permettent d'augmenter la teneur en matières organiques, l'activité biologique de surface, de diminuer le lessivage de l'azote et de freiner l'érosion.
- Maîtriser l'apport des engrais minéraux : en favorisant les engrais organiques et l'utilisation générale des apports fractionnés, c'est à dire l'épandage des engrais en plusieurs étapes dans le temps pour éviter la lixiviation et donc la pollution des cours d'eau.
- Utiliser des variétés résistantes et varier les dates de semis : la variété doit être adaptée aux milieux et doit être résistante aux bio-agresseurs. Le choix de la variété est indissociable du choix de la date et la densité de semis, qui ont eux-mêmes des conséquences en matière de développement parasitaire. L'utilisation des intrants en sera donc diminuée.
- Favoriser les procédés physiques contre les bio-agresseurs plutôt que les pesticides : utilisation de barrières physiques (filets, films plastiques, bandes pièges..), le désherbage mécanique, le « désherbinage » (qui consiste à désherber chimiquement sur le rang au moment du semis, puis à biner après la levée), le faux semis (qui permet de préparer le sol afin de faire germer les mauvaises herbes et les détruire dès qu'elles ont germé).
- Favoriser la lutte biologique : utilisation d'organismes vivants pour prévenir ou réduire les dégâts causés par des ravageurs et limiter ainsi l'utilisation des pesticides.

Conclusion

Pour conclure, le chantier école 2015/2016 sur le bassin versant de la petite choisille nous a permis d'avoir une vision globale des enjeux présents sur notre site d'étude, afin de prendre des mesures d'aménagement et de gestion adaptées.

Premièrement, le diagnostic montre que notre bassin versant est majoritairement rural et forestier, l'urbanisation y est très faible et ne représente pas une menace actuellement malgré une augmentation constante de la population depuis plusieurs décennies entraînant inévitablement la perte de terres agricoles. Cependant, les unités de dépollution des eaux sont récentes et aux normes et permettent ainsi un traitement efficace des rejets. Les prélèvements en eau (irrigation et eau potable) ne concernent que les nappes souterraines et n'ont donc pas d'impact direct sur le cours d'eau. L'agriculture, qui représente 51 % du bassin, est dominée par les cultures céréalières de blé et d'orge qui demandent d'importants apports en intrants. De plus, ces cultures se situent principalement le long de la petite choisille.

Une autre pression agricole importante sur le bassin versant est le drainage, en effet la structure pédologique montre que la majorité des sols sont lessivés dégradés et de ce fait, ont tendance à être hydromorphes. Ainsi, pour envisager de cultiver sur ces sols, un drainage est nécessaire. Sur le bassin versant, on dénombre 1278 hectares de cultures sur sols lessivés, qui sont donc potentiellement drainés. Enfin, la continuité écologique est menacée, que ce soit dans le cours d'eau avec la présence d'une trentaine de seuils dont certains dépassent le mètre, ou au sol où on constate un déficit de haies particulièrement dans les grandes cultures ce qui limite les connections possibles entre les espaces boisés, les cours d'eau et les prairies, réservoirs de biodiversité essentiels dans le cadre de la trame verte et bleue.

Grâce à ce diagnostic, la mise en évidence des enjeux nous a permis d'établir différentes propositions d'aménagement et de gestion. Tout d'abord, il nous a semblé intéressant de proposer d'aménager des zones tampons qui permettent la réduction des pollutions diffuses, principalement à l'amont du bassin versant le long des cours d'eau temporaires sans ripisylve existante. Pour faire face aux problèmes liés aux drainages, nous proposons des zones tampons humides à la sortie des drains agricoles. Enfin, pour reconnecter les réservoirs de biodiversité et assurer une continuité dans la trame verte et bleue nous proposons le replantage de haies dans le bassin versant dans le centre et à l'amont du bassin versant, celles-ci permettront aussi de jouer le rôle de zones tampons.

Finalement, grâce à cette étude, nous avons pu être immergés dans une étude de cas concrète et apprendre à répondre aux problèmes posés en prenant en compte les enjeux actuels du territoire.

Bibliographie

ALONZO A., BLANCHOUIN F., THEVENIN P.; *Enquête sur le bassin versant de la Choisille, rapport de l'IUT de Tours*; 2012; 49 p.

BEAUSSIER E. BESSARION J. LACOMBE M.; *Analyses bactériologiques des différentes stations de prélèvements sur le bassin versant de la Choisille, rapport de l'IUT de Tours*; 2012; 36 p.

BOUIN M., JOUSSE M. et NICOLAS H.; *L'activité industrielle sur le bassin versant de la Choisille, rapport de l'IUT de Tours*; 2014; 61 p.; pages 7 et 8 consultées.

BRUNET N. & al.; *L'indicateur de fréquence de traitements (IFT) : un indicateur pour une utilisation durable des pesticides*; [Document électronique]; Courrier de l'environnement de l'INRA n°56; 2007, Disponible sur : <http://www7.inra.fr/dpenv/pdf/brunetc56.pdf>

CORPEN, Groupes zones tampons ; Les fonctions environnementales des zones tampons. Première édition, les bases scientifiques et techniques des fonctions de protection des eaux ; Avril 2007 ; 75 pages disponible via le lien suivant : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_fonctions_environn_zones_temp_bd.pdf

DREAL CENTRE, DREAL BASSIN LOIRE-BRETAGNE; *Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) en région centre*; [En ligne]; 31 mars 2015; Disponible sur : http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/11/2013_05_etablissements.map; [Consulté le 24/11/2015]

DREAL CENTRE; *Les gâtines du Nord*; [Document électronique]; Sine date; Disponible sur: http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/atlas/atlas_indre_loire/4_gatines_du_nord_prospective.PDF; [Consulté le 13/12/2015]

EAU FRANCE; *BNPE Données sur les prélèvements en eau*; [En ligne]; Sine date; Disponible sur : <http://bnpe.eaufrance.fr/acces-donnees>. [Consulté le 13/12/2015]

EAU FRANCE; *Observatoire national des services d'eau et d'assainissement*; [En ligne]; Sine date; Disponible sur : <http://www.services.eaufrance.fr/base/telechargement>. [Consulté le 13/12/2015]

ECOPHYTO2018, REDUIRE L'UTILISATION DES PHYTOS DANS L'AGRICULTURE : MOINS C'EST MIEUX; [Document électronique]; Juin 2011; Disponible sur : http://www.centre.chambagri.fr/fileadmin/documents/CRA_Centre/Environnement/Ecophyto/Com_Ecophyto_aout_2012/Ecophyto_Centre_IFT_BD.pdf

FERRON B., FUENTES M., RADENNE J.; *Evolution de la Qualité hydrobiologique de la Choisille et de son Bassin Versant durant la période de 2011 à 2015, rapport de l'IUT de Tours*; 2015; 115 p.

INSEE; *Chiffres clés Évolution et structure de la population*; [En ligne], Sine date; Disponible sur : <http://www.insee.fr>; [Consulté le 08/12/2015].

LOTFI M. ; *Graphab 1.1 manuel d'utilisation* ; 32 p.

MINISTERE DE L' ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE;
Portail d'information sur l'assainissement communal; [En ligne]; Sine date; Disponible sur :
<http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/index.php>. [Consulté le 05/12/2015]

Pays Loire Nature ; *Agenda 21 du Pays Loire Nature* ; Août 2011 ; 120 p.

Pays Loire Nature Touraine ; Elaboration de la cartographie du réseau écologique du Pays Loire Nature Touraine. Tome 1 : Rapport ; Juillet 2012 ; 112 pages

Pays Loire Nature Touraine ; Elaboration de la cartographie du Pays Loire Nature Touraine. Tome 2 : Atlas Cartographique ; Février 2012 ; 30 pages

Pays Loire Nature Touraine ; Elaboration de la cartographie du réseau écologique du Pays Loire Nature Touraine. Tome 3 : Principaux réservoirs de biodiversité et fiches espèces ; Février 2012 ; 92 pages

REDUCTION DE LA POLLUTION DIFFUSE DUE AUX PRODUITS PHYTOSANITAIRES ET BIOREMEDIATION DANS LES OUVRAGES DE RETENTION; Artwet Projet Life Environment (LIFE 06 ENV/F/000133); [Document électronique]; 2006; Disponible sur :
<http://zonestampons.onema.fr/mettre-en-place-une-zt/implantation-et-conception/amenager-et-dimensionner-une-zone-tampon-humide>

SAVIGNAC S., RICOU G., Fédération de pêche et de protection des milieux aquatiques d'Indre-et-Loire ; Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles d'Indre-et-Loire (PDPG 37) ; Avril 2000 ; 367 pages

TOURNEBIZE J., et al.; Guide technique à l'implantation des zones tampons humides artificielles (ZTHA) pour réduire les transferts de nitrates et de pesticides dans les eaux de drainage; Version 2; 2015; Disponible sur : http://zonestampons.onema.fr/system/files/tournebize_et_al_2015.pdf

ZONES TAMPONS HUMIDES ARTIFICIELLES EN SORTIE DE DRAINAGE AGRICOLE;
Fiche bilan 2013; [Document électronique]; 2013; Disponible sur : http://www.eau-rhin-meuse.fr/sites/default/files/medias/eauetpollution/Fiches_Eau_Lorraine/19_fiche_bilan_Dispo_filtrants.pdf

Annexes

Annexe 1 : résultats des analyses physico-chimiques sur la Petite Choisille Source : S.I.C.A

Rivière	La Petite Choisille					
Date	29/07/2011	24/08/2011	26/09/2011	24/10/2011	18/11/2011	22/12/2011
Turbidité (FNU)	69	32	32	32	32	41
Ammonium NH4 (mg/l)	0,25	0,07	0,07	0,07	0,17	0,28
Azote Kjeldahl (mg/l)	4,2	<1	<1	1,4	<1	1,9
DBO5 (mg/l)	4	1,9	1,2	1	2,2	2,5
MES (mg/l)	55	42	21	13	7	43
Nitrites NO2 (mg/l)	0,09	0,09	0,06	0,06	0,1	0,28
Nitrates NO3 (mg/l)	12	10	12	12	10	20
Orthophosphate PO4 (mg/l)	0,5	0,68	0,43	0,43	0,49	0,31
Carbone organique dissous (mg/l)	4,46	4,03	2,59	4,27	3,74	7,68
Température (°C)	17,1	18,5	15,8	11,2	10,1	10,1
Oxygène dissous (mg/l)	8,2	8,4	8	6,4	9,4	10,1
Taux de saturation en oxygène (%)	90	91	81	60	84	88
Phosphore total (P) mg/l	0,28	0,45	0,19	0,17	0,2	0,11

Très bon

Bon

Médiocre

Mauvais

Classes de qualité selon les classes de qualité du SEQ-EAU V2, et de l'arrêté du 27 Juillet 2015

Annexe 2 : résultats des I.P.R sur la Petite Choisille
Source : Fédération de la pêche 37

Rivière	La Petite Choisille				
Lieu	Semblançay, Le Grand Launay	Charentilly, Le Lavoir	Charentilly, Moulin Moreau	Charentilly, Les Ligneries	Le Membrolle, Moulin Robert
Date	08/06/2015	01/07/2013	02/07/2013	03/07/2013	04/09/2015
Nombre d'espèces capturées	4	9	11	5	10
Nombre d'individus/100m ²	9.7	55,8	286,6	301.8	214.4
Carpe argentée	1	0	0	0	0
Carpe commune	2	0	1	0	0
Brème	0	0	0	0	7
Epinochette	10	0	16	41	1
Gardon	1	58	18	0	5
Anguille	0	0	2	1	0
Bouvière	0	23	1	0	8
Ablette	0	5	0	0	0
Chabot	0	2	752	550	119
Chevaine	0	1	11	5	62
Carassin	0	5	0	0	0
Goujon	0	43	10	0	61
Vairon	0	0	0	0	2
Loche franche	0	0	98	81	58
Perche soleil	0	2	1	1	0
Perche	0	35	5	0	1
Note I.P.R	49,7	18,8	19,5	21,1	16.4
Classe de qualité	Très mauvais	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre

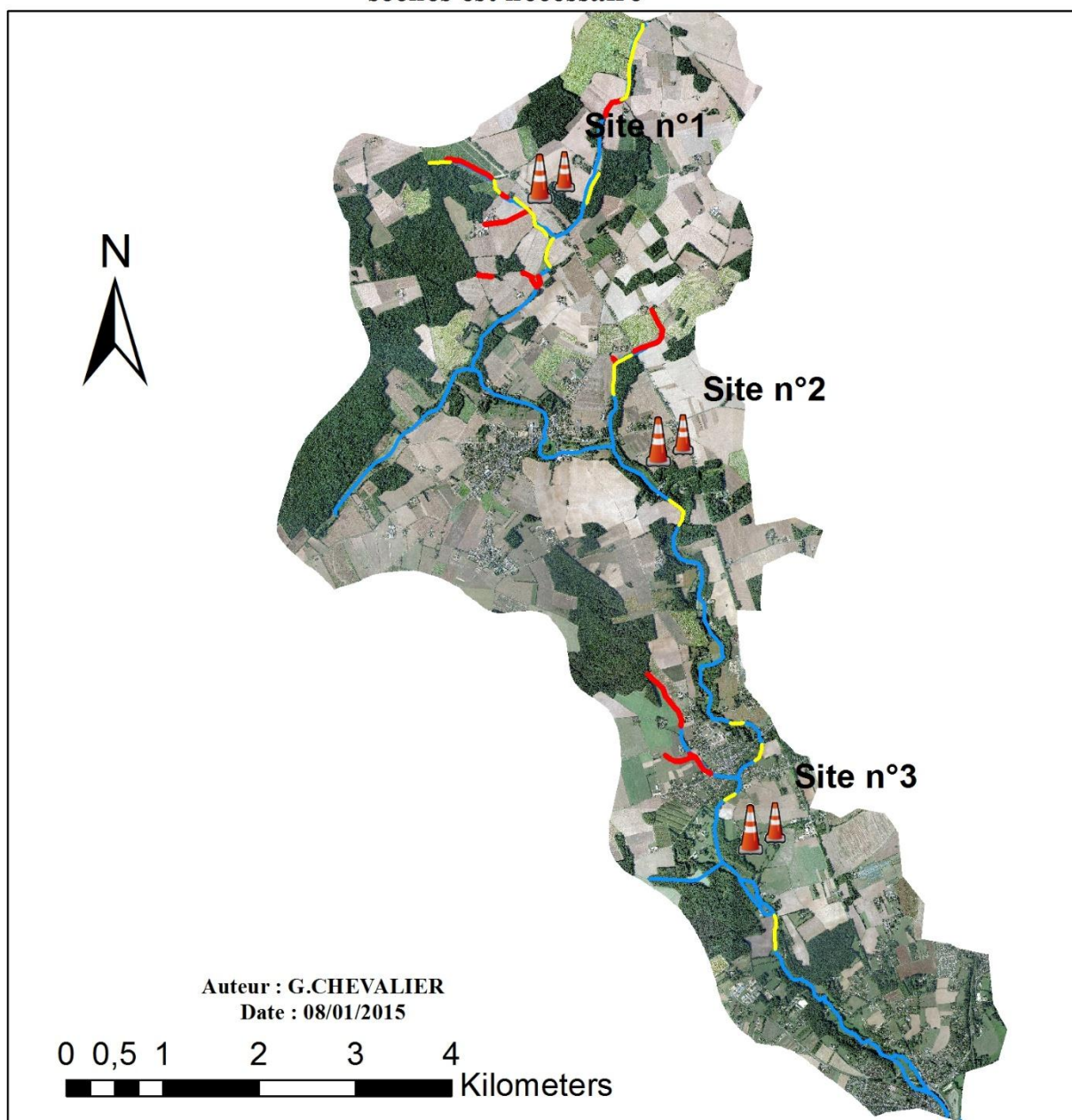
Annexe 3 : Comparaison des rejets des stations d'épuration qui s'effectue dans la Petite Choisille avec le débit de celle-ci.

Source : H.ANDRIAMAHEFA

Communes	Semblançay	Charentilly
Nom STEP	Rue du vieux chateaux	Les ligneries (ancienne STEP)
Débit sortant (m ³ /j)	116	108
QMNA ₅ de la Petite Choisille à Charentilly (m ³ /j)	3456	
Facteur de dilution	1/30	1/32
ρ DBO ₅ sortant (mg/l)	2,1	10,5
ρ DBO ₅ Théorique Petite Choisille (mg/l)	0,070	0,33
ρ DCO sortant (mg/l)	30	44,5
ρ DCO Théorique Petite Choisille (mg/l)	1,01	1,39
ρ MES sortant (mg/l)	3,2	7,2
ρ MES Théorique Petite Choisille (mg/l)	0,11	0,23
ρ NH ₄ ⁺ sortant (mg/l)	0,8	21,2
ρ NH ₄ ⁺ Théorique Petite Choisille (mg/l)	0,027	0,66
ρ NO ₂ ⁻ sortant (mg/l)	0,065	0,15
ρ NO ₂ ⁻ Théorique Petite Choisille (mg/l)	0,0022	0,0047
ρ NO ₃ ⁻ sortant (mg/l)	0,6	0,6
ρ NO ₃ ⁻ Théorique Petite Choisille (mg/l)	0,020	0,019
ρ NGL sortant (mg/l)	2,9	24,2
ρ NGL Théorique Petite Choisille (mg/l)	0,097	0,75
ρ Phosphate sortant (mg/l)	0,11	0,95
ρ Phosphate Théorique Petite Choisille (mg/l)	0,0037	0,030
ρ phosphore total sortant (mg/l)	0,16	0,96
ρ Phosphore totale Théorique Petite Choisille (mg/l)	0,0054	0,030
	Conforme selon l'arrêté du 21 Juillet 2015	
	Non conforme selon l'arrêté du 21 Juillet 2015	
	Classe d'état très bon selon l'arrêté du 27 Juillet 2015 et la grille d'évaluation SEQ-EAU version 2	
	Classe d'état médiocre selon l'arrêté du 27 Juillet 2015 et la grille d'évaluation SEQ-EAU version 2	

Annexe 4 :

Cours d'eau où l'aménagement de zones tampons sèches est nécessaire



Légende



Sites d'aménagement

— Cours d'eau permanent ou temporaire avec une faible épaisseur de ripisylve

— Cours d'eau temporaire sans ripisylve

— Cours d'eau

Annexe 5

Questions adressées aux communes de Charentilly et de la Membrolle-sur-Choisille:

Généralité sur la commune :

- Quelles sont les caractéristiques dominantes de votre commune ?
- Quelles sont les grandes tendances d'évolution de votre commune ?
- Au travers de quels aspects se manifeste votre identité communale ?
- Quels sont les atouts de votre territoire ?

Développement de la commune :

- Comment voyez-vous l'évolution de l'étalement urbain de votre commune et problèmes associés ?
- Comment vous mettez en place la stratégie de développement de votre commune en place, savoir si de nouveaux logements sont en prévision et les classes d'âge ou socio-économiques associées.
- Dans le passé, y a-t-il eu des problèmes de pollution, liés aux industries ou à l'agriculture par exemple, ont été remarqués ?
- Et comment la commune a-t-elle réagit.
- Pratique agricole, changements évolution disparition apparition de nouvelles pratiques qui changent les paysages (peupleraies).

Tourisme :

- Avez-vous un réseau de randonnées touristiques ?
- Qu'elle relation entre les activités liées au tourisme sur votre territoire et la petite Choisille.
- Qu'elles sont les conséquences de ces activités que vous auriez pu remarquer ?
- Notamment les conséquences sur le cours d'eau ?

Patrimoine Culturel et Naturel :

- Avez-vous des moulins sur votre commune ? Si oui, quels impacts sur le cours d'eau ?
- Qu'elle orientation de la commune vis-à-vis de la protection de ses espaces naturels et plus généralement son implication dans la Trame Verte et Bleue à l'échelle locale (par exemple si le PLU intègre le SRCE : le schéma régional de cohérence écologique) ?
- Est-ce que vous avez des espaces protégés ? (ENS/ZNIEFF)
- Quelles industries/ICPE ? Impacts sur le cours d'eau et autres ? Activités ? Classement (SEVESO) ?
- L'évolution de la SAU sur la commune ? Irrigation ? Drainage ? Intrants, pesticides et quels impacts ?

En ce qui concerne la qualité des eaux et écologique du cours d'eau :

- Avez-vous connaissance du niveau de qualité des eaux pour la petite Choisille ?
- Si oui, quelle est-elle et savez-vous si elle a évolué ?
- Avez-vous connaissance des sources de pollution de la rivière ?
- Si oui, avez-vous une idée des causes et des origines de ces pollutions (industrielles, agricoles,...) ?
- (Que pensez-vous de ces rejets ?)
- D'après-vous, quel est l'état écologique de la petite Choisille ? (Pensez-vous que ce cours d'eau présente un intérêt écologique ?)

Pollutions et eau:

- Est-ce que vous avez des problèmes de pollution en général sur votre territoire, notamment par rapport à l'eau ?
- Si oui, d'où viennent-elles ?
- Plus précisément par rapport à la petite Choisille, selon vous, quelles sont les principales problématiques/ pressions qui s'exercent sur ce cours d'eau ?
- Comment pensez-vous faire face à ces problématiques ?
- Avez-vous déjà engagé certaines actions face à ces problématiques ?
- En ce qui concerne l'historique des actions menées :
- Avez-vous connaissance d'événements passés qui ont pollué le cours d'eau de façon plus ou moins intense ?
- Si oui, quand ? Et avez-vous réalisé des actions pour y remédier ?

Conflits d'usage lié à l'eau :

- Selon vous, quels seraient, si il y en a, les points de conflit (d'usage) liés à l'eau autour de la petite Choisille ? (Agriculteurs, propriétaires des moulins, riverains, industriels, STEP ...)

Corridors écologiques et Trame Verte et Bleue:

- Pensez-vous qu'il soit nécessaire de mettre en place une politique de restauration de corridors écologiques sur votre commune ?
- Si oui est-elle intégrée dans votre PLU ?
- Rentrez-vous dans le programme « Trame Verte et Bleue » du Scot Nord-Ouest Touraine ?
- Si oui, quels actions avez-vous menées à bien sur votre commune en faveur de la Trame Verte et Bleue ?

Annexe 6

Questionnaire adressé au Pays Loire Nature Touraine

- Avez-vous déjà travaillé sur le cours d'eau : la petite Choisille ?
- Si oui, avez-vous des documents à nous transmettre concernant la rivière (carte, SIG, relevé faune/flore ...) ?
- En ce qui concerne la Trame Verte et Bleue, sur les communes de Charentilly, Semblançay et la Membrolle sur Choisille, y a-t-il eu ou va-t-il y avoir des actions mise en place ?
- Si oui, lesquelles ?
- Programme LEADER : le GAL va-t-il ou a-t-il déjà réalisé des actions (TVB, Agenda 21, corridor écologique) sur les communes de Charentilly, Semblançay et la Membrolle sur Choisille ?
- Pour les corridors écologique, qu'il a-t-il eu de fait ou va-t-il être mis en place sur le bassin versant de la Choisille et plus spécifiquement sur le sous bassin versant de la petite Choisille ?
- Avez-vous le SCoT Nord-Ouest Touraine et celui de Tours en format numérique ?
- Faites-vous des suivis concernant l'érosion des sols ?