
Chantier Ecole Bassin Versant La Thilouze, le Montison et leurs bassins-versants

Génie Aménagement & Environnement

Filière Ingénierie des Milieux Aquatiques

Partenaire Professionnel : Syndicat
d'Aménagement de la Vallée de l'Indre
1 avenue de la Vallée du Lys
37260 Pont-de-Ruan



Andréault Alex
Braud Donatien
Etienne Floriane
Feng Chuyuan

Guengard Guillaume
Jahan Solène
Le Hingrat Loïc

4^{ème} année
2018-2019

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé au bon déroulement de ce projet.
Equipe pédagogique

Tout d'abord nous remercions le Maire de la commune de Thilouze, M.Loizon qui nous a accordé un entretien et délivré de précieuses informations.

De même, Aurélien Golfier du SAVI qui nous a aussi accordé du temps au travers d'un entretien puis d'une visite de quelques aménagements réalisés par le SAVI.

Enfin nous remercions toute l'équipe pédagogique de la filière Ingénierie des Milieux Aquatiques et les intervenants professionnels qui nous ont encadré.

Table des matières

<i>Remerciements</i>	1
Table des matières.....	1
Table des figures.....	3
Table des tableaux.....	4
Table des abréviations.....	5
Introduction.....	6
I. Caractérisation physique du cours d'eau et du bassin-versant.....	7
I.1. Les bassins versants de la Thilouze et du Montison	7
I.1.1. Calcul des bassins versants	7
I.1.2. Localisation géographique	8
I.2. Topographie	9
I.3. Géologie et hydrogéologie.....	11
I.3.1. Les roches en profondeur	11
I.3.2. Les roches à l'affleurement.....	12
I.3.3. Hydrogéologie.....	14
I.3.4. Synthèse.....	15
I.4. Pédologie.....	15
I.4.1. Description des principaux types de sols	15
I.4.2. Des capacités agricoles limitées par l'hydromorphie	18
I.5. Le cours d'eau	21
I.5.1. Caractéristiques générales.....	21
I.5.2. Caractéristiques chimiques des cours d'eau.....	24
II. Paysages, occupation des sols et sensibilité à l'érosion.....	26
II.1. Carte des paysages.....	26
II.2. Occupation des sols	26
II.3. Sensibilité à l'érosion	28
II.4. Synthèse.....	37
III. Patrimoines culturel et naturel	38
III.1. Patrimoine naturel.....	38
III.2. Patrimoine culturel	39
IV. 4. Acteurs et usages liés à l'eau	40
IV.1. Les acteurs et la gestion du cours d'eau et du bassin-versant.....	40

IV.1.1.	Cadre réglementaire en Europe et en France.....	40
IV.1.2.	Le bassin versant Loire-Bretagne.....	40
IV.1.3.	Les collectivités territoriales	41
IV.1.4.	D'autres acteurs.....	43
IV.1.5.	Compte rendu de l'entretien avec le maire de Thilouze	44
IV.2.	Les usages et conflits d'usages des bassins versants	46
IV.2.1.	Population et usage domestique	46
IV.2.2.	Industrie	49
IV.2.3.	Agriculture	50
V.	Synthèse de l'état des lieux des pressions sur l'eau et les milieux aquatiques à l'échelle du bassin versant.....	58
V.1.	L'agriculture.....	58
V.2.	L'entretien de la ripisylve	58
V.3.	La station d'épuration des Briants.....	58
V.4.	Autoroute A10 et ligne ferroviaire à grande vitesse	58
V.5.	Autres sources de pressions.....	59
VI.	Diagnostic (Atouts et Contraintes; Opportunités et Menaces)	60
VII.	Les propositions d'aménagement	62
VII.1.	Les dispositifs filtrants.....	62
VII.1.1.	Zones Tampons Humide Artificielle	62
VII.1.2.	Résultats.....	63
VII.2.	Les fascines.....	64
VII.3.	Autres types de dispositifs épuratoires.....	65
VII.4.	Initiation d'un dialogue entre les différents acteurs.....	65
VII.5.	Bilan.....	66
	Conclusion	67
	Bibliographie.....	68
	Sitographie.....	69

Table des figures

Figure 1: Localisation géographique des sites d'étude.....	8
Figure 2: Carte topographique des bassins versant de la Thilouze et du Montison	9
Figure 3: Carte des pentes des bassins versants de la Thilouze et du Montison	10
Figure 4: Coupe géologique des bassins du Montison et de la Thilouze	12
Figure 5: Carte géologique des bassins versants de la Thilouze et du Montison	13
Figure 6: Répartition des formations géologiques à l'affleurement.....	15
Figure 7: Carte pédologique des bassins versants de la Thilouze et du Montison.....	18
Figure 8: Répartition des sols sur les bassins versants	19
Figure 9: Débits moyens mensuels pour la Thilouze	21
Figure 10: Débits annuels de la Thilouze à Pont-de-Ruan	21
Figure 11: Débits moyens mensuels pour la Thilouze	22
Figure 12: Réseau hydrographique des bassins versants de la Thilouze et du Montison	23
Figure 13: Profils topographiques du Montison et de la Thilouze.....	24
Figure 14: Données de l'OSUR pour la Thilouze (station située à Thilouze).....	24
Figure 15: Données de l'OSUR pour le Montison (station située à Artannes-sur-Indre)	24
Figure 16: Carte de l'occupation des sols des bassins versants de la Thilouze et du Montison	27
Figure 17: Occupation des sols pour les bassins versants de la Thilouze et du Montison	28
Figure 18: Carte de l'occupation des sols en fonction des saisons.....	30
Figure 19: Carte de la battance et du ruissellement.....	31
Figure 20: Carte de l'érodibilité	32
Figure 21: Carte du facteur pente.....	34
Figure 22: Carte de la sensibilité à l'érosion en fonction des saisons	35
Figure 23: Carte du patrimoine naturel et culturel.....	39
Figure 24: Carte des communes des bassins versants de la Thilouze et du Montison	41
Figure 25: Evolution des populations sur les communes des bassins versants entre 2006 et 2016 ..	46
Figure 26: Localisation des STEP dans les bassins versants de la Thilouze et du Montison.....	47
Figure 27: Identification des axes de communication majeurs	48
Figure 28: Carte des ICPE présentes sur les bassins versants de la Thilouze et du Montison	49
Figure 29: Evolution du nombre d'exploitations agricoles entre 2000 et 2010	50
Figure 30: Evolution de SAU pondérée entre 2000 et 2010	51
Figure 31: Evolution de la SAU moyenne par exploitation entre 2000 et 2010	51
Figure 32: Evolution de la superficie en terres labourables pondérées entre 2000 et 2010	52
Figure 33: Nombre de cheptel par catégories en 2000	52
Figure 34: Nombre de cheptel par catégories en 2010	53
Figure 35: Répartition des exploitations en 2000.....	53
Figure 36: Répartition des exploitations en 2010.....	54
Figure 37: Carte de l'irrigation des surfaces agricoles	55
Figure 38: Carte de l'évolution de la surface drainée entre 2000 et 2010.....	56
Figure 39: Evolution de la superficie toujours en herbe pondérée entre 2000 et 2010	57
Figure 40: Pile de pont sur le cours d'eau de la Thilouze	59
Figure 41: Rejets d'origine inconnus.....	59
Figure 42: Diagnostic AFOM.....	60
Figure 43: Diagramme DPSIR	61
Figure 44: Synthèse des différents types de ZT à mettre en place en fonction du degré d'humidité de la surface drainée.....	62
Figure 45: Schéma de la mise en place d'un dispositif filtrant de type ZTHA (Source : Guide technique ZTHA).....	63

Figure 46: Implantations de fascines (Source : ONEMA)	64
Figure 47: (a) Bassin de décantation, (b) Fossé à redents	65

Table des tableaux

Tableau 1: Résultats des analyses chimiques pour le Montison et la Thilouze.....	25
Tableau 2: Regroupements communaux pour la gestion des cours d'eau et leurs bassins versants.....	42
Tableau 3: Acteurs de la gestion des axes de communication sur le bassin versant du Montison ..	43
Tableau 4: Chronologie des aménagements concernant la commune de Thilouze et son cours d'eau.....	44
Tableau 5: Caractéristiques de la Thilouze	45
Tableau 6: Ratio des surfaces des communes comprises dans les bassins versants	50
Tableau 7: Coût de la mise en place de fascines	65

Table des abréviations

AAPPMA	: Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
AFB	: Agence Française pour la Biodiversité
AFOM	: Atouts, Faiblesses, Menaces, Opportunités
ARIA	: Analyse, Recherche et Information sur les accidents
ARS	: Agence Régionale de Santé
CCVI	: Communauté de Communes « Touraine Vallée de l'Indre »
CIPAN	: Culture intermédiaire piège à Nitrates
CLC	: Corine Land Cover
DCE	: Directive Cadre sur l'Eau
DDT	: Direction Départementale des Territoires
DEB	: Direction de l'Eau et de la Biodiversité
DPSIR	: Driver, Pressure, State, Impact, Ressources
DREAL	: Direction Régionale de l'Aménagement et du Logement
EDTA	: Éthylènediaminetétraacétique
EH	: Equivalent habitant
Ha	: Hectare
INSEE	: Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
LEMA	: Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
LGV	: Ligne à Grande Vitesse
Ma	: Millions d'années
MNT	: Modèle Numérique de Terrain
NGF	: Nivellement Général de la France
ONEMA	: Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
PLU	: Plan Local d'Urbanisme
RGA	: Recensement Général Agricole
RPG	: Registre Parcellaire Graphique
SATESE	: Syndicat d'Assistance Technique pour l'Épuration et le Suivi des Eaux
SAU	: Surface Agricole utilisée
SAVI	: Syndicat d'aménagement de la Vallée de l'Indre
SDAGE	: Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIVOM	: Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples de la Vallée du LYS
STEP	: Station d'épuration
TCS	: Techniques Culturelles Simplifiées
ZNIEFF	: Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZTHA	: Zone Tampon Humide Artificielle

Introduction

Avec l'apparition de la force mécanique pour le travail des champs, la pression agricole s'intensifie et la France connaît alors une période de grand remembrement agricole débutant dès 1939 [Rieucau, 1962]. Combinée avec une considération moindre des milieux naturels, les cours d'eau de grande plaine ont été lourdement recalibrés au profit du drainage de terres arables [CNRS].

Qu'ils soient utilisés comme ressource en eau potable, pour l'irrigation des cultures, pour le transport de marchandises ou encore pour la production d'énergie, les cours d'eau sont tout simplement indispensables à la vie humaine. Mais les modifications profondes de leurs morphologies ne sont pas sans conséquences, les écosystèmes ont été globalement dégradés et pollués, et la plupart des cours d'eau salmonicoles ont subi un décalage typologique.

Aujourd'hui, l'environnement est remis au premier plan et une dynamique d'amélioration de la qualité des cours d'eau est en cours, dynamique exprimée par l'adoption de la DCE (Directive Cadre Européenne) puis de la LEMA (Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques) (Ministère de la Transition écologique et solidaire).

C'est dans ce cadre que l'intérêt est porté à des cours d'eau de petite échelle, le Montison et la Thilouze, des affluents de l'Indre situés au sud-ouest de la ville de Tours en Indre-et-Loire. Les bassins versants de chacun des cours d'eau ont été délimités. Un bassin versant se définit, selon l'agence française pour la biodiversité (AFB), comme "l'aire de collecte des eaux, considérée à partir d'un exutoire : elle est limitée par le contour à l'intérieur duquel toutes les eaux s'écoulent en surface et en souterrain vers cet exutoire. Ses limites sont les lignes de partage des eaux". Une compréhension globale du site de l'étude menant au diagnostic des cours d'eau, de leurs bassins versants et des pressions présentes est nécessaire afin de préconiser des mesures adaptées. L'objectif de ces mesures d'aménagement est la restauration d'un bon état écologique.

Premièrement, les caractéristiques géologiques, pédologiques, hydrogéochimiques et topographiques de la zone d'étude sont analysées. Le contexte physique du terrain ainsi défini, la deuxième partie porte sur l'usage local qui en est fait. Ensuite, une étude approfondie présente les points d'intérêts patrimoniaux. Après cela, l'étude de la gestion de l'eau sur le territoire conduit à la définition du contexte humain et à l'identification des acteurs œuvrant pour cette gestion.

La synthèse de cet état des lieux présentant les pressions existantes sur les bassins versants permet d'identifier les atouts, les menaces, les opportunités et les faiblesses du territoire. Enfin, les objectifs et enjeux à atteindre dans la gestion des cours d'eau seront exposés, suivi de préconisations et propositions d'aménagements.

I. Caractérisation physique du cours d'eau et du bassin-versant

I.1. Les bassins versants de la Thilouze et du Montison

I.1.1. Calcul des bassins versants

Pour déterminer les bassins versant il est nécessaire de sélectionner l'espace dans lequel ils se situent. Pour ce faire, un MNT au 5 m et le réseau hydrographique donné par la BD Carthage sont utilisés. Dans un premier temps il convient d'extraire le cours d'eau d'intérêt et d'y appliquer une zone tampon dont le rayon permet de prendre une grande zone autour des bassins pour être certains que ces derniers s'y trouvent. Dans un second temps, la topographie est extraite selon les buffers et le travail pour la détermination des bassins versant peut débuter.

Les prochaines étapes du calcul des bassins versants sont très dépendantes de la manipulation suivante. En temps normal, le MNT recense la topographie réelle du milieu, on retrouve ainsi des dépressions qui peuvent poser problème pour l'étape direction des flux. En effet, ces dépressions font converger les flux en un point unique et ceux-ci ne peuvent ressortir de cette zone. Pour remédier à ce problème l'outil remplissage est utilisé, il remplit les dépressions pour qu'elles n'aient plus d'impact sur la direction des flux. Cet outil permet de calculer les sens d'écoulements des flux. Ce travail permettra par la suite de déterminer l'accumulation des flux pour visualiser le réseau hydrographique et permettre ainsi de connaître l'exutoire réelle du cours d'eau.

Le bassin versant est déterminé en définissant un point correspondant à l'exutoire du cours d'eau considéré. Puis, le calcul du bassin versant est fait en utilisant l'outil Bassin versant de la suite ArcGIS, celui-ci nécessite le raster des directions de flux et le point à l'exutoire.

1.1.2. Localisation géographique

Les bassins versants de la Thilouze et du Montison se trouvent dans la région Centre Val-de-Loire, dans le département d'Indre et Loire, au sud-ouest de la ville de Tours et plus particulièrement entre les communes d'Azay-le-Rideau et de Montbazou (Figure 1). Il s'agit de petits bassins versants d'une surface de 36 km² pour la Thilouze et de 44 km² pour le Montison. Ce sont des affluents de l'Indre en rive gauche situés dans les plateaux de Sainte Maures.

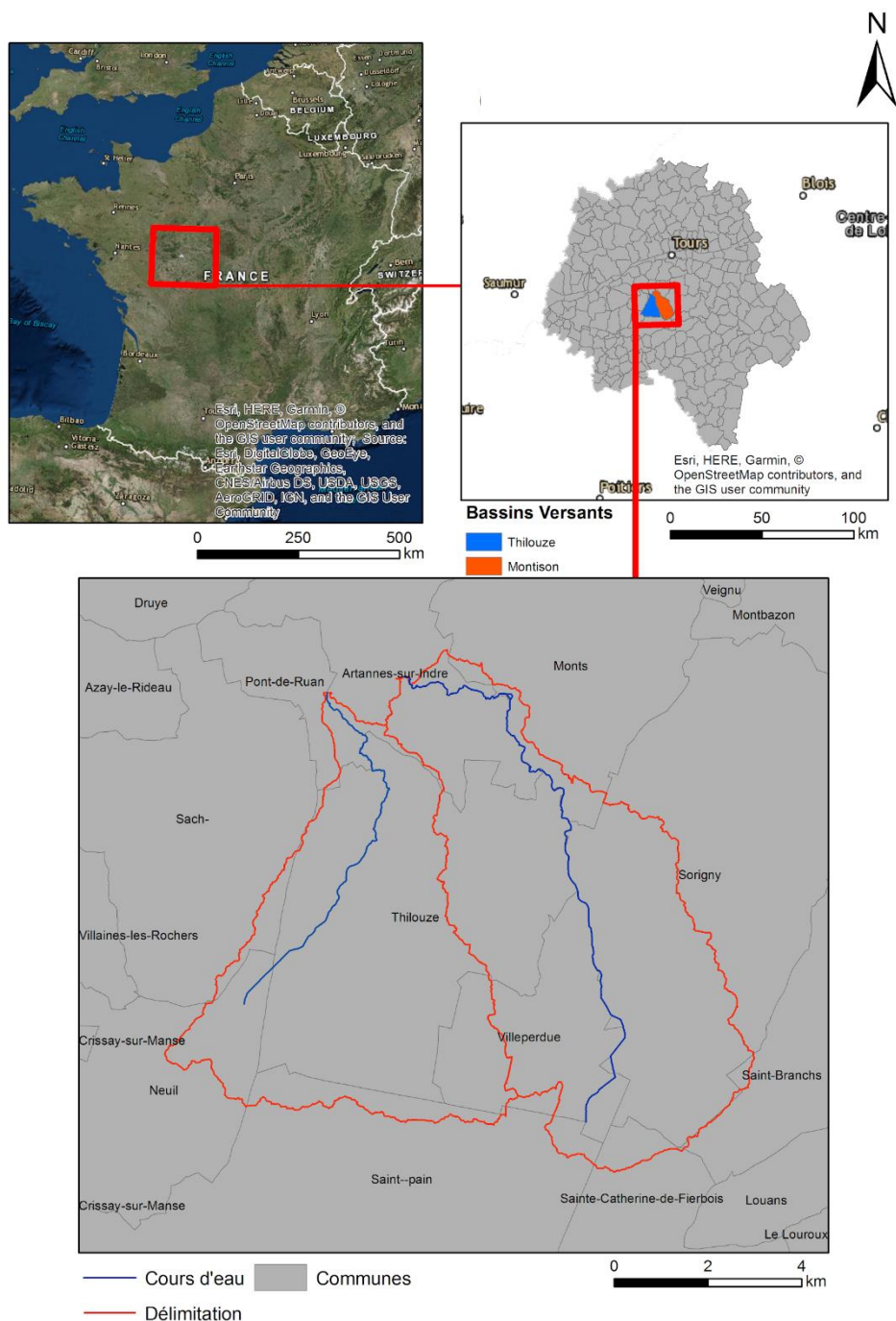


Figure 1: Localisation géographique des sites d'étude

I.2.Topographie

Le relief des bassins versants étudiés est peu prononcé avec une altitude maximale de 124 m NGF (Nivellement Général de la France) pour le bassin versant du Montison et une minimale de 46 m NGF. L'altitude moyenne de ce bassin versant est de 102 m NGF. En ce qui concerne le bassin versant de la Thilouze l'altitude maximale est de 118 m NGF, l'altitude minimale est de 45 m NGF et l'altitude moyenne est de 99 m NGF (Figure 2).

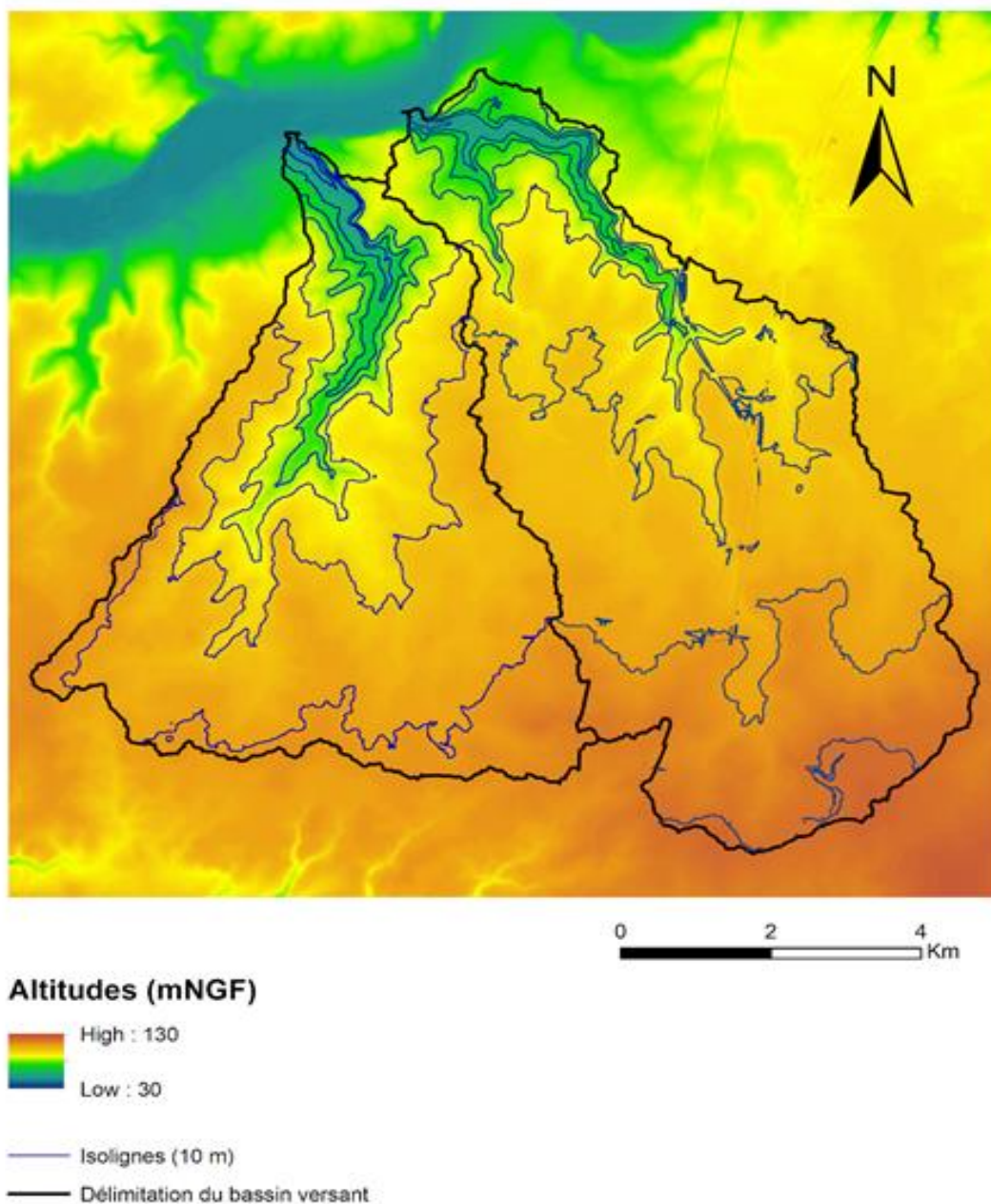


Figure 2: Carte topographique des bassins versant de la Thilouze et du Montison

Les pentes des bassins versants des deux cours d'eau sont relativement faibles sur l'ensemble de la zone amont. Les pentes deviennent plus fortes aux abords de l'exutoire des bassins versants avec des pentes pouvant dépasser 60 % dans ces zones (Figure 3).

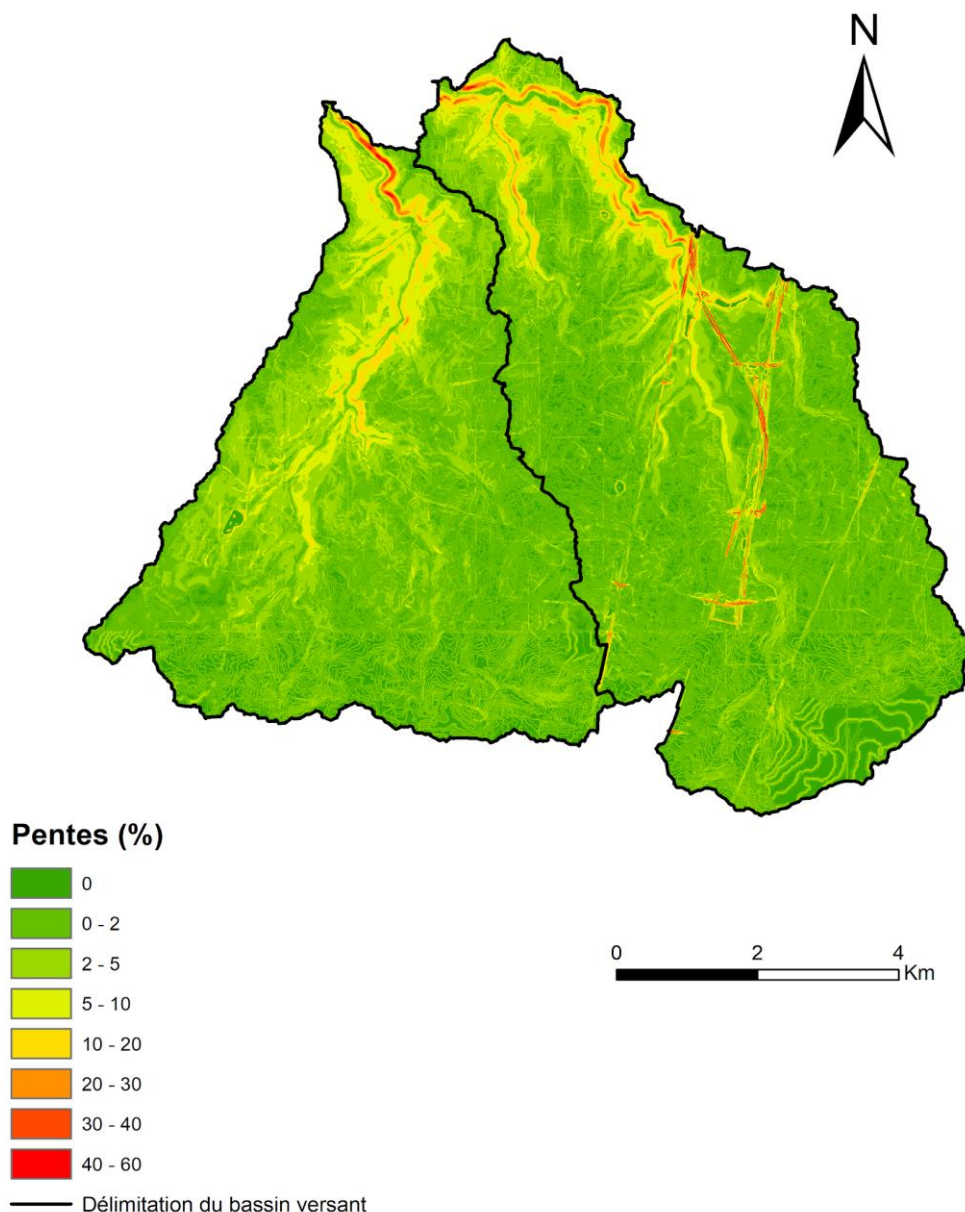


Figure 3: Carte des pentes des bassins versants de la Thilouze et du Montison

Ces résultats coïncident avec le type de paysage des plateaux de Sainte-Maures (Atlas des paysages de l'Indre et Loire).

Ce type de relief engendre, théoriquement, peu de risques concernant l'érosion des sols. En revanche, les faibles pentes favorisent les transferts verticaux, ce qui favorise une possible contamination des sous-sols et des nappes par infiltration et transfert de polluants. Cependant, hormis les pentes, les taux d'infiltration vont dépendre principalement de la pédologie et de la géologie du territoire. En ce qui concerne la partie au sud du bassin versant du Montison, il y a un

enchaînement de courbes assez particulières. En réalité, cela est provoqué par le MNT, la pente étant très faible sur cette zone, le MNT interprète cela en créant ces reliquats.

1.3. Géologie et hydrogéologie

La connaissance des terrains géologiques est indispensable au diagnostic des bassins versants, notamment parce que les roches à l’affleurement sont directement liées à la pédologie et que les roches en profondeur influencent l’hydrogéologie.

Les deux bassins versants étudiés ont globalement le même profil géologique donc l’analyse est commune pour cette partie. Un bref résumé de l’histoire géologique en Touraine va permettre d’exposer les formations géologiques présentes en profondeur et à l’affleurement ainsi que l’Histoire associée à leurs installations.

1.3.1. Les roches en profondeur

Les roches les plus anciennes présentes dans la région de l’étude sont des roches métamorphiques et des granites du Paléozoïque (545-245 Ma), de ce fait, l’histoire de la Touraine avant cette période ne sera pas détaillée (BRGM, Ministère du développement industriel et scientifique, 1971) (Annexe 1).

A l’ère Primaire la région était constituée de la chaîne de montagnes hercyniennes dont les restes constituent le socle actuel de la région Centre.

La topographie a fondamentalement changé au début de l’ère Secondaire car la région est sous les eaux à cette période. Les dépôts datant du Trias (250-200 Ma), présents en profondeur, sont essentiellement constitués de grès, d’argiles et de conglomérats résultants de l’érosion de la chaîne hercynienne.

La mer se retire momentanément entre la fin du Trias et le début du Jurassique inférieur (200-175 Ma) avant de revenir jusqu’à la fin du Jurassique supérieur (163-145 Ma). Ce dernier est caractérisé par une sédimentation dans une mer profonde à l’origine de formations essentiellement calcaires qui affleurent en Touraine, mais pas dans le secteur étudié.

La mer se retire de nouveau au Crétacé inférieur (145-99 Ma) et l’érosion continentale évacue la majorité des dépôts accumulés au Jurassique supérieur.

Les dépôts du Cénomaniens (99-93 Ma) se sont installés dans un contexte de transgression marine mondiale qui dure tout le Crétacé supérieur (99-65 Ma). Ce sont des sables (C_{2a}) surmontés de marnes à ostracées sableuses et glauconieuses dont l’épaisseur varie entre 90 et 100 mètres (C_{2b}). Cette couche renfermant une nappe, il s’agit de la couche la plus profonde que les forages recensés dans le secteur aient atteint. La coupe géologique de la zone d’étude a été réalisée à partir du toit du Cénomaniens (C_{2b}), car cette couche est imperméable et protège les couches inférieures des pollutions potentielles (Figure 4) (Annexe 2).

Terrains sédimentaires

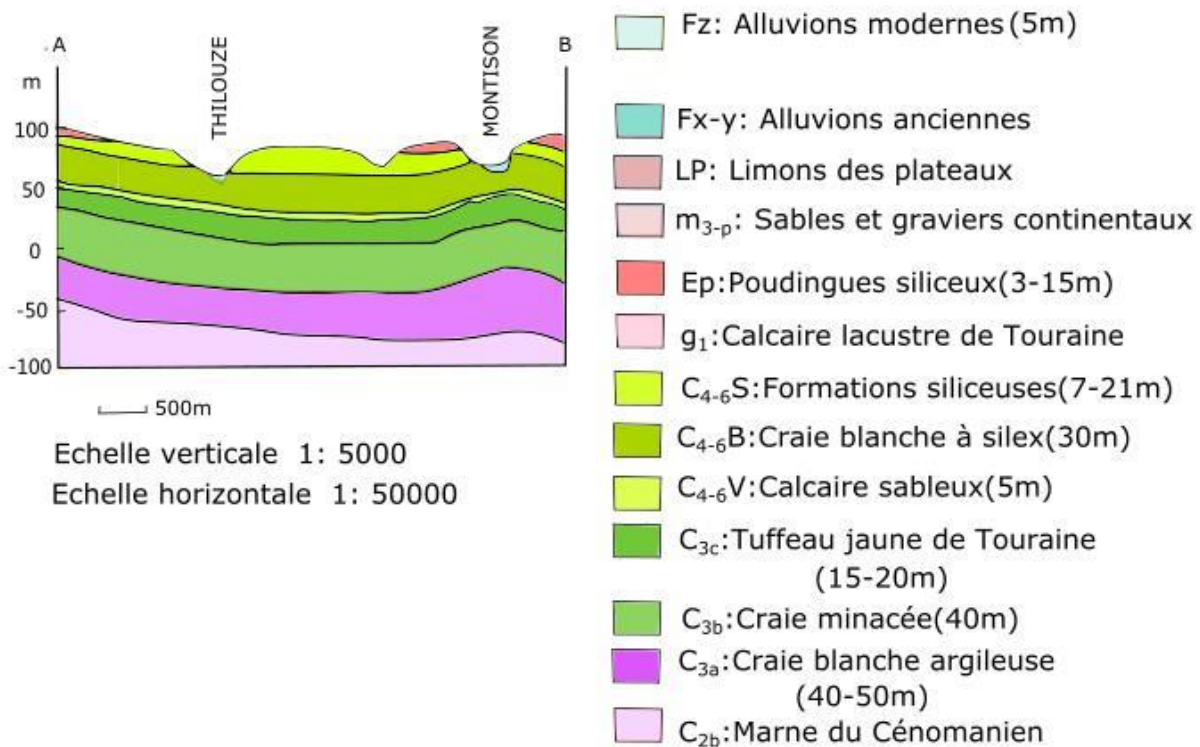


Figure 4: Coupe géologique des bassins du Montison et de la Thilouze

Au-dessus de cette couche, dans un contexte de mer calme d'une profondeur d'une dizaine de mètres, se sont déposées des craies argileuses à cordons pendant le Turonien (93-89 Ma), résultant en une couche de 20 à 25 m de profondeur (C_{3a}). Dans un second temps, la mer est devenue moins profonde, moins calme et les sédiments plus sableux. Cette couche est caractérisée par le « Tuffeau de Bourré » formé de calcaire détritique (C_{3b}). Enfin, à la fin du Turonien, se sont déposés des calcaires quartzeux et glauconieux appelés « Tuffeau jaune de Touraine ». Cette couche (C_{3c}) a une épaisseur qui varie de 30 à 40m.

Au cours de la dernière période géologique du Crétacé, le Sénonien (89-65 Ma), les dépôts marins se poursuivent malgré le retrait progressif de la mer. Plusieurs formations se sont déposées au Sénonien et la première est la « Craie de Villedieu », calcaire sableux riche en fossiles (C_{4-6V}) qui affleure sur les coteaux de la Loire mais pas sur les bassins versants étudiés.

1.3.2. Les roches à l'affleurement

Après la formation de la « Craie de Villedieu » se dépose alors la « Craie de Blois », **craie blanche renfermant de nombreux silex (C_{4-6B})**. C'est la formation la plus ancienne qui affleure dans les bassins versants étudiés. Les formations géologiques les plus anciennes se trouvent à l'aval du bassin versant car c'est dans ce secteur que l'érosion a le plus d'impact (Figure 5).

Enfin, des **formations siliceuses (C_{4-6S}) associées à de l'argile** blanche à l'amont du bassin versant et à de l'argile verdâtre à l'aval se sont déposées à la fin du Sénonien.

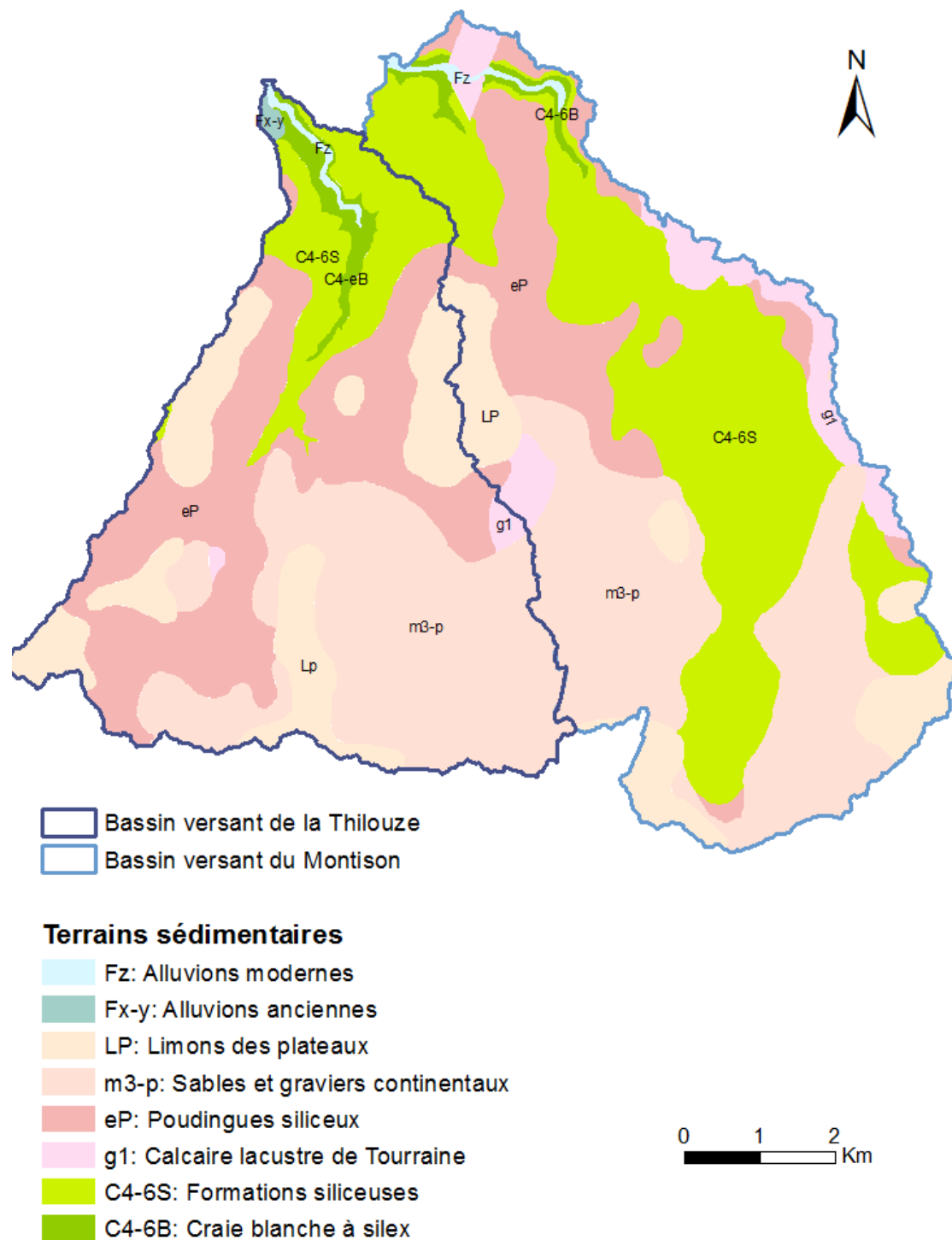


Figure 5: Carte géologique des bassins versants de la Thilouze et du Montison

Source: Réalisation personnelle à partir de la BD Carthage et de la Carte géologique de Langeais, 1971

Au début du Paléogène (65-23 Ma), la Touraine est de nouveau exondée et le climat tropical et humide de cette époque favorise la formation d'argiles et d'oxydes de fer. C'est dans ce contexte que se forment, à l'Eocène (53-34 Ma), les **poudingues siliceux (Ep)**. Ce sont des conglomérats et graviers siliceux souvent pris dans une matrice argileuse ou ferrugineuse.

A la fin du Paléogène, des lacs de faibles profondeurs permettent la formation des **calcaires lacustres de Touraine (g1)**, calcaire blanc ou brun clair généralement pur ou argileux.

La Touraine est par la suite recouverte par la « mer des faluns » avec des dépôts fins observables que très localement et aucun des dépôts de cette période n'est présent dans le bassin versant. Cette mer se retire au post Langhien (14Ma) et se forment **des sables et des graviers continentaux détritiques, très grossiers et souvent argileux** à partir de matériel local mais aussi provenant de l'érosion du Massif Central (**m-3p**).

A l'ère Quaternaire se sont déposés les **limons des plateaux (Lp)**, sédiments meubles, argilo-sableux, dominés par une fraction fine inférieure à 50 microns et transportés par le vent sur de courtes distances.

Aux abords directs de l'Indre se trouvent les alluvions (F) constituées de sables, graviers et galets, ayant parfois fait l'objet d'extractions récentes. Parmi les alluvions, on distingue les **alluvions anciennes (Fx-y)** exondées suite à l'incision des cours d'eau constituant des terrasses sur les coteaux, et des **alluvions modernes (Fz)** qui tapissent le fonds des cours d'eau.

1.3.3. Hydrogéologie

Les bassins versants présentent différents systèmes aquifères en profondeur. Tout d'abord, une nappe alluviale dont l'aquifère est constitué par les alluvions est présente aux abords des cours d'eau. Elle est alimentée par les eaux de pluie et par les autres nappes des bassins versants. De plus, de nombreux échanges ont lieu entre cette nappe et le cours d'eau. Par conséquent, toute pollution affectant le cours d'eau est susceptible de contaminer la nappe alluviale.

Le deuxième système aquifère se trouve dans les calcaires lacustres de touraine (g1), qui ont la particularité d'être poreux. Cette nappe se trouve dans les couches superficielles et n'est recouvert par aucune formation perméable, sauf ponctuellement par les limons des plateaux (Lp). Plus en profondeur, on retrouve les craies du Sénonien et les tuffeaux du Turonien qui sont des formations poreuses, pouvant à ce titre renfermer de l'eau. Cet ensemble de couches poreuses constitue la nappe du Séno-Turonien, protégée au-dessus par une couche peu perméable de formations siliceuses (C_{4-6S}).

Enfin, la nappe captive du Cénomanien est alimentée par des affleurements dans le nord et au sud de l'Indre-et-Loire. Le toit du Cénomanien supérieur (C_{2b}), à plusieurs centaines de mètres de profondeur, est une couche imperméable qui protège le réservoir aquifère des formations sableuses du Cénomanien moyen et inférieur (C_{2a}). La nappe contenue dans cet aquifère est par conséquent peu exposée aux pollutions. Cependant, une contamination peut en revanche avoir lieu aux endroits où la nappe affleure.

1.3.4. Synthèse

La géologie du bassin versant est caractérisée par des roches majoritairement perméables à l’affleurement. En effet, les limons des plateaux (Lp), les argiles à silex (C_{4-6S}), les conglomérats, les graviers continentaux (ep) et les sables et graviers continentaux (m3-p) sont des couches peu perméables voir imperméables. Dans toutes ces zones, le risque de pollution des nappes est réduit. La circulation de l’eau dépendra aussi du taux d’infiltration liée à la pédologie qui sera présentée par la suite.

De plus, les roches à l’affleurement sont majoritairement non carbonatées (Figure 6). Les seules roches carbonatées présentes sont peu représentées, avec les calcaires lacustres (1% pour la Thilouze et 7% pour le Montison à l’affleurement) et les craies (2% pour la Thilouze et 1% pour le Montison).

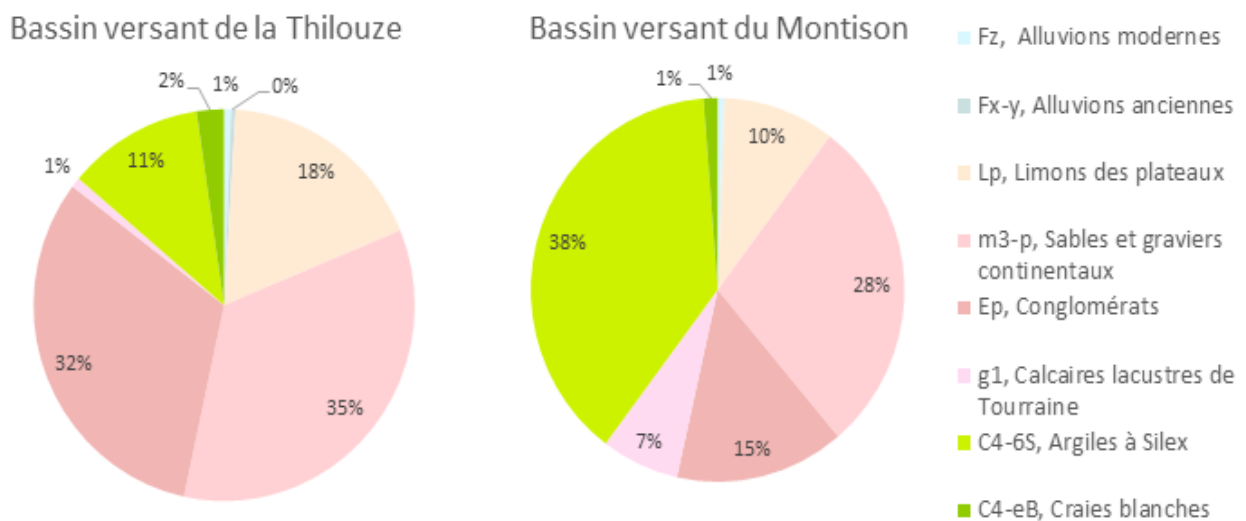


Figure 6: Répartition des formations géologiques à l'affleurement

1.4. Pédologie

1.4.1. Description des principaux types de sols

Les types de sols sur les bassins versants de la Thilouze et du Montison sont globalement les mêmes. On y retrouve les formations pédologiques suivantes (Figure 7) :

* Les sols lessivés

Les sols lessivés s’étendent sur 58% du bassin versant de la Thilouze et sur 68% du bassin versant du Montison. De couleur brun à brun-gris, ces sols sont caractérisés par une nette différenciation entre les horizons supérieurs E, appauvris en argile et en fer et assez perméables, et les horizons plus profonds BT, enrichis en argile et en fer et présentant une perméabilité moindre [Association Française pour l’Etude des Sols, 2008]. Un contraste textural important caractérise alors les sols lessivés, ainsi que d’importants transferts d’argile. L’horizon de surface d’un sol lessivé est épais de 15 à 25 cm et présente une structure très fragile et battante. Ce type de sol risque par ailleurs

de se compacter lors du labourage. Il présente un taux de matière organique moyen à faible, avec un rapport massique entre le carbone et l'azote (C/N) entre 8 et 11. Lorsque le rapport C/N est inférieur à 10, la matière organique est décomposée. Il y a au contraire humification lorsque C/N est supérieur à 10 [BENSEGHIR, 2006].

Sur les deux bassins versants, deux types de sols lessivés se différencient par les formations géologiques sur lesquels ils se développent. Ainsi, on trouvera des "sols lessivés limoneux non blanchis sur limons de plateau", connus sous le nom vernaculaire de Bournais battant profond. Si aucun obstacle ne se présente aux racines, ce type de sol permet un enracinement de 100 à 120 cm. On trouvera également des "sols lessivés limoneux non blanchis sur argile à silex", connus sous le nom vernaculaire de Bournais type sur argile à silex et permettant un enracinement de 80cm [FROGER *et al.*, 1994].

*** Les sols bruns**

Sur les deux bassins versants, on retrouve des sols bruns superficiels caillouteux sur argile à silex. Les noms vernaculaires donnés à ce type de sol sont "perrés", "perruches", "pierruches" ou encore "gravouilles". Ce sont des sols généralement jeunes, issus de matériaux parentaux non acides et avec des altérations modérées de la pédogénèse [Association Française pour l'Etude des Sols, 2008]. L'horizon structural S est bien développé et non calcaire. L'horizon de surface de ces sols est épais de 15 à 25 cm. Sa structure est fragile et très sensible à l'érosion, les sols bruns étant en plus situés dans des zones plus pentues. Le taux de matière organique de ces sols est moyen à faible, avec un rapport C/N entre 8 et 10. Les sols bruns superficiels caillouteux permettent un enracinement de 40 à 60 cm [FROGER *et al.*, 1994].

*** Les sols bruns lessivés**

Les sols bruns lessivés, de couleur brun foncé, occupent 14% du bassin versant de la Thilouze et 9% du bassin versant du Montison. Sur les deux bassins versants se trouvent des sols bruns lessivés limono-argileux, qui correspondent au Bournais lourd en terme vernaculaire. L'horizon de surface présente une épaisseur de 20 à 30 cm. Sa sensibilité à la battance est atténuée par la teneur en argile. Les sols bruns lessivés sont en général reliés à la céréaliculture : le taux de matière organique est moyen à faible, avec un rapport C/N entre 8 et 10. L'enracinement est possible jusqu'à 60 à 100 cm [FROGER *et al.*, 1994].

*** Les complexes de sols bruns à sols bruns faiblement lessivés**

Les sols bruns et sols bruns faiblement lessivés occupent 17% de la surface du bassin versant de la Thilouze, contre 10% du bassin versant du Montison. Les sols se voient attribuer cette typologie lorsque les sols bruns et les sols bruns lessivés ne sont pas différenciables. Ils sont localisés dans la zone suivant le tracé des deux cours d'eau. En effet, ces sols sont généralement situés sur les versants des vallons encaissés dans l'argile à silex. La pente, qui favorise par conséquent l'évacuation de l'eau, est le principal paramètre qui détermine l'hydromorphie faible de ces sols [BOUTIN *et al.*, 1990].

*** Les sols bruns calcaires**

Les sols bruns calcaires sont présents uniquement sur le bassin versant du Montison et représentent 2% de la surface de ce dernier. Ces sols gris brun sont également appelés "aubuis" ou "aubue". L'horizon de surface est épais de 25 à 35 cm. Les sols bruns calcaires présentent un rapport C/N inférieur à 10. La profondeur d'enracinement dépend de la profondeur de la craie sous-jacente [FROGER *et al.*, 1994].

*** Les sols bruns calciques**

Les sols bruns calciques sont présents uniquement sur le bassin versant du Montison et représentent 0,7% de la surface de ce dernier. Les noms vernaculaires associés à ce type de sols sont “aubuis profond mi-lourd” et “champeigne profonde mi-lourde”. L’horizon de surface est épais de 15 à 25 cm. Le rapport C/N se situe entre 8 et 10. Les sols bruns calciques permettent un enracinement de 70 à 100 cm [FROGER *et al.*, 1994].

*** Les sols colluviaux non calcaires**

Les sols colluviaux non calcaires sont des sols brun noirs à gris pâle présents sur 5% du bassin versant de la Thilouze et sur 4% du bassin versant du Montison. Il s’agit de colluvion limoneuse non calcaire, connu sous les noms vernaculaires terre de fonds et varenne limoneuse. Les sols colluviaux sont formés par l’accumulation de matériaux provenant du paysage situé plus en altitude : on observe cependant ce phénomène uniquement lorsque la couverture végétale n’est pas continue [Association Française pour l’Etude des Sols, 2008]. L’horizon de surface est épais de 15 à 25cm et est très sensible à la battance et aux tassements. L’activité biologique au sein des sols colluviaux est bonne, tout comme le taux de matière organique avec un rapport C/N entre 8 et 12. Ce type de sol permet un enracinement profond (plus d’1m) en raison de sa faible compacité [FROGER *et al.*, 1994]. Les zones correspondant aux sols colluviaux non calcaires sont longues, étroites et partent toutes du cours d’eau : on peut donc imaginer qu’il s’agit simplement de fossés rejoignant le tracé du cours d’eau.

*** Les rendzines claires fortement effervescentes**

Les rendzines, sol gris blanc à blanc, représentent une faible surface des bassins versants : 0,4% pour la Thilouze et 1,5% pour le Montison. La rendzine sur craie est également appelée tuf blanc ou aubuis léger en termes vernaculaires. L’horizon de surface présente une épaisseur de 15 à 30 cm et un bon taux de matière organique, avec un rapport C/N cependant inférieur à 10. Les rendzines permettent un enracinement de 30 à 50 cm [FROGER *et al.*, 1994].

*** Les sols à hydromorphie temporaire**

Les sols à hydromorphie temporaire forment une nappe en période humide, lorsque l’évacuation de l’eau est insuffisante. Ils représentent 1% de la surface du bassin versant de la Thilouze et 2% de celle du bassin versant du Montison.

*** Les sols à nappe permanente peu profonde**

Les sols à nappe permanente peu profonde correspondent au tracé des deux cours d’eau. Situés dans le fond des vallées, ces sols se développent sur des alluvions modernes (Fx) de type argileux. Ils représentent 2% de la surface du bassin versant de la Thilouze et 0,4% de la surface du bassin versant du Montison.

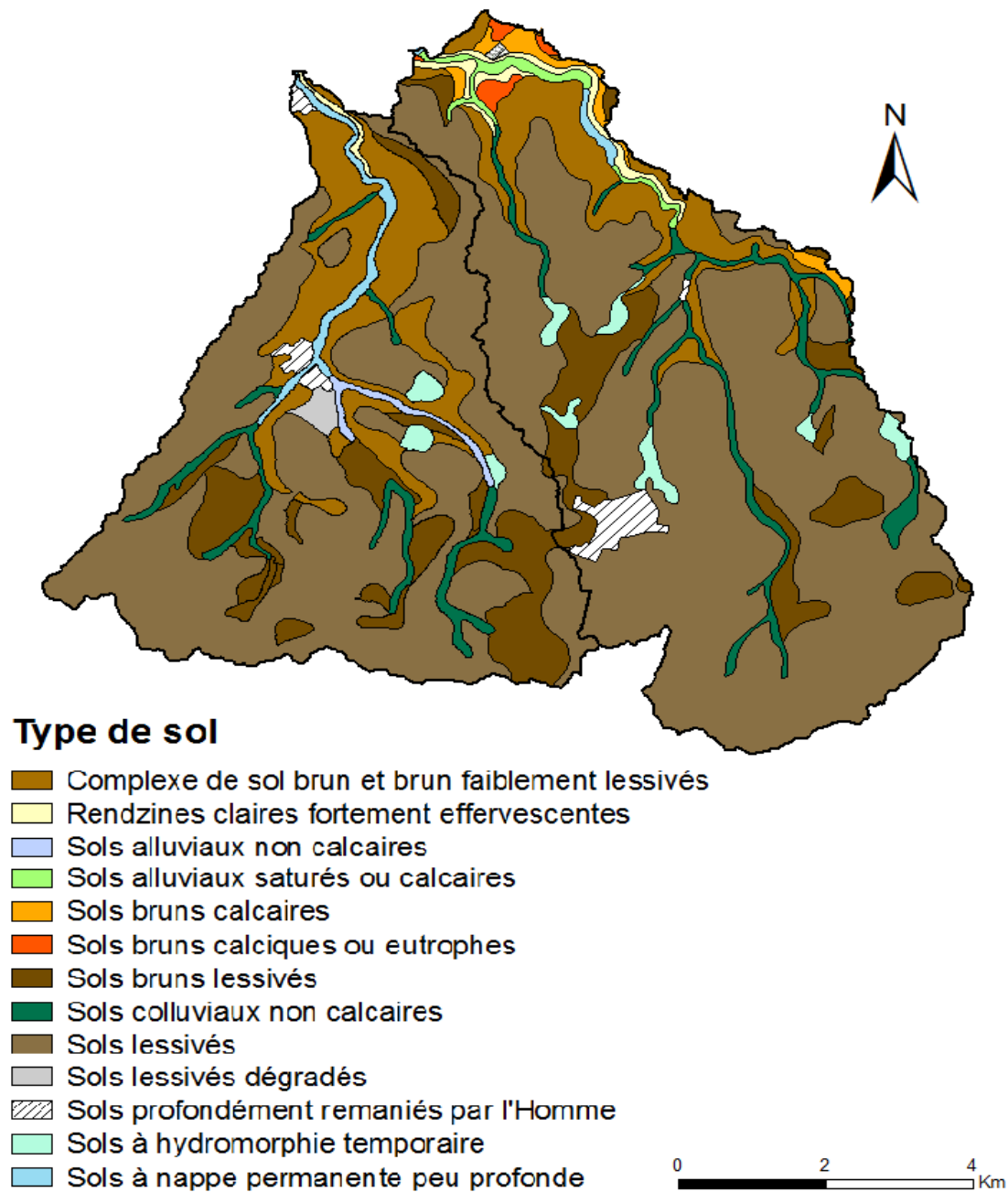


Figure 7: Carte pédologique des bassins versants de la Thilouze et du Montison

1.4.2. Des capacités agricoles limitées par l'hydromorphie

Il y a peu de sols calcaires sur les deux bassins versants, ce qui rejoint les observations effectuées à partir de la carte géologique. Cependant, cette dernière ne permet pas d'identifier les formations superficielles. En effet, on observe beaucoup plus de limons des plateaux sur la carte pédologique que sur la carte géologique, où ils correspondent aux matériaux parentaux. Le matériel parental est la roche qui, par altération, a formé les sols des couches situées plus haut.

La majeure partie des bassins versants est constituée de sols lessivés (Figure 8), avec une texture superficielle composée essentiellement de limons (Annexe 3).

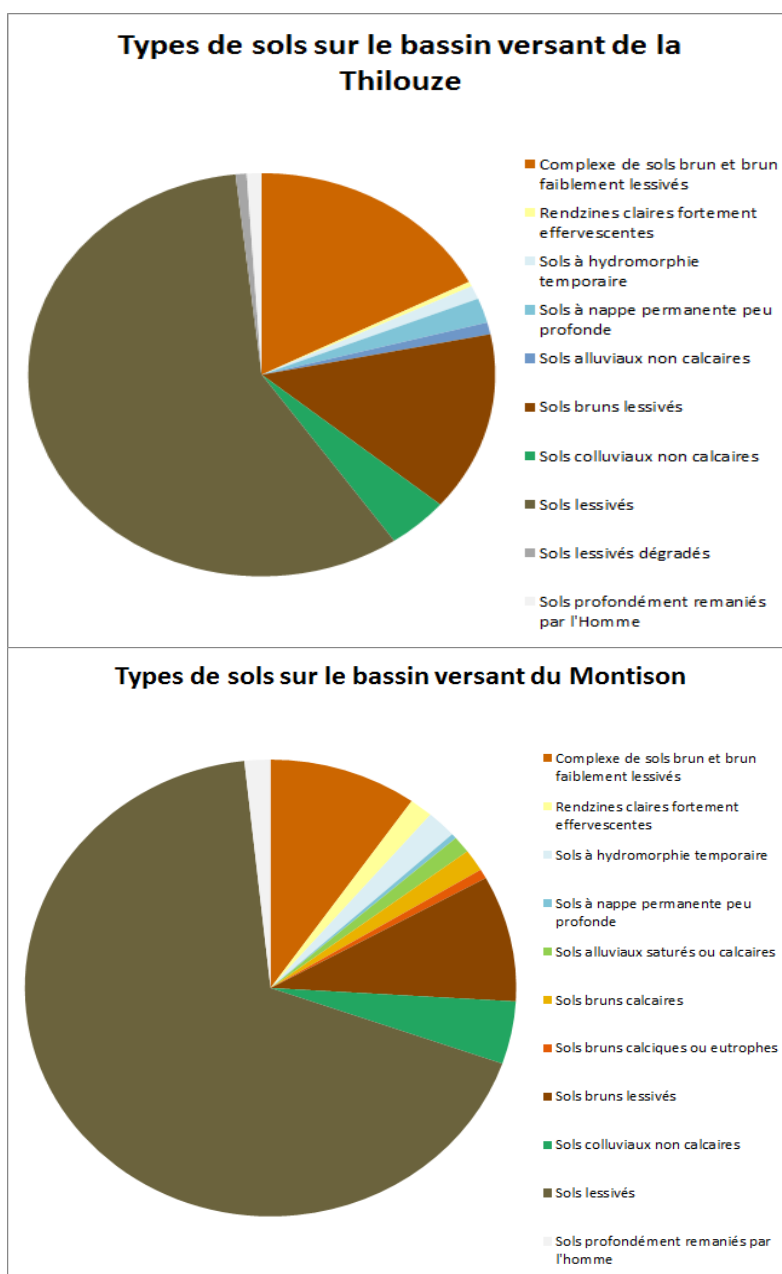


Figure 8: Répartition des sols sur les bassins versants

Dans le cas des sols lessivés, les éléments du sol sont déplacés en suspension dans les eaux pluviales : lors de précipitations très importantes, ces sols peuvent être appauvris, et les cours d'eau peuvent être pollués par un apport de particules et d'éléments chimiques. Les sols lessivés correspondent aux sables et graviers continentaux (m3-p) et aux limons des plateaux (Lp). Ces derniers sont localisés principalement dans la partie sud des bassins versants. Les sols bruns occupent également une surface importante sur les deux bassins versants et présentent généralement de bonnes capacités agricoles. Or, d'après la carte pédologique des aptitudes agricoles des sols (Annexe 4), la majorité du bassin versant présente des sols à potentiel agricole limité où un ou plusieurs facteurs défavorables ont une action prépondérante [BOUTIN *et al.*, 1990].

En outre, les formations géologiques principales sont entre autres les argiles à silex et les limons des plateaux. L'argile donne au sol du bassin versant un caractère imperméable, et l'eau a ainsi tendance à stagner à de nombreux endroits. L'eau ne s'évacuant pas naturellement en raison de la nature imperméable des sols, les grandes cultures nécessitent la mise en place d'un drainage artificiel. Les potentiels agricoles sont donc plutôt médiocres sur les deux bassins versants en raison de l'hydromorphie des sols. En outre, les drains impactent largement le régime hydrologique du cours d'eau en hiver.

En ce qui concerne les terres agricoles, la semelle de labour présente une épaisseur maximale de 40 cm. Lorsqu'elle est tassée, elle devient imperméable et induit une augmentation du ruissellement et de la battance. L'enracinement devient alors difficile, surtout dans le cas des sols limoneux argileux où l'eau est retenue plus facilement, et le ruissellement augmente. Dans ce cas, l'impact local de l'agriculture sur les nappes sera plus faible, car l'infiltration est amoindrie. Par ailleurs, la battance, processus de formation d'une couche peu perméable à la surface du sol, contribue également à la diminution de l'infiltration par l'augmentation du ruissellement. Sur la majeure partie des deux bassins versants, la battance est considérée comme forte selon les critères du modèle MESALES (2014). Une battance moyenne correspond dans ce cas à une texture moyenne à moyenne fine, soit aux argiles et limons argileux qui sont retrouvés en grande proportion dans les deux bassins versants. Le risque qu'une croûte de battance se forme est donc assez présent sur les deux bassins versants, observation qui rejoint celle sur l'hydromorphie et le caractère imperméable du sol sur la zone d'étude.

Pour conclure, les sols que constituent les bassins versants de la Thilouze et du Montison sont généralement sensibles à l'érosion, notamment de par la présence de sols bruns et de sols lessivés. L'implantation des forêts semble cependant favorisée le long des cours d'eau sur le complexe de sols bruns et sols bruns faiblement lessivés : la végétation participe au maintien du sol et à la limitation de l'érosion mais est néanmoins susceptible d'évoluer. Les bassins versants et la qualité de l'eau des cours d'eau sont également impactés par le drainage utilisé par les activités agricoles en raison de la nature imperméable du sol qui empêche l'eau de s'infiltrer jusqu'aux couches plus profondes du sol.

1.5. Le cours d'eau

1.5.1. Caractéristiques générales

Le cours d'eau de la Thilouze présente une dynamique hydrologique liée majoritairement aux précipitations survenant sur le bassin versant. Elle présente des hautes eaux en période hivernale et des basses-eaux en été ([Figure 9](#)) [Banque Hydro], ce qui est caractéristique d'un régime pluvial-océanique.

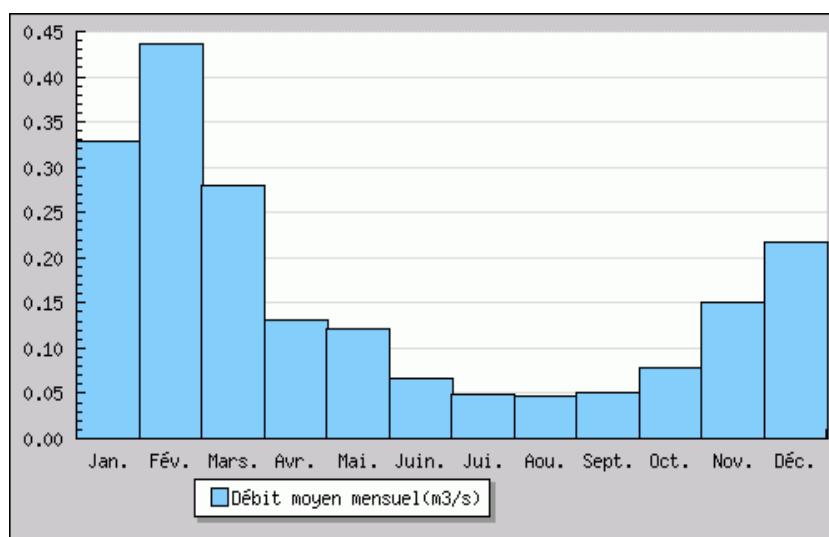


Figure 9: Débits moyens mensuels pour la Thilouze

Toutefois la Thilouze présente un cours en eaux toute l'année grâce à l'étang des Baignes Chiens se situant tout à l'amont du bassin versant, celui-ci peut contribuer à un soutien d'été durant la période sèche. Concernant le débit moyen annuel de la Thilouze recueilli sur le site Internet de la Banque Hydro, il est possible de remarquer une forte diminution au cours de l'année 1989 ([Figure 10](#)). En effet, le débit est diminué par un facteur 10 en une seule année. Malgré une augmentation les années suivantes, le débit n'atteint pas les valeurs obtenues avant 1989. Il reste au moins deux fois inférieur.

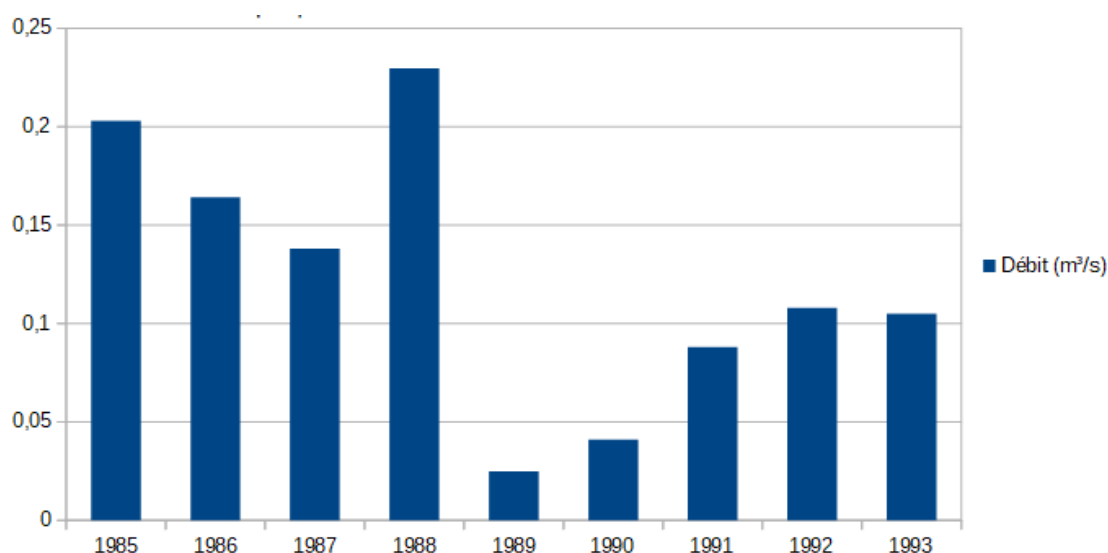


Figure 10: Débits annuels de la Thilouze à Pont-de-Ruan

Actuellement aucune information ne permet d'expliquer cette baisse brutale et il n'est pas possible de comparer ces données avec des ruisseaux adjacents car aucun autre relevé n'a été réalisé à la même période.

Le Montison présente une dynamique hydrologique similaire à celle de la Thilouze ([Figure 11](#)), avec des hautes eaux et des basses eaux aux mêmes périodes [Banque Hydro].

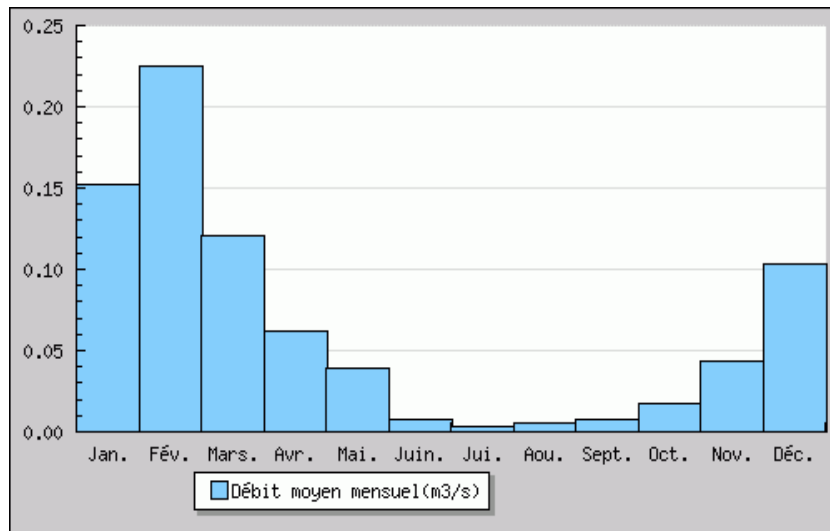
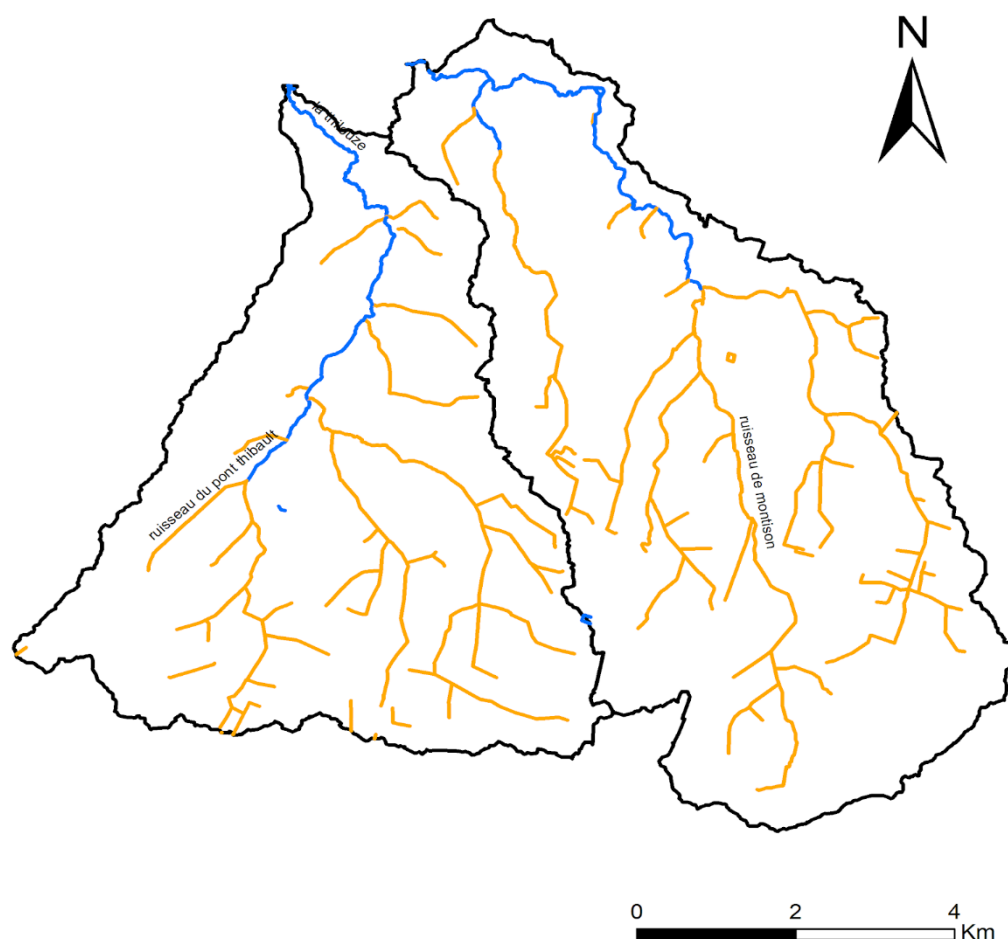


Figure 11: Débits moyens mensuels pour la Thilouze

Cependant, il ne possède pas d'étang permettant un soutien d'été, ce qui induit donc un assec relativement récurrent de la portion située en amont de la source, puisqu'elle contribue beaucoup aux débits de ce cours d'eau. De plus, la majeure partie du réseau hydrographique est défini comme intermittent ([Figure 12](#)). Enfin, les ouvrages se trouvant sur le cours d'eau tels que les lavoirs ou les retenues d'eau peuvent influencer les écoulements.



Régime cours d'eau

- Intermittent
- Permanent
- Délimitation du bassin versant

Figure 12: Réseau hydrographique des bassins versants de la Thilouze et du Montison

Les cours d'eau sont également caractérisés par des pentes relativement faibles. Le calcul de la pente des cours d'eau a été déterminé à partir des profils topographique extrait du MNT au 5 m puis une régression linéaire simple a été faite sur les données pour obtenir la pente. Ainsi la Thilouze présente une pente moyenne de 0.04 %, à l'instar du Montison. Le cours d'eau de la Thilouze présente une pente qui semble varier de l'amont vers l'aval avec différents tronçons (Figure 13). La pente est plus forte en amont puis elle décroît lorsque la distance à la source augmente. Cela étant, ces résultats restent discutables. Le Montison présente une pente relativement homogène sur tout le linéaire.



Figure 13: Profils topographiques du Montison et de la Thilouze

1.5.2. Caractéristiques chimiques des cours d'eau

* Données de l'OSUR

D'après les données de l'OSUR pour la Thilouze (Figure 14), le paramètre déclassant pour le mauvais bilan oxygène de 2012, 2013 et 2016 est le carbone organique dissous. Pour les nutriments, les paramètres déclassants sont le phosphore total et les nitrites. En ce qui concerne la qualité biologique de la Thilouze en 2016 et du Montison en 2015 (Figure 14 et Figure 15), les deux IPR (Indice Poisson Rivière) indiquent une qualité moyenne de l'eau. Il est probable que cette qualité moyenne des peuplements piscicoles soit en partie le reflet de la mauvaise qualité chimique de l'eau cette année-là. Ces données permettront une comparaison avec les données récoltées sur le terrain.

Année	IBD	IBG	IBGA	IPR
2016	14,8	14		17,98
2015	14,5	14		15,07
2014	14,5	14		
2013	13,8	13		
2012	15,4	18		22,42
2011	15,4	16		
2010	15,4	14		
2009	14,4	17		
2008	13,9	16		18,01

ETAT CHIMIQUE		
Année	Etat chimique	Substances indéterminées
2016	Mauvais	14
2015	Mauvais	16

L'état chimique est évalué sur la base des 37 substances, hors métaux lourds et ubiquistes, listées dans l'arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance des eaux.

PARAMETRES GENERAUX				
Année	Bilan O2	Température	Nutriments	Acidification
2016				
2015				
2014				
2013				
2012				
2011				
2010				
2009				

Figure 14: Données de l'OSUR pour la Thilouze (station située à Thilouze)

Année	IBD	IBG	IBGA	IPR	IBMR
2015	17,5	19		18,85	
2014	14,1	16			
2013	12,3	15			
2012	15,4	15		14,74	
2011	13,9	18			11,62
2010	14,7	16			
2009	14,8	16			
2008	14,7	14		13,45	

Bilan de l'oxygène				
Année	O2	TxO2	DBO5	COD
2015				
2014				
2013				
2012				
2011				
2010				
2009				

Figure 15: Données de l'OSUR pour le Montison (station située à Artannes-sur-Indre)

*** Données 2018 IMA**

Au cours du mois de novembre dernier, des prélèvements ont été réalisés sur les cours d'eau du Montison et de la Thilouze afin d'en évaluer la qualité chimique.

Les points de prélèvement sur la Thilouze vont de 1 à 4, de l'aval vers l'amont, avec un point à l'exutoire, un point à la sortie de l'agglomération de Thilouze, un point à l'amont de l'agglomération et un point tout à l'amont du bassin versant.

Pour le Montison, les quatre points sont répartis de la façon suivante : le point n°1 à l'exutoire, le point n°2 au niveau de la station d'épuration des Briants, le point n°3 à la sortie des sources du Montison et le dernier tout à l'amont du bassin versant, dans un contexte très agricole. Les résultats de ces analyses en laboratoire sont présentés dans le tableau ci-dessous (Tableau 1) (Annexe 5 et Annexe 6).

Tableau 1: Résultats des analyses chimiques pour le Montison et la Thilouze

Bassin Versant	Numéro	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	Orthophosphates (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)
Montison	1_1	-	0.023	14	3.6
	1_2	-	14.725	-	-
	1_3	363.56	0.06	108	12.2
	1_4	147.01	1.625	74	12.2
Thilouze	2_1	370.27	0.206	103.64	20.68
	2_2	178.12	0.158	5.2	3.6
	2_3	408.029	0.398	14	0
	2_4	-	0.11	-	-

Le dosage des ions HCO₃⁻ correspond à la mesure de l'alcalinité et a été réalisé à l'aide d'un titrage acido-basique à l'acide chlorhydrique. Dans les eaux naturelles, l'alcalinité varie de 10 à 350 mg/L. Il y a une hétérogénéité des concentrations sur les deux cours d'eau, celles-ci dépassant les valeurs normales sur les deux cours d'eau.

Le dosage des orthophosphates a été réalisé à l'aide d'un spectrophotomètre. La concentration est particulièrement élevée au niveau du point n°2 du Montison. Les orthophosphates étant issus principalement des engrais agricoles, l'arrivée d'une sortie de drain à l'amont de ce point de prélèvement est une hypothèse. La présence de la station d'épuration pourrait également expliquer ce pic de concentration.

Le dosage des ions Calcium et Magnésium (dureté) est réalisé à l'aide d'un titrage à l'EDTA. Les concentrations dans les eaux naturelles varient ordinairement de 1 à 150 mg/l. Dans le jeu de données, deux valeurs demeurent assez élevées : le point n°3 du Montison et le point n°1 de la Thilouze. Or, d'après l'analyse des formations géologiques, les bassins versants sont peu calcaires. Il convient donc de commenter ces résultats avec prudence. Les concentrations dans les eaux

naturelles varient ordinairement de 5 à 10 mg/l. Or, les concentrations sont par trois fois supérieures à la limite haute sur les deux cours d'eau (points n° 3 et 4 du Montison et point n°1 de la Thilouze). La faible toxicité du magnésium ne permet cependant pas de classer cette substance comme une pression pour les deux bassins versants.

Pour conclure, les orthophosphates provenant certainement de la station d'épuration et des exploitations agricoles sur les bassins versants représentent la principale pression en matière de qualité chimique des eaux. Ceux-ci sont, en effet, en partie responsables des phénomènes d'eutrophisation.

II. Paysages, occupation des sols et sensibilité à l'érosion.

II.1. Carte des paysages

Les bassins versants de la Thilouze et du Montison se situent dans les zones de plateaux bas de Sainte Maures. Ces zones sont caractérisées par des reliefs peu importants, avec des sols bruns lessivés, limoneux et argileux et une occupation des sols majoritairement agricole [Atlas des Paysages de l'Indre-et-Loire] (Annexe 7).

II.2. Occupation des sols

Le bassin versant du Montison présente une occupation des sols fortement orientée vers l'agriculture avec une dominante de blé et de maïs (Figure 16). Toutefois une proportion non négligeable de surface en forêt est présente essentiellement à l'extrême sud du bassin versant. Il est aussi notable que les proportions de prairies permanentes et temporaires sont relativement faibles en plus d'être très localisées dans le bassin versant.

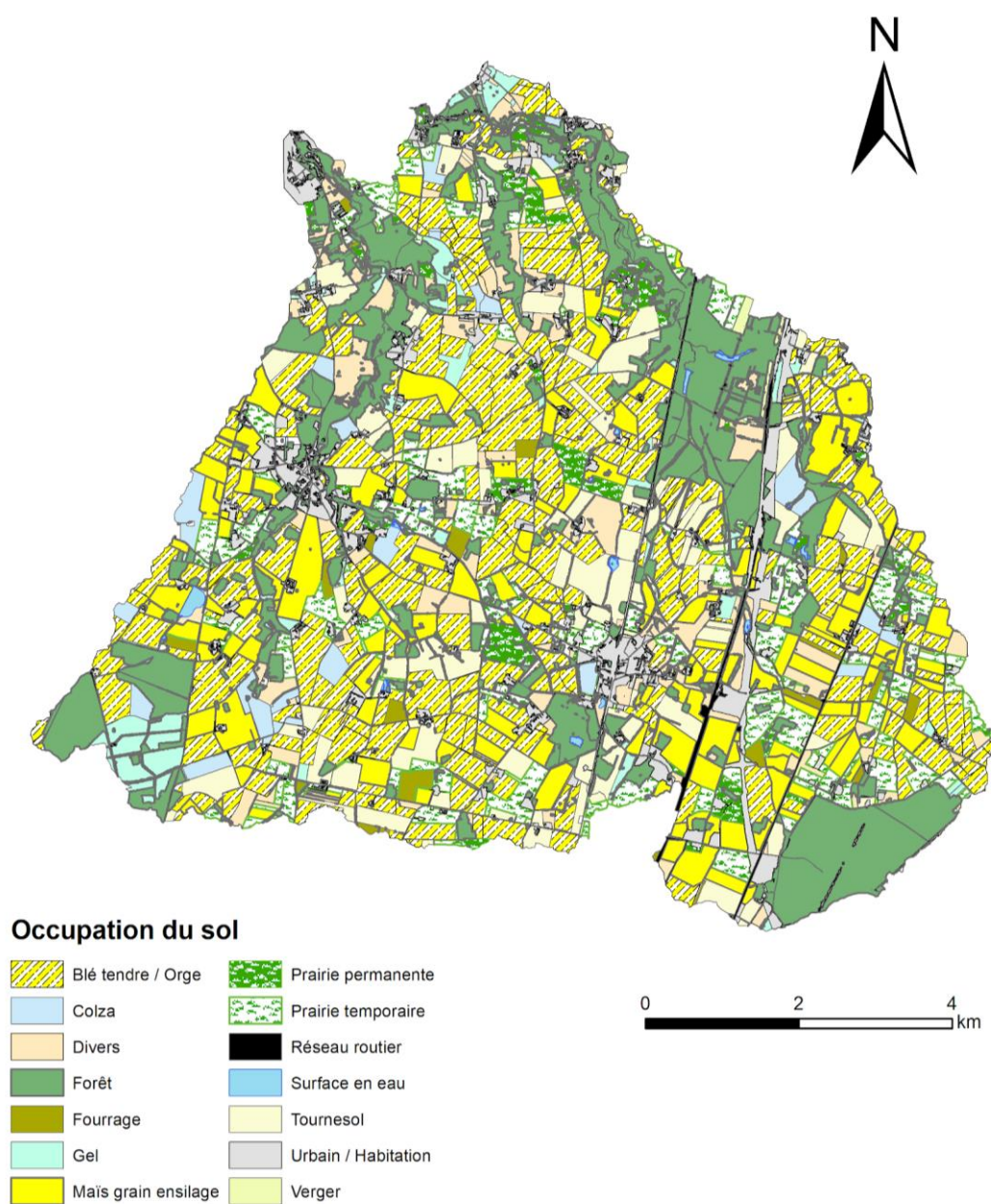


Figure 16: Carte de l'occupation des sols des bassins versants de la Thilouze et du Montison

L'occupation du sol du bassin versant de la Thilouze est du sol similaire à celle du bassin versant du Montison mais le couvert forestier est moins important. Les prairies permanentes et temporaires sont également très peu représentées.

La culture du maïs grain et ensilage indique que l'activité agricole dominante du bassin versant est l'élevage (Figure 17). Il est probable que les tendances soient les mêmes pour le bassin versant du Montison.

Le bassin versant du Montison présente une ceinture végétale (ripisylve) assez dense autour du cours d'eau principal qui pourrait faire office de barrage aux sédiments fins et aux polluants. Cependant le bassin versant de la Thilouze ne présente pas une ripisylve aussi importante ce qui pourrait induire une plus grande sensibilité aux impacts liés notamment à l'agriculture. Enfin, il convient de souligner la très faible proportion de prairies temporaires et de prairies permanentes dans les deux bassins versants.

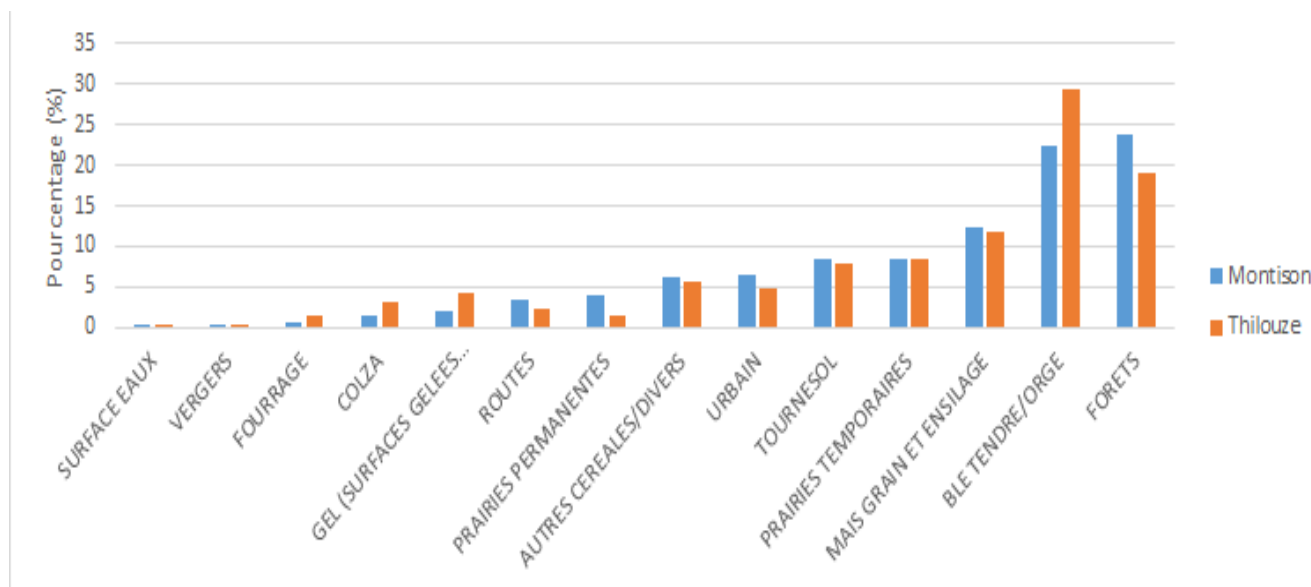


Figure 17: Occupation des sols pour les bassins versants de la Thilouze et du Montison

II.3. Sensibilité à l'érosion

La sensibilité à l'érosion est calculée à partir du modèle MESALES 2014 [DEGAN *et al.*, 2014]. Ce modèle a été utilisé pour estimer la sensibilité à l'érosion sur l'ensemble du bassin Loire Bretagne mais il reste applicable à pour des échelles moins importantes comme les bassins versants de la Thilouze et du Montison.

Ce modèle prend en compte différents paramètres (Annexe 8):

- ✓ Le taux de couverture du sol par saison
- ✓ La pédologie
- ✓ La topographie
- ✓ Le climat

La couverture des sols est calculée à partir des données issues du Registre Parcellaire Graphique (RPG) sur trois années consécutives. Les données par années sont divisées par saisons en fonction de ladite couverture. Afin d'avoir un résultat plus précis les données sont couplées à des données du Recensement Général Agricole (RGA) (Annexe 9).

Par exemple si sur une parcelle le RPG indique que la culture est le blé, le RGA va indiquer quel est le type de blé (hiver ou printemps). Ainsi, les données de recouvrement du sol sont traitées avec plus de précision car le blé d'hiver et le blé de printemps n'ont pas le même taux de couverture. Un code est attribué à chaque saison et pour chaque culture en fonction de son recouvrement du sol (Annexe 10). Pour ce qui est de l'étude de la Thilouze et du Montison, ce sont les données du RPG de 2014, 2015 et 2016 qui ont été prises en compte afin d'obtenir les cartes suivantes. Les données ont été complétées en accord avec l'occupation des sols obtenue grâce au Corine Land Cover (CLC) de l'année 2014. Il est à souligner que la couverture des sols ne prend cependant pas en compte les aménagements agricoles tels que les haies qui pourraient réduire les risques d'érosions ([Figure 18](#)).

Globalement, l'occupation des sols ne semble pas présenter de menace pour l'été et le printemps car la plupart des sols sont occupés trois ans sur trois. En **été**, le Montison présente une grande partie de ses sols (65%) qui sont soit couverts soit occupés par des forêts. La Thilouze a également un pourcentage conséquent de sols couverts ou occupés par des forêts (50%) mais contrairement au bassin versant du Montison, elle présente quelques zones avec des sols nus un ou deux ans sur trois. Bien que cela ne semble pas être un problème, cela peut indiquer un défaut de gestion agricole sur certaines parcelles.

Au **printemps** il y a une très grande hétérogénéité entre l'occupation des parcelles agricoles même si la majorité des sols sont nus une année sur trois, cela est dû à des rotations culturales mises en place par les agriculteurs. Il est important de noter qu'une grande partie des parcelles adjacentes à la Thilouze sont occupées sur les trois ans.

En **automne** la couverture des sols sur le bassin versant du Montison est hétérogène, même si les sols nus un an sur trois prédominent légèrement. Il y a également quelques parcelles présentant un sol nu de 2014 à 2016 mais ces zones sont plus abondantes sur le bassin versant de la Thilouze notamment sur la partie aval. Elles peuvent alors être source d'un risque érosion plus élevé durant la période automnale.

Enfin en **hiver** il existe de fortes similitudes avec les observations faites en automne, bien que pendant l'hiver les zones ayant un sol nu deux ans sur trois sont plus importantes. Encore une fois, la couverture du sol du bassin versant du Montison présente une plus grande hétérogénéité que celui de la Thilouze. Les zones nues en hiver et en automne sont souvent les mêmes, ce qui pourrait être un problème, en effet ces parcelles laissées à nue pendant deux saisons consécutives sont plus sensibles à l'érosion ou au phénomène de battance. Cela est à nuancer car le modèle mis en place ne prend pas en compte les cultures intermédiaires qui peuvent être mises en place par les agriculteurs.

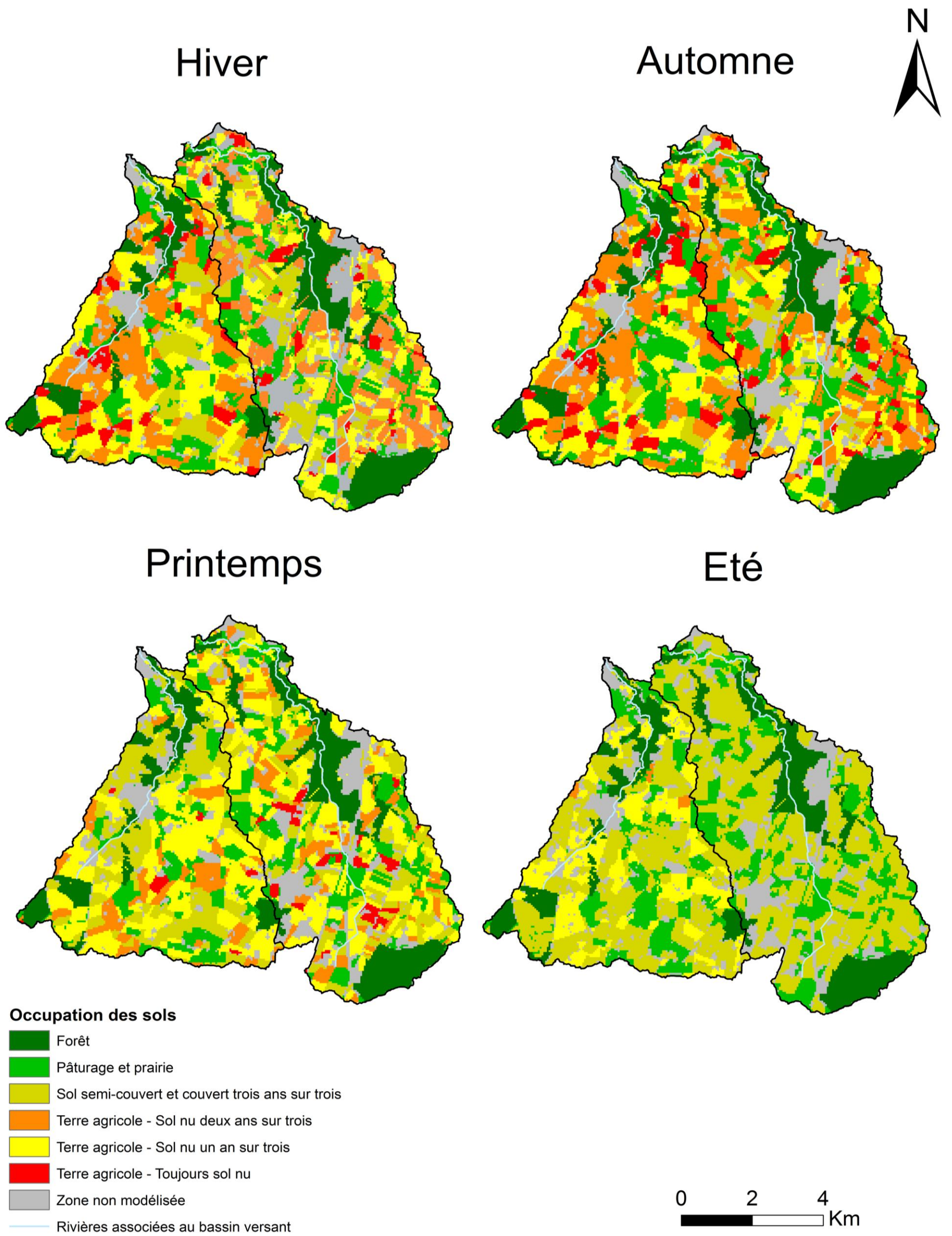


Figure 18: Carte de l'occupation des sols en fonction des saisons

La pédologie comprend deux principaux paramètres:

- ✓ L'érodibilité qui prend en compte le matériel parental (Alluvions, Craies, Marnes, ...) (Annexe 11) ([Figure 19](#))
- ✓ La battance et le ruissellement qui vont être déterminées en fonction de la texture et du type du sol (Annexe 12) ([Figure 20](#))

Ainsi il y a une prise en compte du type du sol, du matériau parental ainsi que de la texture.

Les données nécessaires à l'obtention de ces paramètres sont issues des cartes pédologiques du BRGM. Plus un sol va être sensible à la battance et plus ce sol ne sera susceptible de former une couche en surface peu perméable et donc d'augmenter les phénomènes érosifs diffus et les ruissellements de surface, alors que l'érodibilité va correspondre à la capacité des particules du sol à être entraîné ou non lors d'événements érosifs.

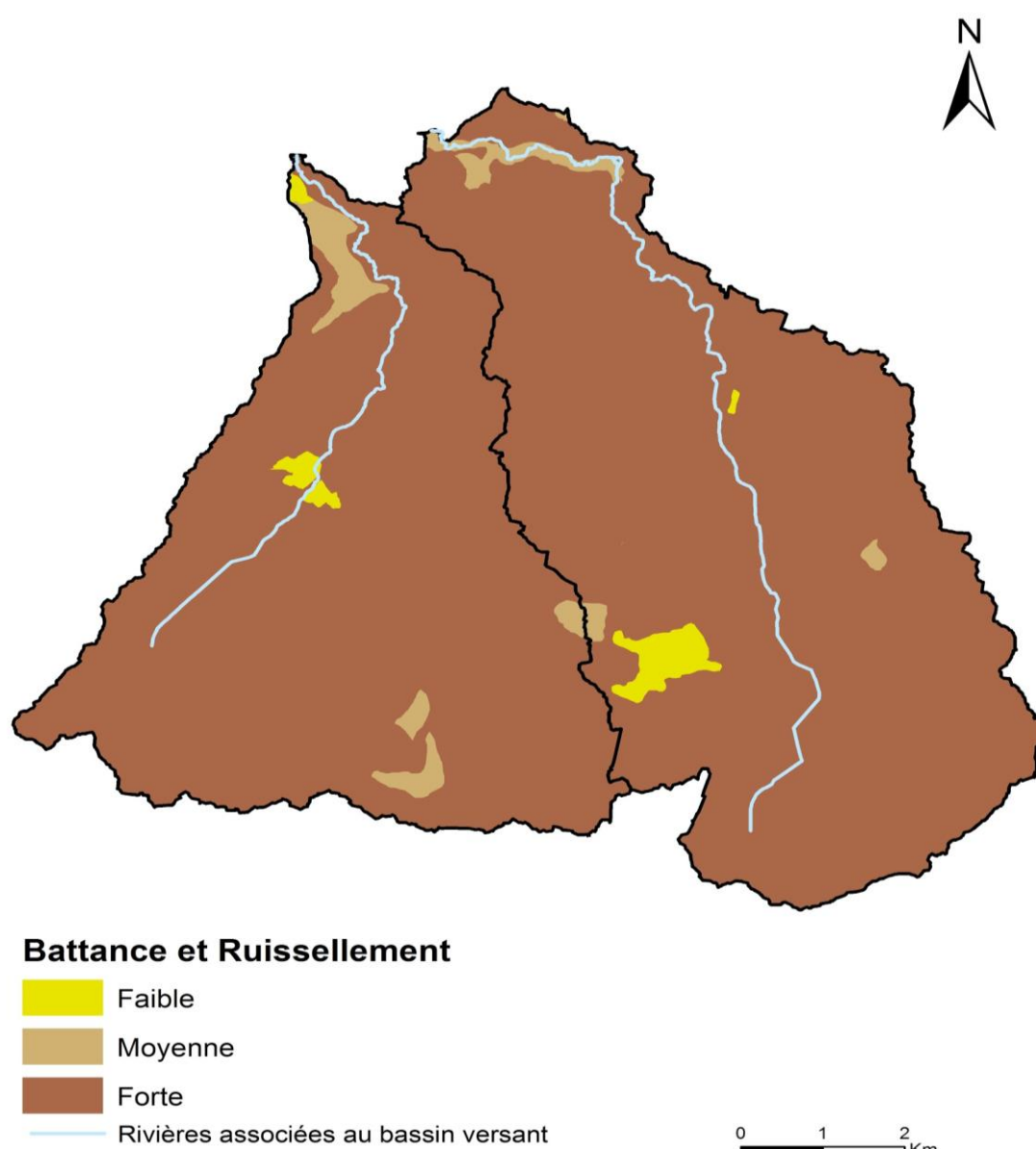


Figure 19: Carte de la battance et du ruissellement

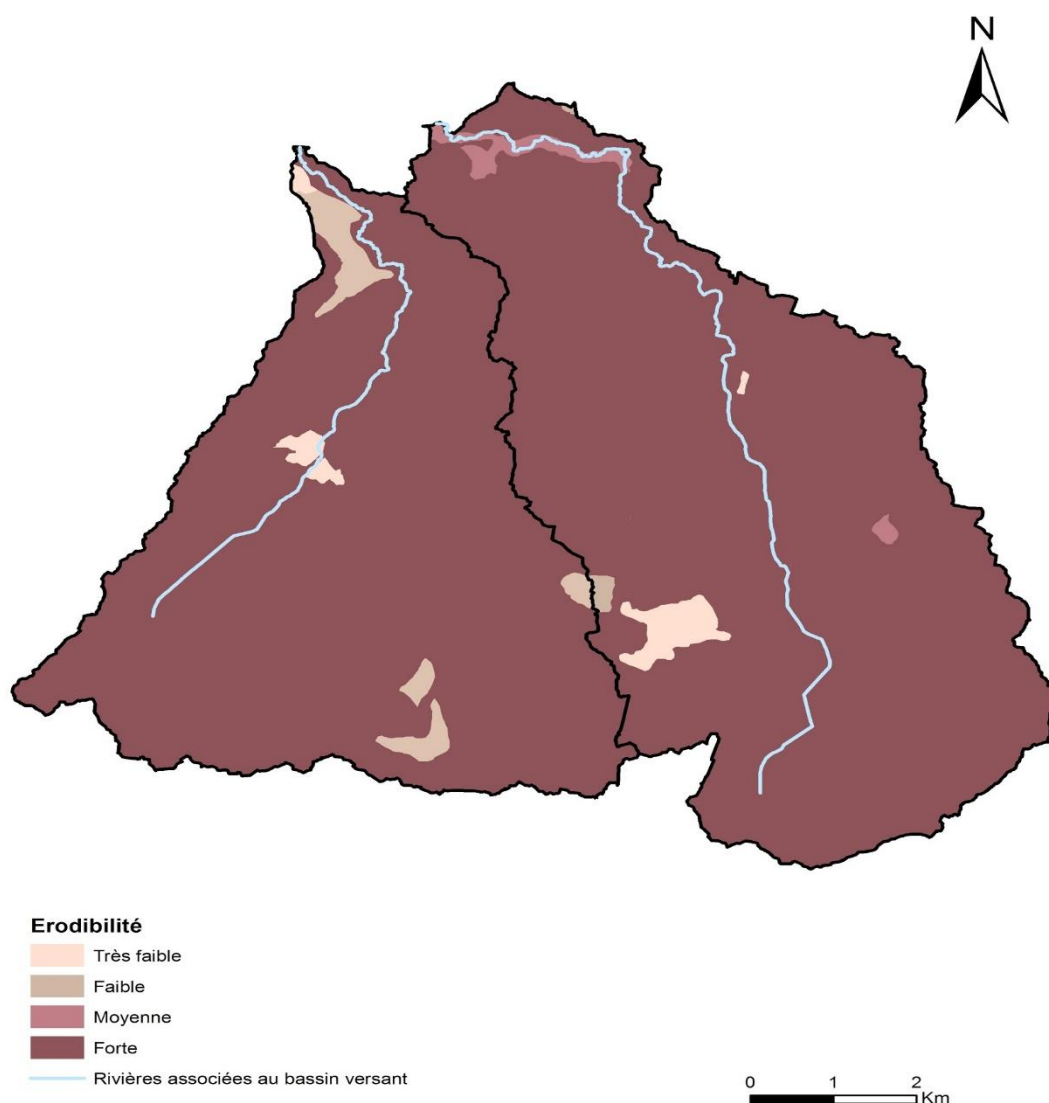


Figure 20: Carte de l'érodibilité

En ce qui concerne les bassins versants étudiés, leurs sensibilités à ces deux processus sont importantes sur la globalité du territoire. Une forte sensibilité signifie un pourcentage relatif de plus de 40% que ce soit pour la battance et le ruissellement ou l'érodibilité tandis qu'une faible sensibilité va correspondre à un pourcentage relatif de 17% pour la battance et le ruissellement et 10% pour l'érodibilité.

Si les risques de battance et de ruissellement sont si importants, c'est principalement dû à une forte présence de sols à dominance limoneuse. C'est un paramètre qui est assez difficile à modifier, c'est pourquoi il faudra faire des aménagements en cohérence avec ces éléments.

La topographie est exprimée à l'aide du « facteur pente » découlant de deux éléments issus du Modèle Numérique de Terrain 50m (MNT):

- La pente exprimée en pourcentage
- La surface d'aire drainée exprimée en hectare

Ces deux paramètres sont compilés dans un tableau de combinaison et en découle le facteur pente (Annexe 13). La pente permet simplement de prendre en compte le dénivelé des bassins versants, tandis que l'aire drainée permet d'avoir une approximation des concentrations de flux venant de l'amont. Bien que cela reste approximatif, le facteur pente est estimé inférieur ou égal à 5 et ne présente par conséquent pas de problématique. A l'inverse, un facteur pente strictement supérieur à 10, qui correspond par exemple à une pente de plus de 15% avec une aire drainée supérieure à 1Ha, peut devenir problématique si les paramètres de couverture du sol et de pédologie ne permettent pas de pallier l'érosion potentiellement induite par la forte pente. (Figure 21)

A proximité des cours d'eau, et plus spécifiquement de l'exutoire, le facteur pente augmente. Ce résultat est cohérent car ce dernier prend en compte l'accumulation des flux. Cependant la cause de l'accroissement de ce facteur topographique au niveau des cours d'eau peut également être due à une forte pente et cela peut induire de l'érosion. Cependant, au vu de l'échelle utilisée (MNT 50m, soit 1pixel = 2500 m²) il est très peu probable que les phénomènes d'incision soient conséquents. Le fort facteur pente, notamment au niveau de l'aval du Montison, reste néanmoins une menace potentielle. Il est important de noter que le facteur pente prend en compte l'aire drainée "naturelle". Ainsi, si des drains sont mis en place pour faciliter l'agriculture, cela pourrait modifier le facteur pente.

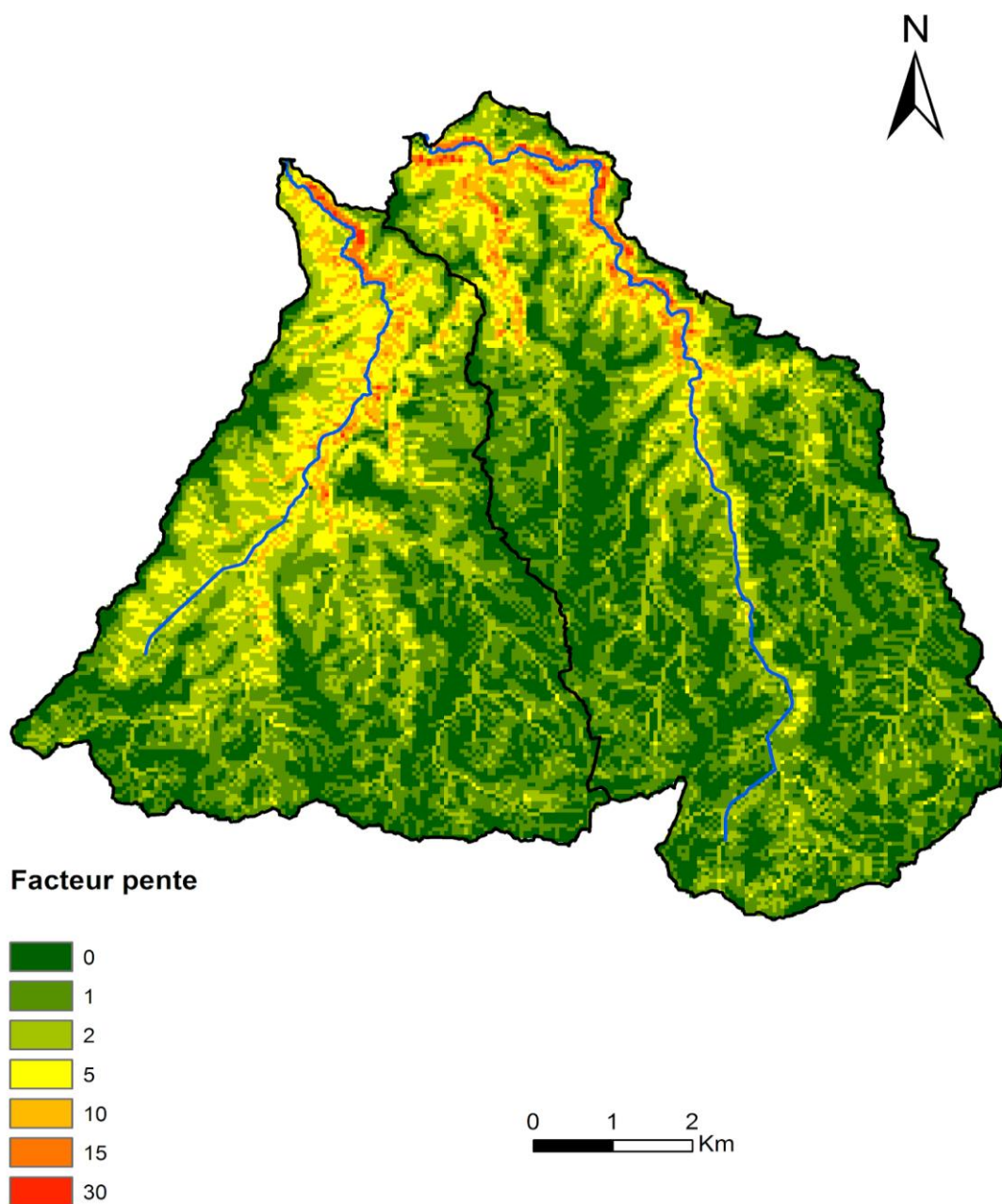


Figure 21: Carte du facteur pente

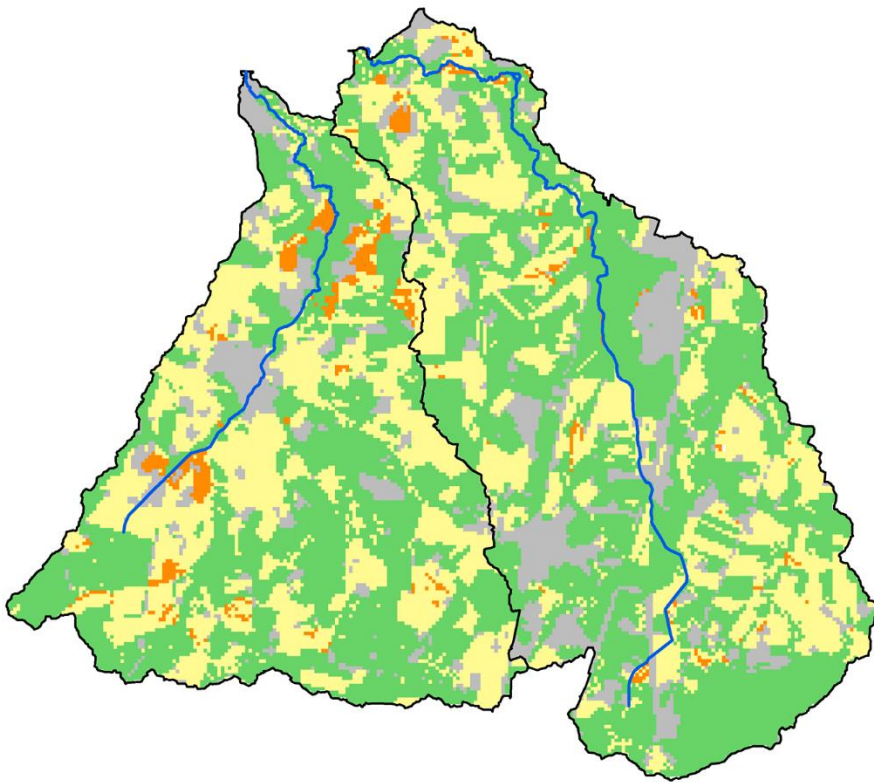
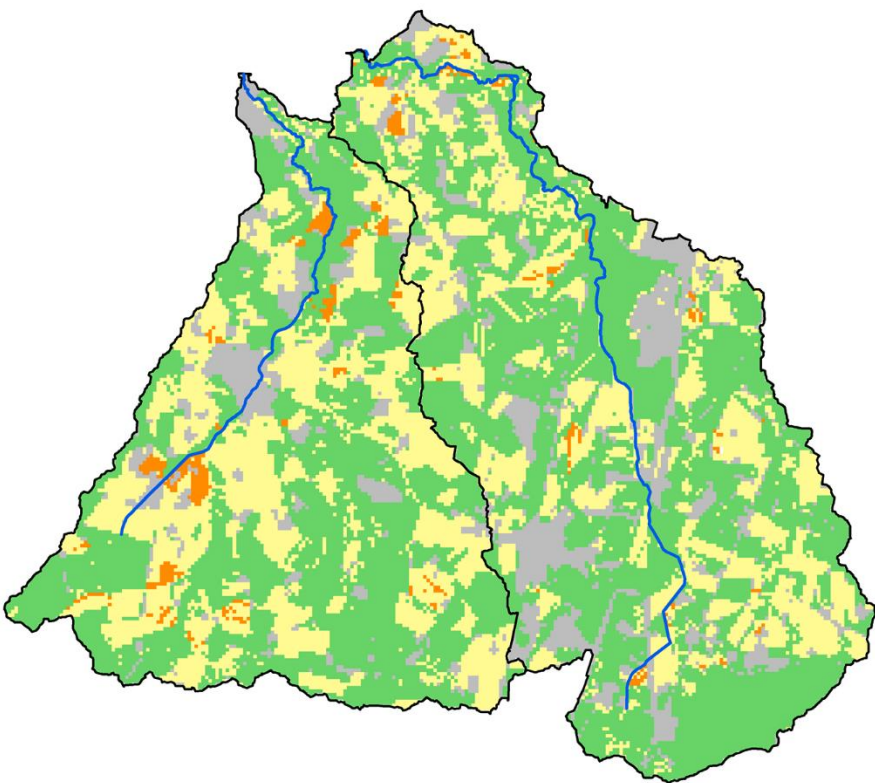
Le dernier paramètre, le **facteur climatique**, n'a pas été pris en compte car il n'existe pas de forte variation climatique, que ce soit sur une échelle spatiale ou temporelle, sur la zone d'étude.

Ainsi, l'ensemble de ces données sont ensuite intégrées dans un arbre de décision permettant d'obtenir la sensibilité à l'érosion de la zone d'étude en fonction de la saison (Annexe 14 et 15). Ces résultats sont représentés par les cartes d'érosion. (Figure 22)



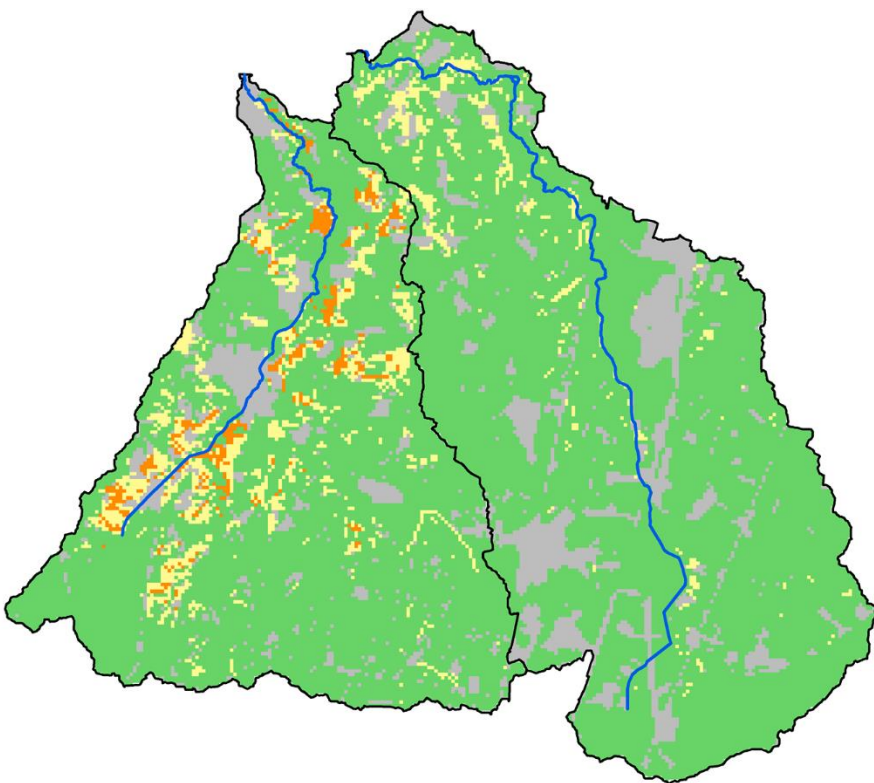
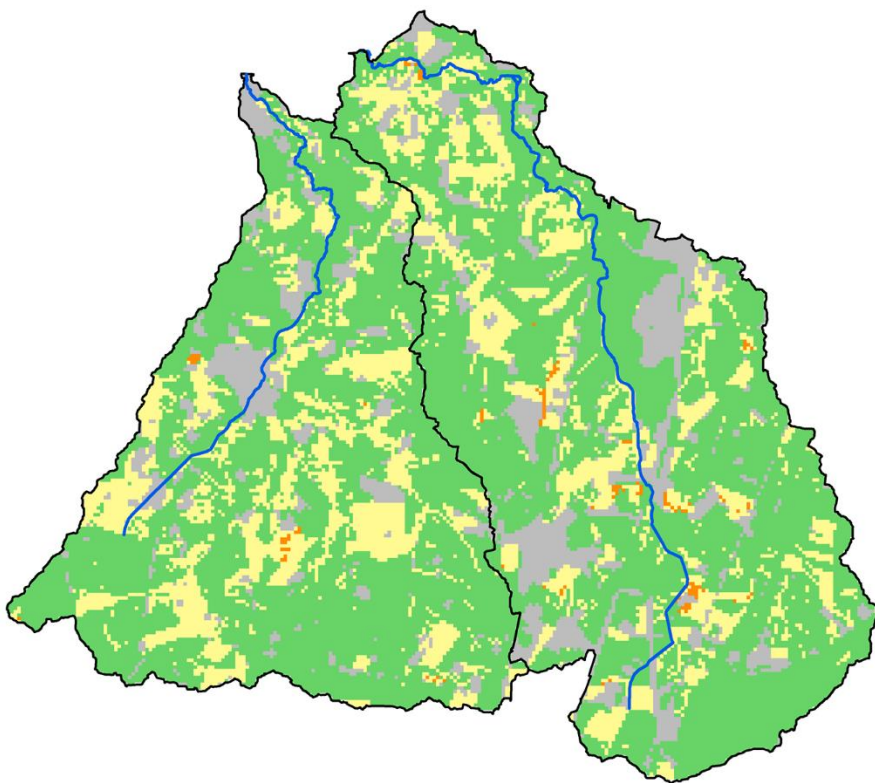
Hiver

Automne



Printemps

Eté



— Rivières associées aux cours d'eau

Sensibilité

- Aléa de nul à très faible
- Aléa de faible à moyen
- Aléa de fort à très fort
- Zone non modélisé

0 2 4 Km

Figure 22: Carte de la sensibilité à l'érosion en fonction des saisons

Tout d'abord les zones non modélisées représentent principalement les villages situés sur le bassin versant.

En **été**, le bassin versant du Montison ne présente aucun problème lié au risque d'érosion. Celui de la Thilouze en revanche présente un aléa fort à très fort sur une grande partie, principalement le long du cours d'eau. Ce résultat semble peu explicable et cela pourrait provenir d'une erreur de manipulation des données.

Pour le **printemps**, bien que la sensibilité érosive soit plus importante à certains endroits qu'en été, il reste peu problématique sur les deux bassins versants. En revanche le bassin versant de la Thilouze ne présente pas les forts risques évoqués pour l'été ce qui semble confirmer que les résultats de l'été proviennent d'une erreur de manipulation des données.

En **hiver**, l'aléa est plus important. Contrairement aux deux saisons déjà développées, ce n'est plus l'aléa nul à très faible qui prédomine mais l'aléa faible à moyen. La sensibilité à l'érosion forte à très forte est assez peu présente sur le bassin versant du Montison. Cela n'est pas le cas pour la Thilouze où il y a notamment une forte sensibilité à l'érosion à l'amont et à l'aval du cours d'eau. Cela est notamment dû à des sols nus durant les trois années d'étude.

L'**automne** présente les mêmes caractéristiques que l'hiver pour le Montison. La sensibilité est plus importante pour le bassin versant de la Thilouze, notamment à l'aval. Il est remarquable que les zones ayant une forte sensibilité en automne soient également celles qui présentent ce fort risque en hiver.

Ces résultats sont très importants au vu des caractéristiques du territoire. En effet, une majorité de l'occupation des sols des bassins versants est liée à l'agriculture et l'érosion peut avoir de forts impacts négatifs pour l'agronomie tels que la perte de la couche superficielle où sont contenues les graines par exemple.

Finalement, les zones les plus sensibles à l'érosion sont souvent provoquées par un sol nu entre 2014 et 2016 et par un facteur pente important.

Cette méthode initialement prévue pour l'étude du bassin Loire Bretagne est plus adaptée aux bassins versants de grande taille. En effet malgré l'estimation exploitable, le fait d'adapter cette méthode à des bassins versants de taille inférieure augmente probablement l'erreur. De plus, d'autres approximations sont faites, par exemple pour l'occupation des sols il n'y a pas de prise en compte des cultures intermédiaires lorsqu'elles sont présentes. Enfin l'occupation des sols n'est réalisée que sur trois années consécutives et donc ne prend pas en compte l'intégralité des rotations culturales. Ainsi, en fonction des années de RPG sélectionnées pour calculer l'occupation des sols agricoles, les résultats peuvent être différents.

II.4. Synthèse

L'une des cultures pouvant poser le plus de problèmes sur les bassins versants est le maïs. Elle entraîne des problèmes de ruissellement relativement important du fait de l'espacement entre les rangées de semis. Par conséquent, il faudrait éviter ce type de culture sur les zones fortement sensibles à l'érosion ce qui n'est actuellement pas le cas. Le maïs est en effet cultivé proche des berges de la Thilouze qui présente une forte sensibilité à l'érosion. L'autre point négatif avec la culture de maïs est qu'il ne présente aucun couvert végétal en hiver. Cependant le blé tendre, également très présent sur les bassins versants présente aussi cette caractéristique. En effet, laisser un sol découvert peut augmenter significativement l'impact des gouttes de pluies sur la surface du sol et la formation d'une croûte de battance. Cette dernière engendre une intensité de ruissellement beaucoup plus importante et donc un transport de polluants et de sédiments fins bien plus significatif. Sachant que les bassins versants sont relativement sensibles à la battance et au ruissellement, il est primordial de surveiller attentivement ces paramètres. Les eaux ruisselées se retrouveront par la suite dans le cours d'eau et pourront entraîner des problématiques de colmatage et de pollution.

L'absence de prairie est également un problème car cela augmente encore le risque de transfert de polluants et de colmatage. Parmi toutes les formations végétales, les prairies permanentes sont les plus efficaces en termes de filtration de polluants et de sédiments fins. Une surface en prairie permanente ou temporaire ne peut pas présenter de fortes sensibilités à l'érosion si l'on suit le modèle MESALES. La mise en place de prairies permanentes dans les zones sensibles à l'érosion pourrait être une méthode efficace pour atténuer l'aléa érosif et s'assurer que le couvert végétal est présent toute l'année. D'autant plus qu'il semble difficile d'agir sur les autres paramètres qui sont le facteur pente et la pédologie.

Une autre problématique, liée cette fois-ci aux paysages et aux pratiques agricoles en relation avec les pentes très faibles des bassins versants, concerne l'intensité du ruissellement. En effet, sur le bassin versant du Louroux par exemple, le caractère argileux des sols entraîne la création d'une nappe libre peu profonde qui, lorsqu'elle atteint la surface du sol engendre des écoulements et des transferts de sédiments assez importants. A cette source d'érosion s'ajoute l'érosion latérale et longitudinale des fossés collecteurs. Selon la période de l'année, les proportions de chaque source diffèrent. Ainsi en période de hautes eaux, ce sont les apports de surface qui contribuent le plus à la charge sédimentaire des masses d'eaux (Foucher *et al.*, 2017).

Il n'est alors pas nécessaire d'avoir de fortes pentes pour avoir des taux d'érosion très importants. Il est possible que cette même problématique soit rencontrée dans le cadre des bassins versants de la Thilouze et du Montison. Dans ce cas, il serait intéressant de recenser l'ensemble des pratiques agricoles concernant la mise en place de couvert végétale pendant la période de l'année où les sols sont le plus sensible à l'érosion, ou simplement de connaître les pratiques agricoles de manière générale.

III. Patrimoines culturel et naturel

A l'étude des Plan Locaux d'Urbanisme (PLU) de chacune des communes situées en intégralité ou en partie sur le bassin versant, il semble que l'urbanisation soit concentrée sur les centre-bourgs. Cependant, l'autoroute A10 et une ligne de chemin de fer traversent le bassin versant du Montison et ont donc un impact non négligeable sur ce dernier. Ces axes de communications majeurs sont une menace notamment en termes de pollution aux hydrocarbures et d'habitats faunistiques et floristiques. Les deux cours d'eau sont principalement bordés par des zones naturelles à protéger [Commune de Thilouze, 2016] [Commune de Sorigny, 2016] [Commune de Villeperdue, 2017].

III.1. Patrimoine naturel

Les **espaces boisés classés** sont présents sur quatre communes des deux bassins versants et recouvrent une surface relativement importante (Figure 23). Ce classement, mis en place en milieu urbain ou péri-urbain, est opposable aux tiers. Il "empêche les changements d'affectation ou les modes d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements" [Conservation nature].

Deux Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (**ZNIEFF**) sont présentes sur le bassin versant du Montison :

- * La **prairie des Rondettes Mares** est une ZNIEFF de type I (secteur de grand intérêt biologique ou écologique) étendue sur deux hectares de la commune de Thilouze. Sur la carte, elle correspond à la ZNIEFF la plus à l'Ouest. Il s'agit d'une mare bordée d'une prairie marneuse embroussaillée et d'une saulaie dense. Cette prairie a été classée en ZNIEFF I en 2004 après l'observation de *Ranunculus ophioglossifolius*, très rare en région Centre. L'espèce *Gratiola officinalis* est également une espèce déterminante dans le classement de cette zone. L'absence de gestion a cependant favorisé la progression d'une saulaie et de fourrés mésophiles entraînant la fermeture du milieu [CBNBP (VUITTON G., ROBOUAM N.), 2018].
- * Les **prairies du vallon de la Besnardière** constituent également une ZNIEFF de type I étendue sur 4,4 hectares sur la commune de Thilouze. La présence de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) et de Leucorrhines à large queue (*Leucorhinia caudalis*), en danger d'extinction sur la liste rouge régionale, justifie le classement de la zone en ZNIEFF de type I ainsi que les zones de landes fraîches à Bruyère à balais (*Erica scoparia*) et Bruyère à quatre angles (*E. tetralix*) [CBNBP, 2018]

En outre, plusieurs barrages de castors sont présents sur le Montison. Quelques-uns ont cependant été détruits par le SAVI pour rétablir la continuité écologique et prévenir les inondations, en s'assurant auparavant que ces arasements ne soient pas préjudiciables pour les castors. Ces barrages sont en effet très proches des habitations, ils présentent donc des enjeux sociaux puisqu'ils augmentent les risques liés aux inondations.

III.2. Patrimoine culturel

Deux sites archéologiques sont présents au Nord du bassin versant de la Thilouze, sur la commune d'Artannes [Commune d'Artannes, 2013]

Le lavoir de Thilouze est considéré comme ayant un intérêt patrimonial particulier pour les habitants de la commune.

Des sites ayant un intérêt culturel sont également présents autour des bassins versants, notamment au Nord du Montison sur la commune d'Artannes-sur-Indre comme la fontaine Sainte Marguerite, le château de la Mothe ou encore le grand Moulin ou encore les fours à chaux [RANJARD R.]

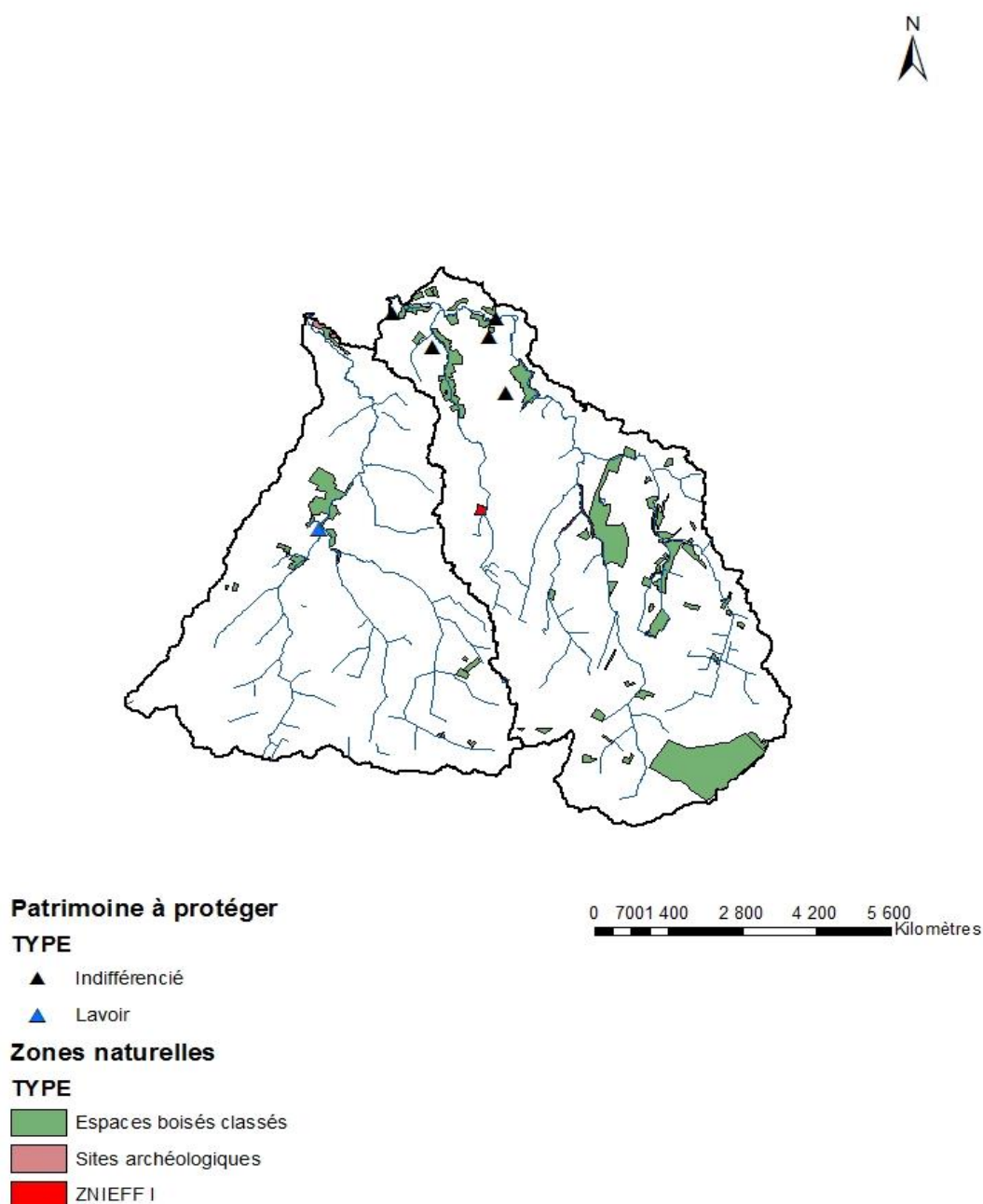


Figure 23: Carte du patrimoine naturel et culturel

IV. 4. Acteurs et usages liés à l'eau

IV.1. Les acteurs et la gestion du cours d'eau et du bassin-versant

La gestion de l'eau en France fait intervenir une multitude d'acteurs qui agissent à des échelles différentes. L'Europe donne une direction à suivre à travers une directive puis l'Etat prend en charge la réglementation au niveau national. Les services déconcentrés de l'Etat s'assurent du respect de ces réglementations au plus près des territoires, et la planification des plans de gestion s'effectue ensuite à l'échelle du bassin Loire-Bretagne.

Enfin c'est aux collectivités territoriales et particulièrement aux groupements de communes de coordonner la mise en œuvre à l'échelle locale.

IV.1.1. Cadre réglementaire en Europe et en France

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) impose un cadre réglementaire à tous les états membres. Cette directive européenne s'est traduite au niveau national par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) dont le principal objectif est de renforcer les politiques existantes afin d'atteindre les objectifs ambitieux fixés par la DCE (Loi n° 2006-1772, 2006).

C'est la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du ministère de la Transition Écologique et Solidaire qui gère au niveau national la gestion de l'eau.

De plus, l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB), anciennement ONEMA créée suite à la DCE, joue le rôle de police de l'eau.

Les aspects réglementaires et techniques sont assurés au niveau régional et départemental par les services décentralisés de l'Etat, tel que par exemple l'Agence Régionale de Santé (ARS) pour le contrôle de la qualité de l'eau potable et des eaux de baignade.

La Direction Régionale de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la Région Centre-Val-de-Loire est le maître d'œuvre de la gestion du domaine public de la Loire et de ses affluents, et aide à la mise en œuvre des politiques territoriales.

Enfin, la Direction Départementale des Territoires (DDT) du département d'Indre-et-Loire anime la politique de l'eau et de la biodiversité, gère la ressource en eau (gestion estivale des pompages, nappe du cénomanien), participe à la réduction des pollutions diffuses des eaux, au suivi des sites Natura 2000 et à la gestion du risque inondation.

IV.1.2. Le bassin versant Loire-Bretagne

Depuis 1964, la France métropolitaine est découpée en six bassins hydrographiques avec pour chacun d'eux un comité de bassin et une Agence de l'eau (Ministère de la transition écologique, 2016). (Annexe 16 et Annexe 17). L'élaboration du plan de Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est réalisée par le comité de bassin constitué d'une multitude d'acteurs (Annexe 18). Le SDAGE détermine des grandes orientations, dont l'objectif est d'assurer la satisfaction des acteurs et la préservation des milieux aquatiques. Il fixe également les objectifs qualitatif et quantitatif à atteindre pour chaque point et cours d'eau, et des dispositions prévenant la détérioration des milieux. [Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2016].

IV.1.3. Les collectivités territoriales

Les bassins versants étudiés, rattachés au bassin Loire-Bretagne et son agence de l'eau, s'étendent sur plusieurs communes (Figure 24).

Les communes de Thilouze et de Monts accueillent respectivement les sources de la Thilouze et du Montison. Les cours d'eaux terminent leurs courses dans l'Indre, au niveau des communes de Pont-de-Ruan et d'Artannes sur Indre.

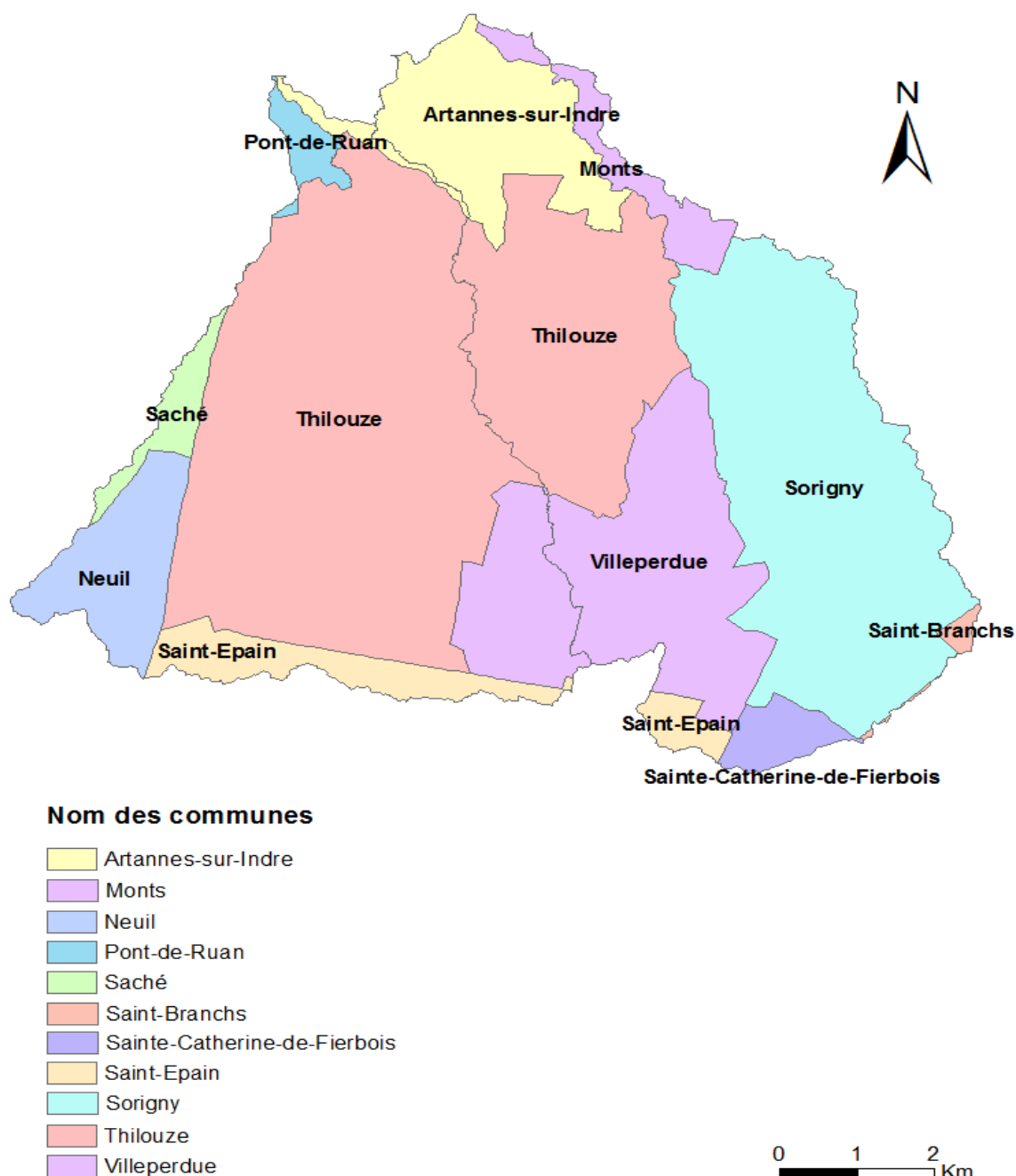


Figure 24: Carte des communes des bassins versants de la Thilouze et du Montison

Les communes sont responsables de l'alimentation en eau potable, de l'assainissement et l'épuration des eaux usées, de l'aménagement et l'entretien des cours d'eau. Ces différentes compétences sont assurées par des regroupements communaux (Tableau 2).

Tableau 2: Regroupements communaux pour la gestion des cours d'eau et leurs bassins versants

Regroupement communal	Territoire	Compétence et action
SIVOM : Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples de la Vallée du LYS	Artannes-sur-Indre, Saché, Pont-de-Ruan, Thilouze,	Responsable de distribution d'eau potable Assainissement collectif
SATESE : Syndicat d'Assistance Technique pour l'Épuration et le Suivi des Eaux	Département de l'Indre et Loire Dans les bassins versants étudiés, Neuil et Saint-Epain y ont adhéré	Assainissement non collectif Contrôle des installations Rattaché à l'agence de l'eau Loire-Bretagne
SAVI : Syndicat d'aménagement de la Vallée de l'Indre	21 communes dont celles des bassins versants étudiés	Restauration des zones humides et des cours d'eau pour l'atteinte de l'objectif du bon état écologique (DCE) Prévention du risque inondation (surveillance des digues et autres ouvrages)
CCVI : Communauté de Communes "Touraine Vallée de l'Indre"	22 communes comprenant les sept communes des bassins versants	Assainissement non collectif Assainissement collectif Lutte contre inondations Travaux généraux d'entretien et d'aménagement de l'Indre, de ses affluents et des boires situés dans le lit majeur de l'Indre
Pays Indre-et-Cher	Département de l'Indre-et-Loire	Traitement, Adduction, Distribution eau potable Assainissement collectif et non collectif

Un soutien financier est attribué aux communes par le Département et la Région afin d'assurer au mieux les compétences qui leurs sont affectées.

IV.1.4. D'autres acteurs

Certaines associations sont aussi des acteurs clés de la gestion du territoire. Les AAPPMA par exemple sont des associations actives sur le territoire, animées par des bénévoles et qui comptent pas moins de 18000 adhérents dans les 28 AAPPMA du département. Il y en a notamment une à Monts et une à Saché (Fédération de pêche d'Indre et Loire). Elles participent principalement à la gestion piscicole, notamment avec l'organisation de pêches électriques, et œuvrent pour la gestion des milieux aquatiques.

En ce qui concerne l'eau destinée à la consommation humaine, la distribution sur le territoire est pris en charge par Véolia ou une autre entreprise (SOGEA NORD-OUEST TP), en fonction du secteur.

Le bassin versant du Montison est traversé au sud par une autoroute et une voie de chemin de fer. Les acteurs de la gestion de ces axes de communication font partie intégrante de la gestion des bassins versants (Tableau 3).

Tableau 3: Acteurs de la gestion des axes de communication sur le bassin versant du Montison

Acteur	Domaine	Rôle	Communes traversées
Cofiroute	Gestion d'autoroute	Entretien l'A10	Sorigny, Villeperdue, Sainte Catherine de Fierbois
SNCF	Transport ferroviaire	Entretien la LGV, organise les trajets des trains	Monts, Villeperdue, Sainte Catherine de Fierbois

IV.1.5. Compte rendu de l'entretien avec le maire de Thilouze

Les mairies de différentes communes appartenant aux bassins versants de la Thilouze et du Montison ont été contactées. Un entretien avec le maire de Thilouze, M.Loizon a été ainsi obtenu. La commune de Thilouze est majoritairement englobée dans les bassins versants et est concernée à la fois par celui de la Thilouze et celui du Montison, ce qui en fait un choix cohérent quant à la prise de rendez-vous avec cette commune. L'entretien a eu lieu le 12 décembre 2018.

Au sein de la commune de Thilouze, les cours d'eau sont vus comme un atout paysager et font partie intégrante du territoire. Le maire, également responsable d'un bureau d'étude de construction de bâtiments agricoles et de gestion de l'environnement en milieux agricoles, précise que peu de conflits d'usage lui sont dû puisqu'il n'est pas utilisé par beaucoup d'acteurs.

Depuis les années 1970, une succession d'aménagements ont eu lieu sur la commune de Thilouze (Tableau 4).

Tableau 4: Chronologie des aménagements concernant la commune de Thilouze et son cours d'eau

Année	Évènement	Impact
1970	Remembrement et recalibrage de la Thilouze	Pas de réflexion environnementale
1995-2000	Apparition de la problématique d'inondation sur le plateau de Sainte Maure	Issue de pluie de 25mm, canalisation débordent
2001-2008	Dégradations suite à plusieurs épisodes d'inondations	Mise en place d'un bassin de rétention
2001- 2018	Urbanisation forte (de 1100 à 1800 habitants)	Endiguement du cours d'eau
2019	Pas d'évolution de la situation sur le plateau agricole	L'installation de la nouvelle génération n'a pas déclenché de changements

[Source : Entretien avec M. Loizon]

S'il y a peu de conflits d'usage, la commune de Thilouze est toutefois ponctuellement sujette à des problèmes de pollution. Ces pollutions sont majoritairement liées à l'agriculture, et on peut noter l'apparition d'écume sur l'eau au printemps. Par ailleurs, un fossé collecteur passe dans le bourg, il alimente alors la Thilouze.

Concernant les élevages, les risques de pollutions qui leurs sont liés semblent bien maîtrisés, même si on peut noter qu'une pollution importante a déjà eu lieu.

Le Maire de Thilouze, dans ses échanges avec le SAVI, n'a pas l'impression que l'avis de la commune soit pris en compte, et déplore l'énergie dépensée dans des diagnostics ne débouchant pas sur des actions et des solutions. Les actions et travaux menés sur la Thilouze sont extrêmement centrés sur le cours d'eau et pas sur le bassin versant, elles sont avant tout curatives et la logique préventive n'est pas pratiquée. Exemple : Des encombrants, comme des arbres tombés, gênent parfois le fonctionnement et l'entretien du cours d'eau.

Les élus ne se sentent pas énormément concernés par le cours d'eau, s'ils y font attention et le respectent, ils n'en font pas une préoccupation première. Aussi, combiné avec l'impression de ne pas être entendu par le SAVI, les élus sont peu informés sur le cours d'eau mais n'en font pas leur problématique.

Le maire évoque la dynamique actuelle du SAVI en décrivant le fait qu'il reprend certaines missions auparavant gérés par d'autres syndicats, comme c'est le cas dans la commune de Bossée avec l'entretien des fossés collecteurs.

La DCE est vue comme contraignante et pas toujours bien explicite ou compréhensible. Selon M.Loizon, elle est trop stricte et c'est ce qui en ferait une directive peu populaire. Des changements dans l'application de cette directive et le nuancement de ces règles seraient les bienvenus.

Certaines caractéristiques sont importantes concernant la Thilouze afin de bien appréhender sa gestion (Tableau 5).

Tableau 5: Caractéristiques de la Thilouze

Information	Impact
La pêche n'est pas autorisée dans la Thilouze	Pas d'association de pêche à prendre en compte
PLU structuré autour de la Thilouze	Prise en compte du ruisseau par la municipalité
Présence de ponts et de lavoirs sur le cours d'eau	Gestion et conservation du patrimoine

[Source : Entretien avec M. Loizon]

Pour conclure, après cet entretien, on peut penser que la petite échelle du cours d'eau joue en sa défaveur dans sa considération par la commune. De même, les contraintes apportées par la DCE diminuent le potentiel engouement des élus pour la gestion du cours d'eau. En outre, une amélioration des échanges entre le conseil communal et le SAVI ne pourrait qu'être bénéfique pour cette gestion.

Concernant les pollutions, l'agriculture semble être une cause de pollution du cours d'eau. Combiné avec le lessivage des surfaces agricoles et la pratique du drainage, la gestion de cette pollution paraît primordiale.

Le développement d'une logique d'action préventive à l'échelle du bassin versant et non du cours d'eau permettrait une meilleure considération du cours d'eau et une gestion plus appropriée de celui-ci.

Lors de toute action, la présence potentielle d'anciens aménagements, issus de l'urbanisation (endiguement, bassin de rétention) ou appartenant au patrimoine (lavoirs, ponts), est à prendre en compte.

IV.2. Les usages et conflits d'usages des bassins versants

IV.2.1. Population et usage domestique

La zone d'étude comprend des communes dont la population augmente, et les bassins versants se composent particulièrement de communes à croissance relativement forte. On peut donc s'attendre à une augmentation de la population sur les bassins versants, et en particulier celui de la Thilouze (Figure 25).

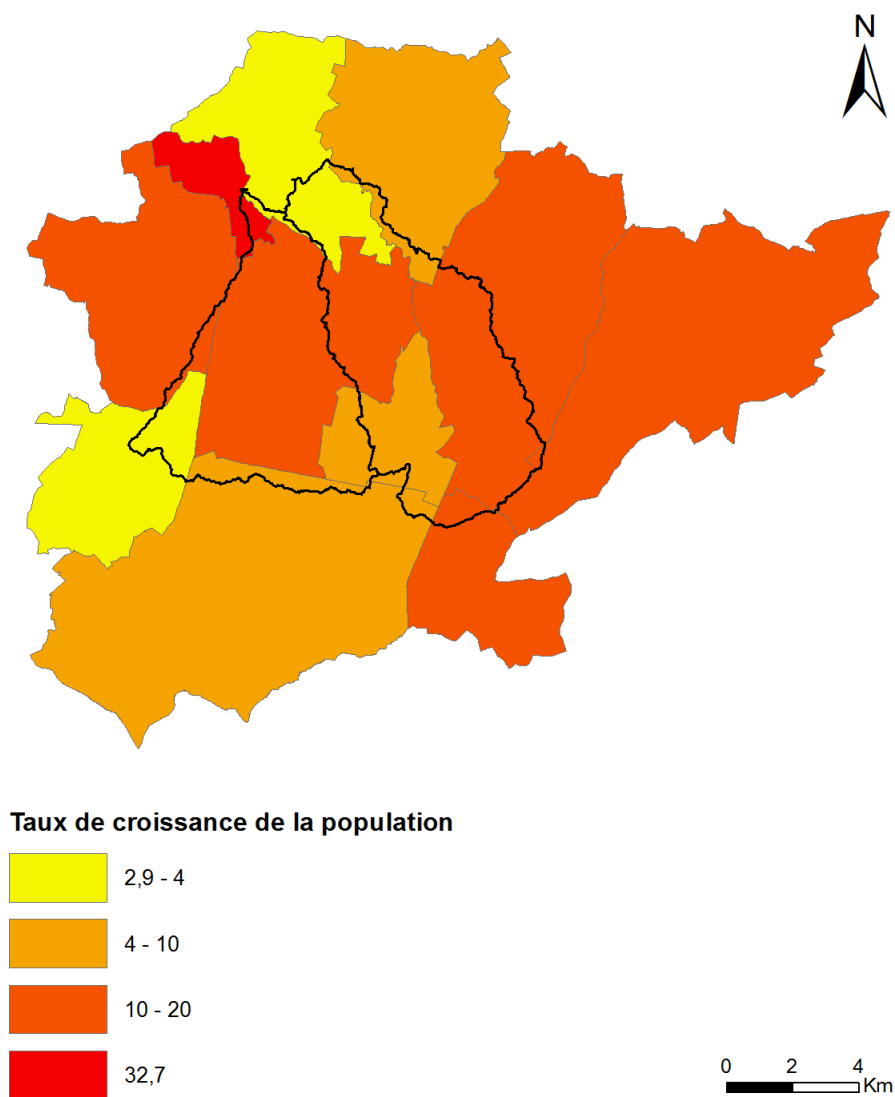


Figure 25: Evolution des populations sur les communes des bassins versants entre 2006 et 2016

[Source : INSEE]

L'agence de l'eau Loire-Bretagne recense 13 stations d'épuration sur les communes des bassins versants étudiés (Annexe 19). Ensemble, elles atteignent une capacité avoisinant 41000 EH (Equivalent Habitant). Sur l'ensemble de ces communes, l'INSEE recense près de 24000 habitants. La capacité d'assainissement collectif semble largement suffisante, mais des recherches approfondies sur la qualité des rejets, l'organisation du réseau de collecte et les potentiels

dysfonctionnements des stations seraient les bienvenues pour préciser la quantification de leur impact sur le cours d'eau.

Par ailleurs, seulement 3 des 13 installations évoqués sont présentes sur la zone d'étude, et elles concernent uniquement le bassin versant du Montison (Figure 26). Malgré un réseau de traitement qui semble suffisant, on a une faible activité d'épuration collective sur les bassins versants.

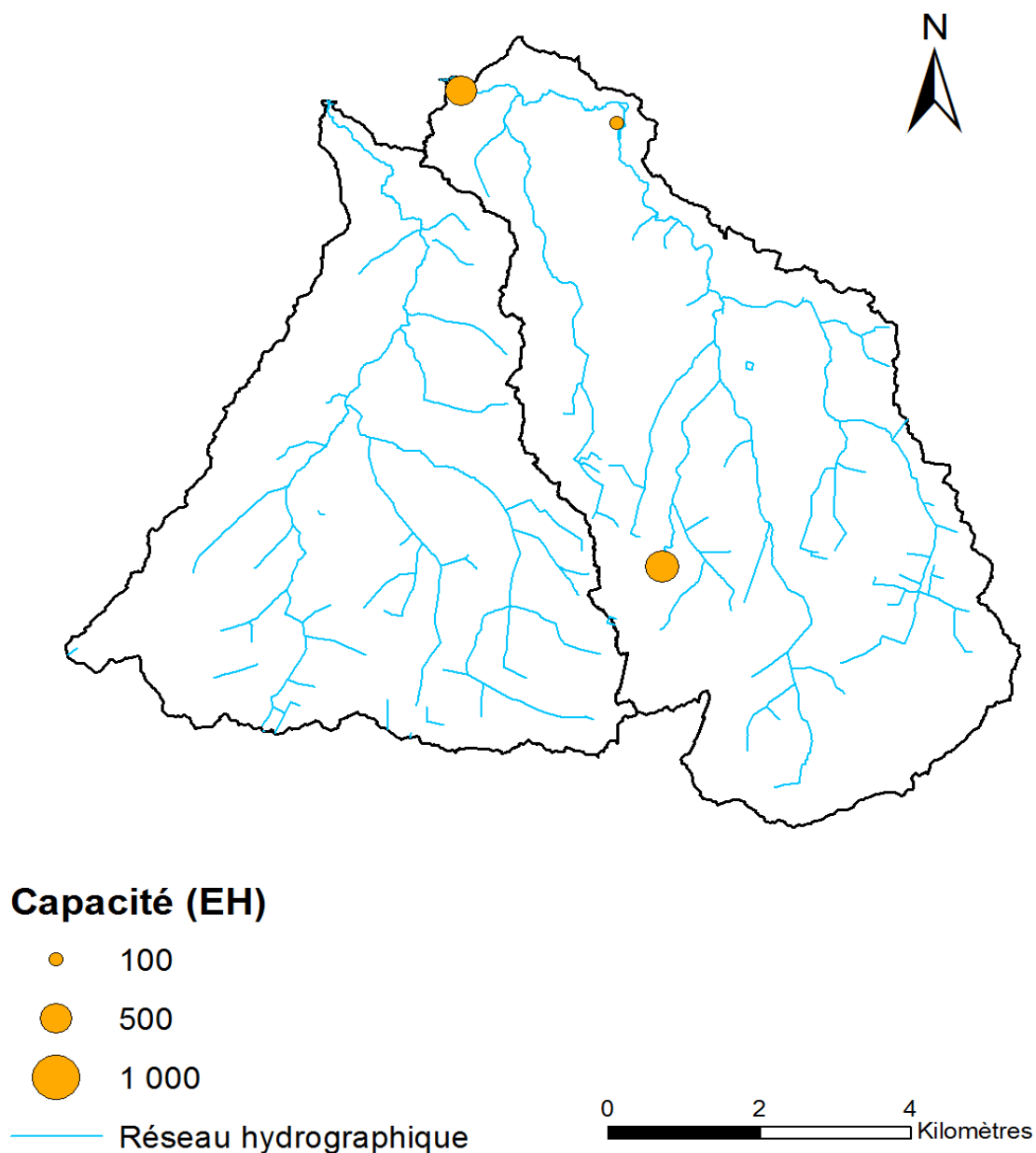


Figure 26: Localisation des STEP dans les bassins versants de la Thilouze et du Montison

[source : agence de l'eau Loire-Bretagne]

Plusieurs ponts avec des piliers volumineux sont présents le long de la Thilouze, la plupart du temps pour y faire passer une route, qui dessert bien souvent une habitation isolée. Ainsi, suivant la localisation de potentiels aménagements, il faudra prendre en compte les riverains dépendants de ces voies d'accès.



IV.2.2. Industrie

Les bassins versants de la Thilouze et du Montison ne présentent pas un risque important de pollution lié à l'industrie. En effet, le registre français des émissions polluantes (IREP) ne recense pas de rejets ou de transferts de polluants sur les bassins versants.

De la même manière, la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les accidents) ne recense aucun accident technologique survenu sur le territoire étudié. On peut tout de même noter la présence de la SARL Dufresne ([Figure 28](#)), une entreprise de récupération de matériaux qui vend principalement des produits métallurgiques. Son activité est plus importante à l'Ouest dans le secteur de Villeperdue où elle se compose de transit de métaux et de traitement des métaux (démontage et dépollution). Son activité à l'Est sur la commune de Sorigny est moins importante et se compose principalement du traitement des métaux [Inspection des Installations Classées].

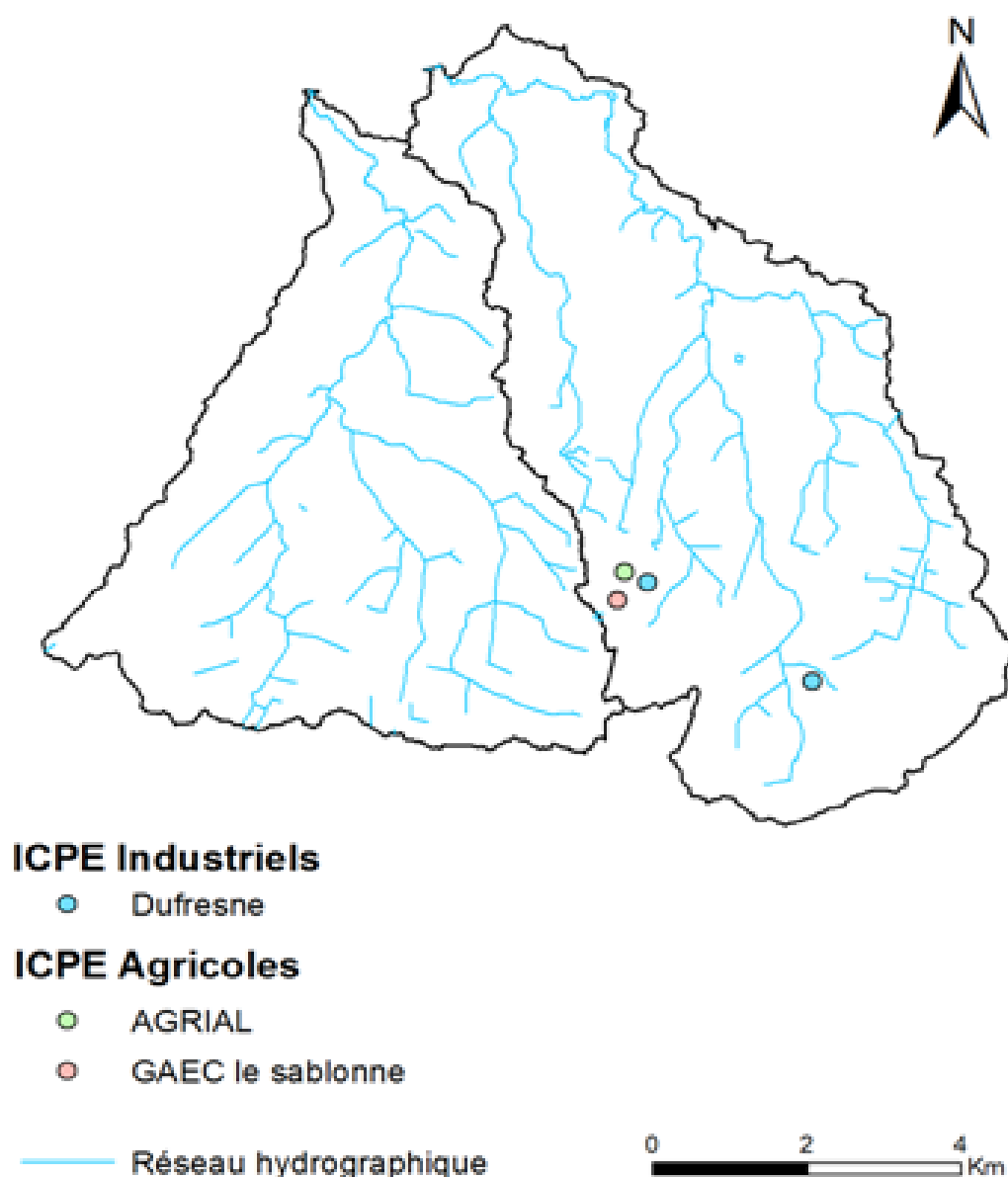


Figure 28: Carte des ICPE présentes sur les bassins versants de la Thilouze et du Montison

[Source : Inspection des Installations Classées]

IV.2.3. Agriculture

Afin d'améliorer la cohérence des données présentées ci-après, certaines des données ont été pondérées par le ratio de surface présent dans les bassins versants (Tableau 6). Ainsi, par la suite, les données exploitées seront pondérées grâce au ratio de la superficie des communes incluses dans le bassin versant Montison-Thilouze sur la superficie totale des communes. Seul 0,5 % de Saint-Branchs est compris dans le bassin versant Montison-Thilouze alors que la commune de Thilouze est incluse à 99,8 %. Seul 0,5 % de la superficie agricole totale ou du cheptel de Saint-Branchs seront retenus dans les prochains histogrammes. La méthode est la même pour toutes les communes (Annexe 20).

Tableau 6: Ratio des surfaces des communes comprises dans les bassins versants

Nom des communes	Ratio de la surface de la commune dans le bassin versant sur la surface totale de la commune (en %)
Artannes-sur-Indre	28,14
Monts	6,65
Neuil	19,12
Pont-de-Ruan	13,86
Saché	3,98
Saint-Branchs	0,45
Sainte-Catherine-de-Fierbois	7,29
Saint-Epain	5,09
Sorigny	37,76
Thilouze	99,75
Villeperdue	96,60

Le nombre d'exploitations agricoles a fortement diminué dans les communes constituant les bassins versants (Figure 29). Cette diminution suit une tendance nationale. L'inconvénient est que l'on ne peut pas quantifier le nombre exact d'exploitations présentes sur le bassin versant car les données sont obtenues par commune. La pondération donne une approximation de ce chiffre mais il ne s'agit pas du nombre exact.

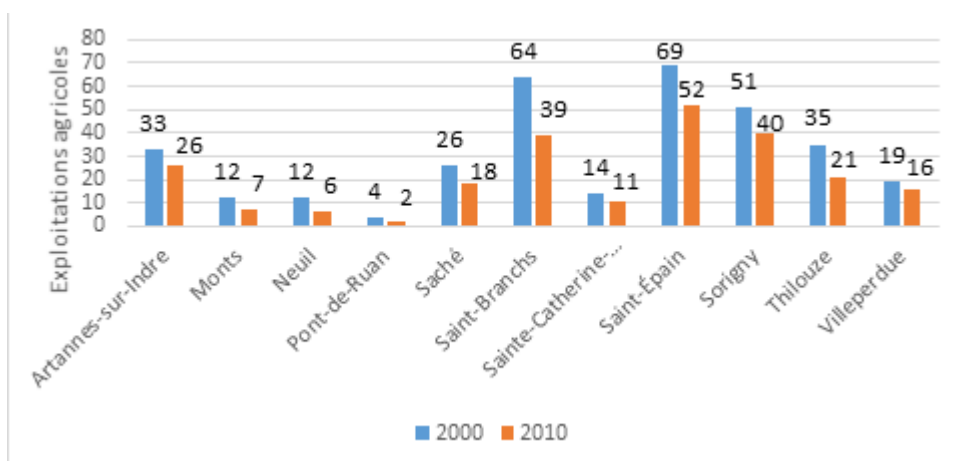


Figure 29: Evolution du nombre d'exploitations agricoles entre 2000 et 2010

La Superficie Agricole Utilisée (SAU) varie peu d'une commune à l'autre (Figure 30). Cependant elle augmente légèrement augmenté à Artannes-sur-Indre et Villeperdue, et légèrement diminué à Sorigny et Thilouze. Les autres communes étant très peu représentées sur le bassin versant, la SAU reste très faible.

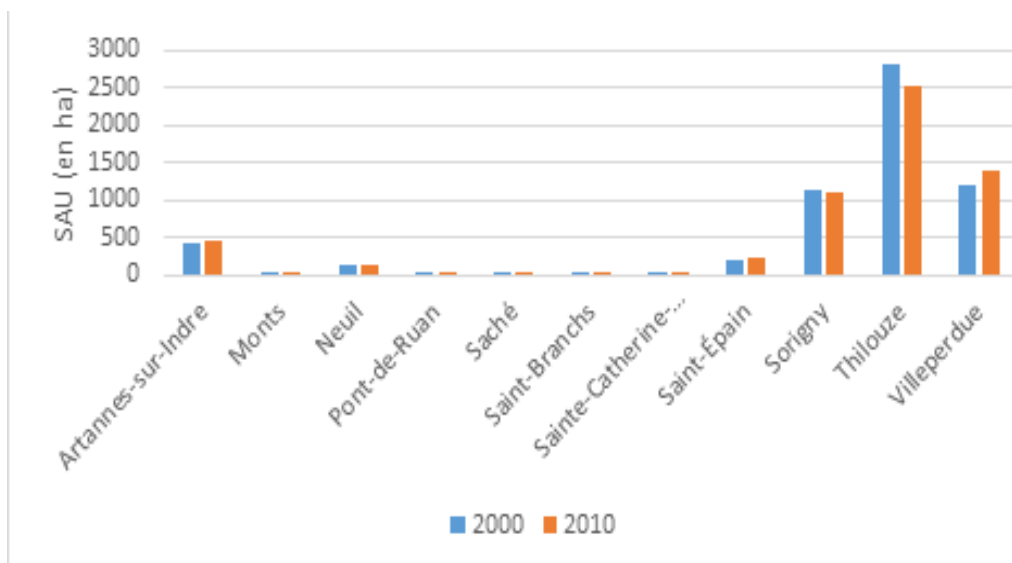


Figure 30: Evolution de SAU pondérée entre 2000 et 2010

Les SAU n'ayant que très peu évoluées, et le nombre d'exploitations ayant considérablement diminué, cela contribue à l'augmentation globale de la SAU moyenne par exploitation. On peut donc dire que les petites exploitations semblent laisser place à de plus grosse (Figure 31).

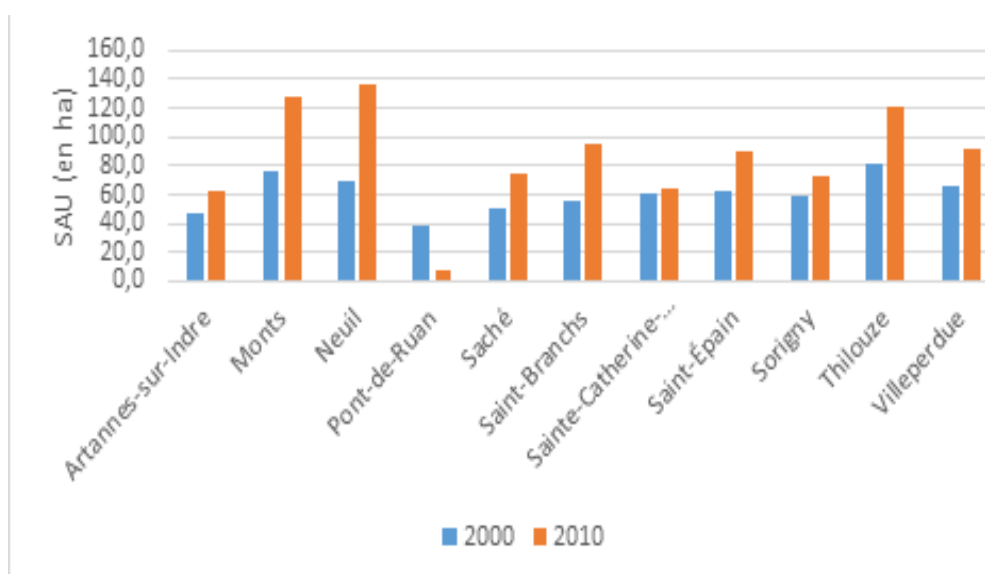


Figure 31: Evolution de la SAU moyenne par exploitation entre 2000 et 2010

L'évolution de la superficie en terres labourables suit logiquement la diminution de la SAU comme l'a montré l'histogramme précédent (Figure 32).

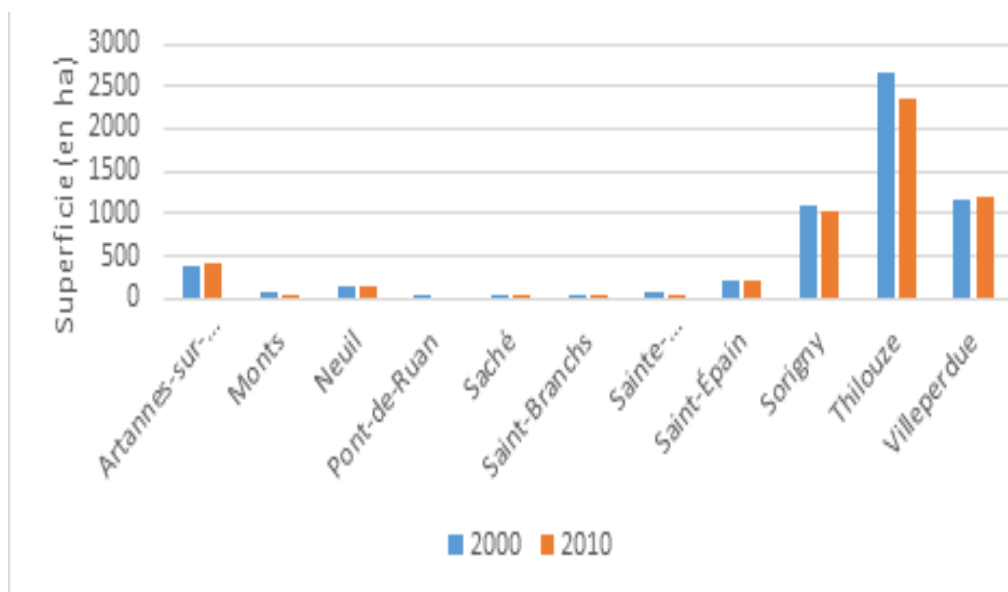


Figure 32: Evolution de la superficie en terres labourables pondérées entre 2000 et 2010

Le nombre de cheptels a globalement diminué en 10 ans entre 2000 et 2010 (Figure 33 et Figure 34) (Annexe 21), on constate néanmoins une augmentation du cheptel de caprins à Thilouze, l'apparition de l'élevage d'ovins à Artannes-sur-Indre et la disparition totale d'élevage d'équidés et porcins. Il faut noter que le total de volailles en 2000 sur la commune de Sorigny dépasse les 8000 UGB, pour des raisons de lisibilité de l'histogramme, l'échelle a été diminuée afin de mieux voir les autres valeurs. Malgré tout, on constate que l'élevage de volailles a fortement diminué sur l'ensemble des communes. Il faut cependant prendre en compte l'existence du secret statistique auquel certaines communes sont sujettes, notamment Sorigny en 2010 où aucune donnée n'est disponible.

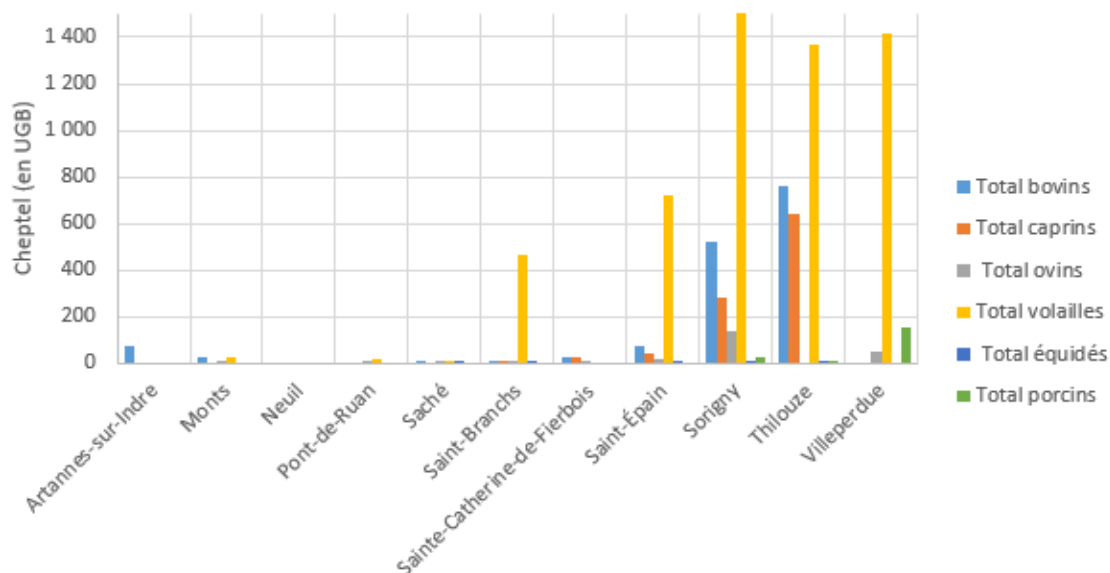


Figure 33: Nombre de cheptel par catégories en 2000

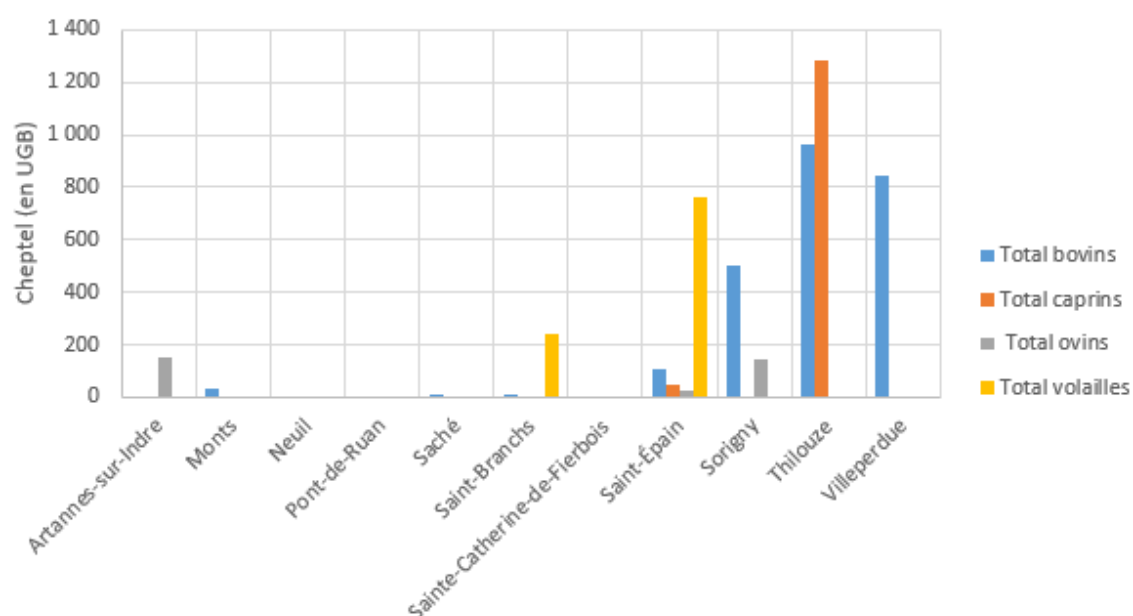


Figure 34: Nombre de cheptel par catégories en 2010

La majorité des exploitations sont spécialisées dans les grandes cultures ou dans les polycultures et polyélevages, bien que ces derniers aient sensiblement diminués. On notera que le total des exploitations est inférieur au nombre total qui a été évoqué auparavant car certaines exploitations n'ont pas été classées parmi ces catégories ou sont tenues au secret statistique (Figure 35 et Figure 36).

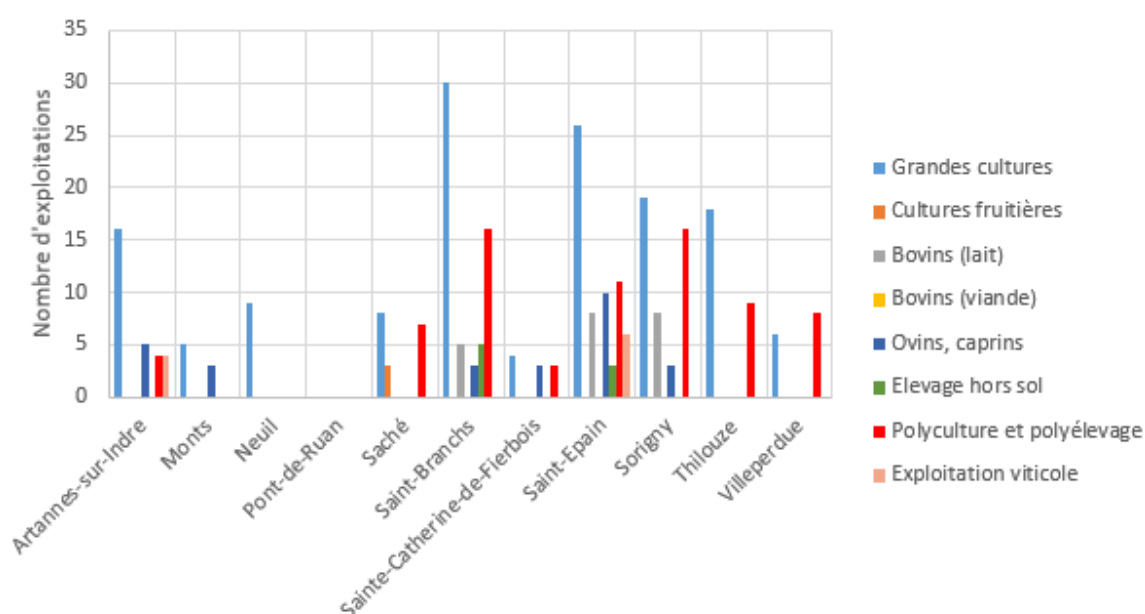


Figure 35: Répartition des exploitations en 2000

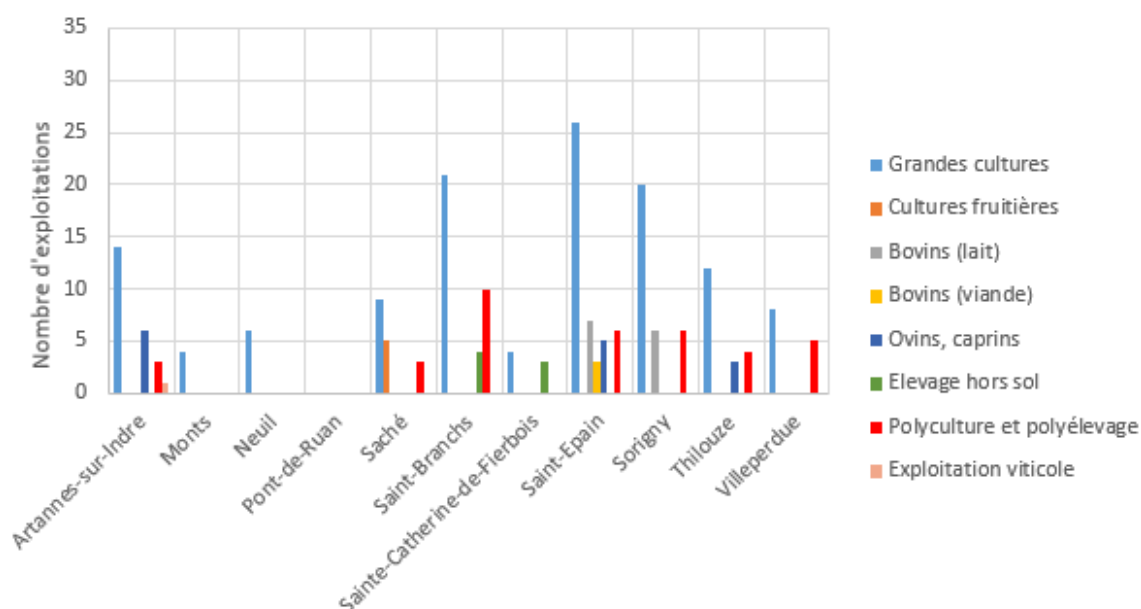


Figure 36: Répartition des exploitations en 2010

Les ICPE agricoles répertoriés sur le territoire sont le Gaec le sablonne qui est spécialisé dans l'élevage bovin, et Agrial, une coopérative agricole stockant des produits dangereux pour l'environnement [Inspection des Installations Classées] (Figure 28).

Toutes les communes du bassin versant Montison-Thilouze sont classées en Zone vulnérable au titre de la Directive Nitrates selon la Direction Départementale des Territoires. L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT) n'est défini qu'au niveau cantonal et n'est pas précisément quantifiable par commune, et encore moins sur le bassin versant puisqu'il varie localement en fonction des pratiques in situ des exploitants. L'ordre de grandeur est néanmoins connu selon une enquête d'agreste sur les pratiques culturales réalisée en 2011. Ainsi, sur le bassin versant, l'IFT (tous produits) est compris entre 0 et 1,1 uniquement pour les grandes cultures. L'IFT, pour un exploitant, permet de situer ses pratiques au regard de celles du territoire et d'identifier les améliorations possibles (réduction des produits phytopharmaceutiques) (Annexe 22).

Les exploitations agricoles du bassin versant ont très peu recours à l'irrigation et le peu de surfaces irriguées sont petites (Annexe 23). Malgré tout, il faut savoir que les communes d'Artannes-sur-Indre, Monts et Pont-de-Ruan sont soumises au secret statistique. Ces données sont modélisées sur la carte ci-dessus. Les surfaces irriguées n'y sont pas pondérées mais correspondent à chaque commune entière (Figure 37).

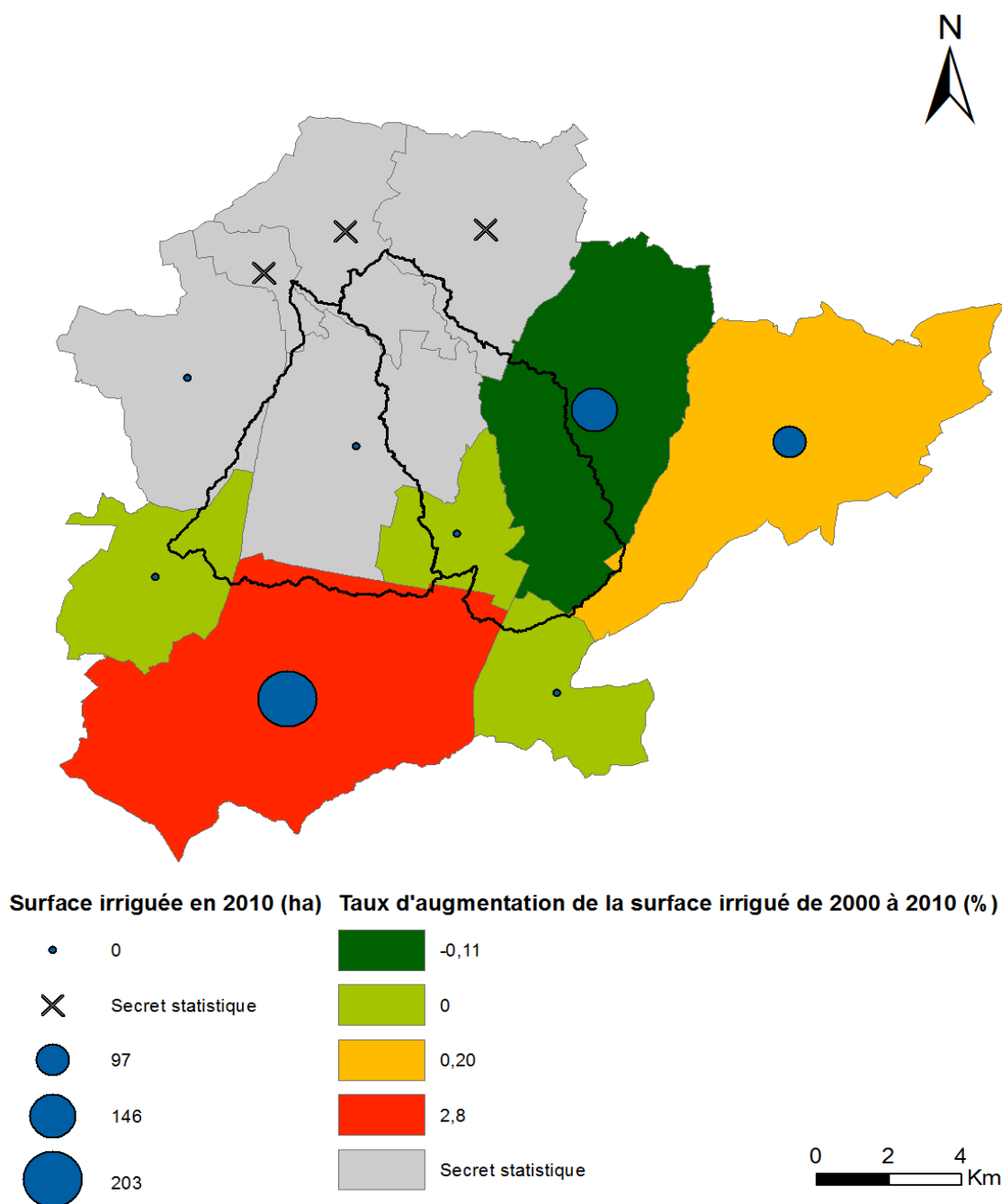


Figure 37: Carte de l'irrigation des surfaces agricoles

Les surfaces drainées ont eu tendance à diminuer lors des dix dernières années, sauf sur la commune de Thilouze (Figure 38). Les surfaces drainées n'y sont pas pondérées mais correspondent à chaque commune entière (Annexe 23).

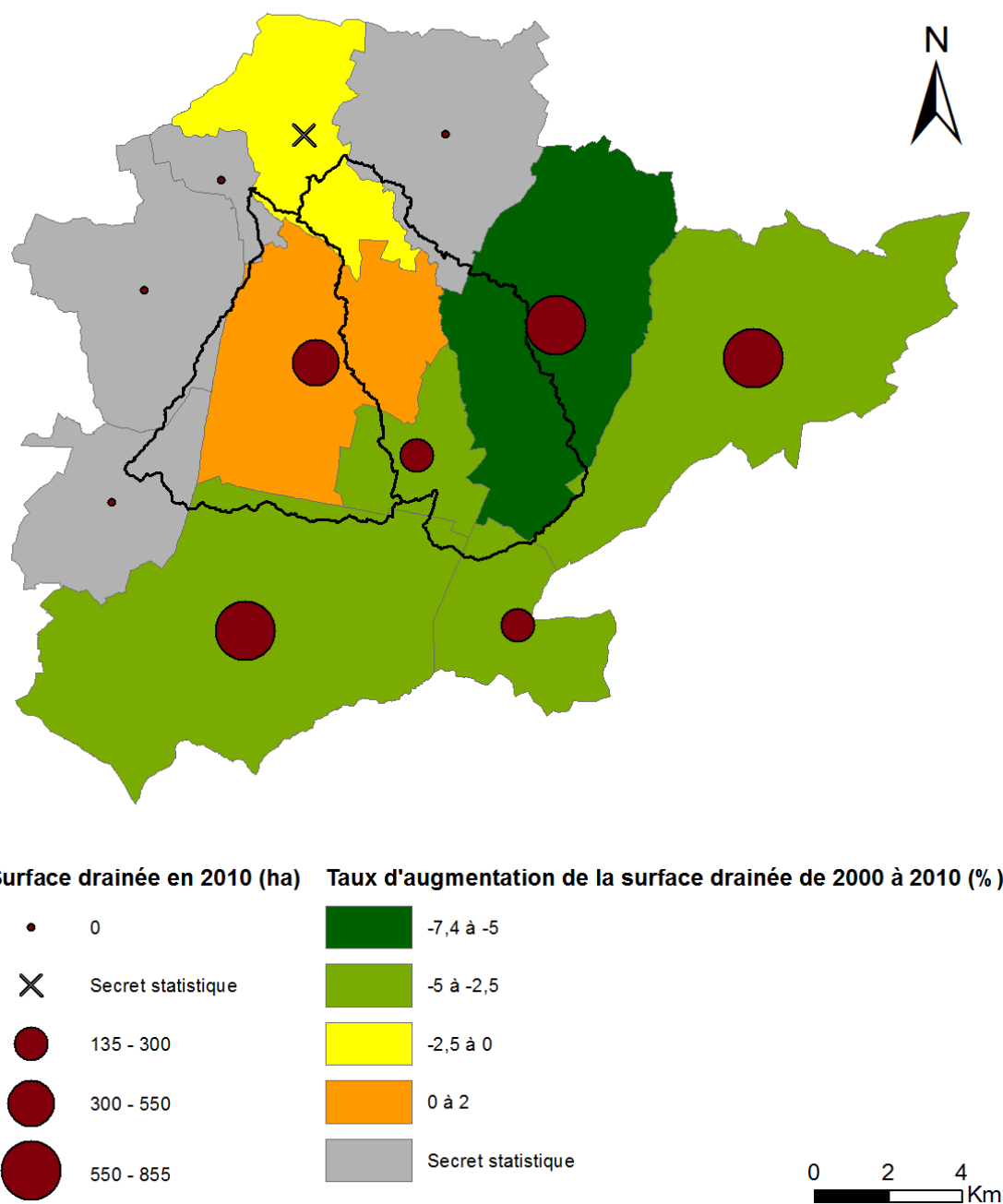


Figure 38: Carte de l'évolution de la surface drainée entre 2000 et 2010

La surface toujours en herbe était déjà très faible en 2000 et est devenue pratiquement inexistante en 2010 (Figure 39).

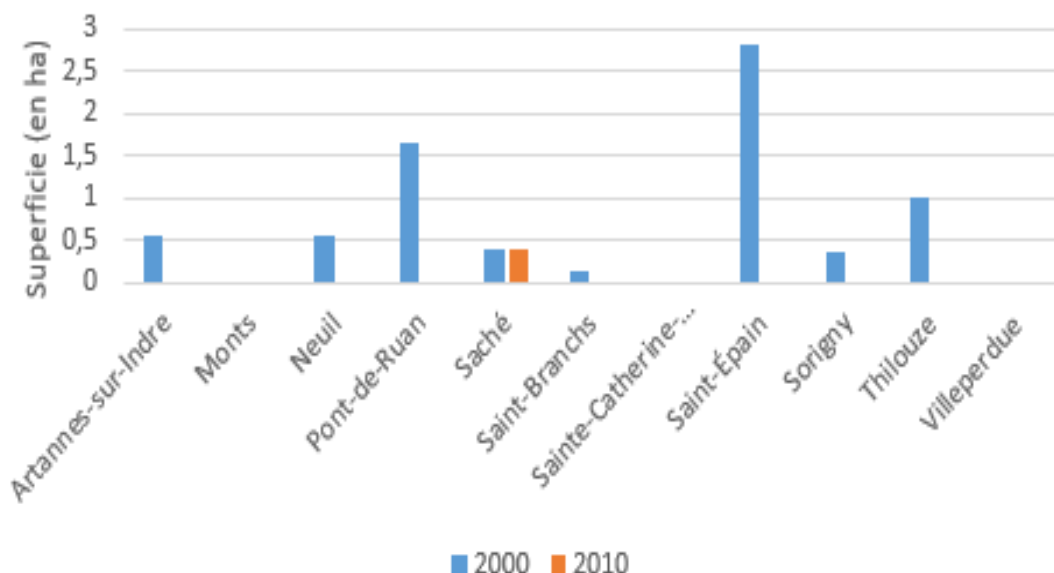


Figure 39: Evolution de la superficie toujours en herbe pondérée entre 2000 et 2010

Afin de résumer, l'irrigation dans ce cas n'a que peu d'impact sur la ressource en eau puisque peu de parcelles sont irriguées sur les bassins versants. Les surfaces drainées posent plus de problèmes, notamment en cas de crues, puisque ces aménagements tendent à diminuer le temps de concentration des eaux sur un bassin versant.

L'élevage intensif sur le bassin versant étant peu présent, les prélèvements d'eau dédiés à l'alimentation animale sont donc limités. Cependant, des épandages de lisiers et de traitements phytosanitaires sur les grandes cultures peuvent engendrer par ruissellement une pollution et une eutrophisation des cours d'eau. Ce phénomène est accentué par la quasi inexistence de surfaces toujours en herbe qui représente une « barrière » naturelle contre les intrants agricoles.

V. Synthèse de l'état des lieux des pressions sur l'eau et les milieux aquatiques à l'échelle du bassin versant

V.1. L'agriculture

L'une des principales pressions est liée à l'agriculture, les nombreux drains amènent directement des eaux potentiellement impactées par les produits phytosanitaires. Ces eaux n'étant pas traitées cela peut provoquer de forts pics de pollutions lors des pluies. Cela est d'autant plus vrai s'il y a de fortes pluies peu de temps après une période d'épandage (pollution fines).

L'érosion est également l'une des principales menaces. Après avoir adapté le modèle MESALES 2015, il est observable qu'il y a une sensibilité à l'érosion. Cette dernière est plus présente sur la Thilouze que sur le Montison. Si cette érosion se produit réellement, cela pourrait devenir contraignant puisqu'il pourrait y avoir une surcharge en sédiment dans les rivières pouvant aboutir à un colmatage des cours d'eau.

V.2. L'entretien de la ripisylve

La ripisylve aux abords directs des deux cours d'eau est très dense. Ainsi le cours d'eau est peu visible et son accès est difficile par endroit, ce qui ne permet pas de faire connaître le cours d'eau aux riverains, seuls les locaux connaissent son existence. De plus cette surabondance de végétation engendre un apport organique en automne très important pour la taille du cours d'eau. D'autre part, la présence en trop grande densité de la végétation proche du cours d'eau entraîne une fermeture du milieu. En effet, la lumière n'atteint plus la lame d'eau et les macrophytes immergés ne peuvent se développer. En ce qui concerne la biologie, la diversité d'habitat est donc moindre et la résilience du système s'en trouve impactée. Toutefois cette conclusion est à nuancer car si les apports en nutriments dans le cours d'eau sont très importants et que le milieu est ouvert, des développements algaux importants peuvent survenir et entraîner un déséquilibre biologique.

V.3. La station d'épuration des Briants

La STEP des Briants rejette les eaux traitées sur une partie du Montison qui n'est pas en eau toute l'année. Effectivement, lors d'une campagne de reconnaissance (12/11/2018) un rejet dans le cours d'eau en assec a été observé (Annexe 24). Ainsi il est légitime de penser que dans la partie en aval du rejet il y a une concentration azotée importante. Des problèmes biologiques pourraient alors survenir comme de l'eutrophisation par exemple.

V.4. Autoroute A10 et ligne ferroviaire à grande vitesse

Les autoroutes nécessitent la présence de bassins d'orages. Leur rôle est de récupérer l'eau drainée par l'autoroute lors de fortes pluies. Ces grands réservoirs contiennent des eaux riches en polluants de toutes sortes (métaux lourds, hydrocarbures, débris issues de l'autoroute, glyphosates, ...) (Schar, 2005). Ces eaux nécessitent d'être traitées, or dans le cas où la végétation de ces bassins n'est pas suffisante ou que le dimensionnement de ces derniers est inapproprié, les rejets peuvent encore contenir des polluants. Ces polluants sont alors une vraie problématique pour les cours d'eau, notamment du point de vue de la richesse spécifique.

V.5. Autres sources de pressions



Les ponts sont présents sur une portion non-négligeable de la partie aval du cours d'eau de la Thilouze, et sont au nombre de 10. De même pour le Montison, 17 ouvrages de ce type sont dénombrés [Géoportail].

Le problème majeur de ces ouvrages est qu'ils impactent la morphologie générale du cours d'eau et sont accompagnés généralement de structures de renforcements ayant pour but d'éviter le phénomène d'incision qui peut survenir juste à l'aval de l'ouvrage (Figure 40).

Figure 40: Pile de pont sur le cours d'eau de la Thilouze

Au cours des campagnes de terrain qui ont pu être effectuées dans le cadre de ce projet, il a été remarqué quelques rejets dans la portion aval (Figure 41), cependant l'origine de ces rejets ni leur état de fonctionnement n'ont été identifiés. Il est possible que ces derniers aient un impact sur la qualité chimique des eaux. Il serait intéressant de recueillir les témoignages des personnes habitants à proximité de ces éléments pour savoir si ces buses rejettent un effluent.

Il y a également la présence de 8 étangs le long du Montison et 6 le long de la Thilouze [Géoportail].

Ces étangs peuvent avoir des impacts sur la physico chimie, la température de l'eau et le débit des rivières s'ils y sont directement raccordés.

Malheureusement, ce type de données n'ont pas pu être récoltées. De plus, le type de connexion avec le cours d'eau (par la nappe alluviale, par une vanne, ...) change l'impact des étangs sur ces derniers.



Figure 41: Rejets d'origine inconnus

VI. Diagnostic (Atouts et Contraintes; Opportunités et Menaces)

Afin de simplifier le diagnostic un tableau AFOM (Atouts, Faiblesses, Opportunités, Menaces) a été mis en place (Figure 42).

<u>Atouts:</u> • Population croissante • Ripisylve • Bon Indices biologiques • Peu d'ICPE • Présence d'une AAPPMA • Fort tissus associatifs • Beaucoup de forêts	<u>Faiblesses:</u> • Sol sensible au ruissellement et à la battance • Pas/peu d'espace naturel réglementaire • Réseau de drain important • Recalibrage • État chimique des cours d'eau • Autoroute A10 • Ligne ferroviaire	Commun aux 2 bassins versants
<u>Opportunités:</u> • Développement de pratiques agricoles plus intégrées • Envie des élus de prendre plus en considération les cours d'eau	<u>Menaces:</u> • Érosion progressive • Pollution diffuse • Colmatage • Perte de lien entre les acteurs • Perte de biodiversité • Rejet de la station d'épuration	Bassin versant de la Thilouze Bassin versant du Montison

Figure 42: Diagnostic AFOM

Bien qu'il y a un certain nombre de problèmes, il y a des atouts de poids: une faune et une flore bien présente donc peu (ou pas encore) impactée par la qualité de l'eau et des associations qui semblent rendre le territoire dynamique. Il est primordial d'utiliser les atouts pour éliminer les faiblesses qui, bien que nombreuses, ne sont pas irrémédiables.

Afin de mieux percevoir la situation globale, un diagramme DPSIR (Driver, Pressure, State, Impact, Ressources) traduit en Français par Force motrice, Pression, Impact, Etat, Réponses (Figure 43).

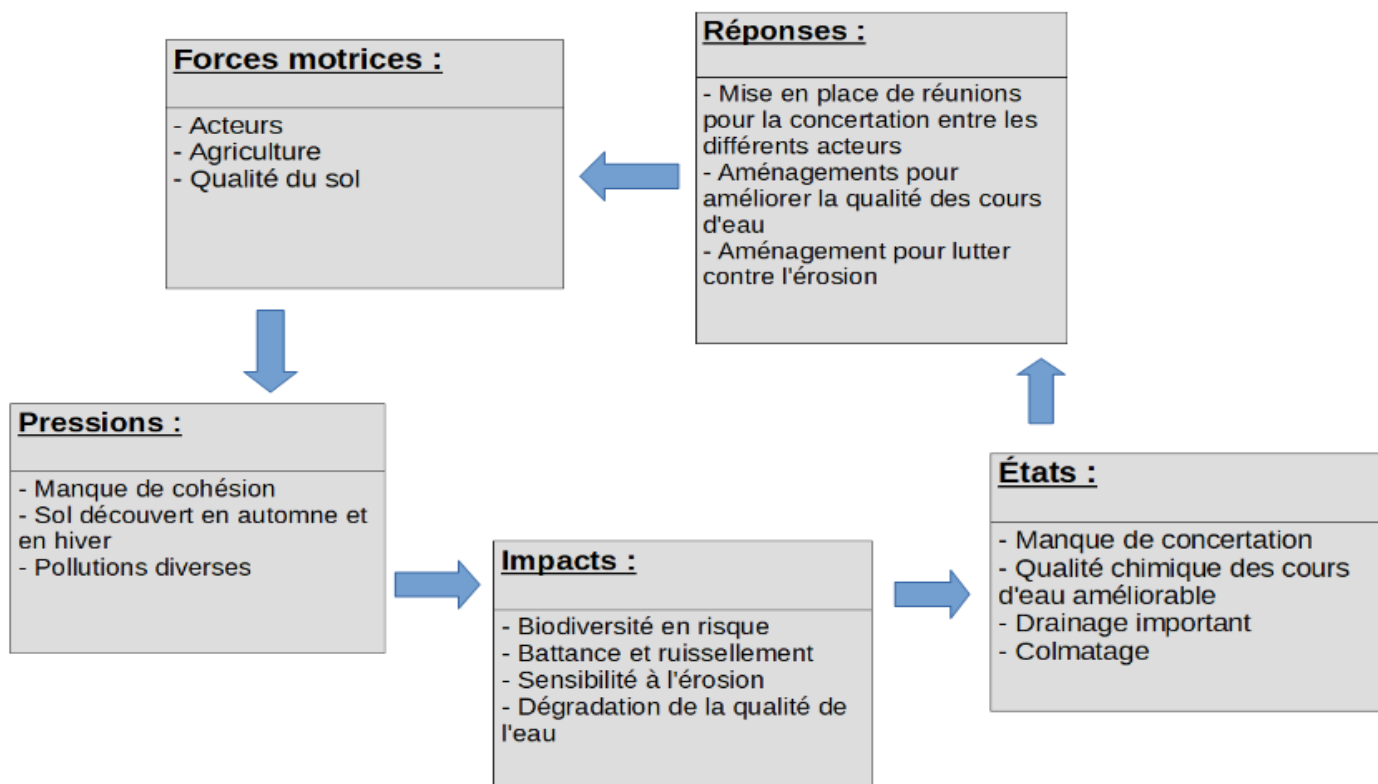


Figure 43: Diagramme DPSIR

Ce diagramme permet d'identifier rapidement les principaux facteurs du bon fonctionnement des bassins versants: les acteurs, car ce sont eux qui théoriquement connaissent le mieux la Thilouze et le Montison ; l'agriculture, car c'est la principale économie et la principale occupation des sols et enfin la qualité des sols, car c'est ce dernier paramètre qui va définir les méthodes agricoles applicables.

Cependant, il est difficile de concilier les acteurs autour d'un même projet, ce qui est normal car tout le monde ne tire pas bénéfice du cours d'eau de la même manière. Pourtant cette cohésion est primordiale pour que le Montison et la Thilouze soient pleinement intégrés dans leurs bassins versants. De ce manque de cohésion en découle un manque de concertation laissant parfois le Montison et la Thilouze sans action pour résoudre efficacement certaines problématiques. Il y a ensuite une forte pression sur la qualité de l'eau, induite par des pollutions d'horizons divers, qui menace la biodiversité. C'est pourquoi il est impératif de mettre en place des moyens pour restaurer un bon état chimique.

Enfin le fait que le sol reste découvert en automne et en hiver (ou tout du moins sans culture) provoque une forte sensibilité à l'érosion tout en augmentant le phénomène de battance et de ruissellement qui sont déjà élevés au vu des propriétés pédologiques. Pour pallier à cela un réseau de drain a été mis en place, et bien que ces installations soient en diminution, il reste important de faire des aménagements afin de limiter l'impact des drains sur les cours d'eau.

Ainsi les réponses à préconiser sont simples. Il faut créer un lien entre les différents acteurs utilisant les cours d'eau au travers de réunions, publiques ou non. La mise en place d'aménagement permettant d'avoir un meilleur contrôle sur l'érosion ainsi que des aménagements ayant la capacité de réduire les polluants des eaux avant que celles-ci ne rejoignent le lit des cours d'eau.

VII. Les propositions d'aménagement

VII.1. Les dispositifs filtrants

Une méthode efficace est la création de zones tampons qui prennent souvent la forme de bandes enherbées. Cet aménagement a souvent eu des résultats très efficaces en ce qui concerne l'élimination des produits phytosanitaires liés aux ruissellements. Il est très rare de ne pas retenir 50% des particules [Gouy *et al.*, 2016]. Ces zones sont classées en fonctions du degré d'humidité qu'elles contiennent (Figure 44).

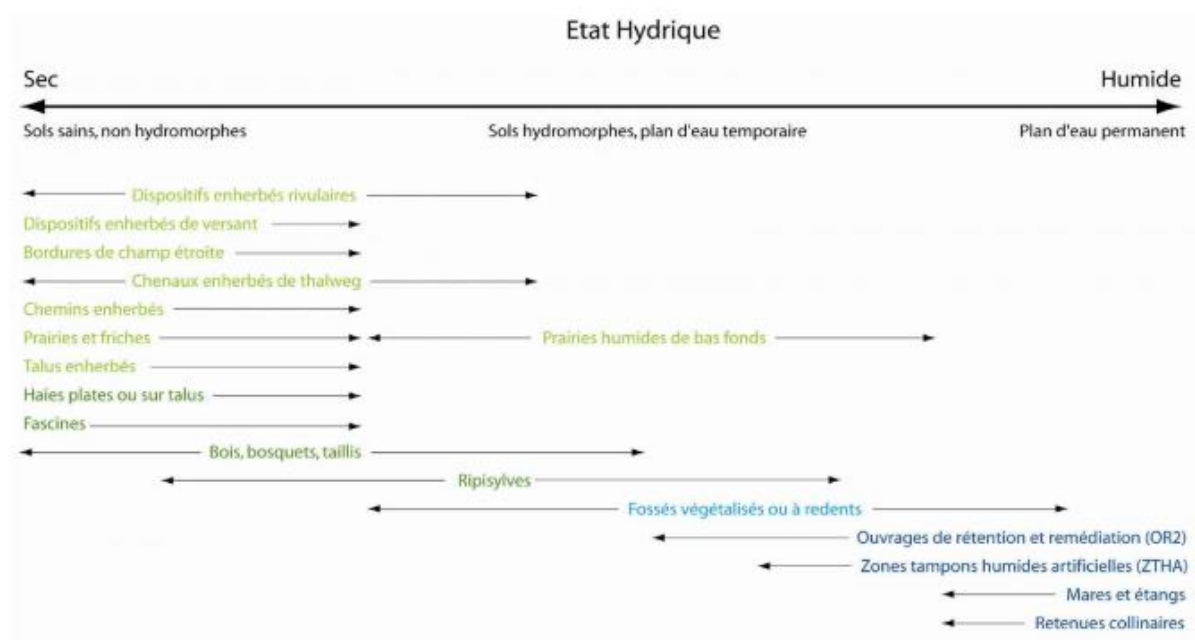


Figure 44: Synthèse des différents types de ZT à mettre en place en fonction du degré d'humidité de la surface drainée

VII.1.1. Zones Tampons Humide Artificielle

Le fonctionnement d'une ZTHA est simple, faire passer les eaux drainées dans un méandrage où la végétation y est abondante dans le but d'augmenter le temps de parcours et donc d'augmenter la rétention et la dégradation des particules voulues. Plus une ZTHA va être proche de la source de la pollution et plus elle sera efficace.

Or d'après l'AGRESTE, ce sont les cultures de blé et d'orge qui nécessitent le plus de produits phytosanitaires. C'est pourquoi il serait intéressant de mettre en place ce système en aval et en amont de la rive droite du bassin versant de la Thilouze car ce sont les zones où les cultures de blé et d'orge sont le plus importantes.

Pour ce qui est du bassin du Montison, ces zones peuvent être mises en place pour réduire les taux de polluants contenues dans les eaux en provenance des bassins d'orage de l'autoroute A10, en plus d'en placer sur toute la portion amont du bassin sujette à une agriculture relativement intense.

Les ZTHA s'intégreraient bien sur les bassins car elles ont un fonctionnement optimal sur les sols limono-argileux. Il est également important d'avoir des dimensionnements précis pour éviter les zones d'eaux stagnantes au sein du bassin. Il ne faut pas que le bassin soit trop long par rapport à sa largeur. Une hauteur d'eau de 1m est conseillée [Tournebize *et al.*, 2015].

D'après ces mêmes estimations un bassin de ce type peut accueillir jusqu'à 1000 m³ ce qui représente l'équivalent d'un réseau de drains de 13 Ha. Cet aménagement coûterait moins de 8 500€. Concernant l'emprise foncière de ce type d'aménagement, il est généralement prévu que cela représente 1% de la surface du bassin versant amont.

Le schéma de la mise en place de ce dispositif est présenté ci-dessous (Figure 45).

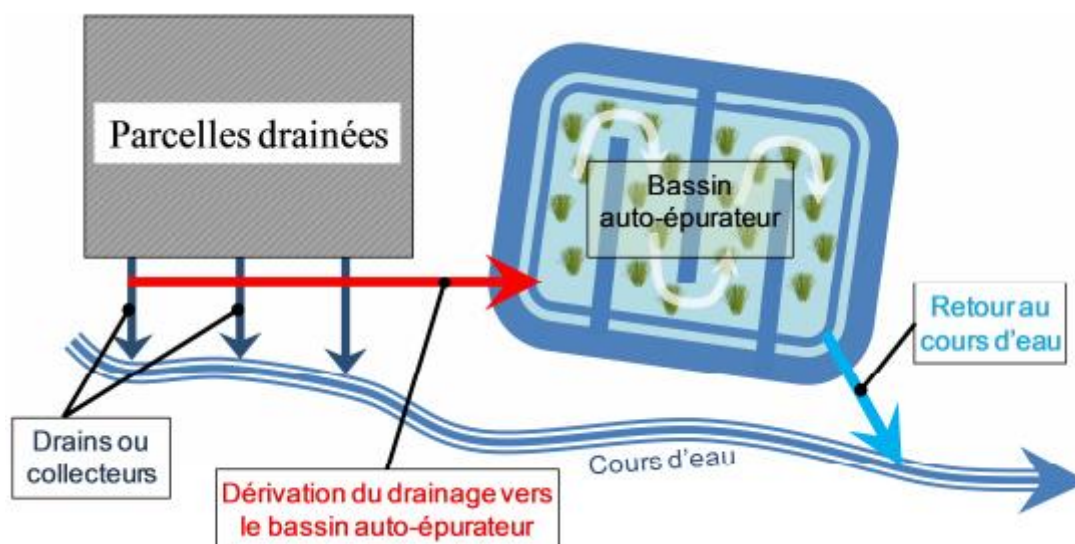


Figure 45: Schéma de la mise en place d'un dispositif filtrant de type ZTHA (Source : Guide technique ZTHA)

VII.1.2. Résultats

De tels aménagements ont déjà été mis en place sur le bassin Rhin-Meuse sur des bassins versants de taille restreinte. Ce qui a été créé présente plusieurs avantages, notamment un impact sur le foncier relativement faible [Fiche bilan EAU'BJECTIF Lorraine 2015, 2013], bien qu'il faille adapter ces aménagements au prorata de la surface drainée.

De plus, ces installations sont petites, peu coûteuses et rustiques, il est alors possible de dimensionner ces ouvrages dans la limite de la largeur de la bande enherbée, or, cette bande enherbée est généralement plutôt bien respectée dans le monde agricole, donc aucune culture n'y est installée. Ainsi, il est possible de créer ces aménagements dans ces zones tampons sans altérer la surface des parcelles agricoles.

De plus, les analyses physico-chimiques de l'eau qui ont été conduites à l'entrée des dispositifs et à la sortie montrent des taux d'abattement moyen de 20 % pour les nitrates (6-25 %), avec toutefois une variabilité intra-annuelle. En effet les ZTHA sont plus efficaces durant les périodes chaudes.

En ce qui concerne l'abattement moyen des produits phytosanitaires, celui-ci atteint 11 % avec, cependant, une variabilité significative selon la période de l'année et les molécules utilisées. Il convient de signifier que les ZTHA atténuent le premier pic de concentration en produits phytosanitaires survenant pendant le début de la période de drainage en automne [Chambre d'agriculture Moselle, Agence de l'eau Rhin-Meuse, 2016].

Les résultats obtenus dans le bassin versant Rhin-Meuse peuvent paraître relativement faibles mais les taux d'abattement sont extrêmement dépendants du temps de séjour de l'eau dans l'ouvrage [Fiche bilan EAU'BJECTIF Lorraine 2015, 2013]. En effet, le temps de séjour de l'eau dans

ces dispositifs relativement petits est de l'ordre de quelques minutes à quelques heures et cela influence négativement son épuration.

VII.2. Les fascines

Dans les parties propices à l'érosion, il pourrait être intéressant de mettre en place des fascines. Ces aménagements ont la double fonctionnalité d'épuration et de contrôle de l'érosion. La mise en place de fascine sur les champs adjacents au cours d'eau et présentant un fort aléa érosif peut être une possibilité. Les fascines peuvent facilement évoluer en haies denses qui fonctionnent comme un peigne hydraulique.

Pour cela, la fascine doit être plantée à partir d'essences drageonnantes et à forte densité. Les fascines vont retenir plus de 90% des particules ayant un diamètre supérieur à 100 μm et 50% de particules fines [OUVRY, 2015]. D'ailleurs cela peut devenir problématique dans le cas où l'accumulation deviendrait trop importante ce qui réduirait la capacité de fonctionnement de la fascine. Elles peuvent être utilisées de deux manières différentes (Figure 46).

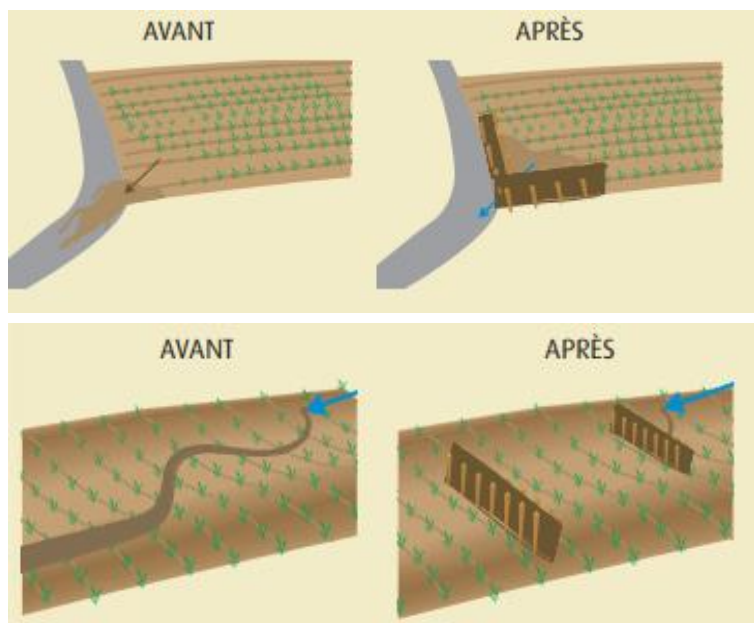


Figure 46: Implantations de fascines (Source : ONEMA)

Le deuxième cas est intéressant car il a le potentiel de faire disparaître les thalwegs présents dans les parcelles. Il est important de souligner que dans le cas de fascines vivantes, elles seront considérées comme "haie dense" au bout de 5 à 6 mois et demanderaient ainsi un entretien supplémentaire.

Malgré l'utilité des fascines, certains agriculteurs sont assez réticents à leurs implantations [Flinois, 2013]. En effet, 40% des agriculteurs ne savent pas comment les entretenir et trouvent qu'elles sont trop contraignantes. Cependant 35% des agriculteurs pensent que le fait que les fascines soient rapides à mettre en place et facilement visibles est un avantage car cela permet à tout le monde de voir que les agriculteurs s'engagent pour l'écologie. De plus les fascines ont l'avantage d'être peu onéreuses (Tableau 7).

Tableau 7: Coût de la mise en place de fascines

Tressage mort	Tressage vivant (saule)
13,60€/ml	15,60€/ml

[Source: Areas Asso]

Certes les fascines nécessitent un léger investissement mais sont souvent rentables sur le long terme (Ouvry *et al.*, 2012).

VII.3. Autres types de dispositifs épuratoires

Les dispositifs épuratoires peuvent être de différentes sortes. Il est possible de modifier le tracé du fossé collecteur en le reméandrant ce qui ralentit les flux liquides et solides et donc permet la sédimentation et l'épuration chimique de l'eau, préconisée dans le cas présent. Des bassins de décantation et de filtration (Figure 48 (a)) peuvent également faire office de moyens épuratoires en collectant les eaux drainées et pluviales. Il existe aussi des moyens de rupture du flux qui permettent d'atténuer l'impact d'un drain sur le cours d'eau, par exemple des raquettes de diffusion ou des redents (Figure 48 (b)).

Cependant ce genre de dispositif, s'il est mal calibré, peut engendrer un déficit en sédiments grossiers du cours d'eau et donc entraîner son incision [Bramard, 2016]. De même si la charge en sédiments fins est trop importante il est possible que l'ouvrage sature et devienne alors inefficace. Une expertise technique poussée est donc nécessaire.



Figure 47: (a) Bassin de décantation, (b) Fossé à redents

VII.4. Initiation d'un dialogue entre les différents acteurs

La dernière mesure est d'encourager la mise en place de réunions de concertation entre les différents acteurs du bassin versant. Cela permettrait de recentrer le Montison et la Thilouze au cœur de leurs bassins versants et de contrebalancer le fait que ces rivières soient trop souvent négligées.

D'autres réunions peuvent être mises en place. Orientées vers la gestion agricole, il pourrait y être développé les idées d'aménagements présentées. Cette concertation permettra de voir si les aménagements sont en cohérence avec les souhaits des agriculteurs.

Enfin ces réunions pourraient permettre de définir plus précisément l'emplacement des aménagements afin de les positionner pour limiter la gêne des agricultures entre autre. Couplés à cette concertation, d'autres points peuvent être développés tels que les méthodes d'entretien d'une fascine ou encore l'importance de mettre en place des Techniques Culturelles Simplifiées (TCS).

Les deux piliers des TCS sont l'absence de labour et la mise en place de rotations culturales performantes. Les TCS permettent notamment de conserver la structure du sol, donc de réduire l'érosion et de préserver la qualité du sol [Labreuche *et al.*, 2007]. En effet les TCS assurent un couvert végétal quasiment toute l'année, ce qui diminue significativement la sensibilité à l'érosion.

VII.5. Bilan

En conclusion à cette partie, il est recommandé de mettre en place ce genre de dispositif ne serait-ce que d'un point de vue préventif.

De plus, il présente l'avantage de ne pas nécessiter de grande surface pour être installé et être efficace. Ce genre de dispositif est également un bon moyen d'augmenter la richesse biologique des parcelles agricoles qui tend fortement à disparaître et à se banaliser.

De plus les installations proposées ci-dessus permettent de conserver l'utilité du drainage tout en traitant le problème des effluents. En outre la création de ZTHA permet une atténuation de l'impact hydrologique des fossés sur le cours d'eau. Enfin pour une meilleure efficacité des dispositifs filtrants. Il serait utile de modifier certaines pratiques culturales sur le bassin versant en installant des CIPAN pour le volet chimique et sédimentaire afin d'éviter des relargages de nitrates pendant la période de drainage qui correspond à la période où les sols sont à nus.

D'autre part, une limite à ce genre d'ouvrage concerne le stockage des sédiments dans les ZTHA, en effet les molécules de phytosanitaire et le phosphore se fixent sur les sédiments fins et sédimentent, il y a donc un risque de relargage massif des polluants dans le cas d'un accident ou d'une rupture des ouvrages.

Cependant il faut rester conscient que ce genre de méthode ne peut fonctionner sans la participation de tout un chacun. En effet si les pratiques culturales n'évoluent pas, la restauration des cours d'eau restera dans une logique curative. Or, à l'heure actuelle la logique préventive est beaucoup plus durable dans le temps à la fois pour l'environnement et pour l'agriculture car ces zones tampon remplissent des rôles fonctionnels très importants.

Conclusion

Le recensement des d'informations concernant les bassins versants de la Thilouze et du Montison ont permis de mettre en évidence des caractéristiques importantes de plusieurs points de vue.

Le premier point à évoquer concerne la géologie et la pédologie du milieu qui montrent une tendance des sols à être particulièrement peu drainant. Il est ainsi possible de définir une première problématique majeure des bassins versants : la présence d'un réseau de drainage important qui peut être nettement impactant pour les milieux aquatiques.

Dans un second temps le travail qui a été fournis pour établir la carte de la sensibilité à l'érosion a été utile pour déterminer la présence de zones potentiellement à risques. Ces résultats couplés à la carte de l'occupation des sols ont rendu possible la mise en évidence de cultures sensibilisantes pour le milieu. Cependant comme évoqué dans la partie "Sensibilité à l'érosion", les résultats obtenus sont à nuancer puisqu'ils ne s'appuient que sur 3 années de données.

Enfin, dans un troisième temps, un travail sur les acteurs des bassins versants a été mené afin de mieux percevoir le milieu étudié et de cadrer les volontés de tout un chacun pour pouvoir travailler avec un objectif commun.

Il est ressortis de ce travail une problématique importante: le manque de communication entre les parties, problématique qui a déjà été évoquée lors d'un précédent travail sur les cours d'eau [Antigny *et al.*, 2002].

En synthèse à ces problématiques plusieurs pistes ont été évoquées et décrites. Cependant, il serait nécessaire avant toutes opérations d'aménagement de discuter de ce qui serait envisageable de ce qu'il ne le serait pas pour que la mise en place des projets se fassent sans heurts.

Bibliographie

- Agence de l'eau Rhin Meuse.** 2015. Zones tampons végétalisées en sortie de drains agricoles ZTVA. 8 p.
- Agricultures et Territoire Chambre d'agriculture Moselle, Agence de l'eau Rhin Meuse.** 2016. Drainer ... en préservant la ressource en eau, Réglementation et bonnes pratiques, 4 p.
- Antigny C., Chanoine E., Fetter P., Loss N., Pochon Y., Quillet J.M.,** 2002. Chantier école ruisseau de la Thilouze: Rapport final, Université de Tours, 80 p.
- Association Française pour l'Etude des Sols,** 2008. Référentiel pédologique, Editions Quae, 405 p.
- Bosc-Pigot (Architecte paysagiste), DDE 37, Direction Régionale de l'Environnement.** Atlas des paysages de l'Indre et Loire (1999-2001).
- Bramard M.,** 2016. Technique de restauration morphologique pour le bon état écologique des cours d'eau, Saint Martin du Vieux Bellême, 27/06/2016.
- Boutin J.D., Chopineau J.L., Froger D., Thomas A.,** 1990. Notice explicative de la carte pédologique.
- BRGM, Ministère du développement industriel et scientifique,** 1971. Carte géologique au 1/50 000 - Langeais. Feuille XVIII-23.
- CBNBP (**Vuitton G., Roboüam N.**) , . - 240030178, PRAIRIE DES RONDETTES MARES. - INPN, SPN-MNHN Paris, 8 p. <https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/240030178.pdf>
- CBNBP (**Roboüam N., Bellenfant S.**), . - 240031706, Prairies du vallon de la Besnardière. - INPN, SPN-MNHN Paris, 8 p. <https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/240031706.pdf>
- Chambre d'agriculture Lorraine,** 2015. Zone tampon humides artificielles en sorties de drainage agricole, Fiche Bilan 2013, EAU'BJECTIF Lorraine, 2 p.
- Chambre d'agriculture Régionale de Lorraine, INRA de Mirecourt, Agence de l'eau Rhin Meuse,** 2009. Guide technique visant à définir les principes à appliquer pour la création de dispositifs rustiques de filtration des eaux de drainages, 13 p.
- Degan F., Salvador-Blanes S., Cerdan O.,** 2015. Cartographie de l'aléa érosif sur le bassin Loire-Bretagne, p. 102.
- Flinois G.,** 2011. La perception des petits ouvrages de protection contre les coulées d'eau boueuse par les agriculteurs: l'exemple de la fascine dans le Bas-Rhin, Alsace. Mémoire de Master 2, Université de Strasbourg, 102 p.
- Foucher A., LeGall M., Salvador-Blanes S., Evrard O., Cerdan O., Laceby J.P., Vandromme R., Lefevre I., Maniere L., Grangeon T., Bakyono J.P., Desmet M.,** Accroissement de la contribution des sources d'érosion aux rivières et plans d'eau (1950-2010) le cas du Louroux (Indre-et-Loire, France), 2017. La Houille Blanche, n°6, p. 11-18.
- Froger D., Moulin J., Servant J.,** 1994. Les terres de Gatines, Boischaut-Nord, Pays-Fort, Touraine-Berry, Typologie des sols, Chambre d'agriculture du Cher, de l'Indre, de l'Indre-et-Loire et du Loir et Cher. 128 p.
- Gouy V., Gril J.N., Lacas J.G., Boivin A., Carluier N.,** 2008. Contamination des eaux de surface par les pesticides et rôle des zones tampons pour en limiter le transfert: état des connaissances et conséquences pour l'action. Stratégies et perspectives de réduction des flux, Ingénieries n° spécial, p. 49-63.
- Labreuche J., Le Souder C., Castillon P., Real B., Germon J.C., De Tournonnet S.,** 2007. Evaluation des impacts environnementaux des Techniques Culturelles Sans Labour en France. ADEME-ARVALIS Institut du végétal-INRA-APCA-AREAS-ITB-CETIOM-IFVV. 400 p.
- Ouvry J.F.,** 2015. Aménagements sur le bassin versant, Partage d'expériences Exemple du Pays de Caux : Aménagement de zones tampons en bordure des champs et sur le chemin de l'eau, GREENOTEC, 6/01/2015.
- Ouvry J.F., Bouzid M., Bricard O., Lheriteau M., Richet J.B., Saunier M.,** 2012. Fascines et haies : pour réduire les effets du ruissellement érosif. AREAS. 68 p.
- Rieucan L.,** 1962. « Où en est le remembrement rural en France? », L'information géographique, vol. 26, n° 4, p. 161-165
- Scher O.,** 2005. Les bassins d'eau pluviale autoroutiers en région méditerranéenne: fonctionnement et biodiversité évaluation de l'impact de la pollution routière sur les communautés animales aquatiques. Thèse de doctorat. Université de Provence-Aix-Marseille I, 205 p.

Tournebize J., Berthault D., Chaumont C., Marcon A., Molina S., 2015. Guide technique à l'implantation des zones tampons humides artificielles (ZTHA) pour réduire les transferts de nitrates et de pesticides dans les eaux de drainages. ONEMA-IRSTEA. 60 p.

Sitographie

Agence de l'eau Loire Bretagne [en ligne]. 2016- Qu'est-ce que le SDAGE? <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home.html>

Agence de l'eau Loire Bretagne [en ligne]. 2016- Qu'est-ce que le SDAGE? Disponible sur : <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home.html>

Agence de l'Eau Loire Bretagne [en ligne]. AELB. Disponible sur : <https://agence.eau-loire-bretagne.fr/home.html>

ARIA [en ligne]. Liste des accidents technologiques par départements, 2019. Disponible sur : <https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/>

Commune de Saché, [en ligne]. 2017, PLU de Saché. Disponible sur : https://www.sache.fr/pdf/plu/02_20170918.pdf

Commune de Thilouze, [en ligne]. 2016 - PLU de Thilouze. Disponible sur : <http://www.thilouze.fr/urbanisme/>

Commune d'Artannes, [en ligne]. 2013, PLU d'Artannes-sur-Indre. Disponible sur : <http://www.artannes.fr/fr/information/104731/urbanisme>

Commune de Villeperdue, [en ligne]. 2017. PLU de Villeperdue. Disponible sur : <http://www.villeperdue.fr/pdfs/18PlanPLUmajA10.pdf>

Commune de Sorigny, [en ligne]. 2016. PLU de Sorigny. Disponible sur : <http://mairie-sorigny.com/wp-content/uploads/plan-de-zonage-14-12-2016.pdf>

Conservation nature. [en ligne]. Espaces Boisés Classés. Disponible sur : <http://www.conservation-nature.fr/article3.php?id=133>

Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la forêt du Centre-Val de Loire [en ligne]. DRAAF. Disponible sur : <http://draaf.centre-val-de-loire.agriculture.gouv.fr/>

Inspection des Installations Classées, [en ligne]. Liste des ICPE et fiche descriptive des activités, 2019. Disponible sur : <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/rechercheICForm.php>

Institut National de la Statistique et des études économiques [en ligne]. INSEE. Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/accueil>

Ministère de l'agriculture et de l'alimentation [en ligne]. Agreste. Disponible sur : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/>

Ministère de la transition écologique [en ligne]. 2016 - Gestion de l'eau en France. Disponible sur : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/gestion-leau-en-france#e2>

Ministère de la transition écologique et solidaire [en ligne]. Liste des émetteurs de polluant, 2019. Disponible sur : <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/irep-registre-des-emissions-polluantes>



POLYTECH[®]
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Chantier Ecole Bassin Versant :

La Thilouze, le Montison et

leurs bassins-versants

Andréault Alex
Braud Donatien
Etienne Floriane
Feng Chuyuan

Guengard Guillaume
Jahan Solène
Le Hingrat Loïc

Résumé

La Thilouze et le Montison sont deux affluents de l'Indre. Le premier est permanent et mesure 9 km tandis que le second est intermittent sur sa partie amont et fait 15 km. Les deux cours d'eau sont situés sur des bassins versants à dominante agricole. La présence majoritaire de sols lessivés peut d'ailleurs être un problème pour cette activité. Battance, fragilité structurale, taux de matière organique moyen, sont des paramètres problématiques pour les activités agronomiques. Afin de contrebalancer ces problèmes, des drains ont été installés et des produits phytosanitaires sont utilisés.

Ces activités peuvent être dommageables pour les cours d'eau, d'autant plus que d'autres pressions sont présentes: Autoroute A10, LGV, sensibilité à l'érosion, stations d'épuration. Ces impacts sont identifiables sur le cours d'eau, qualité chimique (relevé d'orthophosphates à 14,73 mg/L alors que la norme de potabilité est e 0,1 mg/L), inaccessibilité au cours d'eau... Dans une optique de lutter contre les problèmes identifiés, des aménagements sont proposés: création de zones tampons humides artificielles, fascines. Ces aménagements seraient placés en concertation avec les agriculteurs pour éviter de déranger les pratiques agricoles. L'organisation de réunion entre les différents acteurs permettrait de prendre plus en considération les cours d'eau. Il pourrait être intéressant d'utiliser le tissu associatif présent pour mener des actions en faveur du Montison et de la Thilouze.

Mots Clés : bassins versants, Indre, drainage, agriculture, érosion

**Partenaire Professionnel : Syndicat
d'Aménagement de la Vallée de l'Indre**
1 avenue de la Vallée du Lys
37260 Pont-de-Ruan

