

La Choisille-de-Beaumont et son bassin

versant

Diagnostic du bassin versant et propositions d'aménagements



UE DAE 4 S7 IMA Chantier-école
Janvier 2016

Alix Augier
Kévin Colin
Victor Gander
Nicolas Leclerc
Kenan Le Quellec
Baptiste Pichereau
Justine Weitel

Résumé

Cette étude, réalisée dans le contexte du chantier école, s'intéresse à un bassin versant du département de l'Indre et Loire (37), drainant un territoire situé au sud de l'agglomération tourangelle : le bassin versant de la Choisille de Beaumont. L'étude est organisée en deux grandes parties : une première, diagnostic général du bassin versant, au travers notamment de la dynamique démographique, la pédologie, la géologie, l'occupation du sol, l'agriculture ainsi que l'usage et les pratiques liées à l'eau. Ce diagnostic permet d'établir une synthèse relative aux atouts et contraintes identifiés, dans un contexte d'amélioration de l'état des masses d'eau, et d'amélioration du réseau écologique du territoire.

Dans un second temps, des propositions d'aménagement et de gestion du territoire sont présentées. Des détails liés au cadre réglementaire, mais aussi au financement seront développés. Là aussi, ces propositions viennent soutenir une amélioration de la qualité des masses d'eau, et à la cohérence du réseau écologique du bassin versant.

Mots clefs : diagnostic, Choisille de Beaumont, Trame verte et bleue, état des masses d'eau, aménagement, zones tampons

Index

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

AEP : Alimentation en Eau Potable

DBO5 : Demande Biochimique en Oxygène au bout de cinq jours

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DDT: Direction Départementales des Territoires

DIREN : Direction Régionale de l'Environnement

DRAAF: Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

EQR : Ecological Quality Ratio

GRISAM : Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Poissons Amphihalins

IBD : Indice Biologique Diatomique

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques

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

PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques

SATESE : Syndicat mixte d'Assistance Technique pour l'Épuration et le Suivi des Eaux

SAU : Surface Agricole Utile

SEQ-EAU : Système d'Évaluation de la Qualité de l'Eau des cours d'EAU

SICA : Syndicat Intercommunal de la Choisille et de ses Affluents

UDEP : Unité de Dépollution

UE : Union Européenne

UGA : Unité de Gestion Anguille

UGB : Unité Gros Bétails

Sommaire

Résumé.....	1
Index.....	2
Index des figures	7
Index des tableaux	10
Remerciements	11
Introduction :	12
Première partie	13
état des lieux du bassin-versant.....	13
1. Caractérisation physique du cours d'eau et du bassin versant	14
1.1 Localisation.....	14
1.2 Le cours d'eau	15
1.2.1 Gestion piscicole.....	16
1.2.2 Hydrologie du bassin versant	18
1.2.3 Paramètres de l'état de l'eau	19
1.2.3.1 Paramètres physico-chimiques	20
1.2.3.2 Indice Poisson-Rivière.....	22
1.2.3.3 Indice Biologique Global Normalisé	25
1.2.3.4 Diatomées	30
Les notes minimales et de références du type sont obtenues en fonction du rang du cours d'eau (ordination de Strahler) et du type d'hydroécorégion (ici le cours d'eau est de rang 3 et il se situe dans l'hydroécorégion « Tables Calcaires »).....	30
1.2.3.5 Microbiologie	31
1.2.4 Climat du bassin versant	33
1.3 Géologie et Pédologie	34
1.3.1 Géologie structurale du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont.....	34
1.3.1.1 Contexte géologique	34
1.3.1.2 Mise en place de la structure géologique	37
1.3.2 Pédologie.....	39

1.3.2.1 Grands ensembles pédologiques.....	39
1.3.2.2 Détails des différents sols rencontrés	40
1.3.2.2.1 Sols brunifiés	40
1.3.2.2.2 Sols calcimagnésiques	42
1.3.2.2.3 Sols peu évolués	43
1.3.2.2.4 Sols hydromorphes.....	43
1.3.2.2.5 Sols anthropiques	44
1.3.2.3 Propriétés des sols.....	44
1.4 Topographie	46
1.4.1 Relief.....	46
1.4.2 Pentcs.....	47
2. Occupation du sol et paysages	50
2.1 Occupation du sol.....	50
2.2. Évolution de l'occupation du sol	53
2.2.1. Évolution quantitative des parcelles agricoles entre 1949 et 2011	53
2.2.2 Evolution des cultures et praires entre 1949 et 2011	54
2.2.3. Évolution quantitative des espaces boisés entre 1949 et 2011 :	56
2.2.4. Évolution de l'urbanisation entre 1949 et 2011 :	57
2.2.5. Évolution de la surface d'eau stagnante sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont.....	58
3. Éléments de paysages	59
3.1 Paysage.....	59
3.2 Patrimoine culturel et naturel	61
3.2.1 Patrimoine Culturel	61
3.2.1.1 Le Château de Baudry à Cérelles	62
3.2.1.2 Les Moulins.....	63
3.2.1.3 Les Ponts.....	63
3.2.1.4 Les Points d'Activité ou d'Intérêt (PAI) Religieux.....	64
3.2.1.5 Développement touristique	64
3.2.2 Le Patrimoine Naturel	65
3.2.2.1 Espace Naturel Sensible (ENS) :	66
3.2.2.2 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) :	66

3.2.2.3 Plans D'eau :	68
2.2.2.4 Ripisylves	68
2.2.2.5 Réseau écologique.....	69
4. Acteurs et usages liés à l'eau.....	71
4.1 Les usages et conflits d'usages du bassin versant	71
4.1.1 Démographie et usage domestique	73
4.1.1.1 Population	73
4.1.1.1.1 Population actuelle.....	73
4.1.1.1.1 Evolution démographique	74
4.1.1.2 Usages domestiques.....	76
4.1.1.2.1 Eau potable : Alimentation en Eau Potable	76
4.1.1.2.2 L'Assainissement	78
4.1.2. Industrie	83
4.1.2.1 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	83
4.1.2.2 Plan de Prévention des Risques Technologiques	86
4.1.3 Activités agricoles.....	86
4.1.3.1 Informations sur les exploitations présentent dans le bassin versant de la Choisille de Beaumont.....	86
4.1.3.2 Information sur l'occupation des parcelles	89
4.1.3.3 Evolution de l'irrigation	91
4.1.3.4 Evolution du drainage	93
4.1.3.5 Indicateur de fréquence de traitement.....	94
4.1.3.6 IPCE agricole	96
4.2 Les acteurs et la gestion du cours d'eau et du bassin-versant	98
4.2.1 Les intercommunalités et les communes du bassin versant	98
4.2.2 Les acteurs.....	99
4.2.2 Les entretiens auprès des acteurs	102
4.2.2.1 Analyse d'entretien auprès des acteurs	102
4.2.2.2 Synthèses des entretiens.....	103
5. Synthèse de l'état des lieux des pressions sur l'eau et les milieux aquatiques à l'échelle du bassin versant.....	106
Deuxième partie	108

enjeux, objectifs et mesures de gestions	108
6. Les principales pressions	109
7. Atouts et Contraintes	109
7.1 Etat de la masse d'eau.....	109
7.2 Biodiversité.....	110
8. Opportunités et Menaces.....	111
8.1 Opportunités	111
8.2 Menaces	111
9. Mesures d'aménagement et de gestion.....	112
9.1 Mise en place de zones humides artificielles	112
9.1.1 Aspect réglementaire de la mise en place d'une ZHA.....	112
9.1.2 Coût et financement d'une ZHA	113
9.1.3 Volet technique de la mise en place de la ZHA	113
9.1.4 Identification des secteurs d'implantation.....	115
9.2 Mise en place de zones tampons sèches.....	116
9.2.1 Cas des zones tampons rivulaire	117
9.2.1.1 Réglementation	117
9.2.1.2 Coûts et financements.....	117
9.2.1.3 Aspect technique.....	118
9.2.1.4 Exemple sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont.....	119
9.2.2 Cas des haies bocagères	121
9.2.2.1 Réglementation	121
9.2.2.2 Couts des haies et financements.....	121
9.2.2.3 Aspect technique.....	122
9.2.2.4 Exemple sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont.....	122
9.3 Amélioration du réseau écologique	124
9.3.1 L'outil trame verte et bleu.....	124
9.3.2 La mise en place d'une réglementation sur la ZNIEFF de type 1 située dans la forêt de Beaumont-la-Ronce	124
9.3.3 Enlever les clôtures qui gênent le déplacement des ongulés dans les différents massifs.....	126
Conclusion	130

Bibliographie	131
Webographie.....	134
ANNEXES	136

Index des figures

Figure 1 : Carte de la situation géographique de la Choisille de Beaumont (Sources : BD Topo)	14
Figure 2 : Carte du réseau hydrographique du bassin versant de la Choisille de Beaumont (Sources : BD Topo et BD Ortho)	15
Figure 3 : Classification de Strahler (Sources : BD Alti et BD Carthage)	16
Figure 4: Carte de localisation des obstacles à l'écoulement (Sources: BD Carthage, SICA et ONEMA).....	18
Figure 5 : Localisation de la station d'analyse physico-chimique (Source : BD Carthage).....	20
Figure 6 : Carte de délimitation des zones vulnérables dans le département d'Indre-et-Loire (Source : DRAAF)	22
Figure 7 : Localisation des stations de prélèvement de l'IPR (Source : BD Topo et BD Carthage).....	22
Figure 8 : Carte de la localisation des stations de prélèvement de l'IBGN (Source : BD Carthage).....	26
Figure 9 : Carte de la localisation de la station de prélèvement IBD (Source : BD Carthage)	31
Figure 10 : Carte de la localisation des stations de prélèvement pour l'analyse microbiologique (Source : BD Carthage)	33
Figure 11 : Diagramme ombrothermique	34
Figure 12: Carte géologique du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont (Source : BRGM)	36
Figure 13 : Coupe géologique du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont (Source : BRGM)	37
Figure 14 : Un bassin versant subdivisé en 3 secteurs géologiques (Source : BRGM).....	38
Figure 15 : Répartition des grands ensembles pédologiques présents sur le bassin versant (Source : Boutin, 1991).....	39
Figure 16 : Carte pédologique du bassin de la Choisille-de-Beaumont (Source : Boutin , 1991)	40

Figure 17 : Localisation des contraintes liées à l'excès d'eau sur le bassin de la Choisille-de-Beaumont (Source : Boutin, 1991)	44
Figure 18 : Carte de la réserve utile potentielle du bassin versant (Source : Boutin, 1991) ..	45
Figure 19 : Carte des textures superficielles du bassin versant (Source : Boutin, 1991)	46
Figure 20 : Carte des reliefs du bassin versant (Source : BD Alti)	47
Figure 21 : Carte de la pente sur le bassin versant (Source : BD Alti)	48
Figure 22: Profil longitudinal de la Choisille-de-Beaumont (Sources : BD Alti et BD Carthage)	49
Figure 23: Carte de la pente de la Choisille-de-Beaumont (Sources : BD Carthage et BD Alti)	49
Figure 24: Carte d'occupation du sol du bassin de la Choisille-de-Beaumont en 2011 (Sources : RPG 2011 et BD Ortho)	50
Figure 25: Occupation du sol en % sur le bassin versant (Source : RPG 2011)	51
Figure 26 : Les différents espaces agricoles en % présents sur le bassin versant (Source : RPG 2011)	52
Figure 27: Evolution de la surface des parcelles entre 1949 et 2011 (Source : BD Ortho et BD Topo)	53
Figure 28: Evolution qualitative des surfaces sur l'îlot 1 (Source : BD Ortho)	54
Figure 29 : Evolution qualitative des surfaces sur l'îlot 2 (Source : BD Ortho)	55
Figure 30 : Carte des surfaces boisées sur le bassin versant de la Choisille-de-Beaumont en 2011 (Sources : BD Topo et BD Carthage)	56
Figure 31 : Carte de l'évolution de l'urbanisation entre 1949 et 2011 (Source : BD Topo et BD Carthage)	57
Figure 32 : Carte des surfaces d'eaux stagnantes (Source : BD Carthage)	58
Figure 33: Carte du paysage du bassin versant (Sources : BD Carthage et BD Ortho)	59
Figure 34 : Répartition de la végétation longeant la Choisille-de-Beaumont en % (Source : BD Ortho)	60
Figure 35: Carte du patrimoine culturel (Source : SICA)	61
Figure 36: Le Château de Baudry	62
Figure 37 : Circuit de randonnées	64
Figure 38 : Carte du patrimoine naturel (Source : SICA)	65
Figure 39 : Carte du corridor écologique des milieux aquatiques et humides (Source : Syndicat Pays Loire Nature)	67
Figure 40: Carte du réseau écologique (Sources : BD Topo, BD Ortho et BD Carthage)	70
Figure 41 : Schématisation des différents usages sur le bassin versant (Source : SICA)	72
Figure 42 : Carte de la densité de population du le bassin versant de la Choisille-de-Beaumont (Source : INSEE)	74
Figure 43 : Graphique montrant l'évolution de la population totale entre 1982 et 2012 (Source : INSEE)	75
Figure 44 : Carte de l'évolution de la population sur le bassin versant entre 1982 et 2012 (Source : INSEE)	75

Figure 45 : Carte de localisation des AEP et de leurs périmètres de protection (Source : DDT)	77
Figure 46 : Carte de localisation des stations d'épuration (Sources : DDT et Agence de l'eau)	79
Figure 47 : Carte des ICPE industrielles et des PPRT présents sur le bassin versant (Sources : DDT et DREAL)	85
Figure 48 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles par commune (Source : Agreste)	86
Figure 49 : Evolution de la SAU totale (Source : Agreste)	87
Figure 50 : Surface labourable par commune (Source : Agreste)	87
Figure 51 : Surfaces toujours en herbe par commune (Source : Agreste)	88
Figure 52 : Evolution du cheptel en UGB par commune (Source : Agreste)	88
Figure 53 : Evolution des surfaces céréalières entre 2000 et 2010 (Source : Agreste)	89
Figure 54 : Evolution des surfaces de maïs en grain et de maïs en semence entre 2000 et 2010 (Source : Agreste)	90
Figure 55 : Evolution des surfaces de blé tendre entre 2000 et 2010 (Source : Agreste)	90
Figure 56 : Carte des surfaces irriguées sur les COM COM du bassin versant de la Choisille- de-Beaumont (Source : Agreste)	91
Figure 57: Evolution des surfaces irriguées entre 2000 et 2010 (Source : Agreste)	92
Figure 58 : Carte des points de prélèvements en rivière pour l'irrigation (Source : SICA)	93
Figure 59: Evolution des surfaces drainées entre 2000 et 2010 (Source : DRAAF)	93
Figure 60 : Pourcentages de la surface drainée par SAU de la commune (Source : Agreste)	94
Figure 61 : IFT totaux par type de culture (Source : ONEMA)	96
Figure 62 : Carte de localisation des ICPE agricoles (Source : DDT)	97
Figure 63 : Les EPCI présents sur le bassin versant sur la Choisille de Beaumont (Source : BD Topo)	98
Figure 64 : Répartition des surfaces communales du bassin versant	99
Figure 65 : Liens entre les acteurs	102
Figure 66 : Carte du positionnement des cultures sur le relief du bassin versant ((Sources : MNT et RPG 2011)	115
Figure 67 : Proposition de mise en place d'un réseau collecteur des effluents de drainage et création d'une zone humide artificielle collectrice (Source : BD Ortho)	116
Figure 68 : Carte des zones tampons à implanter sur le bassin de la Choisille de Beaumont (Sources : BD Ortho et BD Carthage)	119
Figure 69 : Exemple d'une bande à implanter (Sources : BD Ortho et BD Carthage)	120
Figure 70 : Carte de proposition des haies bocagères à implanter (Sources : MNT, BD Carthage et RPG 2011)	123
Figure 71 : Carte de localisation de la ZNIEFF (Sources : BD Carthage et SICA)	125
Figure 72 : Une espèce présente sur le bassin : le Cerf (source : www.petitfute.com)	127
Figure 73 : Plantation de résineux à Beaumont-la-Ronce (source : biotope.fr)	127
Figure 74 : Clôture installée dans une forêt (source : Bureau d'étude Biotope)	127

Figure 75 : Propositions d'aménagements du réseau écologique du bassin versant (Sources : BD Ortho et BD Carthage)	128
--	-----

Index des tableaux

Tableau 1 : Débits caractéristiques de la Choisille-de-Beaumont	19
Tableau 2 : Données Physico-Chimiques.....	20
Tableau 3: Résultats des différents IPR (Sources : Fédération de pêche du 37 et bureau d'étude Aquabio)	23
Tableau 4 : Résultats des différents IBGN, de l'amont à l'aval.....	26
Tableau 5 : Résultats des prélèvements de diatomées (Source : Laboratoire de Touraine, 2011)	30
Tableau 6 : Résultats des analyses microbiologiques.....	32
Tableau 7 : Classe des pentes (Source : BRGM)	47
Tableau 8 : Evolution en hectare des surfaces entre 1949 et 2011	55
Tableau 9 : Tableau récapitulatif sur l'AEP	78
Tableau 10 : Récapitulatif de l'assainissement collectif (Sources : DDT et Agence de l'Eau) .	81
Tableau 11 : Mesures de la qualité des eaux en sortie de station d'épuration.....	82
Tableau 12 : Répartition des habitations en ANC par commune (Sources : SATESE et rapport Chantier Ecole sur la Choisille 2015)	83
Tableau 13: Récapitulatif des démarches réglementaires pour le fonctionnement des ICPE	84
Tableau 14 : Résultats du calcul de l'IFT total (Source : ONEMA)	95
Tableau 15 : Synthèse de l'état des lieux	106

Remerciements

L'ensemble de notre groupe de travail remercie toutes les personnes qui nous ont aidées, conseillées et encouragées pendant le déroulement du chantier école :

- Monsieur MOIRIN, Technicien de Rivière du Syndicat intercommunal de la Choisille et de ses Affluents
- Monsieur POULLE, le Maire de Cérelles
- Monsieur DELIGNY, le Maire de Rouziers-de-Touraine
- Monsieur ROBERT, le Maire de Beaumont-la-Ronce
- Monsieur DUMAINE, Adjoint au Responsable Prestations Travaux du Syndicat mixte d'Assistance Technique pour l'Épuration et le Suivi des Eaux du 37 (SATESE 37)
- Madame BAILLY, du Syndicat Pays Loire Nature de Touraine

Nous tenons à remercier l'équipe pédagogique du chantier école pour leur encadrement tout au long de ce projet : Madame DI PIETRO, Madame BOISNEAU, Monsieur SALVADOR, Monsieur ROTGE, Monsieur HANDRIAMAHEFA, Monsieur LOTFI.

Enfin, merci au groupe de chantier école sur La Petite Choisille pour leur aide dans une collaboration active.

Introduction

Le rapport suivant s'inscrit dans le cadre d'un chantier-école réalisé sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont, un des affluents de la Choisille. Cet exercice consiste à effectuer un diagnostic du bassin versant de la Choisille de Beaumont afin d'identifier les différentes pressions qui s'y exercent et de proposer des aménagements qui pourraient les atténuer ou les supprimer.

Le territoire se situe au nord de Tours dans le département d'Indre-et-Loire (37). Il est réparti principalement sur trois communes : Beaumont-la-Ronce, Rouziers-de-Touraine et Cérelles. Il est défini par un paysage urbain clairsemé à caractère rural de plus en plus influencé par la périurbanisation de l'agglomération tourangelles, des fonds de vallée relativement boisée et des zones de plateaux agricoles où les cultures de céréales dominent. Le cours d'eau en lui-même s'étend sur un linéaire de 14,98 km avant de se jeter dans la Choisille.

Le présent rapport s'articule en deux parties principales. Une première partie détaillant l'état des lieux du bassin versant qui expose notamment les caractéristiques physiques du cours d'eau, l'occupation du sol et les acteurs et usages liés à l'eau. Enfin, une deuxième partie présente les enjeux, les objectifs et les mesures de gestion et d'aménagement proposées en réponse aux pressions identifiées.

Première partie
état des lieux du bassin versant

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

1.1 Localisation

Le bassin versant étudié dans ce rapport est celui de la Choisille de Beaumont. Il est situé au nord de Tours (Figure 1), dans la région Centre-Val de Loire au sein du département d'Indre et Loire (37). Le bassin versant a une superficie de 48 km² et un périmètre de 36 km. Il constitue en réalité un sous-bassin du bassin versant de la Choisille.

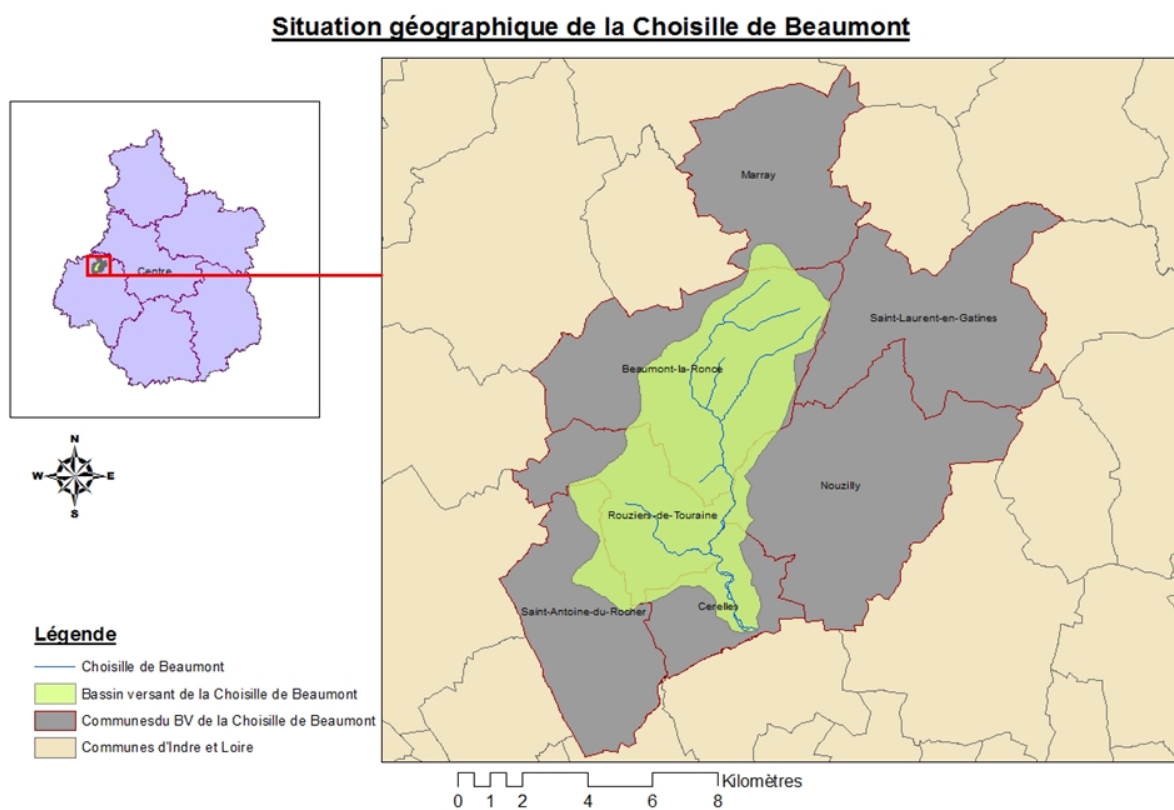


Figure 1 : Carte de la situation géographique de la Choisille de Beaumont (Sources : BD Topo)

1.2 Le cours d'eau

Le réseau hydrographique (Figure 2) se compose d'un réseau permanent de 27,4 km et d'un réseau temporaire de 16,3 km, soit un total de 43,7 km.

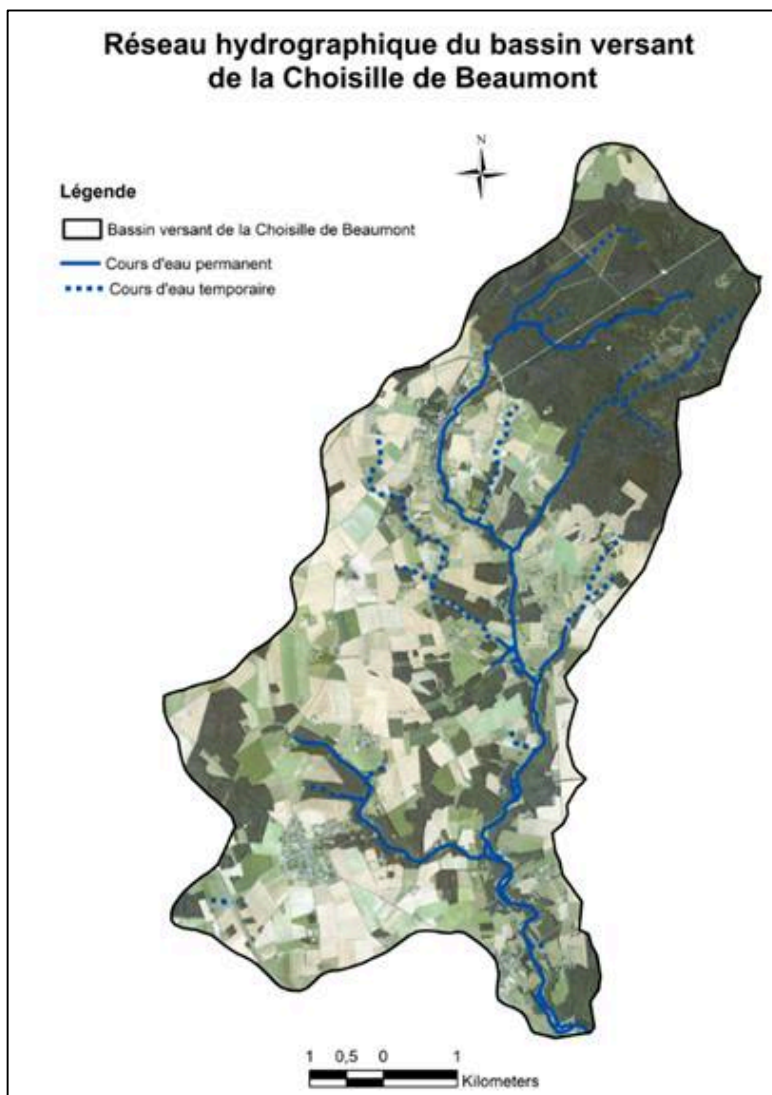


Figure 2 : Carte du réseau hydrographique du bassin versant de la Choisille de Beaumont (Sources : BD Topo et BD Ortho)

La Choisille de Beaumont est une rivière qui prend sa source à Beaumont-la-Ronce et qui se jette 15,5 km plus loin dans la Choisille. Elle est gérée par le Syndicat Intercommunal de la Choisille et de ses Affluents (SICA). La Choisille de Beaumont est un cours d'eau de rang 3 d'après la classification de Strahler (Figure 3), ce qui classe cette rivière en tant que très petit cours d'eau.

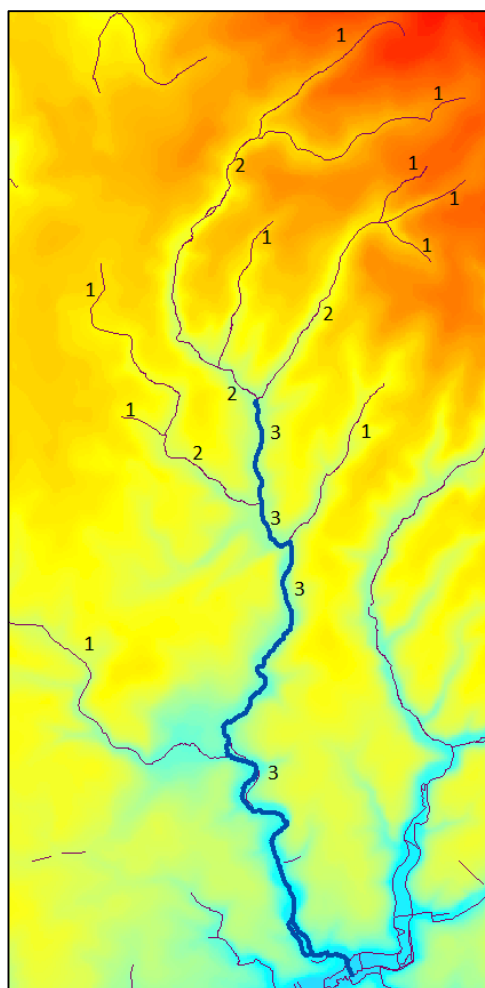


Figure 3 : Classification de Strahler (Sources : BD Alti et BD Carthage)

1.2.1 Gestion piscicole

Du point de vue piscicole, cette rivière est cyprinicole, (deuxième catégorie piscicole) dans le domaine salmonicole avec pour espèce repère la Truite Fario. D'après le PDPG 37, l'état fonctionnel du cours d'eau est dégradé. La Choisille-de-Beaumont présente un peuplement piscicole avec des espèces salmonicoles résiduelles et des espèces d'eaux vives. Cette rivière est privée, les détenteurs du droit de pêche sont les propriétaires riverains et la pression de pêche est faible. Le contexte dégradé semble être lié à la présence d'obstacles (étangs, moulins, seuils) et aux pratiques agricoles du bassin versant. Dans ce cadre, le PDPG propose une gestion patrimoniale différée (SAVIGNAC & RICOU, 2000). Ce mode de gestion est préconisé pour les contextes fortement perturbés ou dégradés. Cela implique de déterminer des actions à plus ou moins long terme qui permettront l'amélioration des conditions pour

un fonctionnement normal des populations, tout en réalisant un soutien halieutique. Cependant, le PDPG datant d'avril 2000, il serait nécessaire de réactualiser ses conclusions et ses propositions.

De plus, le cours d'eau est étudié est situé en Unité de Gestion des Anguilles (UGA) de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise. Cette situation implique d'appliquer les recommandations du Plan de Gestion Anguille pour permettre une amélioration des effectifs de population. Ce plan de gestion a été approuvé en 2010 par la Commission Européenne (MINISTÈRE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE, 2010). Il est composé d'un volet national et de volets par unités de gestion qui sont plus adaptées et détaillées à l'échelle de chaque bassin. À l'échelle nationale, les mesures de gestion s'organisent en quatre axes et concernent principalement les causes de mortalités de l'anguille:

- La pêche. Il est question d'instaurer des quotas pour la civelle, de réduire certains quotas déjà mis en place et d'interdire partiellement la pêche de l'anguille d'avalaison.
- La présence d'ouvrages. Un zonage définissant des zones d'action prioritaires est mis en place sur les ouvrages des différents bassins.
- Le repeuplement. Un programme de repeuplement sous forme expérimentale pour le moment qui consiste à réserver 5 à 10 % des civelles pêchées annuellement à des opérations de repeuplement dans les bassins français. Ces opérations sont encadrées par un groupe d'experts techniques et scientifique du GRISAM.
- Un programme de surveillance et d'évaluation des mesures mises en place est réalisé à l'aide de différents outils et variables identifiées.

Néanmoins, le cours d'eau ne se situe en Zone d'Action Prioritaire.

La Choisille de Beaumont est également classée en liste 1 sur tout son long et en liste 2 sur certaines portions de son linéaire (au titre de l'article L214-17 du code de l'Environnement). Le classement en liste 1 a pour objet de contribuer à la non-dégradation et a préservé les fonctionnalités des milieux aquatiques. En conséquence, sur les cours d'eau classées en liste 1, il n'est pas possible de construire de nouveaux ouvrages pouvant

faire obstacle à la continuité écologique. La liste 2 renvoie aux cours d'eau ou tronçons de cours d'eau qui nécessitent des travaux de restauration de la continuité écologique.

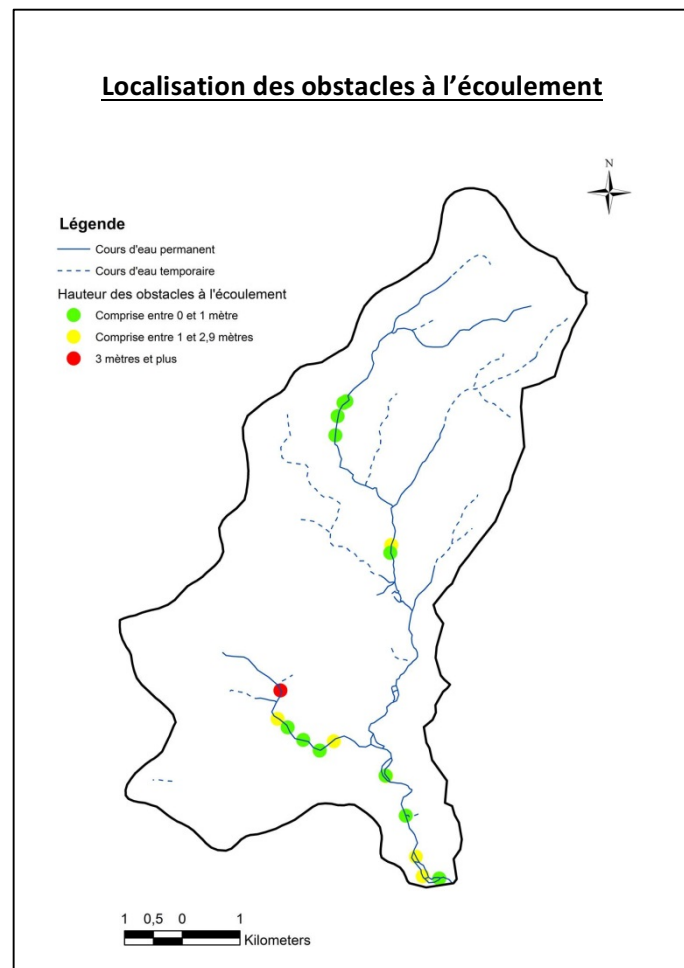


Figure 4: Carte de localisation des obstacles à l'écoulement (Sources: BD Carthage, SICA et ONEMA)

Sur la carte des obstacles à l'écoulement (Figure 4), on ne dénombre pas moins de 18 entraves au cours d'eau. Ces obstacles empêchent la continuité piscicole et sédimentaire sur une très grande partie du bassin versant. Dès l'entrée du bassin, les espèces piscicoles sont stoppées à Cérelles. En ce qui concerne la continuité sédimentaire, celle-ci est également gênée très en amont du bassin versant ce qui engendre une perte de la qualité d'habitat dans le cours d'eau pour des espèces d'invertébrés et de végétaux aquatiques.

1.2.2 Hydrologie du bassin versant

Le bassin versant de la Choisille de Beaumont présente une forme plutôt allongée illustrée par un indice de compacité de Gravelius, K_G de 1,47.

Le régime hydrologique est de type pluvial caractérisé par un contraste entre les hautes eaux et les basses eaux et un seul étiage en période estivale (DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT RHONE ALPES). « En cas d'orages importants, la Choisille de Beaumont connaît un gonflement impressionnant et très rapide favorisé par un déboisement et un arasement des haies, additionné par un drainage des agriculteurs sur leurs parcelles inondables » (Citation du maire de la commune de Cérelles).

Le réseau hydrographique est caractérisé par un écoulement lentique avec des débits faibles en période estivale et des débits maximums en période hivernale. L'hydrologie de la Choisille de Beaumont a été évaluée au droit du pont de la Filonnière à partir des données issues du suivi hydrométrique de la Choisille à Mettray (1970-1985, DIREN Centre). Les données de débits du 13 octobre 2011 obtenues par la SAFEGE au niveau de Cérelles (Tertre) permettent d'établir un rapport des débits (rapport Tertre – Mettray). Le pont de la Filonnière étant plus en aval, le rapport est ajusté à la surface du bassin. Les principaux débits caractéristiques de la Choisille de Beaumont sont les suivants (Tableau 1).

Tableau 1 : Débits caractéristiques de la Choisille-de-Beaumont

QMNA5 (Débit moyen mensuel d'étiage statistiquement dépassé – à la baisse – une année sur cinq)	0,1 m ³ /s
Module interannuel (Débit moyen pluriannuel)	0,4 m ³ /s
Q2 (Débit de crue biennale)	3,18 m ³ /s
Q10 (Débit de crue décennale)	6,18 m ³ /s
Débit réservé (10% du module interannuel)	0,04 m ³ /s

1.2.3 Paramètres de l'état de l'eau

Suite à la transcription de la Directive européenne Cadre sur l'Eau en droit français qui a conduit à la création de la LEMA, l'arrêté du 25 janvier 2010 a été publié. Il est relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. L'application de cet arrêté consiste à caractériser les différentes classes d'état écologique et chimique des eaux de surface. Récemment, un nouvel arrêté a été publié, celui du 27 juillet 2015. Il vient modifier celui du 10 janvier 2010 et a pour objectif de mettre à jour les règles d'évaluation de l'état des eaux notamment avec de nouveaux indices, des seuils harmonisés au niveau de l'UE et une liste actualisée de polluants chimiques (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2015). Le diagnostic suivant est traité en adéquation avec ce nouvel arrêté.

1.2.3.1 Paramètres physico-chimiques

Les données physico-chimiques analysées dans cette partie sont issues de la station 04449002 (Figure 5), située à Cérelles dans un environnement prairial/agricole. Ces données ont été fournies par le SICA (Tableau 2).

	2011	2015
Température de l'eau (° C)	19	18
Potentiel en Hydrogène (pH) minimum	7,7	7,9
Potentiel en Hydrogène (pH) maximum	8	8
Oxygène dissous	7,1	7,7
Taux de saturation en oxygène	69	81
Carbone organique dissous (mg/L)	5,6	3,9
Demande Biochimique en Oxygène (mg/L)	4,5	2,8
Matières en suspension (mg/L)	33	54
Azote ammoniacal (NH ₄) mg/l	0,29	0,29
Azote kjeldahl (N) mg/l	1,6	1,3
Nitrites (NO ₂) (mg/l)	0,20	0,18
Nitrates (NO ₃) (mg/l)	15	23
Orthophosphates (PO ₄) mg/L	0,45	0,20
Turbidité Formazine Néphélométrique	34	75,4
Phosphore total (P) (mg/l)	0,20	0,17

très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
----------	-----	-------	----------	---------

Tableau 2 : Données physico-chimiques

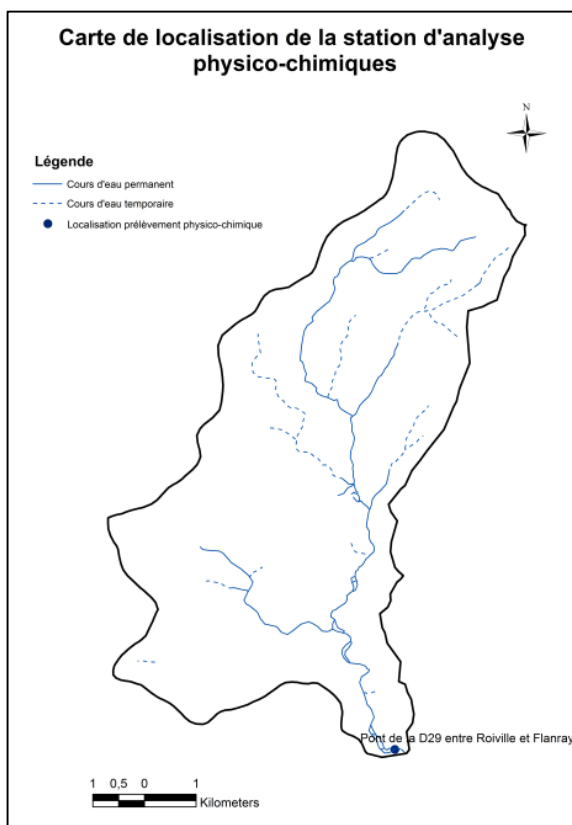


Figure 5 : Localisation de la station d'analyse physico-chimique (Source : BD Carthage)

Les données ont été analysées avec l'arrêté du 27 juillet 2015 sauf pour les Matières en Suspension et l'Azote kjeldahl qui ne sont pas pris en compte par le nouvel arrêté. Ces données ont donc été classées avec la grille d'évaluation SEQ-EAU (Version 2) par altération (Annexe 1). En 2011 les paramètres ont été analysés sur 6 mois (de juin à décembre) et en 2015 les paramètres ont été analysés sur 5 mois (de juin à novembre).

Pour les données de 2011 les classes d'état de l'eau qui dominant sont celles de bonne à très bonne. Cependant, les matières en suspension constituent le paramètre qui décline la station au niveau médiocre selon la DCE.

Pour les données de 2015, les classes d'état de l'eau qui dominant sont celles de bonne à très bonne. Cependant, comme pour l'année 2011, les matières en suspension constituent le paramètre déclassant de la station au niveau mauvais. La classe d'état médiocre pour la turbidité permet également de confirmer que le milieu est perturbé par la présence d'un excès de matières.

Le taux de matières en suspension est le principal paramètre dégradé. Cela peut s'expliquer par le caractère lentique du cours d'eau qui gêne la circulation et l'évacuation de ces matières. En conséquence, les habitats sont dégradés, ce qui perturbe l'équilibre écosystémique du milieu. En effet, un excès de matières en suspension provoque une baisse de l'activité photosynthétique, ce qui impacte fortement la stabilité du réseau trophique. Les matières en suspension peuvent aussi altérer la respiration des poissons.

Le caractère très agricole de notre bassin versant laisse à penser que l'origine de cet excès de matières en suspension est la conséquence du ruissellement/lessivage des sols en cultures. En effet ce type déséquilibre est notamment associé à l'agriculture.

Par ailleurs malgré la classe d'état donné par le nouvel arrêté, les nitrates présentent une concentration significative dans le milieu au vu du contexte agricole du bassin versant étudié. En effet, la présence de nitrates à ce niveau de concentration dans le milieu peut être corrélée avec les activités agricoles qui occupent le territoire. Cette concentration a augmenté en 2015, ce qui indique la possibilité d'un début de dégradation qu'il s'agirait de stopper avant que la situation ne s'aggrave. De plus, le bassin versant est classé en zones vulnérables par rapport aux nitrates (Figure 6).

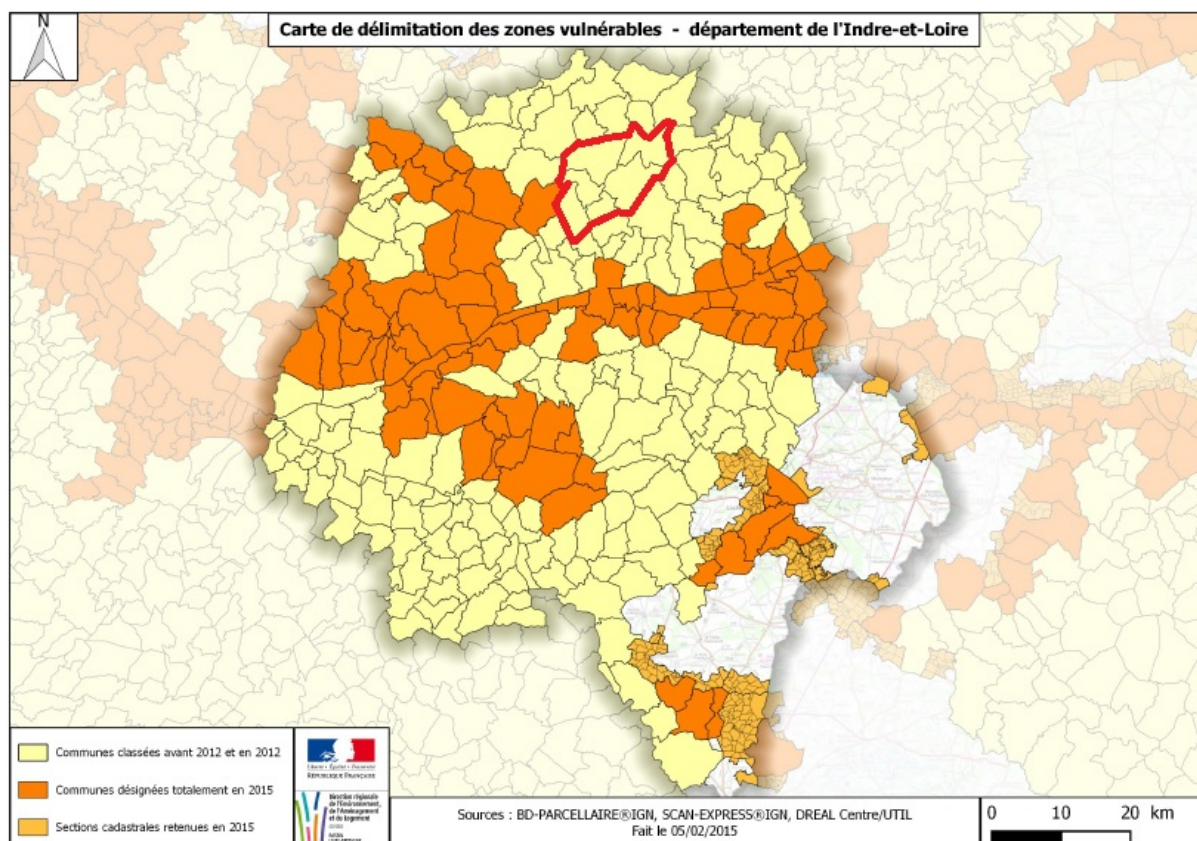
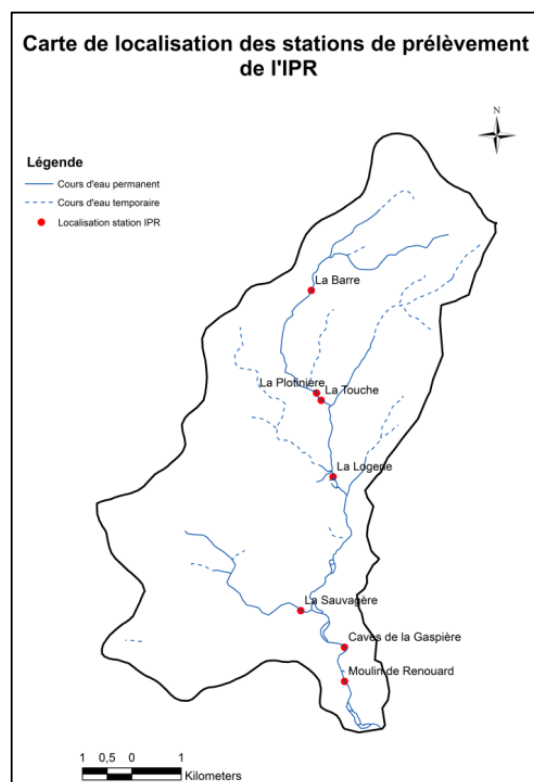


Figure 6 : Carte de délimitation des zones vulnérables dans le département d'Indre-et-Loire
(Source : DRAAF)

L'évolution temporelle entre 2011 et 2015 montre une dégradation de l'état physico-chimique du cours d'eau. La cause de cette dégradation est liée à un excès de matières en suspension dont l'origine semble être associée au contexte agricole du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont.

1.2.3.2 Indice Poisson-Rivière

La Choisille de Beaumont est classée en deuxième catégorie piscicole. En 2012, 2013 et 2015, des IPR ont été réalisés par la Fédération de Pêche du 37 et en 2011 par le bureau d'étude Aquabio (Figure 7).



Les résultats de ces différents IPR sont rassemblés dans le tableau suivant (Tableau 3):

Tableau 3: Résultats des différents IPR (Sources : Fédération de pêche du 37 et bureau d'étude Aquabio)

Station	Localisation	IPR 2015	IPR 2013	IPR 2012	IPR 2011
Beaumont-la-Ronce lieu dit La Barre	Limite amont au niveau du seuil d'un ancien lavoir	40,51			
Beaumont-la-Ronce lieu dit La Plotinière			73	74,6	
Beaumont-la-Ronce lieu dit La Logerie			43,6	54,81	
Beaumont-la-Ronce lieu dit La Touche	Connexion aval des deux bras = limite aval de la station		75,98	89,52	
Rouziers-de-Touraine lieu dit La Sauvagère Choisille de Rouziers (affluent de la Choisille de Beaumont)	Limite aval = 30 m en amont du pont	21,14			
Cerelles lieu dit Cave de la Gaspierre	Limite amont = 20 m en amont de la limite parcelle RG	10,37			12,11
Cèrelles lieu dit du Moulin de Renouard					28,30

Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
----------	-----	-------	----------	---------

Station de Beaumont-la-Ronce (lieu-dit La Barre) : Pour cette station la note IPR montre une qualité mauvaise du cours d'eau. Le prélèvement a été effectué le 09 juin 2015. Il y a 6 mois seulement, 120 Epinochettes et 10 Loches Franches ont été prélevées. Malgré une probabilité relativement forte de trouver des Anguilles (11,1%), celles-ci n'ont pas été recensées lors du prélèvement.

Station de Beaumont-la-Ronce (lieu-dit La logerie) : pour ce site de prélèvement, la note IPR a évolué entre les années 2012 et 2013. En effet la qualité a été légèrement améliorée sans pour autant modifier la classe d'entité qui reste toujours mauvaise. Néanmoins la présence d'une Anguille et d'une Truite fario sur le prélèvement montre bien que la qualité du cours d'eau tend à s'améliorer.

Station de Beaumont-la-Ronce (lieu-dit La Plotinière) : deux mesures ont été faites pour ce site. La première en 2012 et 2013. Malgré la capture en 2013 d'une Truite fario et d'une Anguille, la note ne baisse que de 1,6 point entre 2012 et 2013. Cette faible baisse peut-être expliquée par le fait que l'on a perdu près de la moitié des effectifs de Chabots, d'Epinochettes et de Loches Franche.

Station de Beaumont-la-Ronce (lieu-dit La Touche) : pour cette station le nombre d'espèces recensées est de 1 espèce pour 2012 et 3 espèces pour 2013. À ceci s'ajoute un faible effectif capturer ce qui donne des eaux de mauvaise qualité.

Station de Cerelles (lieu dit Cave de la Gaspierre) : cette station est la seule du bassin versant de la Choisille de Beaumont à avoir un IPR avec une classe de qualité de niveau bon tant sur l'année 2011 que l'année 2015. Sur l'année 2011 c'est 8 espèces différentes qui ont été capturées dont 8 Truites farios, 28 Gardons et 104 Chabots pendant qu'en 2015 c'est 9 espèces qui ont été saisies.

Station de Cérelles (lieu dit du Moulin de Renouard) : pour cette station la classe de qualité est médiocre. L'indice ayant été réalisé en 2011 il est fort possible que la qualité du cours d'eau se soit améliorée entre temps.

Station de Rouziers-de-Touraine (lieu dit La Sauvagère Choisille de Rouziers) : Sur cette station la note indique une qualité d'eau de niveau médiocre. Malgré le nombre d'individus, la diversité et la qualité des espèces ne sont pas à l'image d'un cours d'eau de bonne qualité.

Les différents IPR indiquant une classe d'état mauvais à médiocre peuvent être expliqués par la présence d'obstacles qui gênent ou stoppent la continuité écologique, l'hydrogéomorphologie altérée et la présence d'habitats dégradés par un manque d'éléments grossiers qui servent d'abris aux juvéniles et aux géniteurs pour la mise en place des frayères. En effet, l'excès de matières en suspension rendant la rivière turbide, associé au caractère lentique du cours d'eau, entraîne un phénomène d'envasement qui perturbe

les habitats de la faune piscicole. De plus, les matières en suspension gênent la respiration des poissons. Par l'intermédiaire des matières en suspension, il est possible que les pratiques agricoles du bassin versant impactent en partie l'état piscicole du cours d'eau.

1.2.3.3 Indice Biologique Global Normalisé

Plusieurs IBGN ont été réalisés, sur le bassin versant étudié (Figure 8). Les données présentées dans cette partie sont issues des relevés effectués par le Laboratoire de Touraine et les étudiants de l'IUT entre 2011 et 2015.

Avec le nouvel arrêté, pour définir la classe d'état de la Choisille de Beaumont, il est nécessaire de calculer la note EQR du cours d'eau. Cette note est basée sur le calcul suivant :

$$\text{Note en EQR} = (\text{note observée} - 1) / (\text{note de référence du type} - 1)$$

Elle correspond à la mesure d'un écart entre une situation observée et une situation de référence.

Les notes minimales et de référence du type sont obtenues en fonction du rang du cours d'eau (ordination de Strahler) et du type d'hydroécocorégion. Le bassin versant étudié se situe dans l'hydroécocorégion « Tables Calcaires ».

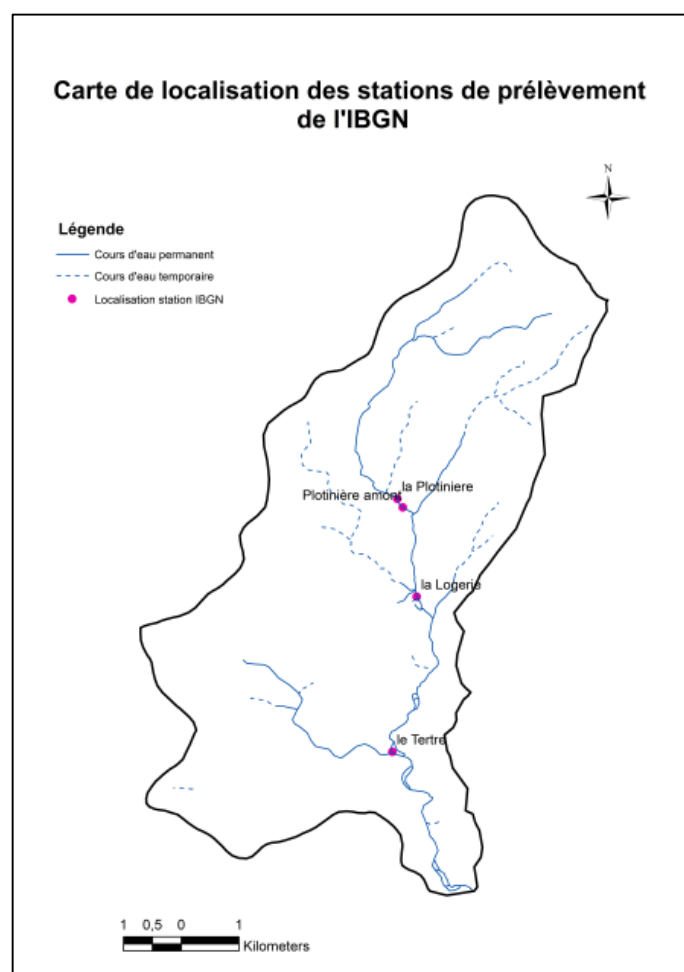


Figure 8 : Carte de la localisation des stations de prélèvement de l'IBGN
(Source : BD Carthage)

Les données sont présentées en allant de la station amont vers la station aval (Tableau 4).

Tableau 4 : Résultats des différents IBGN, de l'amont à l'aval

Station Beaumont-la-Ronce lieu-dit La Plotinière (amont UDEP)	Equivalent IBGN 2012	Equivalent IBGN 2013	IBG DCE 2013	Equivalent IBGN 2015
Note	15	12	13	13
Note en EQR	0,875	0,6875	0,75	0,75

Station Beaumont-la- Ronce lieu dit La Plotinière (aval UDEP)	Equivalent IBGN 2013	IBG DCE 2013
Note	8	9
Note en EQR	0,4375	0,5

Station Beaumont la Ronce lieu dit La Logerie	Equivalent IBGN 2013	IBG DCE 2013
Note	10	10
Note en EQR	0,5625	0,5625

Station Cérelles lieu-dit Le Tertre (04449002)	Equivalent IBGN 2011	IBG DCE 2011	Equivalen t IBGN 2013	IBG DCE 2013
Note	13	15	14	15
Note en EQR	0,75	0,875	0,8125	0,875

Dans un premier temps, nous analysons les données dans l'espace en allant de l'amont vers l'aval. Pour cela, l'année 2013 sert de référence, car il y a des données IBGN pour l'ensemble des stations répertoriées sur le bassin versant.

La première station se situe en amont de la station de pompage d'eau potable de Beaumont-la-Ronce (La Plotinière station amont) et possède une classe d'état « moyen ». L'indice habitat de 15,27 révèle une hospitalité bonne avec des habitats relativement biogènes et des classes de vitesses adaptées au développement de la macrofaune benthique. De même, la diversité spécifique est assez bonne avec une équitabilité et une dominance qui sont moyennes. De plus, la classe du taxon indicateur est relativement forte (classe 7), ce qui signifie qu'il y a majoritairement des espèces polluo-sensibles dans ce milieu. Donc ce milieu semble partiellement dégradé.

Puis, la station située en aval de la station de pompage d'eau potable (La Plotinière aval) a une classe d'état « médiocre » avec un indice d'habitat (9,78) qui indique une hospitalité passable. C'est-à-dire que l'habitat de cette station ne semble pas favorable au développement de la macrofaune benthique. De même la diversité spécifique est mauvaise. Elle se corrèle avec l'équitabilité et la dominance qui sont eux aussi, mauvais. Ces indices notent que la population est déséquilibrée, qu'elle présente une faible variété taxonomique et que les taxons sont mal représentés. De plus, la classe du taxon indicateur est très faible (classe 3), ce qui indique qu'il n'y a majoritairement des espèces polluo-tolérantes dans ce milieu. L'IBGN est notamment indiqué pour les perturbations qui entraînent une modification de la nature du substrat et de la qualité organique de l'eau en particulier par rapport aux rejets de type urbains. Il semble que la classe d'état indiquée ici par l'IBGN mette en valeur une perturbation liée à la station de pompage d'eau potable dont le débit de pompage dépasse peut-être la capacité de la nappe à se recharger à partir des eaux superficielles ou d'une autre nappe. Cela peut notamment entraîner la destruction de certains habitats comme les frayères. Or il est essentiel que l'ensemble de la chaîne trophique soit représentée dans ces espaces. En particulier les macro-invertébrés qui constituent généralement une source de nourriture pour les juvéniles de poisson et certains poissons également.

Ensuite la station plus en aval (La Logerie) retrouve une classe d'état « moyen » (juste à la valeur limite inférieure de la classe d'état) avec un indice d'habitat (9,29) également moyen. La diversité spécifique est mauvaise et s'accorde avec des valeurs d'équitabilité et de dominance relativement mauvaises. Cela révèle la présence d'une population déséquilibrée, de faible variété taxonomique et dans laquelle, les taxons sont mal représentés. De plus, la classe du taxon indicateur est très faible (classe 3), ce qui indique qu'il y a majoritairement des espèces polluo-tolérantes dans ce milieu. Au niveau de cette station, il y a une très légère amélioration de l'IBGN. Elle peut être due à une réduction de l'impact de la station de pompage située plus en amont et donc à une distance plus grande. Malgré cela, l'état de cette station reste dégradé.

Pour finir, la station la plus en aval (Le Tertre) présente une classe d'état « Bon » et un indice d'habitat de 11,05 qui montre une qualité médiocre du milieu. Autrement dit, les

habitats ne semblent pas assez biogènes ou les classes de vitesse ne sont pas adaptées au développement de la macrofaune benthique. La diversité spécifique est plutôt bonne avec un indice de dominance passable et un indice d'équirépartition moyen. Cela témoigne d'une population relativement équilibrée sans prédominance de certaines espèces. De plus, le taxon indicateur est de classe 6, ce qui indique que les taxons représentés sont moyennement polluo-sensibles. L'ensemble de ces indicateurs montrent que le milieu semble être partiellement dégradé.

Donc d'une façon générale, nous remarquons, une légère amélioration de la note IBGN en allant de l'amont vers l'aval avec la présence d'un pic de dégradation autour de la station de pompage.

Dans un deuxième temps, nous analysons les données dans le temps. Il est possible de faire cette analyse uniquement pour les stations du Tertre (Cérelles) et de La Plotinière amont (en amont de l'UDEP), car les autres stations ne présentent pas de données pluriannuelles.

Pour la station de La Plotinière amont, il est possible de noter une détérioration de la classe d'état IBGN, car celle-ci passe d'une classe d'état « Bon » en 2012 à « Moyen » en 2013 et en 2015. L'indice d'habitat évolue de médiocre à passable et les espèces indicatrices sont de classe 7, ce qui indique que les taxons représentés sont plutôt polluo-sensibles.

En revanche pour la station du Tertre (la plus en aval), il y a eu une amélioration de la classe d'état indiquée par l'IBGN, car celle-ci est passée de « Moyen » en 2011 à « Bon » en 2013. Néanmoins, l'indice habitat reste médiocre entre 2011 et 2013 avec des taxons indicateurs de classe 6 qui sont moyennement polluo-sensibles.

Dans son ensemble l'IBGN à l'échelle du bassin versant montre un cours d'eau dont les habitats sont dégradés depuis plusieurs années même si la station aval présente un meilleur état de la masse d'eau que les stations situées en amont.

1.2.3.4 Diatomées

Tableau 5 : Résultats des prélèvements de diatomées (Source : Laboratoire de Touraine, 2011)

Nom du cours d'eau	Nombre d'individus comptés	Variété taxonomique	Nombre d'espèces retenues pour l'IBD	Diversité	Équitabilité	IPS (sur 20)	IBD (sur 20)	Hydroécorégion de niveau 1	Rang de Stralher	Note en EQR	Taxon dominant
Choisille de Beaumont	400	50	48	4,45	0,8	13,7	15	Tables Calcaires	3	0,82	<i>Nitzschia sociabilis</i> <i>Hustedt</i>

L'IBD est basé sur les résultats de 2011 issus du relevé réalisé par le Laboratoire de Touraine (Tableau 5). Avec le nouvel arrêté, pour définir la classe d'état de la Choisille de Beaumont, il est nécessaire de calculer la note EQR du cours d'eau. Pour l'IBD, cette note est basée sur le calcul suivant :

Note en EQR = (note observée – note minimale du type) / (note de référence du type – note minimale du type)

Les notes minimales et de références du type sont obtenues en fonction du rang du cours d'eau (ordination de Strahler) et du type d'hydroécorégion (ici le cours d'eau est de rang 3 et il se situe dans l'hydroécorégion « Tables Calcaires »).

La note EQR de la Choisille de Beaumont correspond à la classe d'état « Bon » pour cette station (Figure 9). Les indices de diversité et d'équitabilité montrent un peuplement globalement bien équilibré et réparti entre les espèces (LABORATOIRE DE TOURAINE, 2011). Le taxon dominant sur cette station est *Nitzschia sociabilis*. Cette espèce est ubiquiste et privilégie plutôt les milieux eutrophes. Cette indication sur le niveau trophique du cours d'eau est également confirmée par l'étude du degré de trophie qui montre que la station est dominée par des taxons eutrophes. Cela indique que le milieu est riche en sels minéraux nutritifs comme l'azote et le phosphore. Cependant, les taxons méso-eutrophes présentent une proportion non négligeable même si ils ne dominant pas, ce qui montre que la tendance n'est pas à l'hypertrophie.

Par ailleurs, le laboratoire de Touraine donne aussi, le degré de saprobie. Celui-ci signale que le peuplement de la station est globalement dominé par des espèces bêta-mésaprobies qui sont relativement polluo-résistantes et associées à des environnements riches en matières organiques.

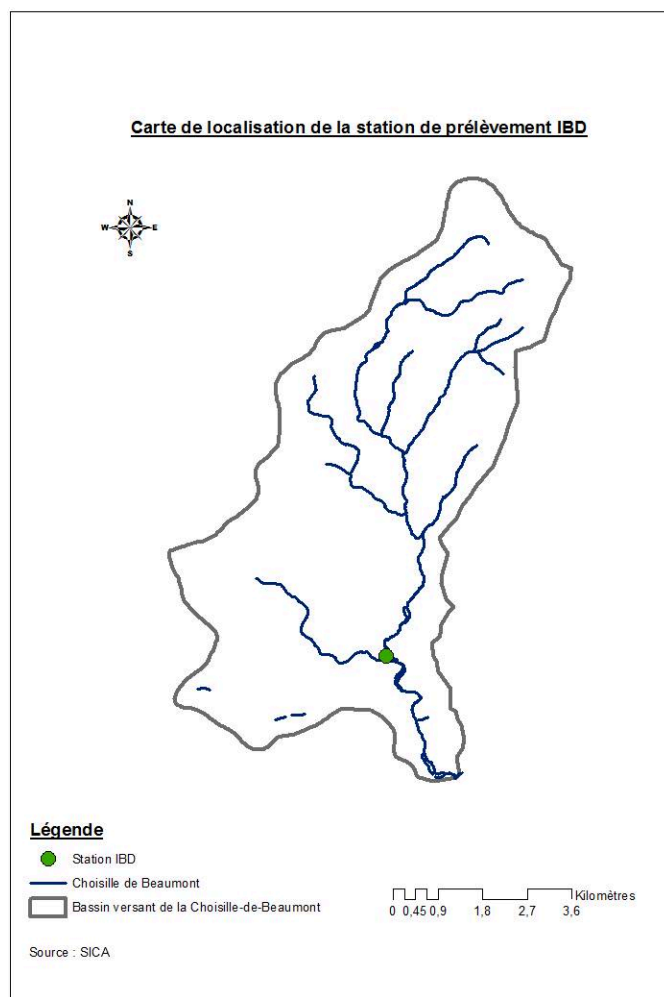


Figure 9 : Carte de la localisation de la station de prélèvement IBD (Source : BD Carthage)

1.2.3.5 Microbiologie

Les données qui concernent l'état microbiologique du cours d'eau ont été classées avec la grille d'évaluation SEQ-EAU (Version 2) par altération, car la réglementation du nouvel arrêté n'en fait pas mention. Elles sont issues de relevés (Figure 10) soumis par l'IUT de Tours et concernent les Entérocoques et *Escherichia coli* (Tableau 6).

Tableau 6 : Résultats des analyses microbiologiques

Station de prélèvement	Entérocoques		<i>E. coli</i>	
	2009	2012	2009	2012
Beaumont-la-Ronce	189	93	94	2072
Cérelles	45	30	94	77

Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
----------	-----	-------	----------	---------

Au niveau de la station de Beaumont-la-Ronce (1), l'état de la masse d'eau concernant *E. coli* s'est fortement dégradé entre 2009 et 2012 en passant de la classe d'état bon à mauvais. D'après le caractère agricole du bassin versant, il est possible que cet excès de bactéries soit issu d'une contamination en matières fécales provenant des ruminants et amené au cours d'eau par ruissellement. Cette hypothèse est également encouragée par la présence d'une ICPE agricole en amont de la station. Néanmoins, les entérocoques présentent une concentration qui classe la masse d'eau dans un bon état et il y a même une amélioration entre 2009 et 2012.

Pour la station de Cérelles (2), l'état de la masse d'eau concernant les entérocoques et *E. coli* est dans la classe bonne pour les deux années étudiées. Pour les deux catégories de bactéries, une amélioration de la concentration est observée entre 2009 et 2012. Ce bon état peut être expliqué par un fonctionnement satisfaisant des deux stations d'épuration situées sur le bassin versant qui respectent les normes de rejets et n'entraînent pas de déséquilibre dans le milieu.

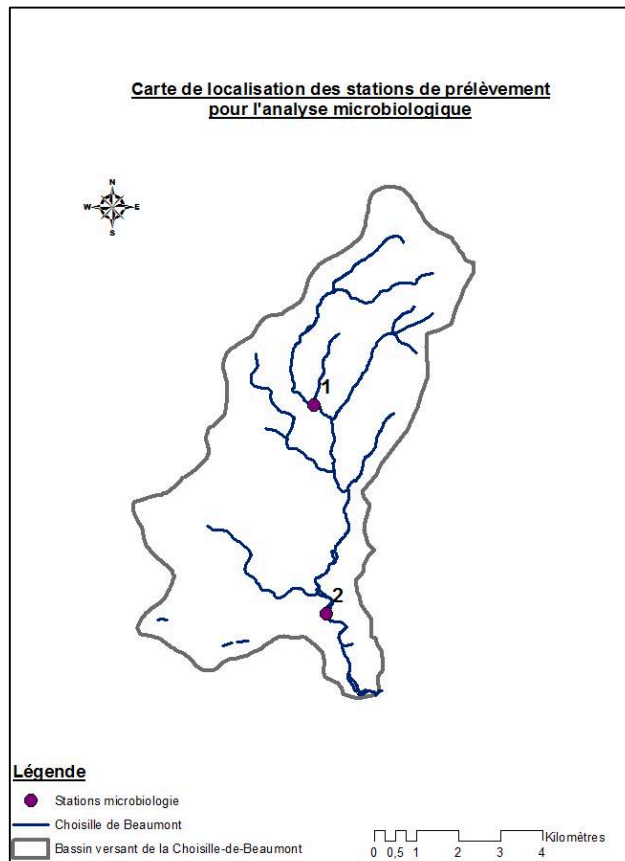


Figure 10 : Carte de la localisation des stations de prélèvement pour l'analyse microbiologique
(Source : BD Carthage)

1.2.4 Climat du bassin versant

Les données climatiques sont également importantes dans l'analyse d'un bassin versant. Parmi celles-ci, les précipitations jouent un rôle majeur (Figure 11). En effet, elles influencent directement la quantité d'eau disponible sur le bassin versant. Les données climatiques utilisées proviennent de la station de Tours Saint-Symphorien (réseau Météo-France) en fonction depuis 1959. Cette station météo est située à 12 kilomètres du bassin versant. Le climat rencontré est tempéré, de type océanique dégradé, avec des hivers relativement doux et pluvieux, et des étés connaissant généralement au moins un épisode de canicule.

Pour la période 1981-2010, les précipitations annuelles moyennes sont de 695 mm, ce qui est relativement faible au vu du climat et la région considérée. Les précipitations sont relativement faibles, avec 695 mm en moyenne par an, mais assez bien réparties tout au

long de l'année (111,6 jours avec des précipitations). Les précipitations sous forme de neige sont rares (une à deux apparitions par an). La température moyenne annuelle observée est de 11,8°C.

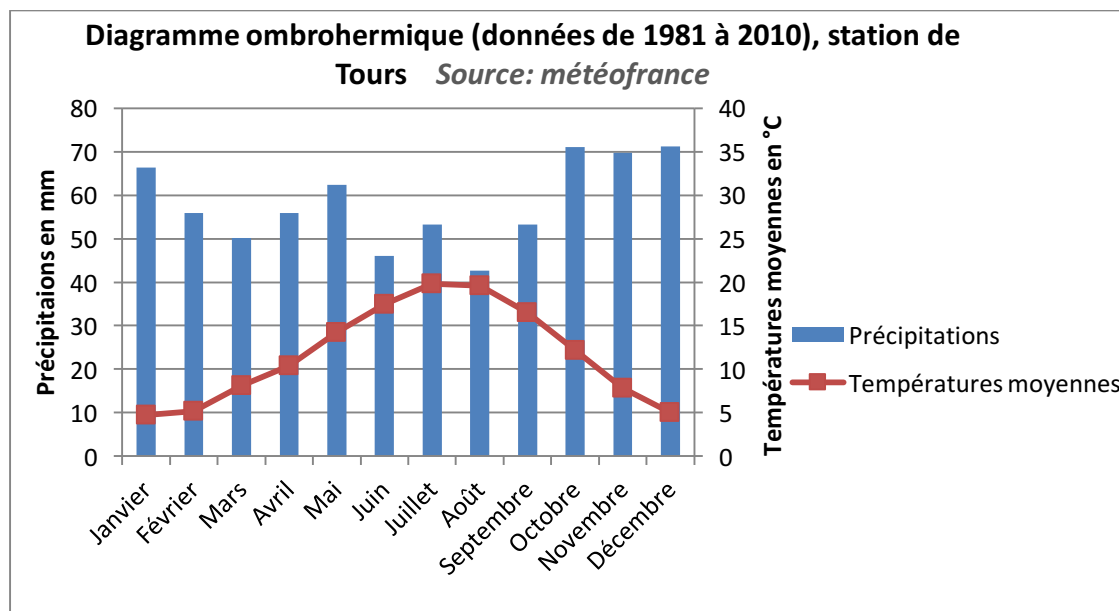


Figure 11 : Diagramme ombrothermique

1.3 Géologie et Pédologie

1.3.1 Géologie structurale du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont

1.3.1.1 Contexte géologique

La Touraine est située en bordure sud-ouest du bassin parisien, qui se caractérise par la présence exclusive de roches sédimentaires. Notre étude se localise sur le sous-bassin de la Choisille-de-Beaumont, au nord de la ville de Tours. Nous pouvons y distinguer 6 couches géologiques affleurantes. La roche la plus ancienne à l'affleurement date de la fin de l'ère secondaire (91 millions d'années), cela en fait un sous-sol composé de roches relativement récentes.

La géologie structurale d'un bassin peut être modifiée, peut évoluer à travers le temps suite à des épisodes de mise en mouvement grâce à des failles ou des plissements. On trouve peu, voire pas du tout, de marques de ces épisodes. En effet, aucune faille n'y est

référéncée et par ailleurs, seule une isohypse du toit du Cénomanién d'altitude 0 m recoupe le sud du bassin versant, attestant d'une absence de plissements.

Cependant, au vu de l'allure de la coupe géologique (Figure 13) présentée ci-dessous, l'absence de failles est à reconsidérer bien que cela ne soit pas présenté sur la carte BRGM. Cette nuance sera développée par la suite.

Le terrain d'étude est un cas classique de dépôt horizontal successif de couches géologiques au cours du temps. On observe ainsi un étagement clair et distinct qui se reflète donc à la surface, c'est-à-dire une succession géologique des roches les plus récentes aux plus anciennes en partant des points haut du bassin vers les couches les plus anciennes dans les vallées (Figure 12).

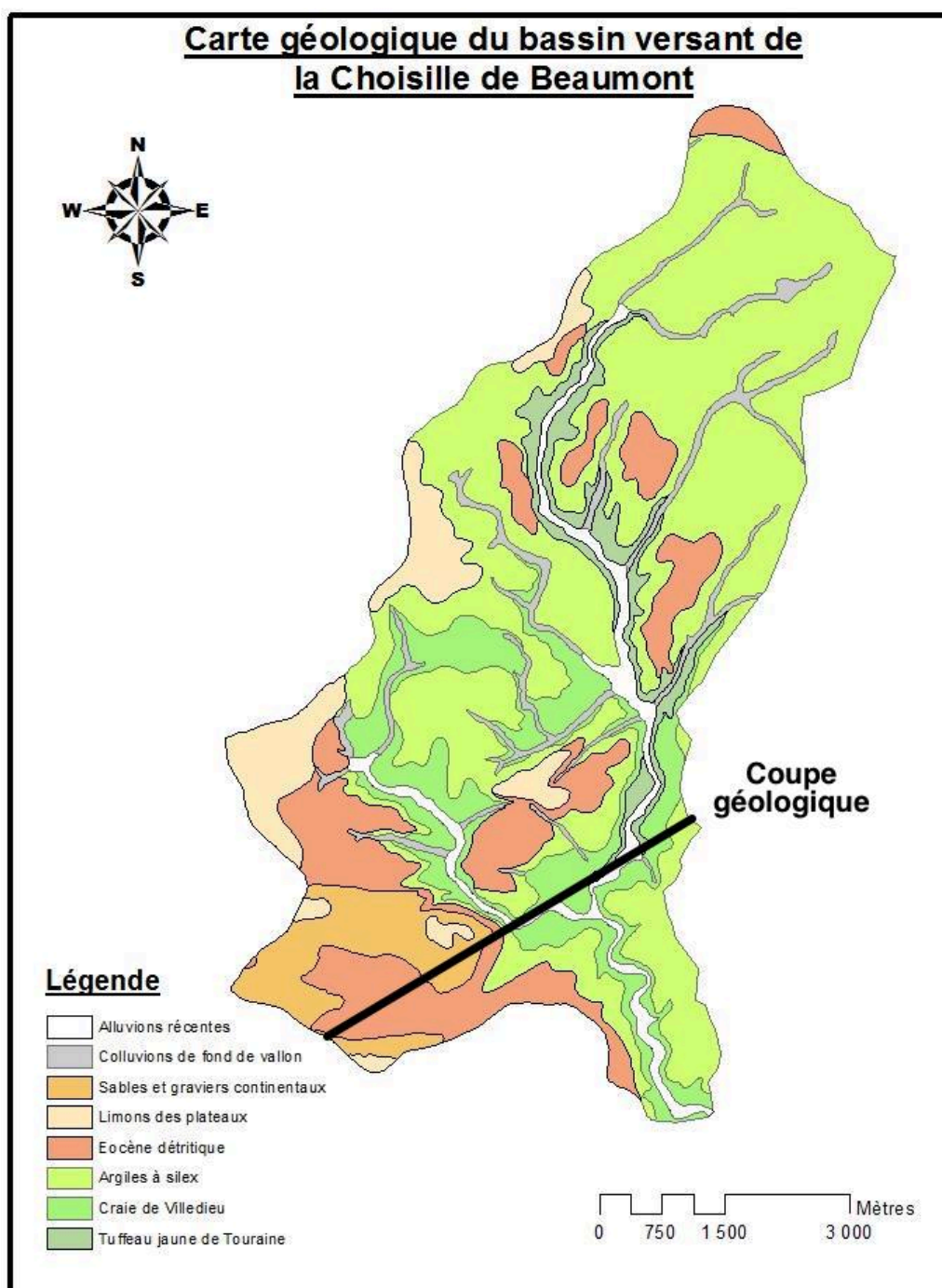


Figure 12: Carte géologique du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont
(Source : BRGM)

1.3.1.2 Mise en place de la structure géologique

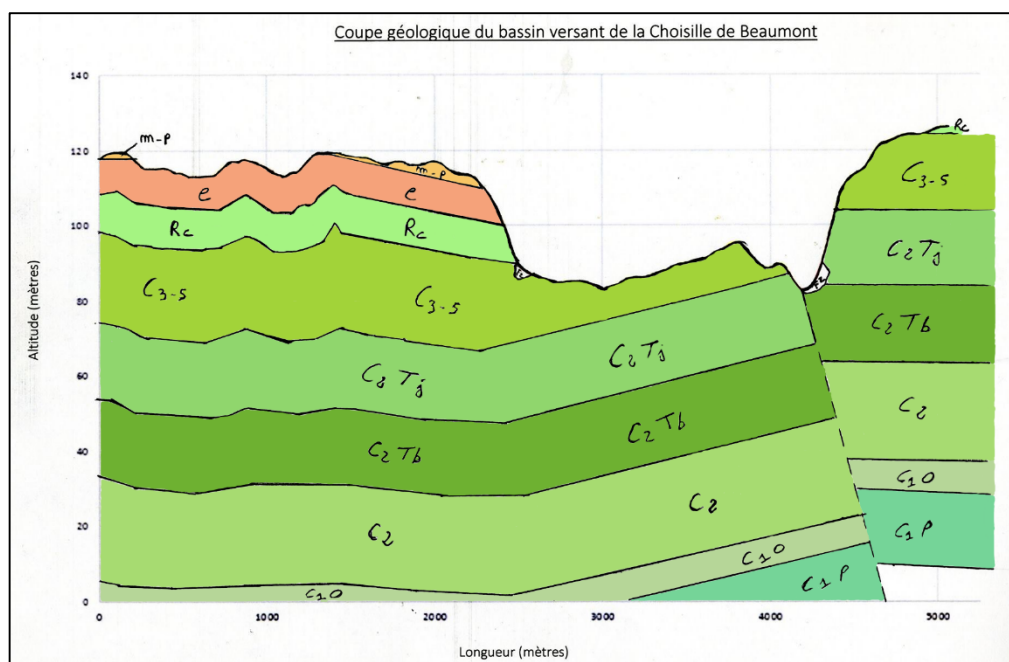


Figure 13 : Coupe géologique du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont
(Source : BRGM)

Alluvions récentes et modernes du la vallée du Loir (Fz)
Argiles grises à blanches à silex (Rc)
Sables grossiers (m-p)
Eocène continental détritique (e)
Craie de Villedieu (C3-5)
Tuffeau jaune de Touraine (C2Tj)
Tuffeau blanc de Touraine (C2Tb)
Marnes blanches à <i>Inoceramus labiatus</i> (C2)
Marnes à ostracées (C1-O)
Sables de Perche (C1P)

La coupe géologique présentée ci-dessus montre que la couche géologique la plus ancienne affleurant à la surface du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont correspond au Tuffeau Jaune de Touraine. Cette roche détritique, composée de sables carbonatés plus ou moins consolidés, est marquée par la présence de silex et présente une épaisseur moyenne de 20 mètres. Les dépôts correspondent à des dépôts marins littoraux entre 91 et 88 Ma.

S'ensuivent les dépôts Sénoniens (88-65 M.a.) : Craie de Villedieu (c4-6V) d'une épaisseur de 5 mètres, puis les formations argilo-siliceuses du Sénonien (C4-6S).

La première correspond à un calcaire quartzifère, parfois noduleux ou sableux. La seconde formation résulte de l'altération des formations turoniennes sous-jacentes.

Par ailleurs, sur la carte, nous avons un type de faciès continental éocène de type « *Conglomérat et grès siliceux* ». Les dépôts de l'Eocène (Ep) correspondent à des formations d'altération en climat agressif en contexte de terres émergées. Ce sont des agglomérats purement siliceux contenant quelques rares galets, surtout quartzeux.

Les formations du Mio-Pliocène, beaucoup plus tardives, correspondent à un épandage détritique de graviers et sables, sur une épaisseur faible. Ils résultent de remaniement des formations antérieures (silex du Sénonien), rubéfiées, souvent très argileux. Pour finir, les limons des plateaux quaternaires, de faible épaisseur, ne sont situés qu'au niveau des points haut du bassin versant.

En conclusion, outre l'âge de ces roches, la nature de ces dernières permet de déterminer trois secteurs contrastés au sein du bassin versant. Le premier est un espace constitué de roches carbonatées (Tuffeau jaune de Touraine, craie de Villedieu), le second est quant à lui constitué de roches non carbonatées, datant du Sénonien et de l'Eocène pour l'essentiel.

Un troisième secteur concerne l'ensemble des vallées et vallons secs du bassin, où des alluvions récentes ainsi que des colluvions sont observés.

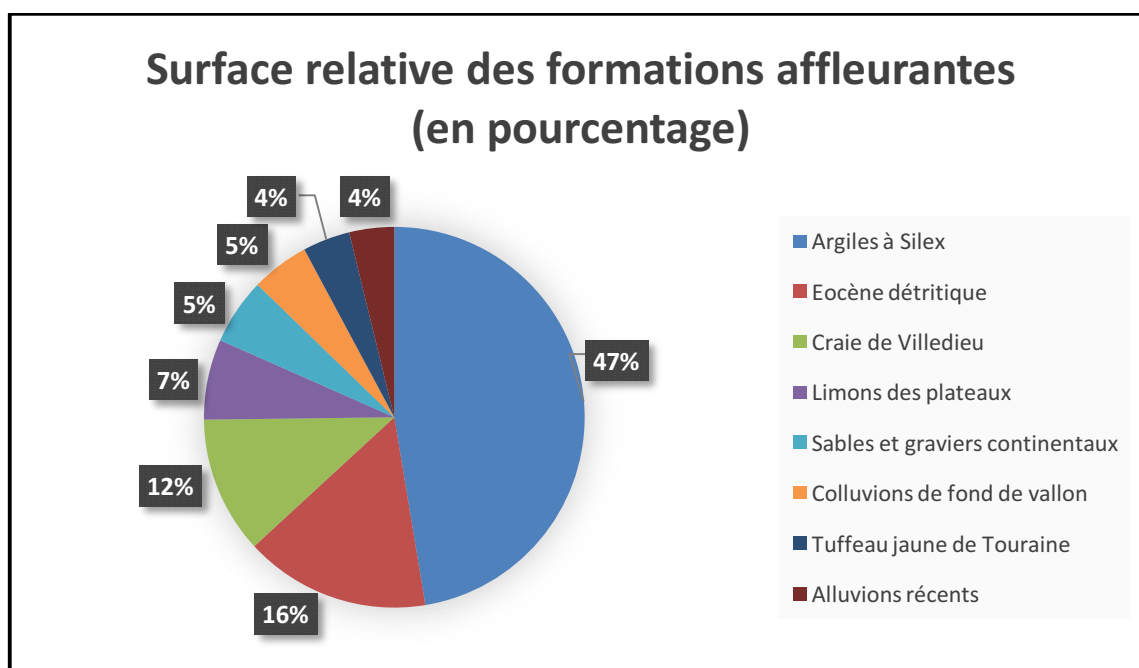


Figure 14 : Un bassin versant subdivisé en 3 secteurs géologiques
(Source : BRGM)

1.3.2 Pédologie

1.3.2.1 Grands ensembles pédologiques

Le bassin versant de la Choisille de Beaumont est caractérisé par une diversité de sol assez marqué malgré sa petite taille. En effet, pas moins de 15 types de sols sont identifiés par les cartes pédologiques de Tours (D. Boutin, 1990-1991), de Château-Renault (D. Boutin, 1994) et de Château-du-Loir (D. Boutin, 1991-1992). Cette variété de sols est le reflet des différents substrats géologiques à l’affleurement, mais aussi du climat, du relief, du temps et des organismes vivants. Au sein du bassin versant, on identifie rapidement des grands ensembles de sols (Figure 15 et 16) :

- Les sols brunifiés : occupant 72 % de la surface du bassin, on y retrouve les sols bruns / sols bruns faiblement lessivé (brunisol), les sols bruns lessivés (néoluvisols), les sols lessivés (luvisols) et les sols lessivés dégradés (luvisols dégradés).

- Les sols calcimagnésiques : ils représentent 13,3 % du territoire, formés des sols bruns calcaires (calcosols) et des sols bruns calciques (calcisols).

- Les sols peu évolués forment 5,7 % des sols. Ce sont les colluviosols, représentés par les sols colluviaux saturés ou calcaires et les sols colluviaux non calcaires.

- Les sols hydromorphes : 4,2 % du bassin, avec les sols à nappe permanente peu profonde (reductisols), les sols à nappe permanente profonde et les sols à pseudogley (redoxisols).

- Les sols anthropiques : 2,1 % du bassin versant avec les sols profondément remaniés par l’Homme.

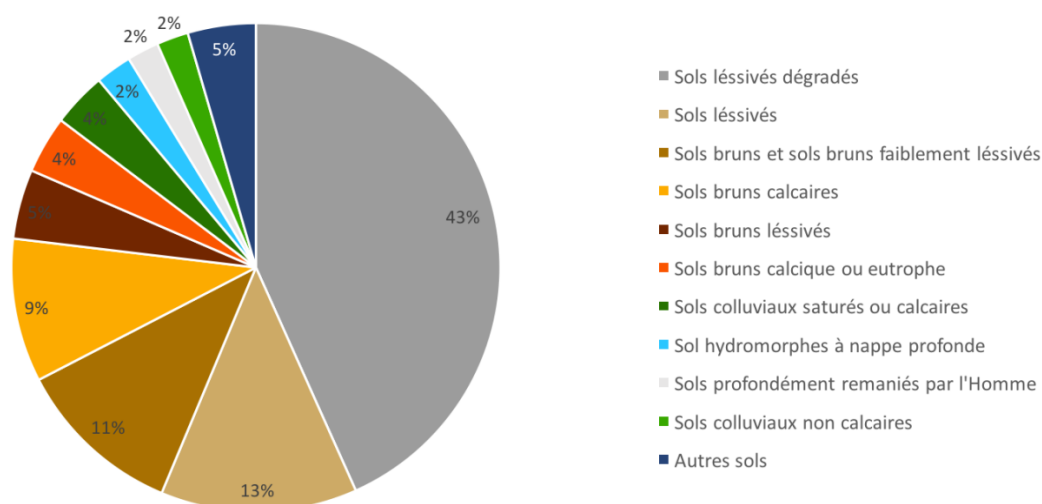


Figure 15 : Répartition des grands ensembles pédologiques présents sur le bassin versant
(Source : Boutin, 1991)

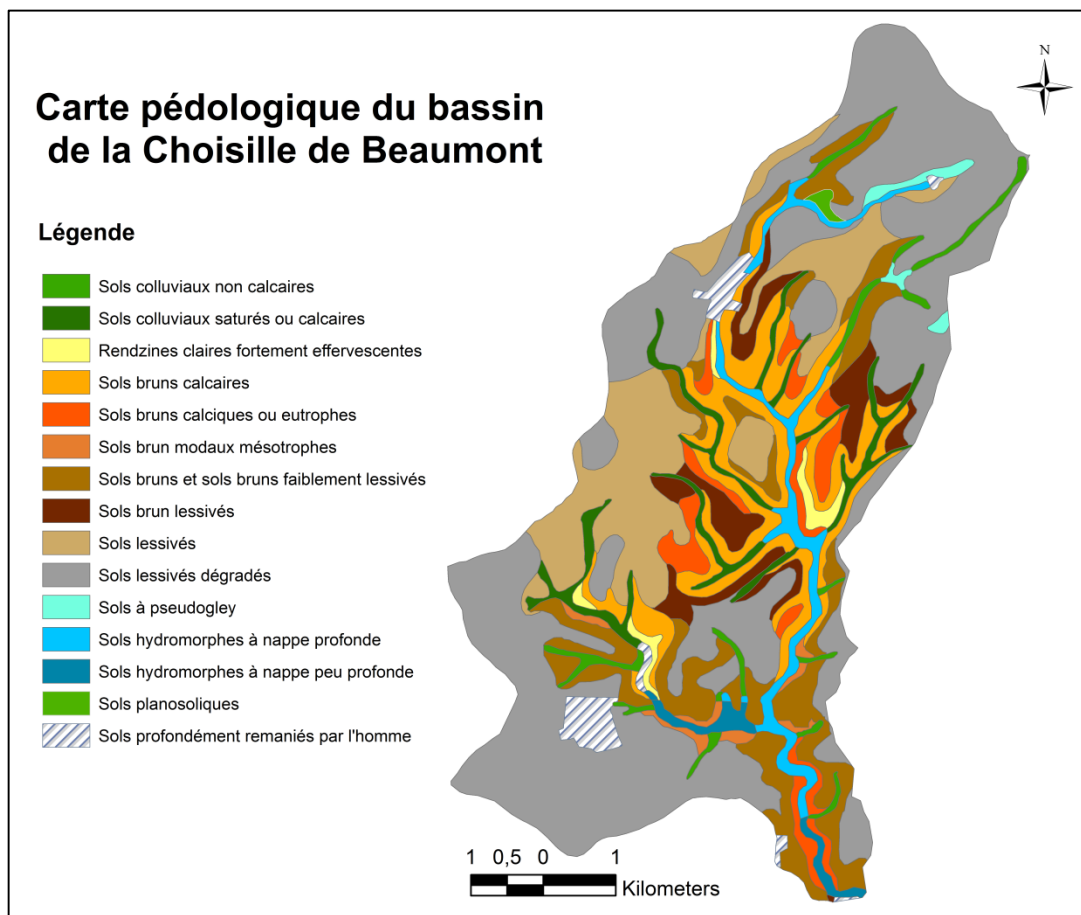


Figure 16 : Carte pédologique du bassin de la Choisille-de-Beaumont
(Source : Boutin , 1991)

1.3.2.2 Détails des différents sols rencontrés

1.3.2.2.1 Sols brunifiés

Ces sols, largement dominants au sein du bassin versant, représentent un peu moins des trois quarts (72 %) du territoire. Ces types de sols sont caractérisés par un processus de brunification, qui est traduit par l'association d'argile et de fer donnant ainsi un horizon caractéristique S qui n'est jamais calcaire. Les sols brunifiés se retrouvent sous quatre formes au sein du bassin versant : brunisols, néoluvisols, luvisols et luvisols dégradés. On retrouve ces sols sur des substrats géologiques préférentiellement argileux (argiles à silex) et limoneux (limons des plateaux), sur les parties hautes du bassin versant.

Brunisols (Sols bruns)

On retrouve ces sols au niveau des flancs des différentes vallées incisées par les cours d'eau, préférentiellement dans la partie sud du bassin. Les brunisols sont des sols à pédogénèse

contrôlées par la matière organique. Défini comme étant les sols supports des forêts de feuillus proches du stade climax en climat tempéré, ils ont été par la suite mis à nue pour leur intérêt agronomique. Proposant des conditions très favorables au développement de la végétation, de nombreux hectares de brunisols sont travaillé par les agriculteurs. Il est donc fréquent d'y voir implanter des cultures de grandes céréales comme les blés ou encore des maïs. Ces sols sont également appelés perruches ou perrés.

Luvisols

Ces sols se retrouvent sur les points hauts du bassin versant, au niveau des plateaux situés aux extrémités sud-ouest, ouest et nord du bassin versant. Ces sols reposent majoritairement sur des roches de type argiles à silex. La transition vers un degré de lessivage moindre en s'approchant des versants des vallées est bien visible.

Les luvisols sont caractérisés par la présence dans le solum des horizons suivants :

E : horizon éluvial, appauvri en argile et en fer, moins coloré, moins bien structuré et généralement assez perméable. C'est un horizon d'éluviation par entraînement vertical. Son épaisseur varie de quelques centimètres à plusieurs dizaines de centimètres. En conséquence des appauvrissements, les horizons E connaissent une concentration et donc un enrichissement relatif en constituants migrant moins facilement : limons, sables ...

Bt : horizon illuvial ou d'accumulation, enrichi en argile et en fer, à structure bien développée, plus colorée, moins perméable. Le lessivage des cations alcalins et alcalino-terreux (K, Mg, Ca) c'est-à-dire la lixiviation et la dynamique du fer et de l'aluminium sont des conditions importantes de l'évolution des luvisols.

Le climat est un facteur important dans la formation des luvisols, le climat atlantique étant plus profondément « lessivant » que le climat continental, mais un facteur déterminant de la rapidité et de l'intensité de la différenciation paraît être la nature de la roche-mère. Les plus favorables à l'argilluviation sous nos climats européens tempérés sont les matériaux sédimentaires meubles profonds, suffisamment filtrant (mais sans excès), non ou peu calcaire. Les plus caractéristiques sont les formations limoneuses, notamment éoliennes. Ces sols peuvent entraîner la formation de nappes perchées, en raison de la présence de cet horizon d'accumulation des argiles. Le drainage des cultures semble donc indispensable. Ces sols sont localement renommés bournais (typique, sableux, ou pisseux). Selon l'étape de pédogenèse, on distingue :

Les Neoluvissols (sols bruns lessivés) : Le lessivage mécanique des argiles entraîne avec elles le fer Fe^{+++} qui leur est lié. Cette migration se fait par les eaux de gravité, avec de faibles teneurs en ions Ca^{2+} . La roche-mère assez filtrante et pluviométrie suffisamment importante, sols assez profonds.

Les Luvisols typiques (sols lessivés) : processus de lessivage acide, grâce à la formation d'un hémimoder ou d'un moder avec formation d'acides organiques aptes à dissocier le complexe argile-fer-humus et à entraîner le fer (sous forme de Fe^{++}). Phénomènes d'engorgement temporaire en eau permettant la réduction du fer.

Les Luvisols dégradés (sols lessivés dégradés) : dégradations hydromorphes peuvent entraîner l'apparition dans l'horizon Bt de langues de décoloration (pénétration de l'horizon E dans le Bt), dans horizon très argileux, et sous l'action d'acides organiques.

1.3.2.2.2 Sols calcimagnésiques

Les sols calcimagnésiques, représentant 13,3% du bassin versant, se retrouvent majoritairement sur les versants, où la roche mère sous-jacente est calcaire (craie de Villedieu et tuffeau jaune). Cette correspondance est d'ailleurs bien marquée, puisque ces deux substrats géologiques présentent une surface tout à fait similaire sur le bassin versant (15 %). En effet, ce sont les roches calcaires qui, lorsqu'elles libèrent du calcaire actif en quantité suffisante, sont à l'origine de ces sols qui sont représentés sous 2 formes : les sols bruns calcaires ou Calcosols (9,5%) et les sols bruns calciques ou Calcisols (3,8%). Ces sols s'insèrent dans un processus de décarbonatation du sol (calcosol \rightarrow calcisol). Ces sols sont localement nommés Aubuis ou Terre forte, étant donné leur aptitude à recevoir les cultures.

Calcosols (Sols bruns calcaires)

Ce sont des sols issus de processus liés à l'humification. Ils sont installés sur une roche calcaire. L'horizon humifère est épais, bien structuré, formé de complexes argile-humus-calcaire (horizon Aca). L'activité biologique est intense. Une partie du calcaire est détruite par l'eau de pluie acide et reprécipitée en profondeur, au contact du substrat crayeux. Ils sont caractérisés par un horizon structural calcaire Sca (de décarbonatation). Ici, les ions calcium sont en surabondance, bien plus que les ions magnésium. Ce sont des sols très favorables à l'implantation des cultures.

Calcisols (Sols bruns calciques)

La structure du sol est la même, à une différence près que l'horizon structural S n'est pas calcaire, mais calcique : c'est un horizon non carbonaté (pas de calcaire actif). Les calcisols présentent de bonnes potentialités pour l'agriculture.

1.3.2.2.3 Sols peu évolués

Ces sols sont caractérisés par leur mise en place assez récente dans le processus de pédogénèse. Dans notre cas, ce sont des sols colluviaux saturés ou calcaires et des sols colluviaux non calcaires (Colluviosols 5,6 %). Ce sont des sols formés sur des colluvions de pente (accumulations progressives) constituées de portions de sols érodés et de roches altérées ou non (substrat géologique : colluvions de fond de vallon, occupant une surface très proche de 4,9 %). Ces sols ne possèdent pas d'horizons spécifiques. On retrouve ces sols au niveau des extrémités amont des différents affluents de la Choisille de Beaumont ou au niveau de combes sèches. Ces sols possèdent un bon potentiel agricole en raison de l'accumulation sur une grande épaisseur de matière organique arrachée en amont et favorisent l'activité biologique au sein de ces sols. La réserve utile de ces sols est également, la plupart du temps, excellente. Enfin, la dynamique hydrique de ces sols est oblique et leur permet l'apport d'éléments nutritifs (Ca, Mg, K...) ce qui les rend plus riches que la majorité des autres sols. Cependant, en raison de la diversité des matériaux rencontrés dans les colluvions, si ceux-ci ont une texture argileuse, ces sols prennent alors un caractère hydromorphe, défavorable aux cultures.

1.3.2.2.4 Sols hydromorphes

Les sols hydromorphes occupent 4,2 % du bassin versant et sont représentés par les sols à nappe permanente profonde (2,4%), les sols à nappe permanente peu profonde (Reductisols 1%), et les sols à pseudogley (Redoxisols 0,8%). On retrouve ces sols au niveau de la plaine alluviale de la Choisille de Beaumont et de ses affluents. Ces sols sont caractérisés par un excès d'eau temporaire à permanent, entraînant la saturation plus ou moins profonde des horizons. L'eau occupe alors l'espace interstitiel, l'oxygène gazeux est alors chassé : les horizons concernés deviennent anoxiques et réducteurs. Ces sols reposent

sur des horizons riches en argile, entraînant un défaut de perméabilité et donc la stagnation de l'eau gravitationnelle. Du point de vue agronomique, l'excès d'eau des sols est très contraignant pour le système racinaire des végétaux, le drainage est donc là aussi indispensable.

1.3.2.2.5 Sols anthropiques

Les sols profondément remaniés par l'Homme (Anthroposols) recouvrent 2,1 % du territoire du bassin. Ce sont des sols à profondément modifier au travers notamment de l'urbanisation (commerces, industrie, habitation, voiries...). Ces sols concernent donc les bourgs des différentes communes, et sont très peu étendus étant donné le caractère rural du bassin.

1.3.2.3 Propriétés des sols

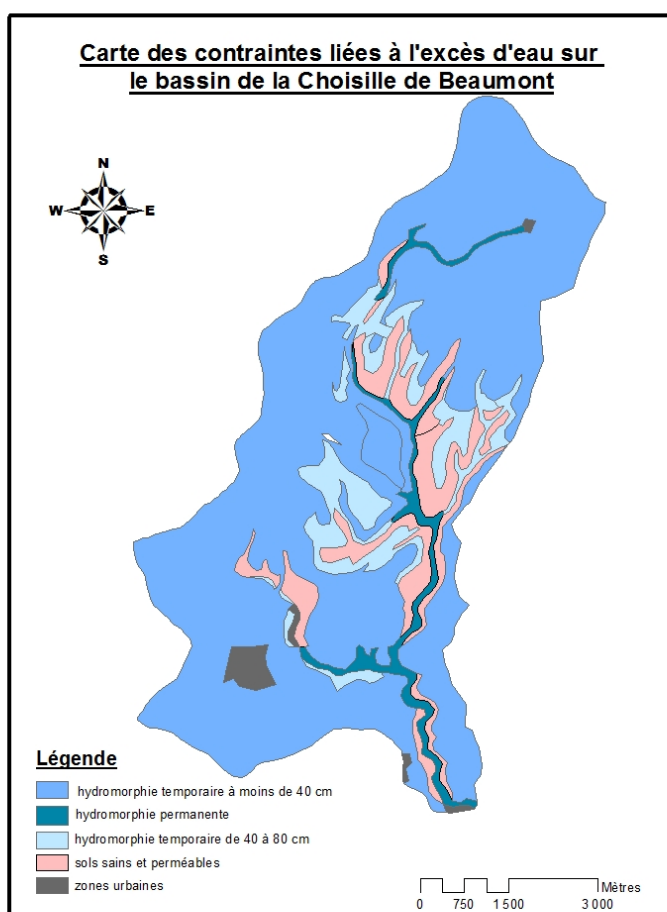


Figure 17 : Localisation des contraintes liées à l'excès d'eau sur le bassin de la Choisille-de-Beaumont
(Source : Boutin, 1991)

De cette analyse des différents ensembles de sols du bassin versant ressort une grande problématique liée un excès plus ou moins temporaire de l'eau dans le sol (Figure 17).

Comme indiqué précédemment, cette occupation de l'espace « vide » du sol par l'eau entraîne des conditions anoxiques, très défavorables aux systèmes racinaires des végétaux cultivés. Cette présence d'eau est due à la présence de nappe dite perchée, formée suite à l'arrêt de la migration verticale de l'eau en raison de la traversée d'une couche argileuse peu perméable.

La carte des contraintes liées à

l'excès d'eau sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont (Figure 18) confirme ce constat et montre que 86,5 % du territoire présente des phénomènes d'hydromorphie temporaire ou permanente. Seuls 12,1 % des sols présentent un drainage sain. La corrélation semble évidente : les sols brunifiés, du fait de leur structure, sont problématiques vis-à-vis de l'hydromorphie, alors que les sols calcimagnésiques n'ont pas ce problème. De plus, le caractère hydromorphique des sols peut être localement favorisé par la topographie : les parties hautes du bassin versant forment des plateaux, peu pentus. L'écoulement hypodermique de l'eau est et la vitesse d'évacuation des eaux est faible. Le drainage des cultures est donc indispensable afin de permettre la croissance des couverts végétaux, dans un objectif d'agriculture intensive.

De façon logique, l'eau est disponible dans le sol sur une bonne partie du territoire. La carte de la réserve utile potentielle nous indique l'aptitude des sols à contenir un volume d'eau disponible pour les végétaux. Cette donnée est importante pour l'exploitation agricole, car elle permet de savoir si un système d'irrigation est nécessaire selon le potentiel du sol.

Globalement, les sols du bassin versant présentent des réserves en eau assez-bonnes à excellentes. Ce bilan est en accord avec les constats précédents : les sols à bonne réserve utile sont des sols brunifiés, alors que les sols calcimagnésiques, plus drainants, retiennent beaucoup moins l'eau et sont plus susceptibles d'être sensibles à la sécheresse. Ces sols constituent donc des zones, selon la culture, probablement irriguée.

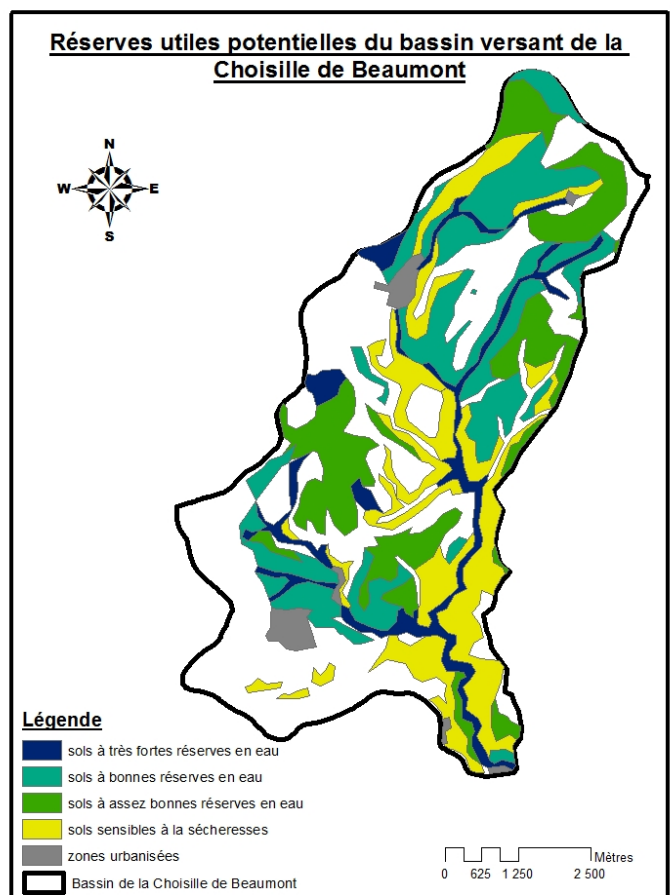


Figure 18 : Carte de la réserve utile potentielle du bassin versant (Source : Boutin, 1991)

Enfin, une autre caractéristique des sols, la texture, apporte des informations importantes sur le potentiel érosif des sols (Figure 19). Cette texture est la résultante la proportion relative entre argiles, limons et sables dans le sol. L'expression dominante de certaines textures va engendrer une sensibilité des sols vis-à-vis de phénomènes érosifs ou d'écoulement liés à la battance. Les textures à dominance sableuse ont un potentiel érosif élevé étant donné l'aspect non cohésif et particulaire des grains du sol, facilement emportés par un flux d'eau.

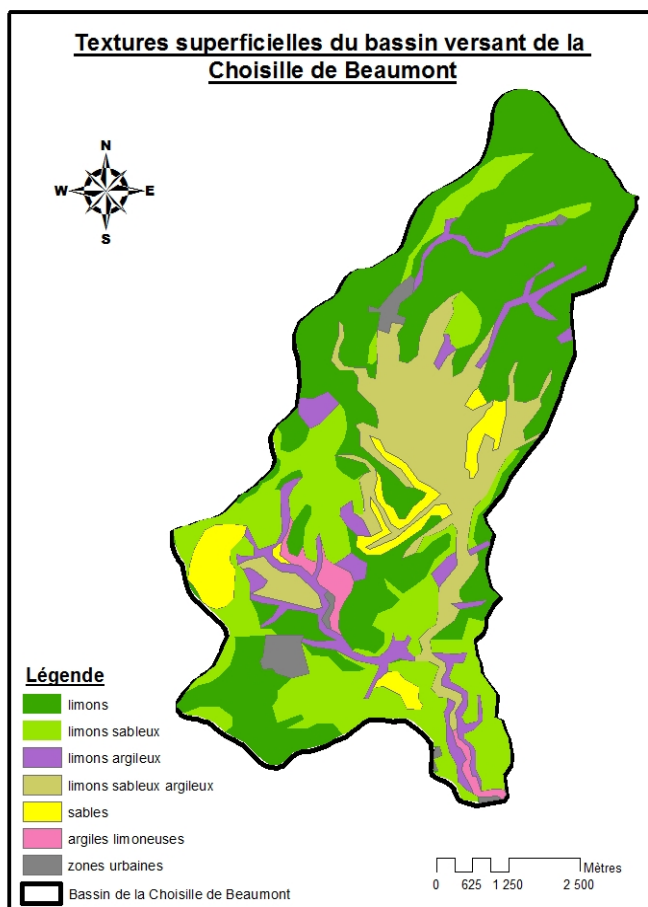


Figure 19 : Carte des textures superficielles du bassin versant
(Source : Boutin, 1991)

Les textures limoneuses sont particulièrement néfastes, car elles forment des croûtes de battance à la surface du sol dès lors que le sol est nu et qu'il pleut. Ces croûtes forment une sorte de glaçage superficiel dense et peu poreux qui ne permet pas à l'eau de s'infiltrer. L'eau est alors entraînée horizontalement, favorisant l'érosion par écoulement superficiel. Les textures limoneuses, limono-sableuses et limono-sablo-argileuse sont concernées. Ces mêmes textures occupent 83 % des sols du bassin versant, démontrant le potentiel érosif des sols présents. Ici encore, ces textures sont retrouvées au niveau des sols brunifiés.

1.4 Topographie

1.4.1 Relief

Les points les plus élevés du territoire à l'étude culminent à plus de 180 mètres d'altitude et correspondent à la pointe nord-est (Figure 20). Le point le plus bas du territoire se trouve au niveau de l'exutoire du bassin versant, à l'extrémité sud, à 69 mètres du niveau

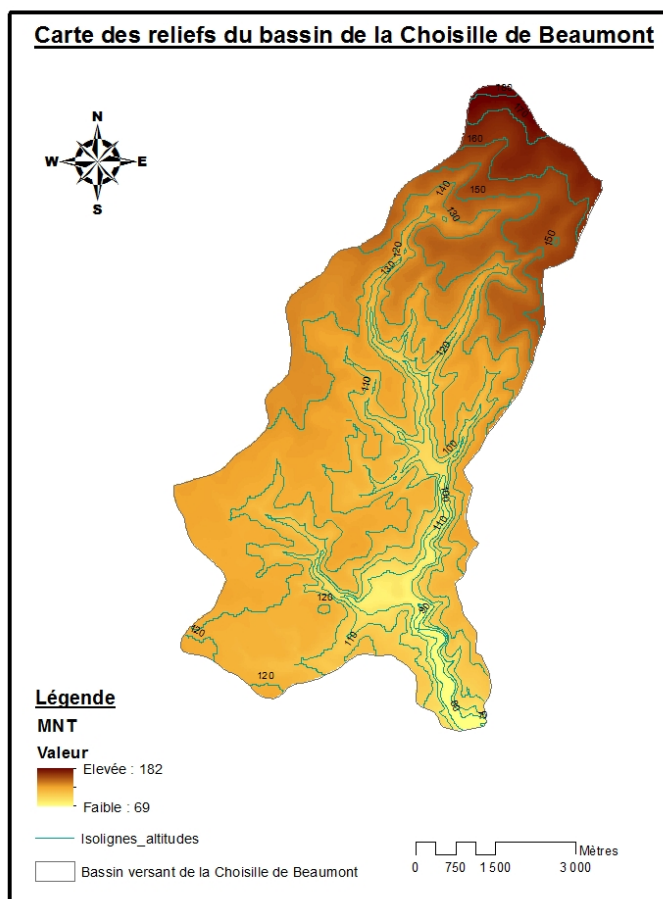


Figure 20 : Carte des reliefs du bassin versant
(Source : BD Alti)

de la mer. La partie ouest du bassin versant est caractérisée par un secteur d'altitude intermédiaire, peu pentu. La dénivellation entre le point le plus haut et celui le plus bas du bassin versant est donc de 113 mètres. La rivière la Choisille de Beaumont s'écoule principalement du nord-est vers le sud-est sur plus de 15 km. Le tracé des différents cours d'eau est bien visible à l'aide de la carte des reliefs : l'incision des cours d'eau est marquée et les isolignes d'altitudes resserrées sur les versants des vallons et vallées formées. Le bassin versant de la Choisille de Beaumont est typiquement un bassin de plaine, avec une altitude moyenne de 124 mètres.

1.4.2 Pentes

La classification des catégories de pente utilisées dans cette partie est indiquée ci-dessous:

Tableau 7 : Classe des pentes (Source : BRGM)

Classe de pente en %	Classe de pente
0 – 5 %	Pente très faible
5 – 10 %	Pente faible
10 – 15 %	Pente modérée
15 – 30 %	Pente forte
30 – 45 %	Pente très forte

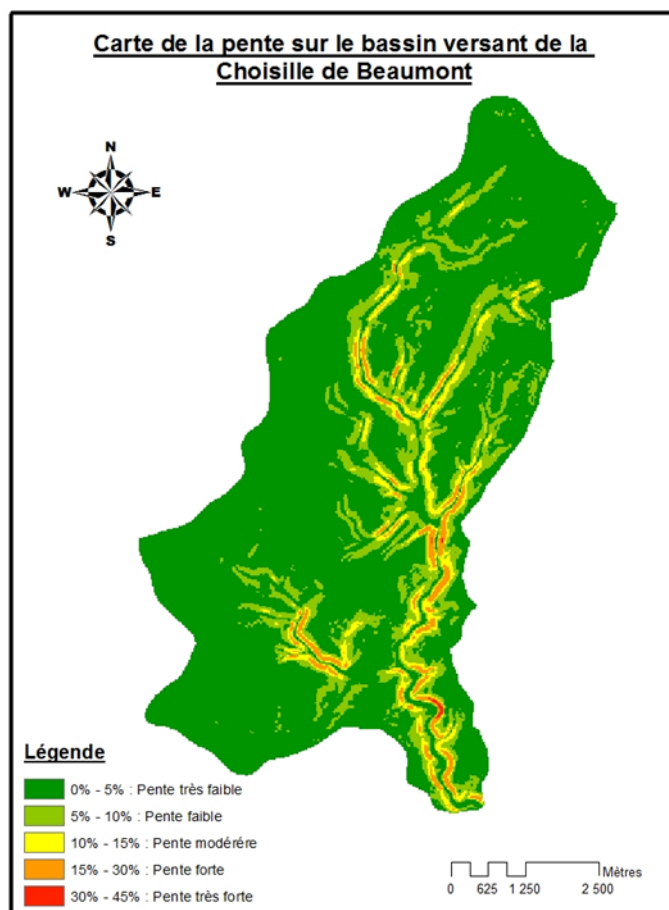


Figure 21 : Carte de la pente sur le bassin versant
(Source : BD Alti)

Le bassin versant est relativement peu pentu (Figure 21), puisque sa pente moyenne atteint 3,75 % (pente très faible). Les pentes sont localisées à l'approche de la Choisille de Beaumont et de ses affluents, où les versants sont moyennement pentus, et localement fortement et très fortement. La pente la plus prononcée atteint tout de même 44 %, sur un secteur très ponctuel, au niveau de la partie aval du bassin versant. L'ensemble de la périphérie du réseau hydrologique possède une très faible pente.

Les zones où les problèmes d'érosions peuvent potentiellement apparaître, sont celles supérieures 10 %. Ces surfaces sont très localisées et pour la quasi-majorité des cas, ces secteurs sont boisés, car inexploitable pour les cultures. Les risques d'érosion liée aux pentes au sein du bassin versant sont donc globalement limités.

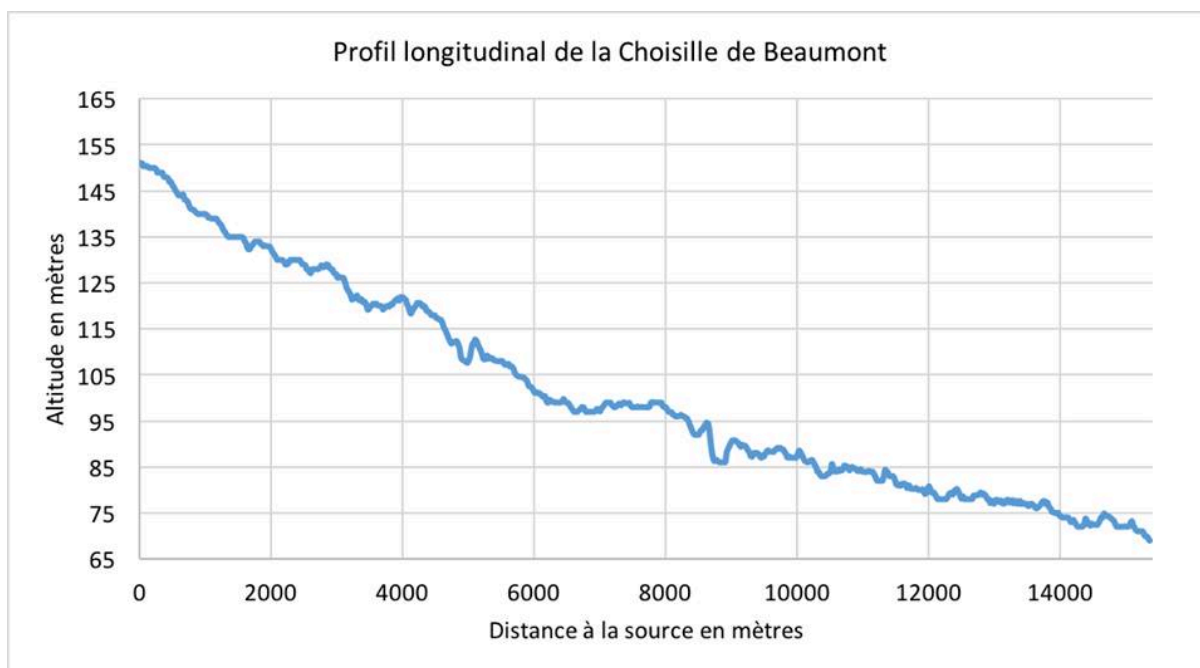
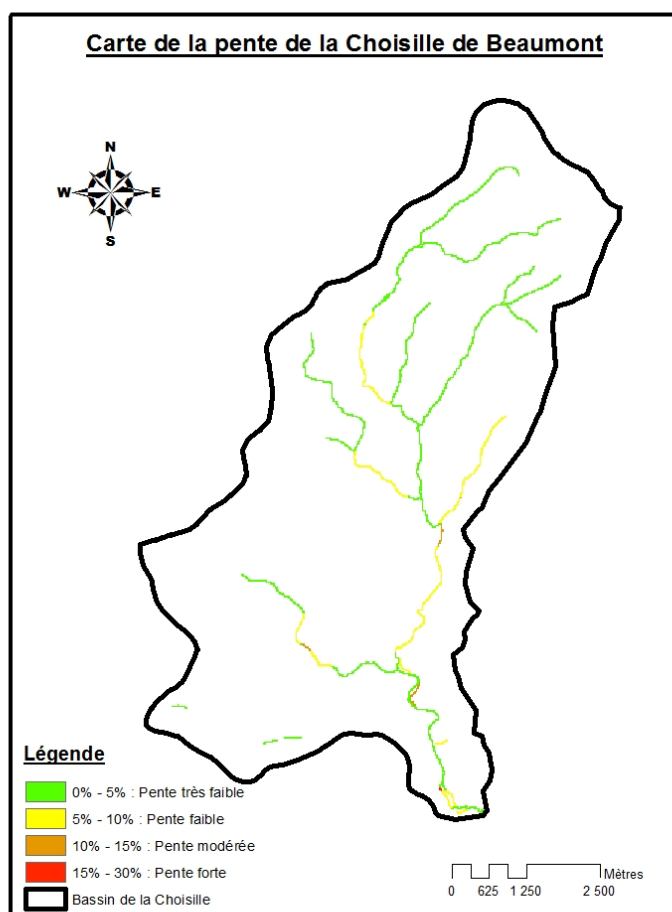


Figure 22: Profil longitudinal de la Choisille-de-Beaumont
(Sources : BD Alti et BD Carthage)

Le profil longitudinal de la Choisille de Beaumont indique une pente faible (5,15 % en moyenne) et relativement régulière. On observe seulement une pente un peu plus prononcée sur la partie haute du cours d'eau, qui tend à s'atténuer de façon progressive. La

pente maximale atteint 20 %, et est située à l'aval d'un seuil. Sur ce profil apparaît l'influence de deux seuils positionnés en amont, au niveau du bourg de Beaumont-la-Ronce, et en partie médiane du cours d'eau, au niveau de seuils implantés pour des retenues d'eau. Le profil est marqué par de légères incohérences (micro-variations du profil) dues à de légers décalages entre le tracé du cours d'eau et le modèle numérique d'altitude utilisé.



Pour l'ensemble du réseau hydrographique du bassin versant, la pente moyenne des cours d'eau est de 4,26 % (pente très faible). Cette valeur indique un pouvoir érosif des cours d'eau assez limité, excepté au niveau de quelques tronçons, où la pente est beaucoup plus prononcée.

2. Occupation du sol et paysages

2.1 Occupation du sol

Suite à une partie sur la composition du sol, il est nécessaire de passer à l'occupation de ce sol. Cette partie traite de l'utilisation faite du sol (Figure 24).

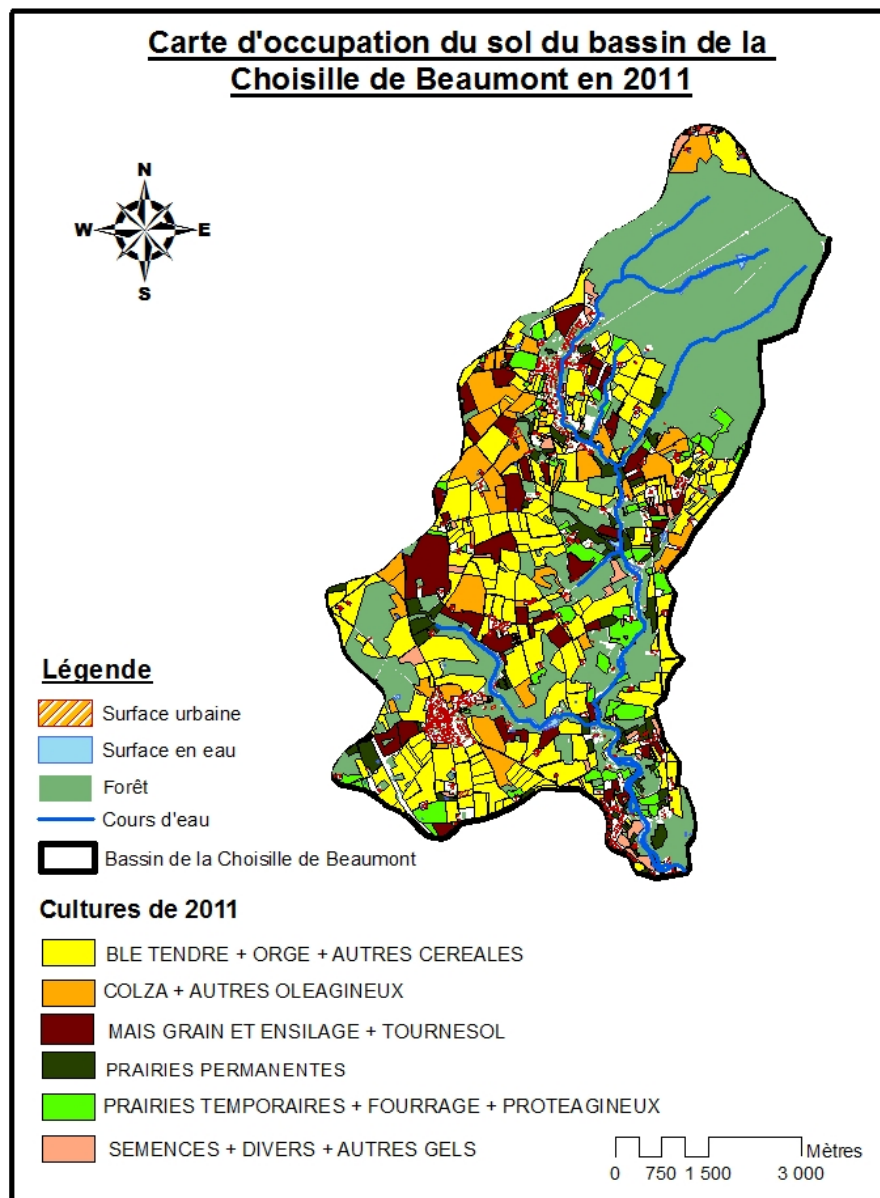


Figure 24: Carte d'occupation du sol du bassin de la Choisille-de-Beaumont en 2011 (Sources : RPG 2011 et BD Ortho)

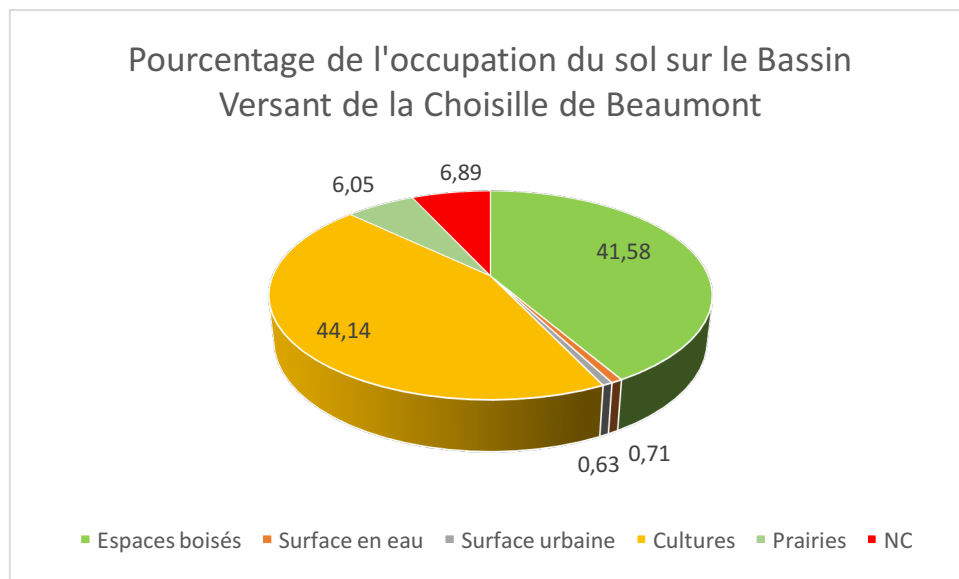


Figure 25: Occupation du sol en % sur le bassin versant
(Source : RPG 2011)

La Figure 25 montre que le bassin versant de la Choisille de Beaumont regroupe une forte concentration d'espaces agricoles (50,19%) avec 44,14% de cultures et 6,05% de prairies. L'agriculture semble être une activité très importante sur ce bassin versant, à cela risque d'être lié une pollution des eaux souterraines et superficielles par les pesticides et amendements. Le bassin versant est relativement naturel avec 41,58% d'espaces boisés. 0,71% de la surface est occupée par des plans d'eau, et seulement 0,63% de surface urbaine. Sur 6,89% de la surface, il y a un manque d'information.

La forêt compose le Nord et est dispersée sur l'ensemble du bassin versant de la Choisille de Beaumont. Si on met en relation la carte d'occupation du sol et la carte pédologique vue précédemment on se rend compte que la forêt a tendance à se développer sur le limon. Les cultures se trouvent sur l'ensemble du bassin versant hormis sur la partie Nord totalement boisée. On peut noter de légères urbanisations au Nord-Ouest, au Sud-Ouest et au Sud-Est du bassin versant.

Pourcentage des différents espaces agricoles sur le Bassin Versant de la Choisille

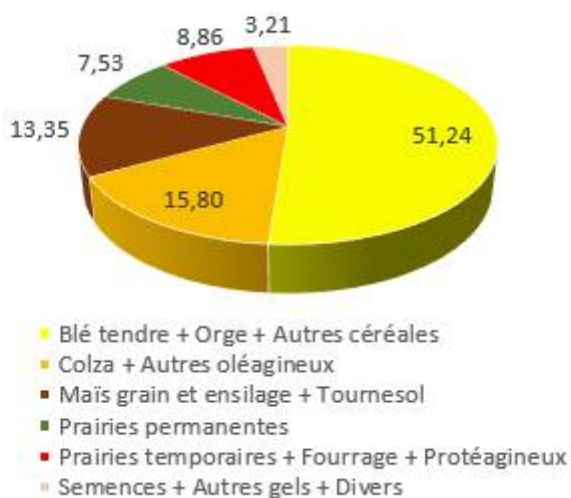


Figure 26 : Les différents espaces agricoles en % présents sur le bassin versant
(Source : RPG 2011)

La Figure 26 présente les différentes cultures sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont. On dénombre 536 parcelles sur l'ensemble du bassin avec une surface totale de 2388 ha et une moyenne de 4,46 ha par culture. Le blé tendre, l'orge et d'autres céréales représentent plus de la moitié des cultures de ce bassin versant (1224 ha). 15,80% sont le colza et d'autres oléagineux (377 ha), 13,35% sont le maïs grain, l'ensilage et le tournesol (319 ha). Les prairies permanentes représentent 7,53 % (180 ha) alors que les prairies temporaires, le fourrage et les protéagineux représentent 8,86% (212 ha). Les semences, les autres gels et les diverses cultures représentent 3,21% des cultures (77 ha).

2.2. Évolution de l'occupation du sol

2.2.1. Évolution quantitative des parcelles agricoles entre 1949 et 2011

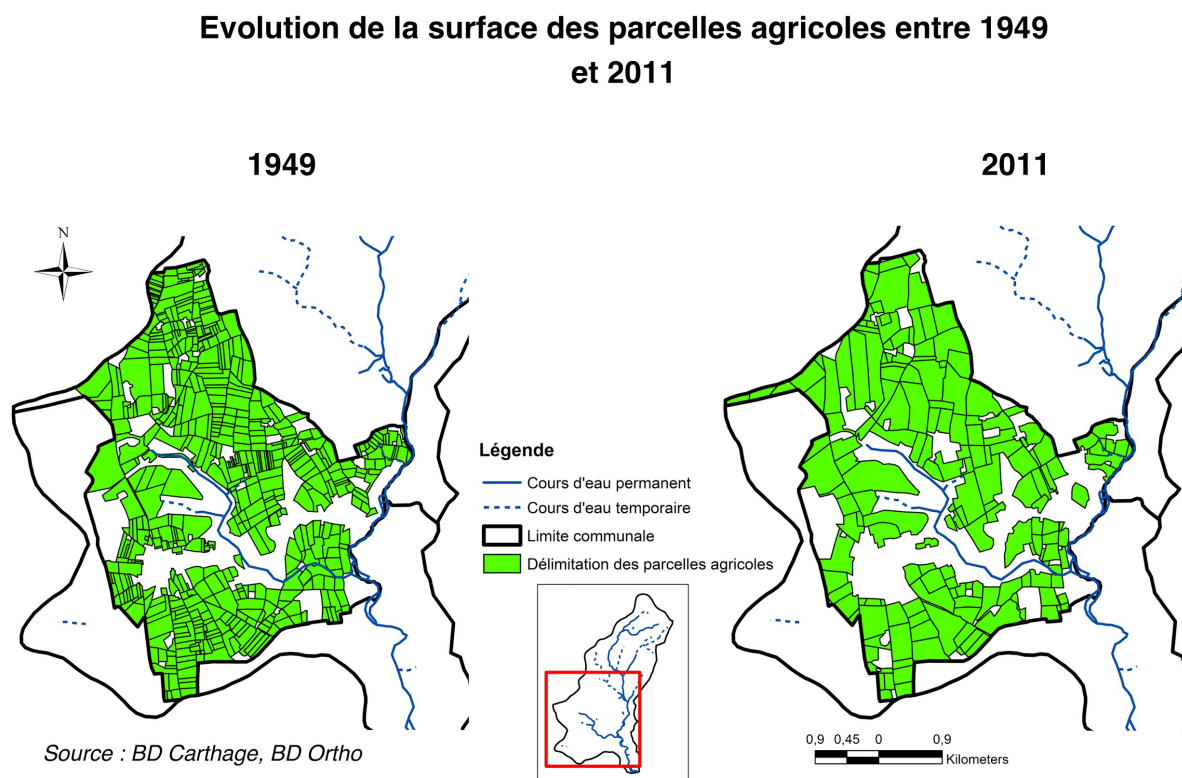


Figure 27: Evolution de la surface des parcelles entre 1949 et 2011
(Sources : BD Ortho et BD Topo)

À l'aide de notre cartographie et des données de la table attributaire sur Arcgis, nous avons pu évaluer l'évolution des surfaces de parcelles agricoles entre 1949 et 2011 sur la commune de Rouziers de Touraine (Figure 27) afin de comprendre et d'analyser la tendance agricole qui a pu être observée sur cette période.

On peut remarquer qu'il y a eu une tendance à fusionner les parcelles entre elles afin de réduire leur nombre et d'augmenter la taille des surfaces. En 1949, sur cette partie du bassin versant, il y avait 568 parcelles avec une moyenne de 1,73 ha chacune. Alors qu'en 2011, sur cette même surface on dénombrait 176 parcelles avec pour moyenne 5,20 ha. En 62 ans, le nombre de parcelles a été divisé par 3,2. Cet agrandissement des parcelles a eu lieu afin de simplifier le travail des agriculteurs, car il est plus facile pour un exploitant de s'occuper d'une grande parcelle que de plusieurs petites parcelles, qui peuvent être

éloignées les unes des autres. Un grand nombre d'exploitants a racheté les parcelles voisines aux leurs afin de simplifier leur travail.

Sur cette partie du bassin versant, il y a une baisse de la surface totale des parcelles. En 1949, la surface totale s'élevait à 981 ha alors qu'en 2011 elle s'est abaissée à 915 ha. On peut s'imaginer que cette baisse a été causée par la modernisation de l'agriculture, qui permet une augmentation des récoltes sur une plus petite surface grâce à l'utilisation de pesticides, mais aussi de machines agricoles. De plus, on voit que certaines parcelles de 1949 ont disparu à cause de l'urbanisation du site.

2.2.2 Évolution des cultures et prairies entre 1949 et 2011

Pour objet de comparaison afin d'évaluer l'évolution de l'emprise des cultures dans le paysage rural, nous avons à disposition deux îlots sectionnés sur le bassin versant. Le premier est situé dans la commune de Rouziers de Touraine, le second dans la commune de Beaumont la Ronce. Pour chacun des deux cas, nous avons la superficie des cultures, des prairies, des forêts ainsi que des habitations en 1949 et en 2011.

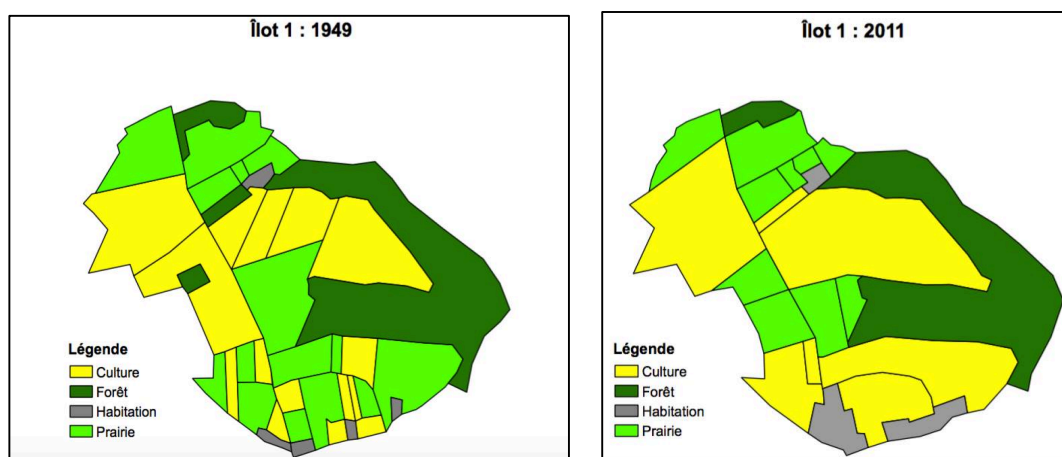


Figure 28: Evolution qualitative des surfaces sur l'îlot 1 (Source : BD Ortho)

Au vu des figures ci-contre (Figure 28), nous pouvons constater globalement une augmentation de la part des cultures au détriment des prairies avec une croissance, bien que faible, de la part d'occupation des sols par les habitations (îlots 1). En effet, on note une superficie totale des habitats entre 1949 et 2011 qui a été multipliée par quatre, passant de 0,25 ha à 0,80 ha soit trois fois plus de surface.

Néanmoins, la principale croissance de superficie est celle des cultures passant de 36,5 ha à 50 ha pour l'îlot 2 et de 61 ha à 80 ha pour l'îlot 1, au détriment donc des prairies, passant 56 ha à 32 ha pour l'îlot 1 et de 21 ha à 16 ha pour l'îlot 2.

Par ailleurs, on constate une augmentation des parcelles agricoles par une accréation de parcelles en une seule avec des délimitations plus simples. Cela est flagrant dans l'îlot 2 où l'on observe une simplification des parcelles (Figure 29).

Le phénomène de remembrement est observable dès 1949, et pour cause, une parcelle de l'îlot 1, faisant 22 ha sur les 180 ha totale de l'îlot, était la plus grande de l'époque sur l'ensemble du bassin versant. Cependant, on discerne distinctement ce phénomène en 2011.

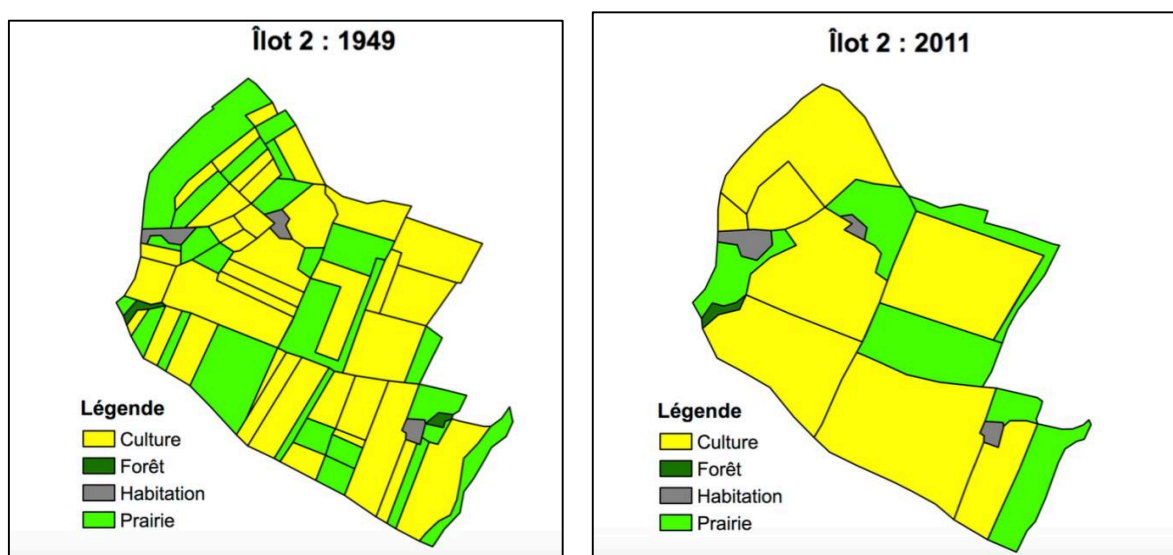


Figure 29 : Evolution qualitative des surfaces sur l'îlot 2 (Source : BD Ortho)

Tableau 8 : Evolution en hectare des surfaces entre 1949 et 2011

	1949	2011
Culture (en hectare)	37	50
Forêt (en hectare)	0,3	0,2
Habitation (en hectare)	1	2
Prairie (en hectare)	21	14

2.2.3. Évolution quantitative des espaces boisés entre 1949 et 2011 :

Surfaces boisées du bassin versant de la Choisille de Beaumont

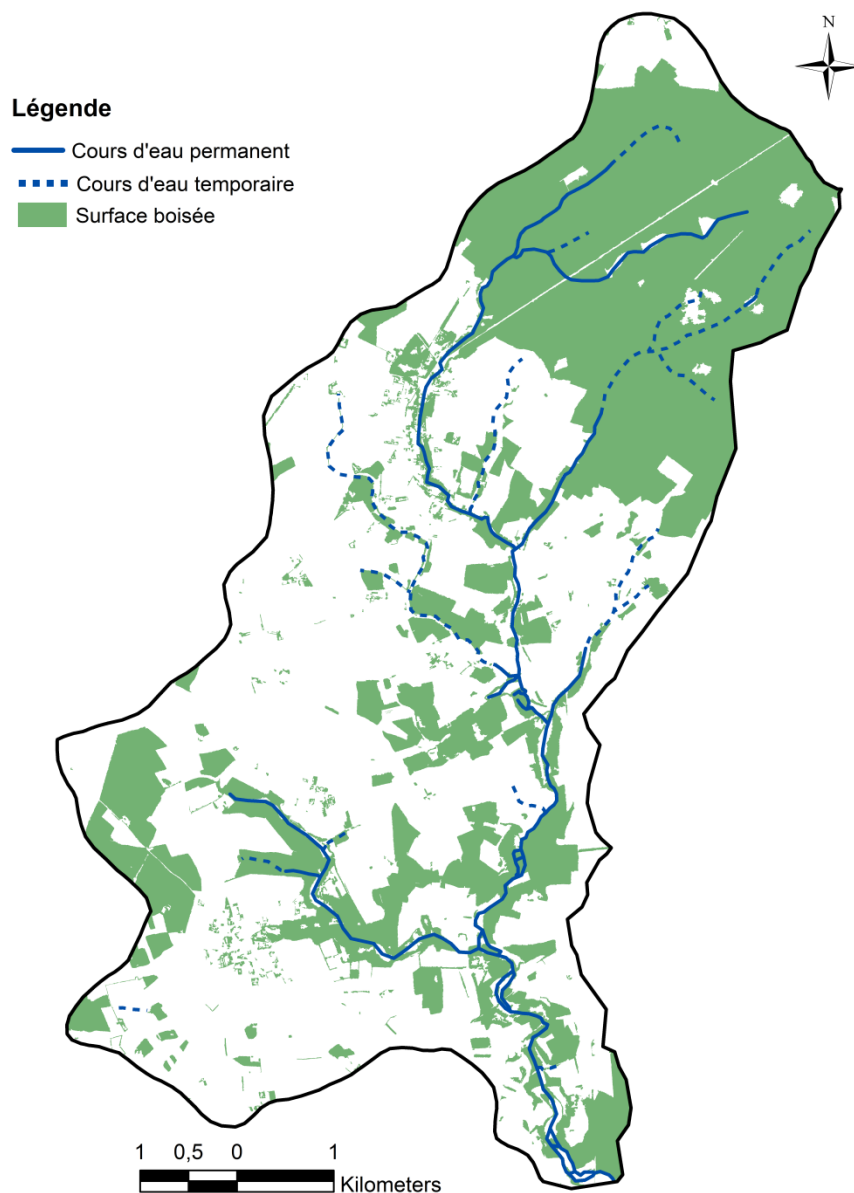


Figure 30 : Carte des surfaces boisées sur le bassin versant de la Choisille-de-Beaumont en 2011
(Sources : BD Topo et BD Carthage)

D'après la carte (Figure 30) et les données de la table attributive sur ArcGis, on remarque une légère augmentation de la surface boisée sur ce bassin versant qui passe de 1753 ha en 1949 à 1970 ha en 2011, soit une augmentation de 5 % sur le bassin versant.

Cette augmentation de la surface boisée peut être corrélée à la diminution de la surface totale des parcelles sur ce bassin versant. Certaines parcelles ont été remplacées par des espaces boisés, ces parcelles ont sûrement été rachetées par la commune afin de renforcer son côté naturel.

2.2.4. Évolution de l'urbanisation entre 1949 et 2011 :

Pour compléter notre étude, nous nous sommes intéressés à l'évolution de l'urbanisation sur notre bassin versant entre 1949 et 2011 (Figure 31). Ceci va nous permettre de comprendre si notre zone d'étude a un comportement attractif ou non.

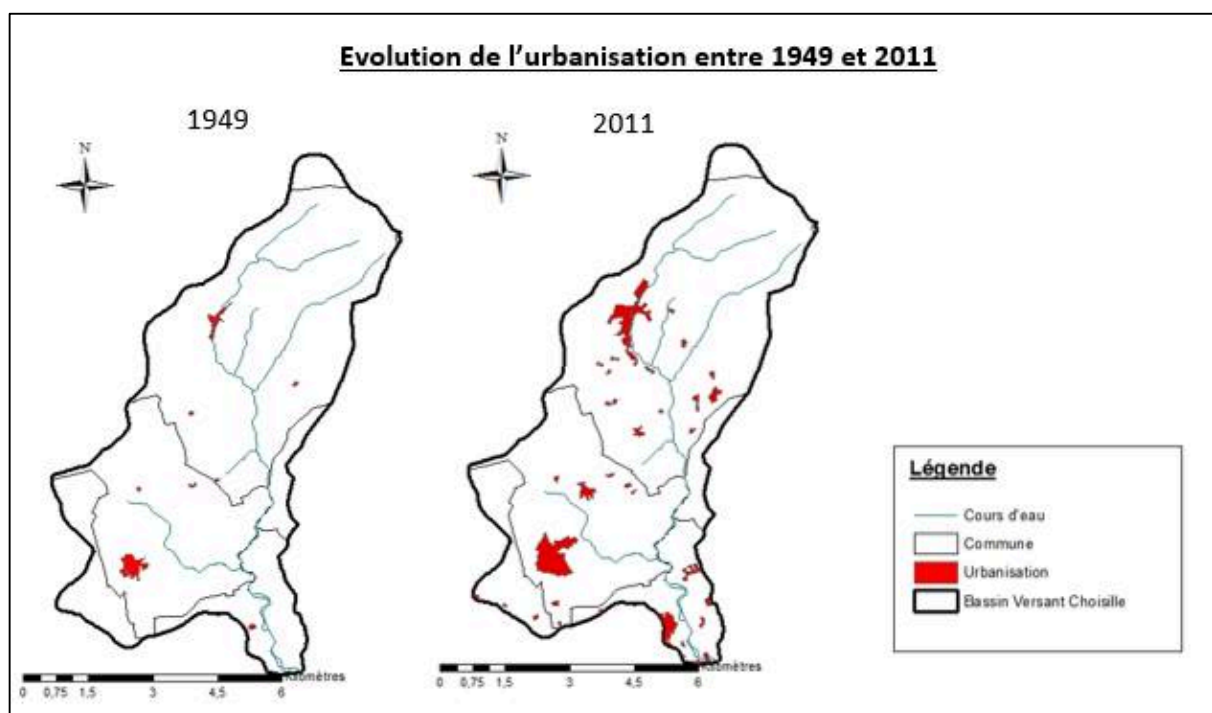


Figure 31 : Carte de l'évolution de l'urbanisation entre 1949 et 2011
(Source : BD Topo et BD Carthage)

Cette cartographie représente l'urbanisation présente en 1949. Nous pouvons voir que celle-ci est assez peu présente à cette date avec une superficie urbanisée de seulement 34,56 ha. Cette urbanisation est concentrée sur deux des communes les plus importantes de notre bassin versant qui sont Rouziers-de-Touraine et Beaumont-la-Ronce.

En 2011, cette urbanisation connaît une croissance conséquente sur les deux communes déjà présentes en 1949, mais aussi une urbanisation sur une nouvelle zone et donc la création d'un nouveau bourg au sud du bassin versant sur la commune de Cerelles.

Ainsi on obtient une superficie d'urbanisation totale qui passe de 34,56 ha en 1949 à 179,91 ha en 2011, soit une augmentation de surface urbanisée de 3% à l'échelle du bassin versant.

2.2.5. Évolution de la surface d'eau stagnante sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont

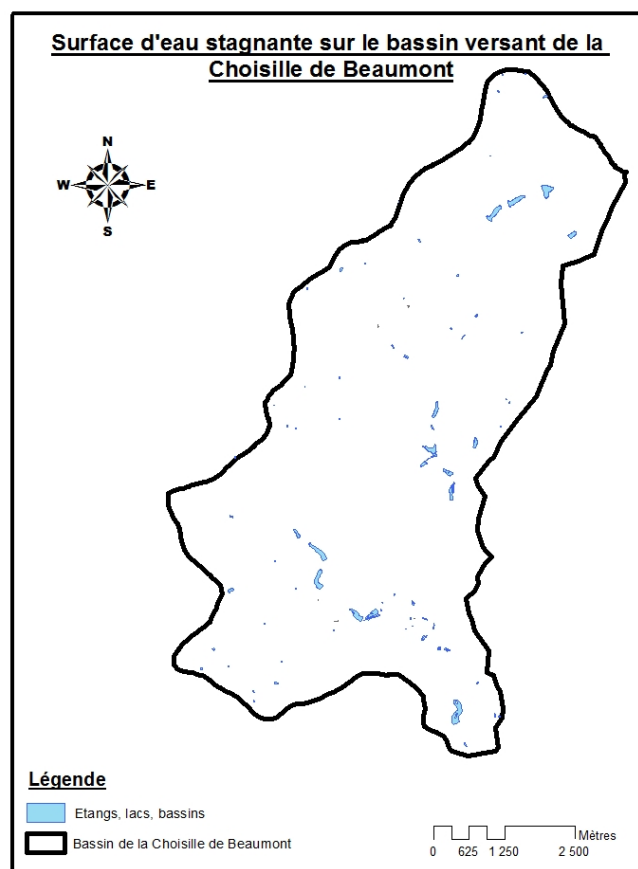


Figure 32 : Carte des surfaces d'eaux stagnantes (Source : BD Carthage)

L'évolution des plans d'eau a été différente puisque nous avons répertorié qu'un seul plan d'eau présent en 1949, d'une superficie de 1,29 ha. Donc la quasi-totalité des plans d'eau a été réalisée entre ces deux périodes (90 pièces d'eau) avec notamment les deux plus gros plans d'eau qui sont consacrés à l'irrigation des cultures et l'adduction en eau potable. Ainsi on obtient une superficie totale des plans d'eaux qui passe de 1,29 ha en 1949 à 26,82 ha en 2011, soit une surface en plan d'eau multipliée par 20 (Figure 32).

3. Éléments de paysages

3.1 Paysage

Le paysage du bassin versant est structuré par le réseau hydrographique, mais aussi par la présence d'éléments linéaires comme les haies, bien qu'elles soient peu développées sur notre bassin versant (Figure 33 et 34).

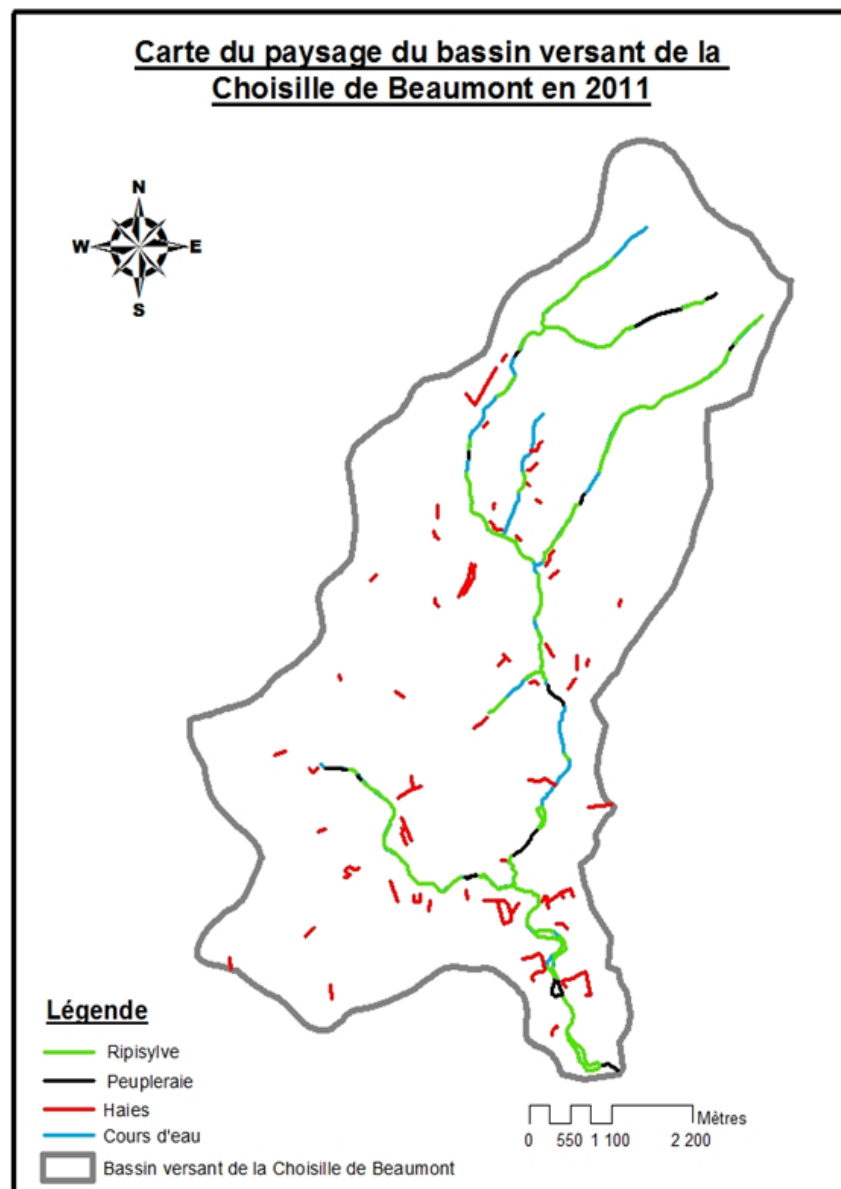


Figure 33: Carte du paysage du bassin versant
(Sources : BD Carthage et BD Ortho)

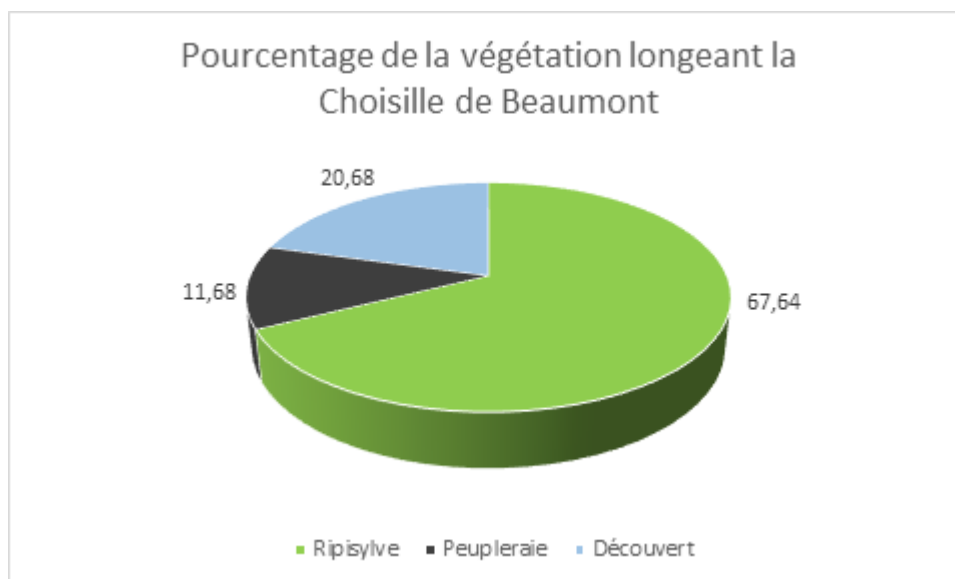


Figure 34 : Répartition de la végétation longeant la Choisille-de-Beaumont en %
(Source : BD Ortho)

La ripisylve correspond à la formation boisée linéaire étalée le long des cours d'eau. Elle joue plusieurs rôles permettant le bon fonctionnement du cours d'eau. Elle permet le maintien des berges, le fonctionnement du corridor et tout cela en étant un habitat à part entière.

L'ensemble du cours d'eau étudié à une longueur de 31 km, 25 km sont bordés par de la ripisylve (67,64%) et de la peupleraie (11,68%) alors que 6 km sont découverts. S'il y a 20,68% de surface découverte, cela peut être expliqué par l'obligation de mettre des bandes enherbées à proximité directe du cours d'eau pour réduire la pollution causée par l'agriculture.

Sur l'ensemble du bassin versant, il y a un linéaire total de haies de 13,6 km, ce qui est plutôt faible. Les haies sont absentes sur la partie nord du bassin, car elle est concentrée en forêt. Avec le temps, la concentration de haies en France a tendance à fortement diminuer. La baisse de cette végétation a des conséquences négatives sur l'environnement. Ce Bassin versant suit cette tendance, même si nous n'avons pas de donnée antérieure pour comparer avec l'état actuel, la faible concentration en haies le prouve. À proximité du cours d'eau, la concentration en haies est plus forte que sur l'ensemble du bassin versant. Ce sont les haies ayant pour rôle de séparer les parcelles qui sont les plus touchées, notamment à

cause de la fusion des parcelles entre elles. Les haies ont de nombreuses fonctions en termes de paysage et d'écologie (elles réduisent l'érosion du sol).

3.2 Patrimoine culturel et naturel

3.2.1 Patrimoine Culturel

Le bassin versant de la Choisille de Beaumont, de par sa petite superficie, a un patrimoine culturel peu important, mais présent tout de même (Figure 35). Le patrimoine culturel de ce bassin versant a été largement influencé par sa proximité avec l'agglomération tourangelle.

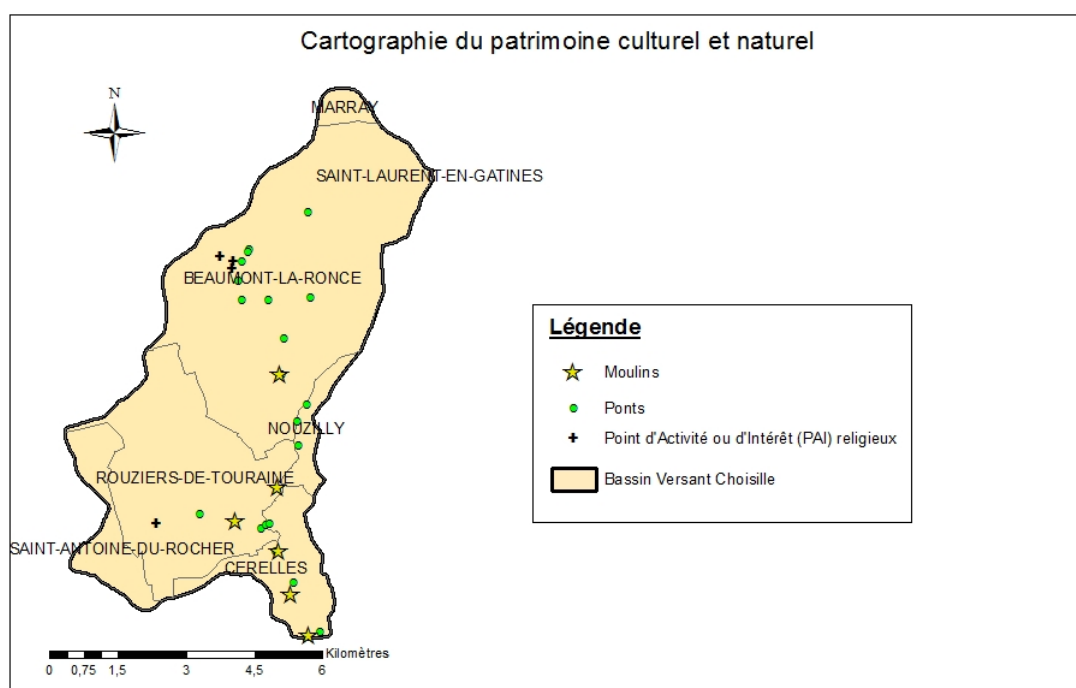


Figure 35: Carte du patrimoine culturel
(Source : SICA)

3.2.1.1 Le Château de Baudry à Cérelles



Figure 36: Le Château de Baudry

(Source : <http://ekldata.com/KLCXVfpqrgHBqTWyMqikKPJjs9g.jpg>)

Nous avons recensé la présence du Château de Baudry sur la commune de Cérelles qui se trouve être l'une des communes de notre bassin versant (Figure 36). Ce Château représente le site le plus important du patrimoine culturel du bassin versant de la Choisille de Beaumont. Ce Château et son parc représentent le seul site classé de notre zone d'étude.

D'une superficie 58,9 ha (avec son parc), le château de Baudry a été construit au XVI^e siècle sur les bases d'un château féodal. Pour être remanié en 1640 avec l'ajout de deux tours carrées, puis la construction d'une aile en 1900.

Son parc s'organise autour du château par un parc arboré bordé par un réseau de plans d'eau et canaux qui sont le bassin de Neptune, la pièce d'eau à cascade et statues, le Miroir, le bassin ovale, le canal des deux cascades qui longe la vallée de la Choisille, un lavoir ancien près du château, un étang aménagé plus récemment vers 1956-1957 à l'amont du château et un canal qui mène au Moulin Neuf. On peut y retrouver une grande diversité de faune et de flore.

Le parc arboré du Château est constitué principalement de Cèdres, Pins, Ifs et Érables. Cependant on y retrouve aussi du Chêne, le Charme et le Châtaigner. On retrouve également certaines espèces protégées régionalement comme la Véronique de montagne, la Céphalanthère à longues feuilles ou encore l'Epipactis à petites feuilles.

Le domaine arboré de ce site amène la présence de nombreux mammifères régulièrement retrouvés en forêt comme le cerf, le sanglier, le chevreuil, le renard, le blaireau, la martre et le castor (que l'on peut retrouver sur l'ensemble du bassin versant de la Choisille de Beaumont. Les mammifères ne sont pas les seules espèces importantes puisqu'il y a un certain nombre d'oiseaux présents que ce soit en forêt avec l'épervier, la bondrée apivore, les pics (noir, vert, mar, épeiche et épeichette) et le torcol fourmilier. Mais aussi de plaine avec le busard Saint-Martin, le busard cendré, le busard des roseaux, le faucon émerillon, le pluvier doré et l'œdicnème criard. Et enfin aussi autour des différents plans d'eau du parc avec le Martin-pêcheur, le Héron cendré, le Héron pourpré, le Grèbe huppé, l'Aigrette gazette, la Grande aigrette, le Balbuzard, et enfin la Cigogne blanche et noire.

3.2.1.2 Les Moulins

En plus de ce château de Baudry, on peut remarquer la présence de 5 moulins sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont. Ces moulins représentent les bâtiments liés à l'eau sur ce bassin versant et se trouvent aujourd'hui dans le collimateur de la DCE de par leur effet de barrière à la continuité écologique.

3.2.1.3 Les Ponts

Dans le même registre que les moulins, nous avons la présence d'un grand nombre de ponts qui permet le passage d'une rive à l'autre d'un cours d'eau. Contrairement aux moulins, les ponts doivent être gardés en bon état pour permettre ce passage et surtout ne pas causer d'accidents. En termes de quantité, les ponts représentent les bâtiments liés à

l'eau les plus représentés dans ce patrimoine culturel et ont donc une importance non négligeable.

3.2.1.4 Les Points d'Activité ou d'Intérêt (PAI) religieux

Nous notons aussi la présence de quatre Points d'Activité ou d'Intérêt (PAI) religieux. Ces PAI représentent toutes les zones liées à la religion et sont principalement caractérisées par des églises, des cimetières ou encore des cathédrales.

Sur ce bassin versant nous n'avons pas noté la présence de cathédrale, ici ces PAI représentent soit des églises soit des cimetières.

3.2.1.5 Développement touristique

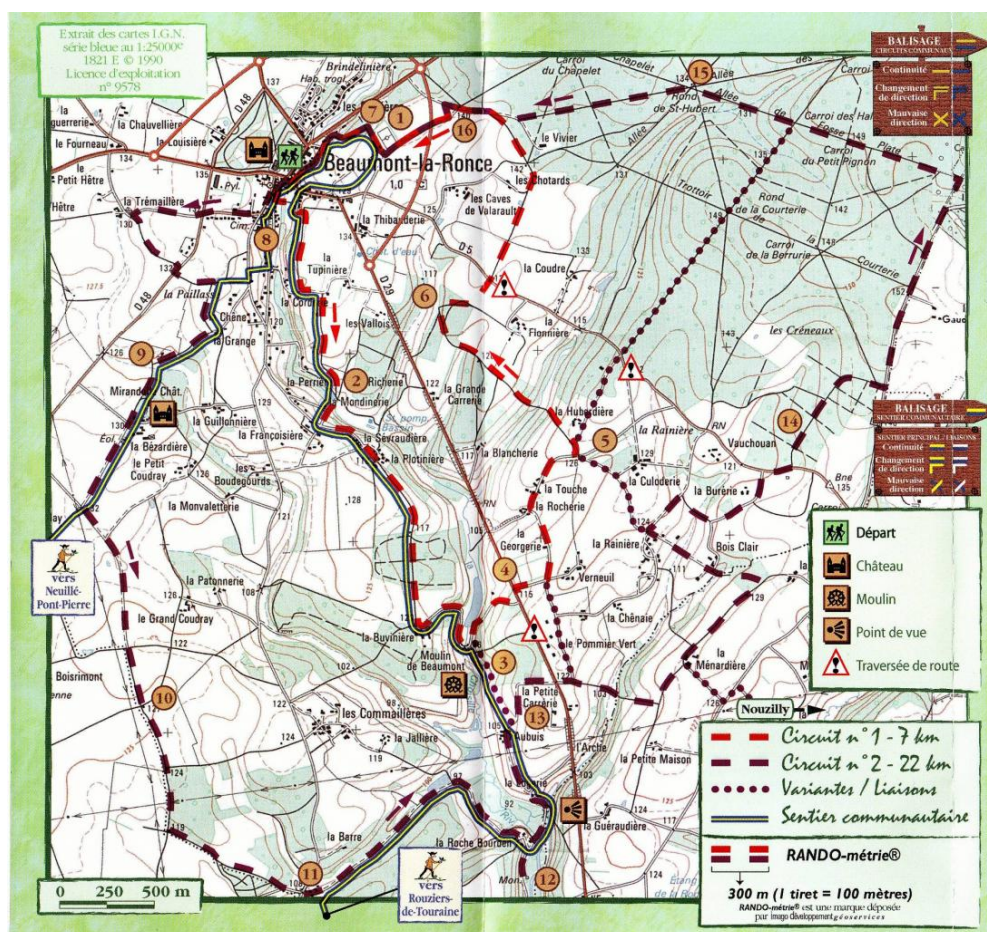


Figure 37 : Circuit de randonnées

Source : <http://beaumont-la-ronce.e-monsite.com/medias/images/sans-titre-numerisation-02.jpg>

Sur notre bassin versant, la commune de Beaumont-la-Ronce s'est concentrée sur son patrimoine culturel pour étendre son attractivité touristique. Cette commune a décidé de créer deux circuits de randonnées (un de 7km et l'autre de 22km), mais aussi un sentier communautaire (Figure 37). Ces deux circuits de randonnées passent par tous les lieux importants du patrimoine culturel, que ce soit les châteaux, les moulins, mais aussi par les points de vue les plus marquants qui optimisent la commune et la randonnée. Cette ouverture de chantiers permet une attractivité touristique évidente de Beaumont-la-Ronce qui attire pour sa tranquillité, son calme et sa proximité avec l'agglomération tourangelles. Ces circuits représentent donc un critère non négligeable pour la commune et son patrimoine culturel et se répercutent naturellement sur l'économie générale de Beaumont-la-Ronce et ses différents marchés.

3.2.2 Le Patrimoine Naturel

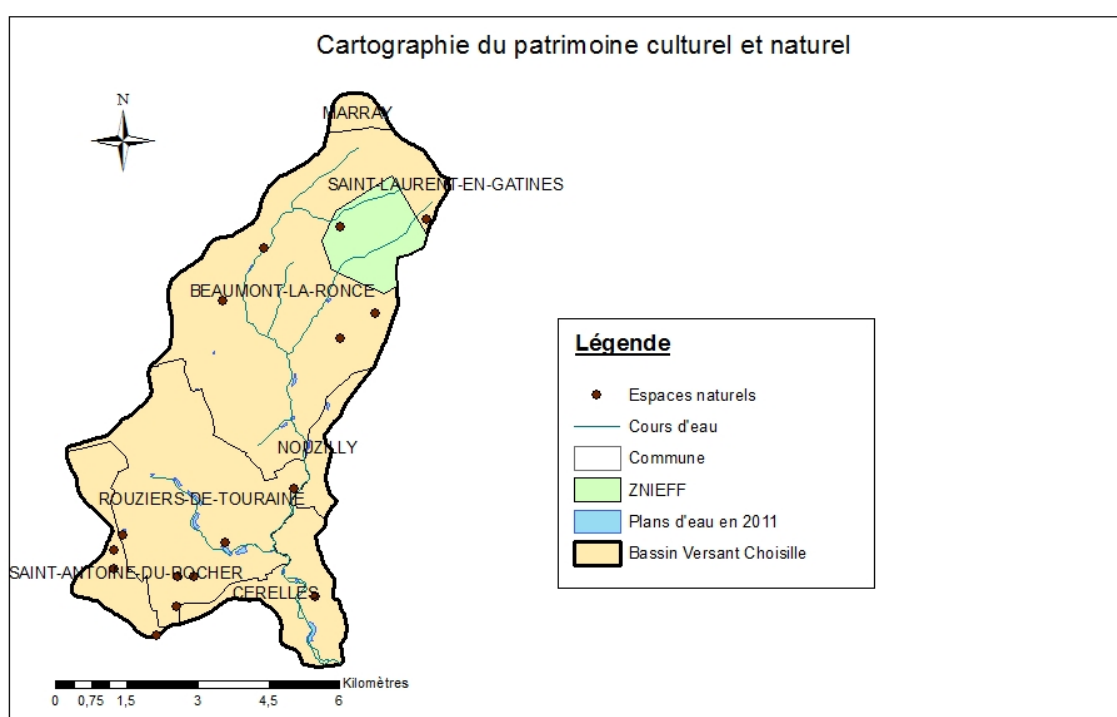


Figure 38 : Carte du patrimoine naturel
(Source : SICA)

À l'aide des informations récoltées et de notre cartographie, nous pouvons constater que le patrimoine naturel, sur ce sous-bassin, est présent avec 15 espaces naturels sur l'ensemble du bassin versant dont un Espace Naturel Sensible (ENS) et une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) (Figure 38).

3.2.2.1 Espace Naturel Sensible (ENS) :

On peut noter la présence d'un espace naturel sensible (ENS) à Beaumont-la-Ronce plus communément appelé les Vaux Gâtés. Ce type d'espaces naturels sont mis en œuvre par le département pour permettre la sauvegarde et la préservation de la qualité des sites choisis ainsi que la création d'espaces dédiés à la pratique de sports de nature (itinéraires de randonnées, etc). Dans notre cas, le site de Beaumont-la-Ronce est une zone humide d'une superficie de 6,5 hectares.

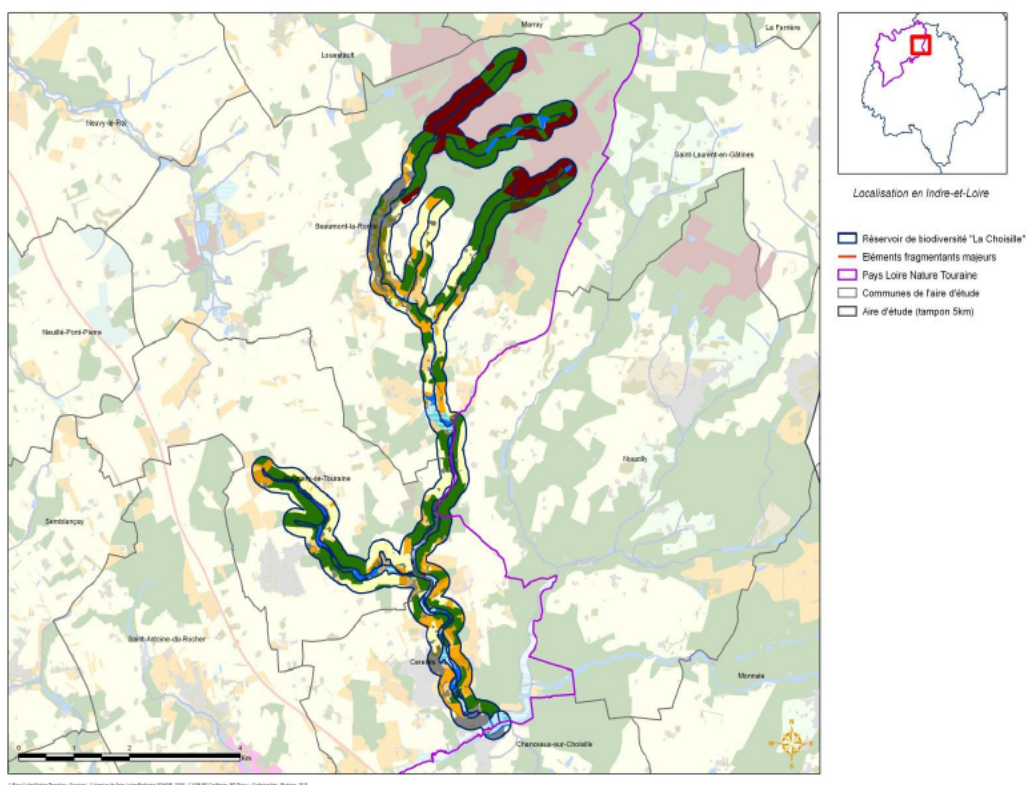
Ce site a été interdit au public et a donc été clôturé. Cependant pour permettre l'entretien de ces prairies, une partie de cet espace a été loué à un agriculteur. De plus, en 2006 la commune a décidé d'abattre certains arbres colonisant les tourbières afin d'améliorer l'état de celles-ci qui se trouvaient être en très mauvais état. En attendant le bon état de ces tourbières, le site reste fermé au public.

3.2.2.2 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) :

Il existe aussi une zone classée en Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1 qui est située dans la forêt de Beaumont-la-Ronce. Les ZNIEFF sont des secteurs intéressants sur le plan écologique, ce sont des écosystèmes riches qui possèdent des espèces végétales ou animales rares ou menacées. Mais elles n'ont pas de statut de protection.

Après avoir eu un entretien avec le syndicat Pays Loire Nature, nous avons pu constater qu'il y a, dans cette ZNIEFF, une zone représentant un réservoir de biodiversité régionale des milieux humides et aquatiques et de corridor écologique des milieux aquatiques et humides. Cette zone est représentée par la cartographie ci-dessous.

Corridor écologique des milieux aquatiques et humides : La Choisille de Beaumont



*Figure 39 : Carte du corridor écologique des milieux aquatiques et humides
(Source : Syndicat Pays Loire Nature)*

Cette zone s'effectue sur un linéaire de 23 km et concerne les 3 grandes communes de notre bassin versant qui sont Beaumont-la-Ronce, Rouziers-de-Touraine et Cerelles. Aujourd'hui cette zone constitue un corridor écologique des milieux aquatiques qui permet le passage des espèces entre la vallée du Loir et la vallée de la Loire. Cette zone représente donc la passerelle entre les deux vallées pour certaines espèces et a donc un rôle non négligeable qu'il faut protéger au mieux.

Cette zone connaît tout de même certaines menaces :

La présence de nombreuses clôtures au sein de la forêt de Beaumont représente un obstacle à la continuité écologique importante. Ceci rend difficiles les déplacements très fréquents des grands mammifères de forêt. De plus, la présence de nombreux ouvrages (seuils) compromet le déplacement des espèces piscicoles.

Mais aussi par les étangs installés sur le cours d'eau qui stoppent le libre écoulement de l'eau par une levée. Cette levée a une grande influence sur les qualités physico-chimique et biologique de l'eau. L'exemple le plus caractéristique est celui de l'étang de Châtenay qui se trouve dans la partie aval de la Choisille de Beaumont et influence donc toute la continuité écologique entre la Choisille et la Choisille de Beaumont.

3.2.2.3 Plans D'eau :

Il y a de nombreux plans d'eau en 2011, pas moins de 90 pièces en eau sont réparties sur l'ensemble du bassin versant. Avec une superficie totale de 33,7 ha, ces plans d'eau ne sont pas négligeables pour le patrimoine naturel. Ils représentent pour la plupart de petits étangs privés. La surface moyenne de ces plans d'eau est de 3745 m², et le plus grand fait 4,2 ha.

2.2.2.4 Ripisylves

La ripisylve constitue un ensemble de formations boisées, longeant les berges des cours d'eau et formant un corridor écologique notable, permettant de relier des patches réservoirs de biodiversité. De plus, ces éléments du paysage jouent le rôle de zone tampon en ralentissant la vitesse d'écoulement des fluides vers le cours d'eau, et assurent une fonction épuratrice via le système racinaire des végétaux. Les ripisylves ont donc un rôle fonctionnel très important au sein d'un bassin versant et constituent un élément considérable du patrimoine naturel. La quantification de ces éléments linéaires a été réalisée sur le réseau hydrographique formé par les cours d'eau permanents et temporaires. En considérant une influence de la ripisylve sur une distance de 5 mètres de part et d'autre des rives, la ripisylve formerait une surface théorique et idéale de 1 km² sur l'ensemble du réseau. À l'aide de la couche « Végétation » (identifiant les espaces arborés) de la BD Topo, la ripisylve effectivement présente dans cette zone tampon de 5 mètres de part et d'autre des cours d'eau représente une surface de 0,85 km², soit une ripisylve en place sur 85 % du réseau hydrographique permanent et temporaire du bassin versant. Cette valeur est légèrement sous-estimée, au niveau des retenues présentes sur le réseau (le tracé du cours d'eau passe au centre des retenues, les limites de la zone tampon de 5 mètres n'atteignent pas les berges). La valeur réelle de ripisylve en place atteint en réalité 90 % de la surface

idéale. En ajustant par photo-interprétation, seul 4,7 km de linéaires de cours d'eau est totalement dépourvu de ripisylve (sur les 43,7 km de cours d'eau du réseau).

La ripisylve est donc très bien implantée sur le bassin versant, exceptée au niveau des parties amont du réseau, formée de cours d'eau temporaires, et au niveau de quelques petits secteurs des cours d'eau permanents.

2.2.2.5 Réseau écologique

La trame verte et bleue est un ensemble de milieux naturels et semi-naturels interconnectés entre eux en réseau, identifié dans les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE). C'est un outil d'aménagement du territoire. Elle répond à un enjeu de conservation de la biodiversité en intégrant les problématiques écologiques dans une démarche territoriale. L'outil Trame Verte et Bleue distingue différentes sous-trames : sous-trame des milieux ouverts, sous-trame du couvert forestier, sous-trame des friches, taillis et landes, sous-trames zones humides, et sous-trame aquatiques.

À l'échelle de notre bassin versant, nous avons cherché à qualifier la qualité et la cohérence du réseau écologique existant. Ce réseau a été étudié à l'aide du logiciel Graphab, dans lequel nous avons rassemblé des données d'entrée (réseau hydrographique, réseau de haies, surface boisée, prairies, cultures, réseau routier, et les bâtiments) auxquelles ont été attribuées des valeurs de coût (friction) associées aux catégories paysagères (plus la valeur est élevée, plus le coût l'est aussi). La construction du graphe paysager (Figure 40) permet d'identifier notre habitat optimal (ici, les surfaces boisées) formant des nœuds (ronds vert clair). Plus le rond est important, plus le patch d'habitat optimal est grand. Les liens entre ces patchs apparaissent en rouge, indiquant les différents patchs reliés par une distance euclidienne inférieure à 50 mètres (seuil).

Carte paysagère du bassin versant de la Choisille de Beaumont

Légende

- Cours d'eau permanent
- - - Cours d'eau temporaire
- Prairie (permanents, temporaires et fourrages)
- Espace boisé
- Noeud
- Lien

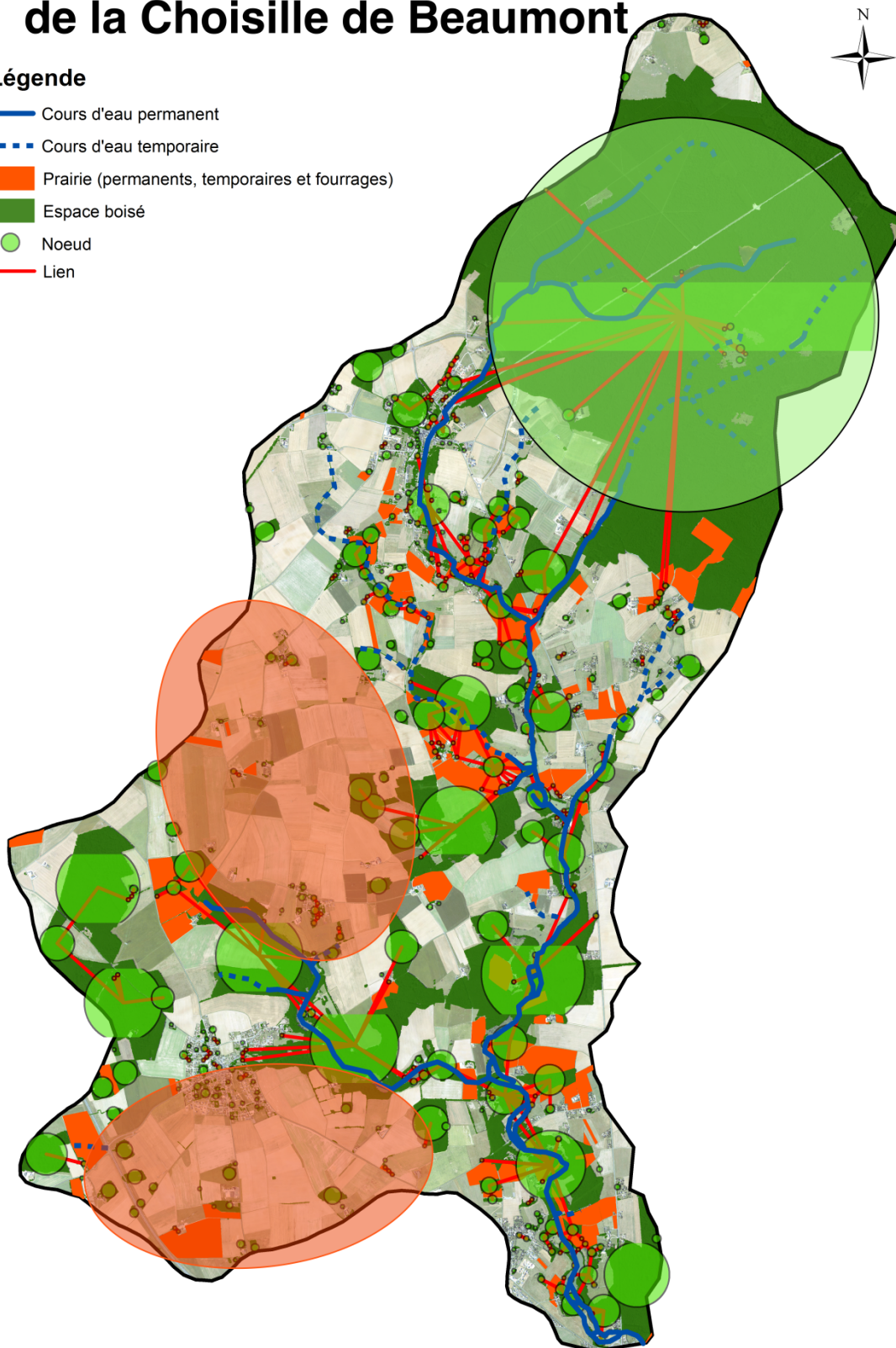


Figure 40: Carte du réseau écologique
(Sources : BD Topo, BD Ortho et BD Carthage)

Ce graphe paysager permet (Figure 40) de mettre en évidence les différents réservoirs de biodiversité du bassin versant (patches) et leurs interconnexions via les corridors écologiques. Il s'agit de voies de déplacement emprunté par la faune et la flore, permettant la circulation quotidienne, la dispersion et la migration des espèces. Ainsi, la somme de l'ensemble de ces éléments participe à la création d'un maillage reflétant la continuité écologique.

On remarque que les corridors s'articulent principalement autour du réseau hydrographique du bassin versant, drainant un ensemble de petits et moyens patches, et formant un réseau assez dense. L'ensemble de ce réseau est dominé par un patch de grande taille : la forêt de Beaumont, au nord du bassin versant. Deux secteurs (cercles rouges sur la Figure 40) apparaissent comme isolés et totalement dépourvus d'éléments participants au réseau écologique du bassin.

4. Acteurs et usages liés à l'eau

4.1 Les usages et conflits d'usages du bassin versant

Pour commencer la partie sur les usages du bassin versant liés à l'eau, nous avons choisi de rassembler et de localiser ces différents éléments sous forme schématique (Figure 41).

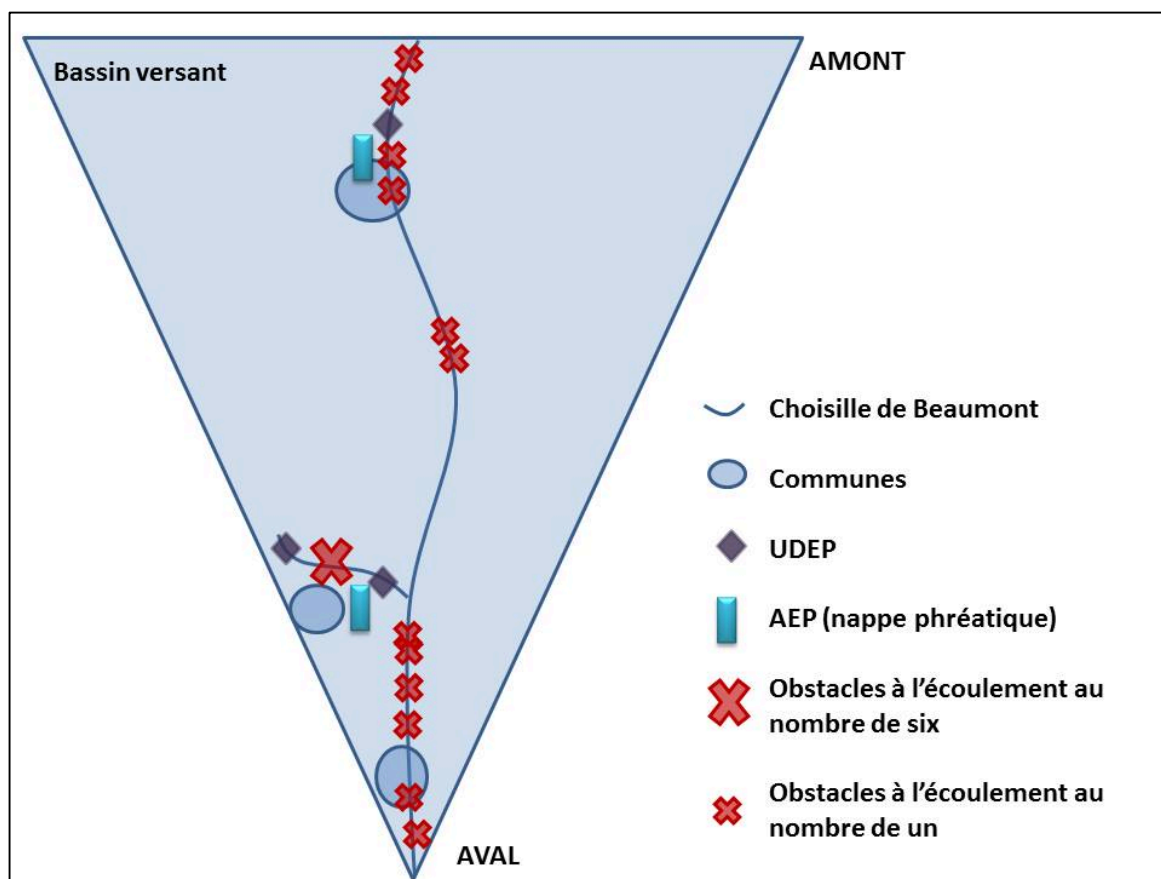


Figure 41 : Schématisation des différents usages sur le bassin versant
(Source : SICA)

Sur le bassin versant, les différents usages liés à l'eau concernent l'assainissement, l'adduction d'eau potable et les aménagements humains qui font obstacle à l'écoulement comme les seuils, les moulins, les étangs, les ponts et les batardeaux.

Le cours d'eau supporte les rejets de trois stations de dépollution, une située en amont sur la commune de Beaumont-la-Ronce et deux autres situées sur la commune de Rouziers-de-Touraine plus en aval. L'ensemble de ces stations respectent les normes de rejets et la directive ERU.

De façon plus indirecte, deux points de prélèvement pour l'adduction d'eau potable se situent dans des nappes phréatiques localisées à proximité du cours d'eau, à des profondeurs de 4 et 212 mètres.

Enfin, les différents aménagements humains dont l'installation sur le cours d'eau gêne la continuité écologique et sédimentaire soutiennent ou soutenaient notamment des

techniques d'irrigation pour l'agriculture, des activités de pêche, la production de farine et des voies de communication. Au total sur un linéaire de 43,7 kilomètres de cours d'eau (permanents et temporaires), il y a 18 obstacles à l'écoulement.

4.1.1 Démographie et usage domestique

4.1.1.1 Population

4.1.1.1.1 Population actuelle

Lors du dernier recensement de population en 2012, la population du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont était de 2757 habitants. Cette population a été calculée à partir des données issues du recensement de population réalisées par l'INSEE corrélée à un comptage des habitations présentes sur le bassin versant. En effet, l'INSEE regroupe le nombre d'habitants par commune alors que le bassin versant ne tient pas compte des limites communales. Il nous a semblé important de corréliser les données afin d'approcher au plus juste la population présente sur le bassin versant.

La densité de population sur le bassin versant est de 57,95 habitants par km², ce qui est environ similaire à la densité de population de la région Centre-Val de Loire qui est de 66 habitants par km², mais nettement inférieur à la moyenne départementale et nationale qui sont respectivement de 97,4 et 118 habitants par km² (Figure 42).

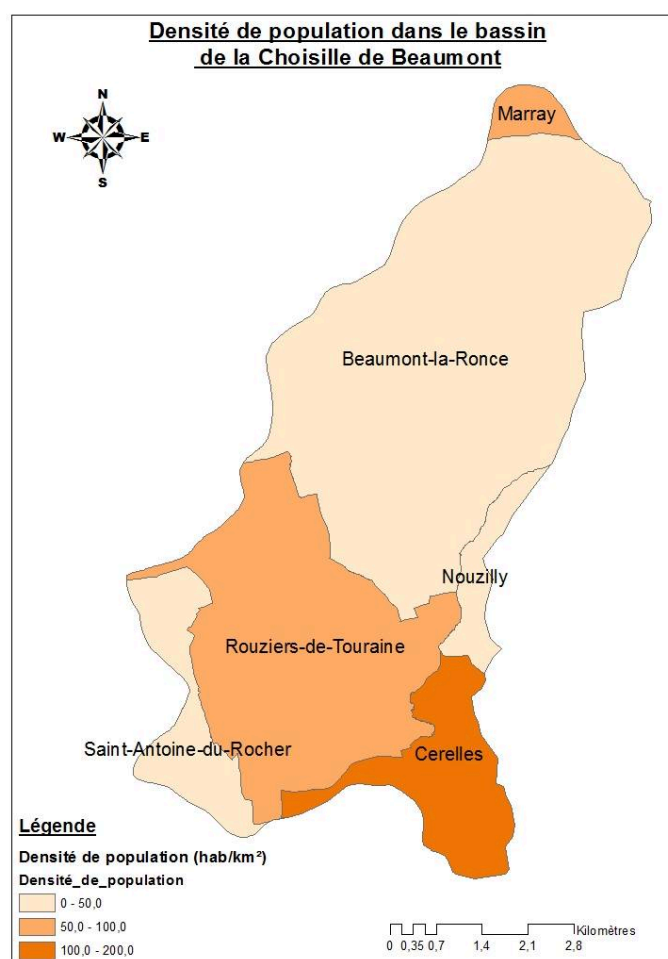


Figure 42 : Carte de la densité de population du le bassin versant de la Choisille-de-Beaumont
(Source : INSEE)

À l'échelle de notre bassin versant, nous constatons que les extrémités de celui-ci, et plus particulièrement l'aval, sont les parties les plus densément peuplées : Cerelles, Rouzier-de-Touraine et Marray. À l'inverse, les zones centrales et sud-ouest sont moins densément peuplées : Beaumont-la-Ronce, Nouzilly, Saint-Antoine-du-Rocher. Il est toutefois important de noter que ces observations sont valables uniquement à l'échelle du bassin versant et ne reflète pas la réalité à une plus large échelle.

4.1.1.1.1 Évolution démographique

La population augmente en continu sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont (Figure 43 et 44). Nous pouvons observer que celle-ci augmente fortement entre 1990 et 2007 avec une progression rapide puis à tendance à se stabiliser avec une progression qui ralentit de 2007 à aujourd'hui.

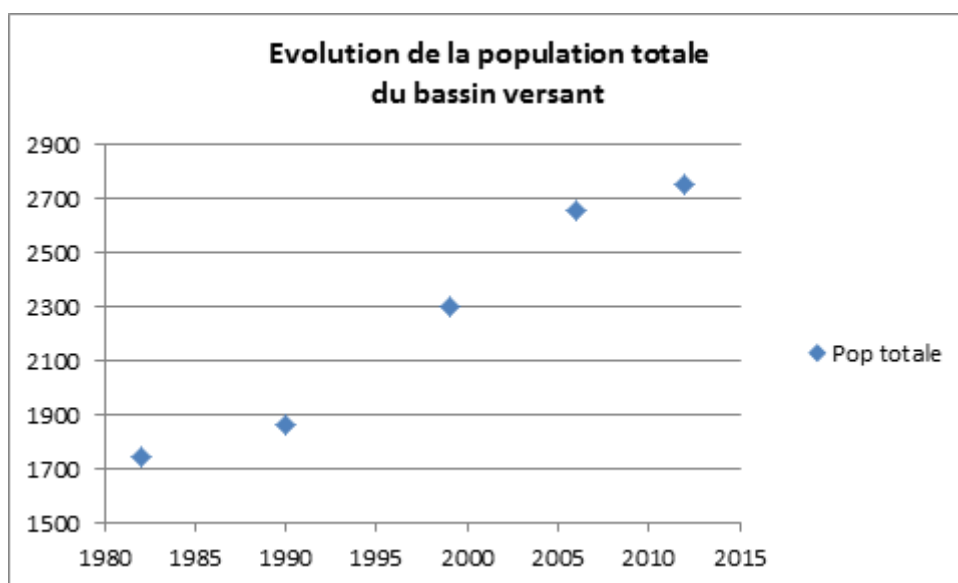


Figure 43 : Graphique montrant l'évolution de la population totale entre 1982 et 2012
(Source : INSEE)

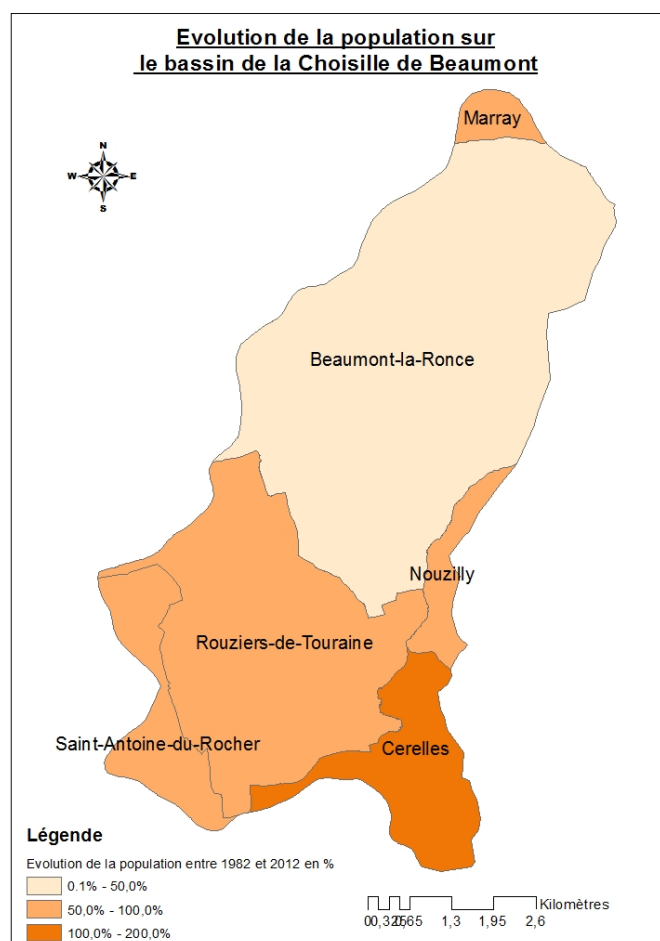


Figure 44 : Carte de l'évolution de la population sur le bassin versant entre 1982 et 2012
(Source : INSEE)

La figure ci-dessus nous montre l'évolution de la population du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont au cours du temps (de 1982 à aujourd'hui). Nous observons que

celle-ci a significativement augmenté sur l'ensemble du bassin versant. Toutefois, nous pouvons noter une plus forte augmentation dans la partie aval du bassin versant.

Nous supposons que cette plus forte concentration de population en aval est liée à l'attraction du bassin de vie de la ville de Tours et par conséquent à la périurbanisation.

À la suite des entretiens avec les maires des trois communes du bassin versant qui regroupent le plus de population, qui sont Beaumont-la-Ronce, Rouziers-de-Touraine et Céréelles nous obtenons les informations suivantes : Le bassin versant de la Choisille-de-Beaumont est un bassin de vie de la ville de Tours, c'est-à-dire que les habitants du bassin travaillent majoritairement à Tours. Ces habitants sont également qualifiés de « rurbains ». Le turn-over de la population dans cette zone est peu important du fait du faible taux de logement locatif, mais tout de même existant à cause des divorces et des séparations. L'indice de vieillissement de la population est de 0,61, c'est-à-dire que le rapport de la population de plus de 60 ans sur la population de moins de 20 ans est favorable aux jeunes. Le niveau de vie est plutôt élevé, car la localisation du bassin versant par rapport au pôle d'activité implique l'utilisation quotidienne d'un véhicule personnel.

4.1.1.2 Usages domestiques

4.1.1.2.1 Eau potable : Alimentation en Eau Potable

L'alimentation d'eau potable désigne l'ensemble des équipements, des services et des actions qui permettent, en partant d'une eau brute de produire une eau conforme à la consommation. Pour le bassin versant de la Choisille de Beaumont, deux points de captage pour l'eau potable sont recensés : un sur la commune de Beaumont-la-Ronce et un sur la commune de Rouziers-de-Touraine (Figure 45). Les prélèvements d'eau sont effectués dans des nappes situées à des profondeurs respectives de 4 et 212 mètres dans des nappes de type craie du Séno-Turonien et sables et grès du Cénomaniens. En 2013, il y a eu 98 298 m³ d'eau pompée dans les nappes du bassin versant de la Choisille de Beaumont (Tableau 9).

Carte des AEP et de leurs périmètres de protection

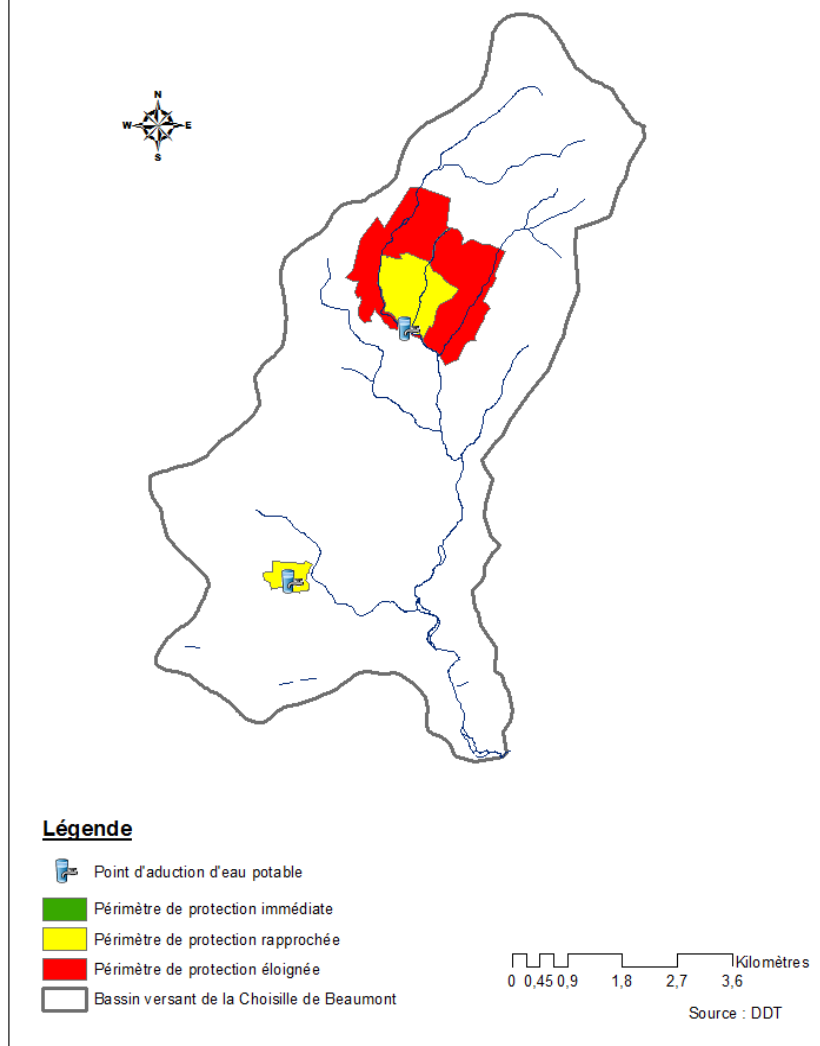


Figure 45 : Carte de localisation des AEP et de leurs périmètres de protection
(Source : DDT)

Tableau 9 : Tableau récapitulatif sur l'AEP

Communes	Nom de l'équipement	Exploitant	Volume annuel prélevé en m3 (2013)	Nappe	Profondeur en m
Beaumont-la-Ronce	Fontaine Bodin S.	Lyonnaise des Eaux France	41 127	Craie du Séno-Turonien	4
Rouziers-de-Touraine	Voisinière F.	Rouziers-de-Touraine	57 171	Sables et Grès du Cénomanién	212

4.1.1.2.2 L'Assainissement

L'assainissement collectif

L'assainissement collectif permet de relier les différents bâtiments d'une zone urbaine à un réseau local d'assainissement. Dans celui-ci les eaux usées sont collectées et acheminées vers une UDEP (nouvelle dénomination pour station d'épuration) pour y être traitées selon différents systèmes avant d'être rejetées dans le milieu naturel, ici la Choisille de Beaumont.

Sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont, il y a trois UDEP (Figure 46). Pour les UDEP du terrain d'étude, les différents types de techniques d'épuration utilisées sont celles des boues activées à aération prolongée et des lits plantés de roseaux (tableau 11, SATESE 37, 2014).

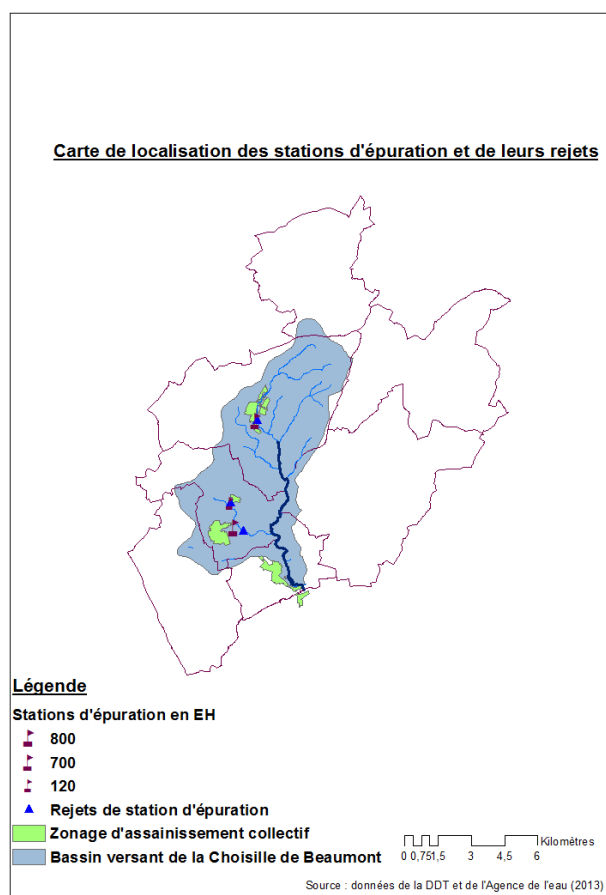


Figure 46 : Carte de localisation des stations d'épuration
(Sources : DDT et Agence de l'eau)

D'après le rapport annuel du SATESE de 2014, la station d'épuration, Les Rêneries (commune de Rouziers-de-Touraine) possède un fonctionnement correct, mais qui reste difficile en particulier pour les réglages de l'aération et la gestion des extractions de boues. Les normes sur le rejet sont respectées et les rendements épuratoires sont bons. Cependant, le rapport souligne que la station a reçu en 2014 un volume moyen journalier de 106 m³ c'est-à-dire environ 90 % de la capacité hydraulique nominale. Il apparaît également que le réseau reste sensible aux intrusions d'eau parasites notamment en période pluvieuse. Donc au vu des charges organique et hydraulique mesurées, de l'impact des apports d'eau parasites et des risques sur le dispositif de traitement (exploitation délicate, difficultés accrues à respecter les normes de rejet, risques de départs de boues), la station approche de ses limites. Le SATESE recommande donc d'intervenir sur le réseau pour réduire la part d'eaux intrusives collectées, de limiter les raccordements à la station d'épuration et de poursuivre le projet de création ou d'extension de la station d'épuration dans lequel il serait avantageux d'ajouter un dispositif de déphosphatation (SATESE 37, 2014). Le projet envisagé par le maire est une

rénovation de la station actuelle avec un changement de technique d'épuration pour le type lits plantés de roseaux. Cependant, la difficulté/problemème soulevée par le maire est que cette technique demande une surface d'installation importante.

En ce qui concerne la station d'épuration, Bourmay (commune de Rouziers-de-Touraine), le rapport annuel du SATESE de 2014 indique que son fonctionnement est globalement satisfaisant avec des résultats qui sont bons et la norme en DBO₅ respectée. En 2014, la station a reçu un volume moyen journalier de 9 m³/j, ce qui correspond à la moitié de sa capacité hydraulique nominale. Au vu du nombre de branchements raccordés au réseau collectif, la situation de charge de la station est estimée à environ 50 % (à la fois pour la capacité hydraulique et organique). Cela laisse donc la possibilité d'ajouter d'autres raccordements à la station actuelle (environ 30 branchements).

Par ailleurs, le cas de la station d'épuration, Le Chêne est particulier. D'après le rapport annuel du SATESE de 2014, le fonctionnement de la station est moyennement satisfaisant à cause de quelques départs de boues vers le milieu naturel et de fluctuations hydrauliques importantes. En effet, le réseau d'assainissement est très sensible aux apports d'eaux pluviales. En 2014, la station a reçu un volume journalier moyen de 92 m³/j, ce qui correspond à environ 90 % de sa capacité hydraulique nominale. Dans ce contexte, la construction d'une nouvelle station d'épuration d'une capacité de 1500 EH a été réalisée. Elle a été surdimensionnée pour accepter ponctuellement des eaux claires parasites. Cependant, d'après les conclusions du SATESE, il est nécessaire d'effectuer un travail sur le réseau d'assainissement pour limiter ces surplus/apports aux conséquences néfastes (atteinte au fonctionnement et à l'exploitation de la station, dégradation de la qualité des rejets, augmentation de la consommation d'énergie, limitation des possibilités de nouveaux raccordements). La nouvelle station a été mise en service au cours de l'année 2015. Donc pour le moment la commune et le SATESE sont dans l'attente de ses résultats.

Tableau 10 : Récapitulatif de l'assainissement collectif (Sources : DDT et Agence de l'Eau)

Communes	Nom de l'UDEP	Exploitant	Taille de population raccordée	Taille de l'agglomération en EH	Capacité nominale en EH	Débit entrant en m3/j
Beaumont-la-Ronce	Le Chêne	Commune	862	301	700	56
Rouziers-de-Touraine	Bourmay	Commune	104	55	120	8
Rouziers-de-Touraine	Les Rêneries	S.L.E	995	672	800	115

Communes	Nom de l'UDEP	Type de traitement	Valorisation des boues	Conformité	Conformité Directive ERU	Année de mise en service	Milieu récepteur
Beaumont-la-Ronce	Le Chêne	boues activées à aération prolongée	Industrielle et épandage	oui	oui	1981	La Choisille de Beaumont
Rouziers-de-Touraine	Bourmay	lits plantés de roseaux	non	oui	oui	2010	La Choisille de Beaumont
Rouziers-de-Touraine	Les Rêneries	boues activées à aération prolongée	Épandage	oui	oui	1983	Ruisseau de Fontaine (affluent de la Choisille de Beaumont)

Par ailleurs, grâce au débit de rejet de la station d'épuration, à la concentration en élément rejeté et au QMNA5 du cours d'eau, il est possible d'évaluer la pression polluante des UDEP juste en sortie de la station sur le bassin versant.

D'après le tableau suivant (Tableau 10), nous pouvons voir que les deux stations d'épuration où nous avons des données (Le Chêne et les Rêneries) respectent les normes de rejets. En effet, les concentrations des différents paramètres testés sont classées dans l'état « très bon » sauf le Phosphate total a la station de Rouziers-de-Touraine qui est classé dans l'état « bon ». Les classes d'état des rejets ont été établies par rapport à la

norme SEQ-EAU (version 2) d'après les classes et indices de qualité de l'eau par altération.

Donc dans l'ensemble les rejets juste en sortie des stations d'épuration sont très satisfaisants.

Tableau 11 : Mesures de la qualité des eaux en sortie de station d'épuration

Nom de station	DBO5 mg/L d'O2	DCO en mg/L d'O2	MES eb mg/L	Ammoniac (N(NH4) mg/l	Azote Kjeldahl (NK) mg/l	Nitrite N(NO2) mg/l	Nitrate N(NO3) mg/l	Azote global (NGL) mg/l	Phosphate P(PO4) mg/l	Phosphore total (Pt) Mg/l
Le Chêne EAUMONT-LA- RONCE	3,9000	43,0000	4,8000	4,9000	6,1000	0,1500	0,6000	6,8500	3,0000	3,3400
Concentration après dilution du cours d'eau	0,0266	0,2937	0,0328	0,0335	0,0417	0,0010	0,0041	0,0468	0,0205	0,0228
Les Rêneries ROUZIER-S-DE- TOURAINE	7,0000	63,0000	11,0000	1,6000	5,5000	0,3800	10,8000	16,6800		8,7000
Concentration après dilution du cours d'eau	0,1431	1,2877	0,2248	0,0327	0,1124	0,0078	0,2208	0,3409	0,0004	0,1778

Assainissement Non Collectif (ANC)

L'assainissement non collectif est un système dans le lequel les eaux usées sont traitées dans leur ensemble indépendamment du réseau d'assainissement collectif. La mise en place de ce système est pertinente du point de vue technique et économique lorsqu'il s'agit d'une zone d'habitat peu dense. L'ANC est donc une technique adaptée aux zones rurales. Les communes qui sont présentes sur le site d'étude ont un caractère à la fois périurbain et rural. Donc nous retrouvons un certain nombre d'habitations en ANC même si cela reste faible et ne concerne pas la majorité du territoire (Tableau 12). Les communes du bassin versant étudié sont toutes adhérentes au SATESE sauf celle de Nouzilly.

Tableau 12 : Répartition des habitations en ANC par commune (Sources : SATESE et rapport Chantier École sur la Choisille 2015)

Communes	Nombre d'habitations en ANC
Cérelles	47
Saint Antoine du Rocher	144
Nouzilly	200
Rouziers-de-Touraine	68
Beaumont-la-Ronce	-

4.1.2. Industrie

4.1.2.1 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Réglementation ICPE

Les installations susceptibles de générer des risques ou des dangers pour l'environnement qui les accueillent sont soumises à une législation et une réglementation particulière, qu'on appelle « Installations Classées pour la Protection de l'Environnement » (ICPE). Celles-ci peuvent être de type agricole ou industriel, toutefois dans cette partie nous ne traiterons que les ICPE industrielles.

Le principe général de la réglementation des ICPE est d'encadrer par des régimes spécifiques certaines activités et substances dans une nomenclature. Cette nomenclature définit une liste d'activités (agroalimentaire, bois, chimie..) et de substances (toxiques, inflammables, radioactives) générant des risques potentiels pour l'environnement.

Parmi les ICPE, il existe 3 niveaux de classement, correspondant chacun à un régime administratif différent en fonction de la dangerosité de l'activité (Tableau 13) :

(Classement croissant en termes de dangerosité)

- Déclaration : c'est le régime qui regroupe les activités les moins polluantes et les moins dangereuses. Une simple déclaration de l'installation par l'exploitant en préfecture est nécessaire.
- Enregistrement : c'est un régime intermédiaire introduit en 2009. Il s'agit d'un régime d'autorisation simplifié pour les secteurs dont les mesures techniques pour prévenir les inconvénients sont bien connues (station-service, entrepôts...). L'exploitant doit fournir un dossier prouvant que son installation est conforme à la réglementation en vigueur. Ensuite le préfet enregistre ou non l'installation.
- Autorisation : c'est un régime pour les installations présentant les risques ou pollutions les plus importants. L'activité ne peut être exercée que si le préfet en a préalablement délivré l'autorisation en s'appuyant sur une étude d'impact et de dangers démontrant l'acceptabilité du risque. Le préfet peut accepter ou refuser la mise en service, toutefois s'il délivre l'autorisation, celle-ci est toutefois subordonnée au respect de prescriptions adaptées à la demande, décrites dans l'arrêté préfectoral d'autorisation.
- Parmi les installations soumises à un régime d'autorisation, certaines sont considérées comme plus dangereuses, car elles peuvent causer des accidents majeurs, ce sont les installations « SEVESO ». Celles-ci sont définies par la réglementation européenne (directive "Seveso II" 96/82/CEE du 09/12/1996 modifiée).

Tableau 13: Récapitulatif des démarches réglementaires pour le fonctionnement des ICPE

Classement	Démarches réglementaires	
Déclaration	D : Déclaration (déclaration en préfecture)	DC : Déclaration avec contrôle (déclaration en préfecture et contrôle périodique par organisme agréé au choix de l'exploitant)
Enregistrement	E : Enregistrement (demande d'autorisation d'exploitation en préfecture avec explication des moyens techniques mis en place afin de se conformer à la réglementation en vigueur)	
Autorisation	À : Autorisation (demande d'autorisation d'exploitation en préfecture avec une étude d'impact et de dangers démontrant l'acceptabilité du risque)	
	AS : Autorisation avec servitude (demande d'autorisation d'exploitation en préfecture avec une étude	

d'impact et de dangers démontrant l'acceptabilité du risque, plans de secours, informations aux riverains, urbanisme)

La législation des installations classées confère à l'État des pouvoirs, celui d'autoriser ou de refuser le fonctionnement de l'installation, de réglementer, de contrôler, mais aussi de sanctionner en cas de non-respect des prescriptions. Pour ce faire, l'Etat délègue localement son pouvoir sous l'autorité du préfet. Ces opérations sont confiées aux services de l'inspection des installations classées au sein des DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) pour les établissements industriels ou des DDPP (directions départementales de protection des populations) pour les établissements agricoles, qui font appliquer, sous l'autorité du préfet de département, les mesures en vigueur.

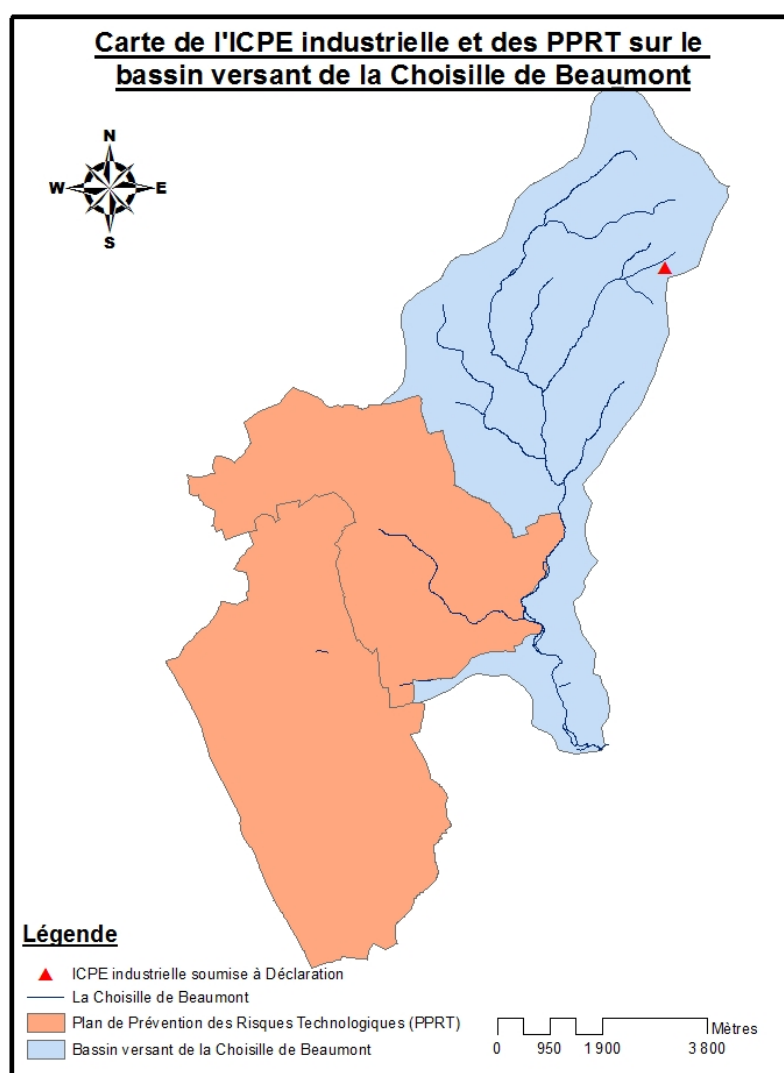


Figure 47 : Carte des ICPE industrielles et des PPRT présents sur le bassin versant
(Sources : DDT et DREAL)

Le bassin versant de la Choisille-de-Beaumont ne compte qu'une ICPE (Figure 47).

4.1.2.2 Plan de Prévention des Risques Technologiques

Les plans de préventions des risques technologiques (PPRT) ont été institués dans le but de résoudre des situations difficiles en matière d'aménagements hérités du passé et de mieux organiser l'organisation de l'urbanisation future.

Le zonage du PPRT de la société SOCAGRA, qui est soumise à autorisation type Seveso, recoupe en partie notre bassin versant. Il est important de le prendre en considération, car il est contraignant en matière d'urbanisation.

Un PPRT est constitué d'un plan de zonage réglementaire, d'un règlement, d'un cahier de recommandations et d'une note de présentation.

4.1.3 Activités agricoles

4.1.3.1 Informations sur les exploitations présentes dans le bassin versant de la Choisille de Beaumont

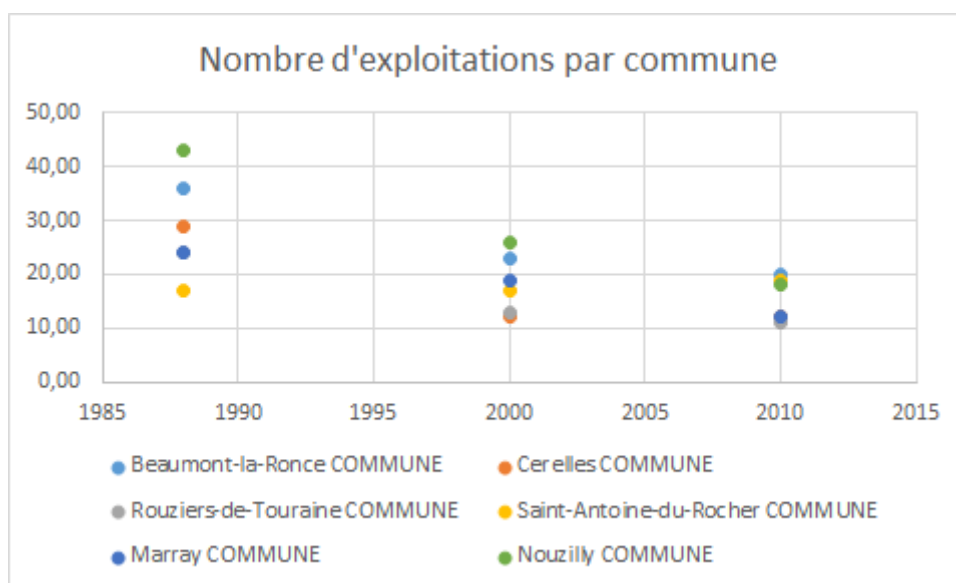


Figure 48 : Évolution du nombre d'exploitations agricoles par commune
(Source : Agreste)

Sur le graphique ci-dessus (Figure 48) on peut observer que le nombre d'exploitations décroît fortement au cours des vingt dernières années. Cette baisse est en grande partie due aux remembrements agricoles et à la perte de terrains agricoles au

profit de terrains constructibles ou habitables (Figure 49). Cette baisse peut aussi s'expliquer par le fait que le métier d'agriculteur est de plus en plus dur et moins recherché.

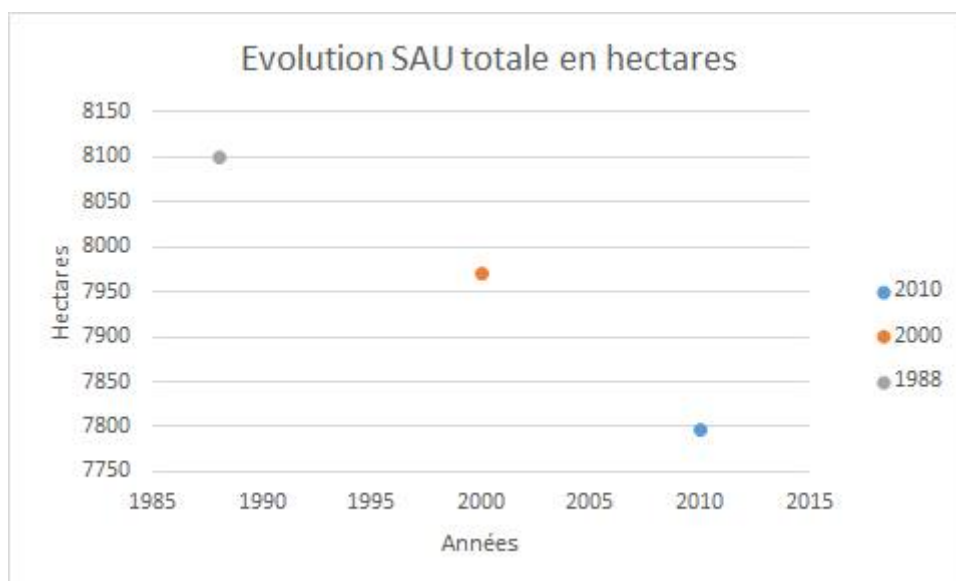


Figure 49 : Évolution de la SAU totale
(Source : Agreste)

La baisse du nombre d'exploitations sur les communes du bassin versant est largement due à la baisse de la SAU celle-ci diminue de 300 hectares entre les années 1988 et 2010.

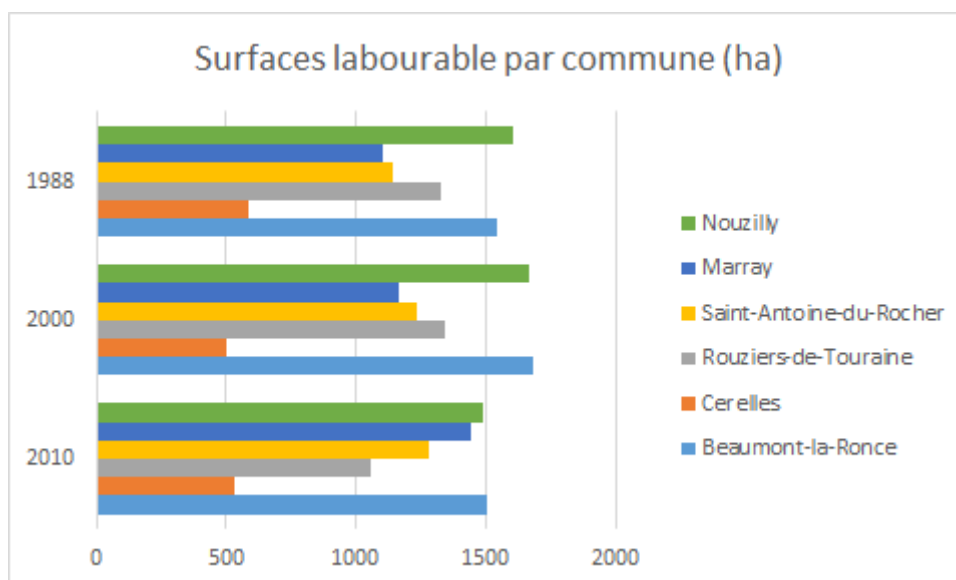


Figure 50 : Surface labourable par commune
(Source : Agreste)

La surface moyenne de terre labourable par commune varie beaucoup en fonction des communes du bassin versant (Figure 50). Néanmoins il y a peu de variation

au cours des années sur les surfaces labourables. On peut donc supposer que la SAU perdue ne se trouve pas sur les terres labourables.

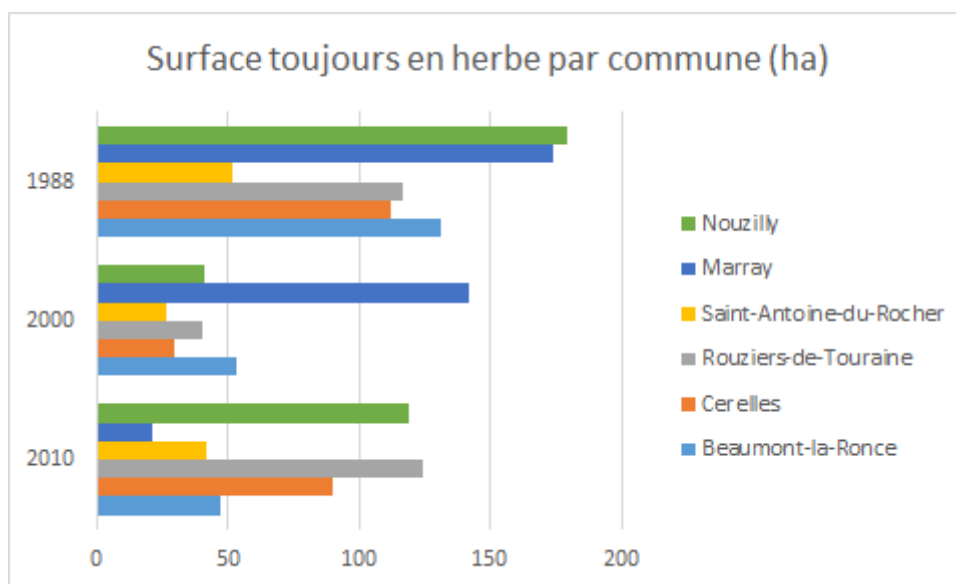


Figure 51 : Surfaces toujours en herbe par commune
(Source : Agreste)

La surface toujours en herbe quant à elle varie énormément au cours de ces vingt années (Figure 51). Dans cette période d'observation, certaines communes perdent plus de la moitié de leur surface toujours en herbes. Cette baisse peut expliquer la perte de SAU entre 1988 et 2010.

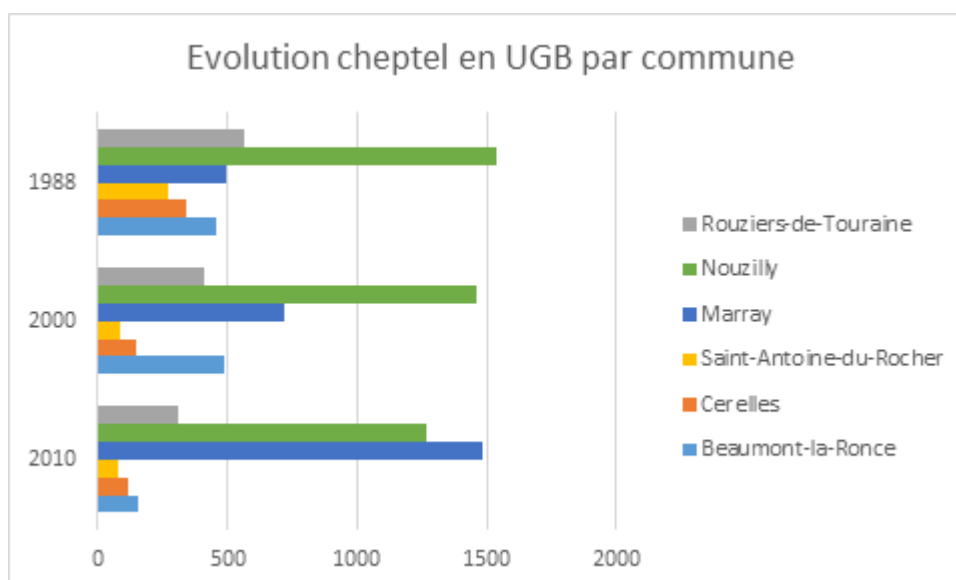


Figure 52 : Evolution du cheptel en UGB par commune
(Source : Agreste)

Le nombre d'UGB par commune varie très peu entre les années 1988 et 2010 (Figure 52). La tendance est légèrement à la baisse notamment dans les communes de

Rouziers-de-Touraine et Saint-Antoine-du-Rocher tandis que ce que dans la commune de Marray, le nombre d'UGB triple entre les années 1988 et 2010.

4.1.3.2 Information sur l'occupation des parcelles

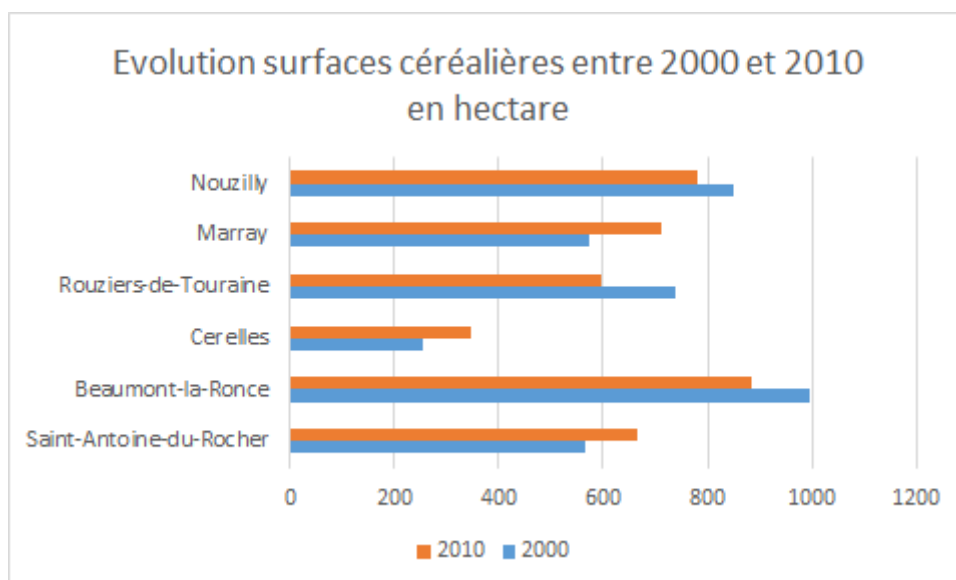


Figure 53 : Évolution des surfaces céréalières entre 2000 et 2010
(Source : Agreste)

On peut voir sur le graphique ci-dessus que la surface moyenne de culture de céréales varie en fonction des communes (Figure 53). Pour faire pousser des céréales avec des conditions de sols hydromorphes, il est nécessaire drainer les parcelles afin d'obtenir des rendements convenables.

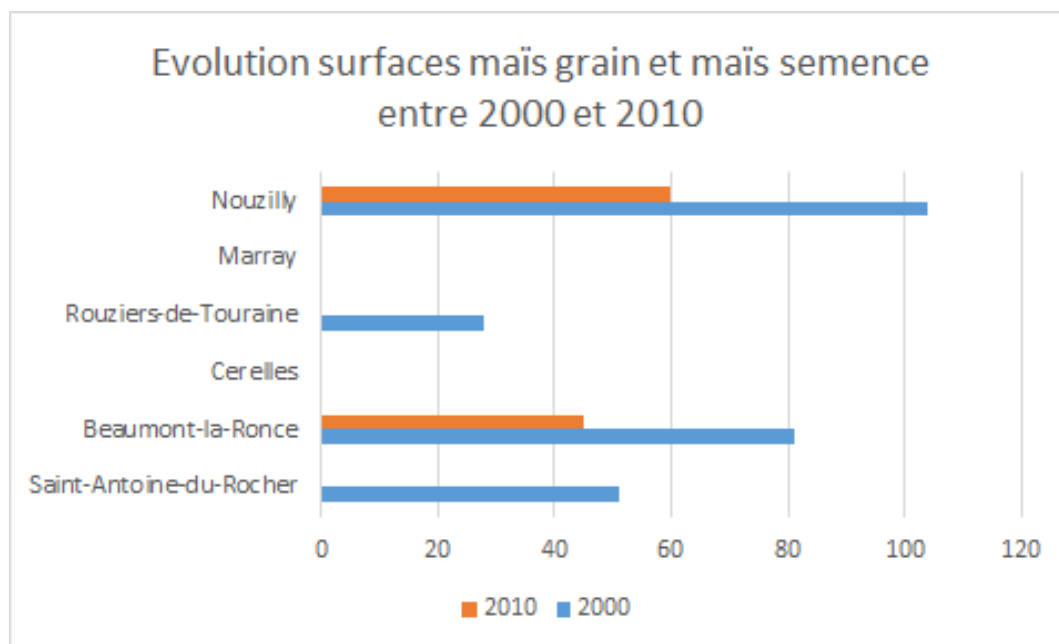


Figure 54 : Évolution des surfaces de maïs en grain et de maïs en semence entre 2000 et 2010
(Source : Agreste)

Sur le graphique ci-dessus nous observons l'évolution des surfaces de cultures de maïs entre les années 2000 et 2010 pour les communes du bassin versant de la Choisille de Beaumont (Figure 54). En nous penchant sur le cas de Nouzilly nous pouvons remarquer que la surface diminue. On peut expliquer cela par le fait que la commune est perdue des UGB entre les années 1988 et 2010 telles que présentées sur le graphique ci-dessus.

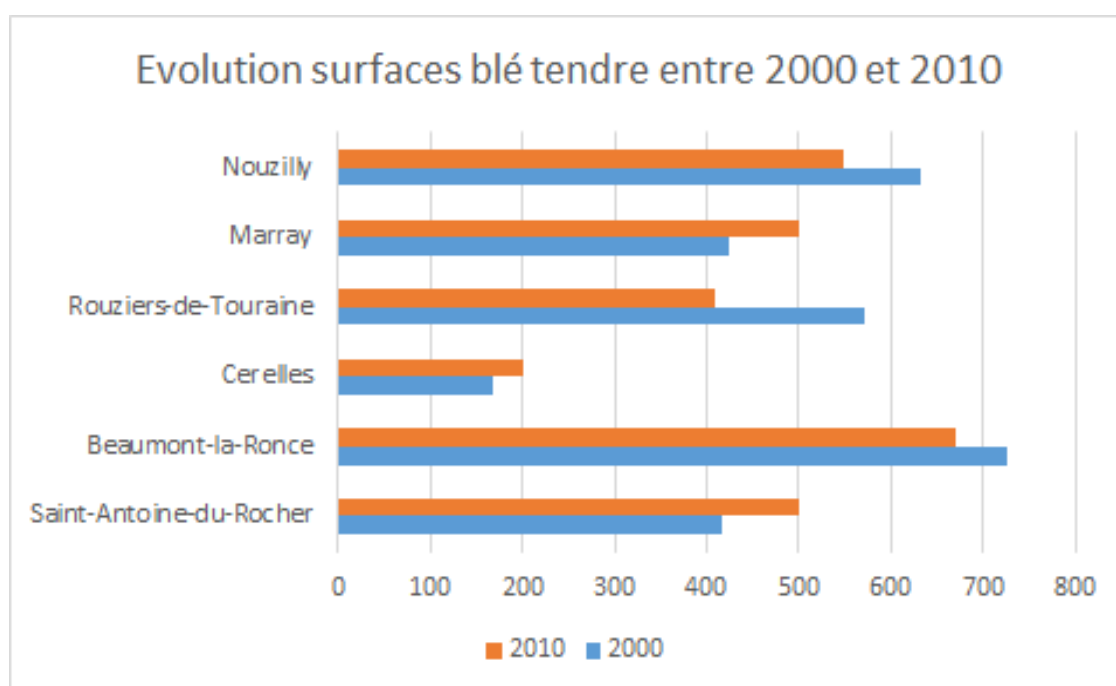


Figure 55 : Évolution des surfaces de blé tendre entre 2000 et 2010
(Source : Agreste)

Afin de compenser la perte de surface en maïs les agriculteurs ont choisi de changer leurs itinéraires techniques et de favoriser la culture de blé. La culture de blé permet des revenus identiques, mais est malgré tout moins contraignante puisqu'elle ne nécessite pas de drainage du fait de sa saison de développement qui se trouve en été. Le maïs, lui, est très sensible aux sols gorgés d'eau et ne pousse que sur des sols drainés.

4.1.3.3 Évolution de l'irrigation

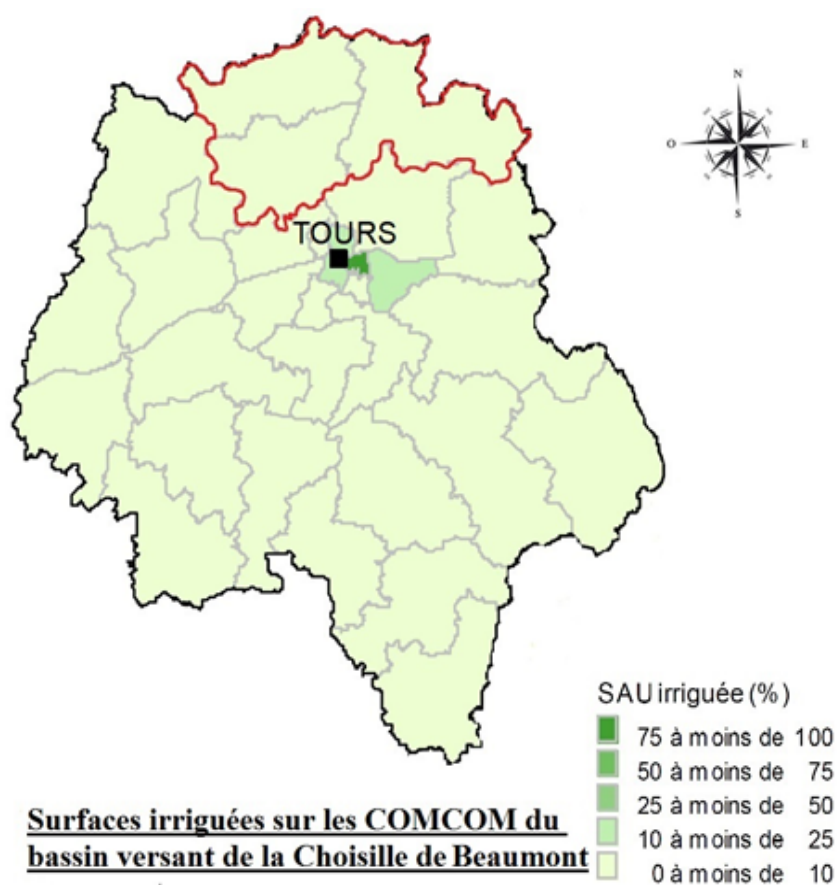


Figure 56 : Carte des surfaces irriguées sur les COM COM du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont
(Source : Agreste)

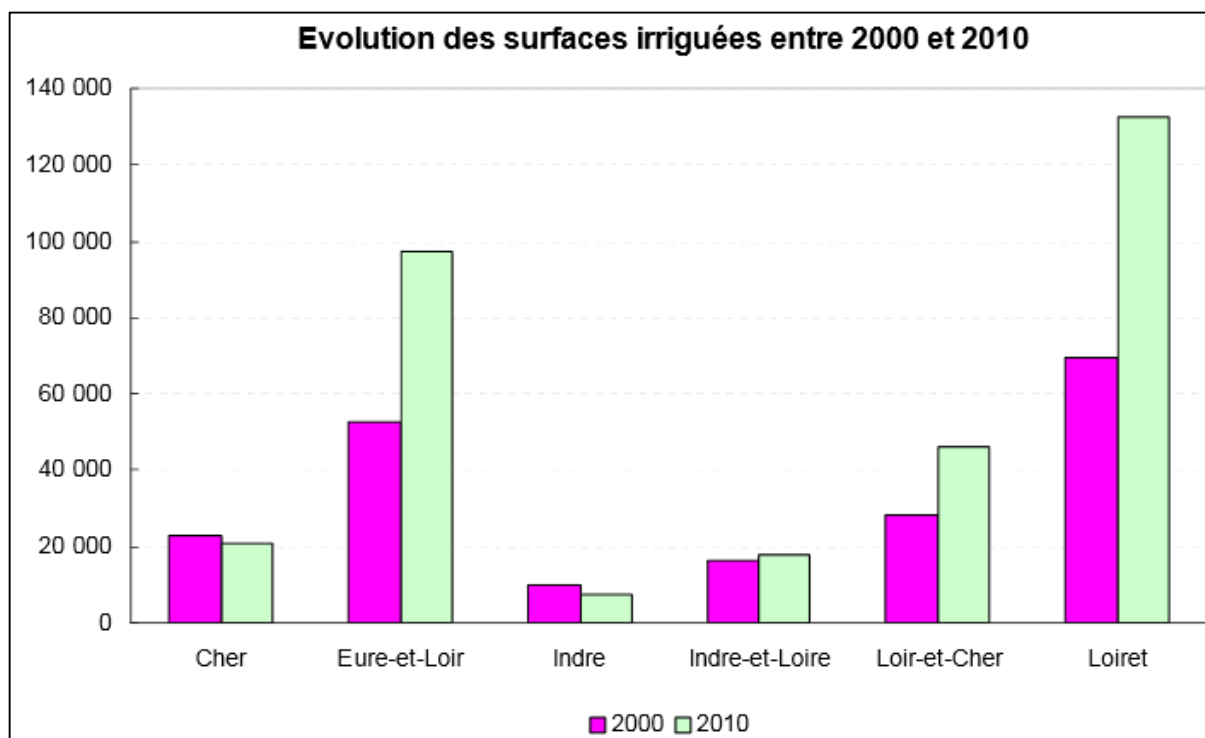


Figure 57: Évolution des surfaces irriguées entre 2000 et 2010

(Source : Agreste)

La SAU irriguée dans le bassin de la Choisille de Beaumont est très faible comparé à d'autres bassins versants se situant sur la communauté de communes de Tours (Figure 56). Sur le graphique ci-dessus (Figure 57), on observe une faible augmentation des surfaces irriguées sur le département. Sur notre bassin versant, seuls deux points de captages puisent directement l'eau dans le cours d'eau (Figure 58).

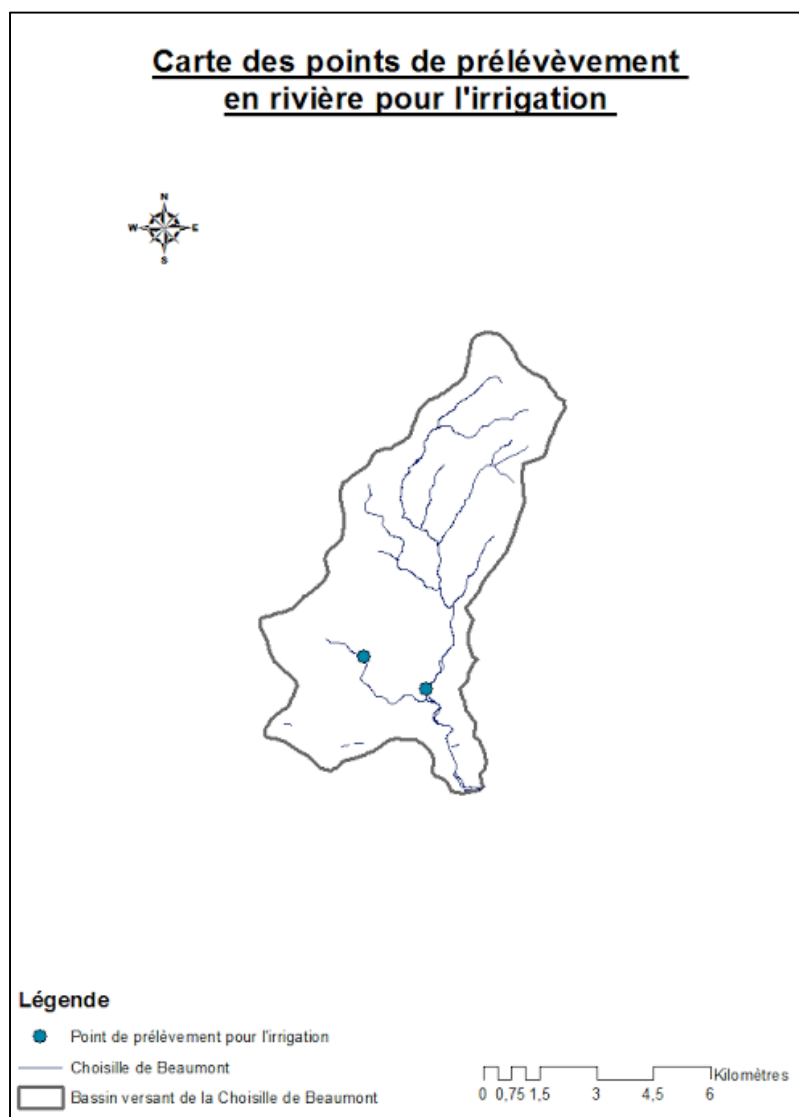


Figure 58 : Carte des points de prélèvements en rivière pour l'irrigation
(Source : SICA)

4.1.3.4 Évolution du drainage

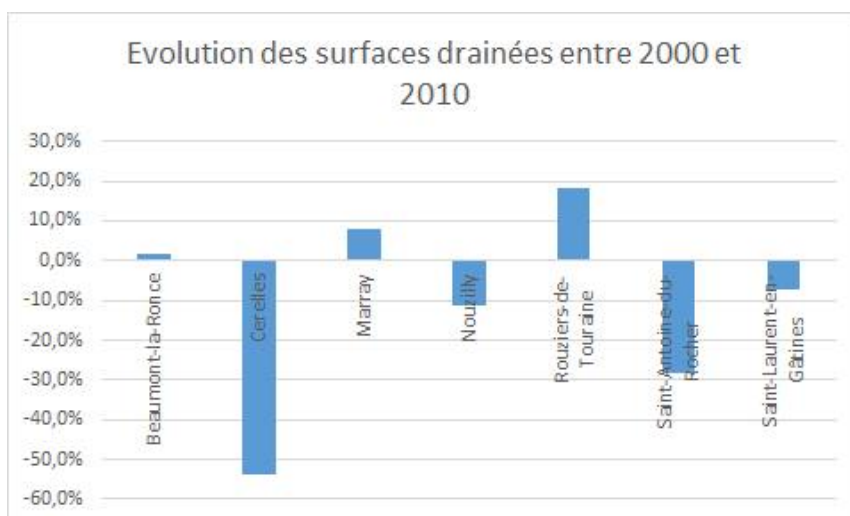


Figure 59: Évolution des surfaces drainées entre 2000 et 2010
(Source : DRAAF)

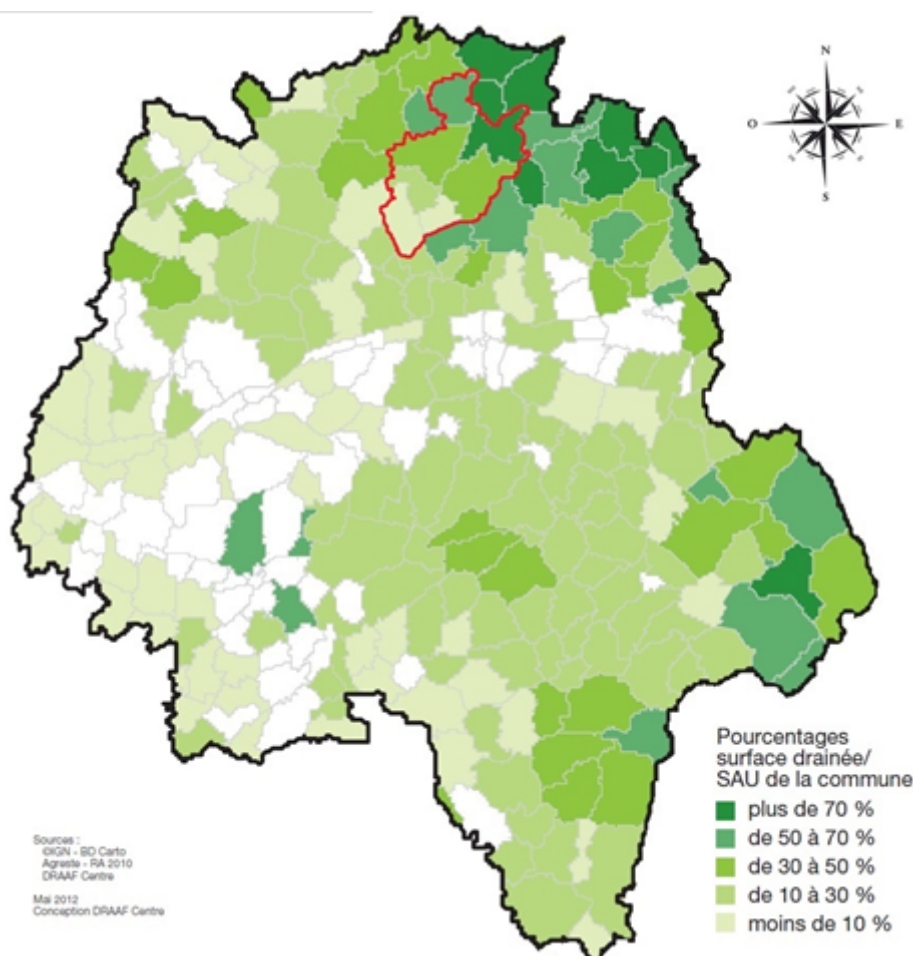


Figure 60 : Pourcentages de la surface drainée par SAU de la commune
(Source : Agreste)

La mise en place de système de drainage est indispensable pour permettre le développement de l'activité agricole sur les communes du bassin versant. Le sol sur le bassin versant étant principalement hydromorphe il est indispensable afin que les cultures ne pourrissent pas sur pied. Néanmoins, le drainage entraîne également une absorption rapide des intrants ce qui peut nuire à la qualité des cours d'eau. Sur le graphique (Figure 59 et 60), nous observons une inégalité de l'évolution des surfaces drainées en fonction des communes. En effet, pendant que certaines communes choisissent un itinéraire technique nécessitant du drainage (3 communes sur 6), les autres choisissent une agriculture ne nécessitant pas de drainage.

4.1.3.5 Indicateur de fréquence de traitement

Les IFT comptabilisent le nombre de doses d'intrants homologuées utilisées sur un hectare au cours d'une campagne. Le fait que ce soit une mesure normalisée permet

de comparer différentes parcelles. Pour le bassin versant de la Choisille de Beaumont les IFT ont été calculés à partir des notes des IFT totaux (Tableau 14). On trouve ces notes sur un document intitulé « ecophyto 2018 » réalisé par l'Onema et le ministère de l'agriculture.

Pour le calcul de l'IFT total on multiplie, la surface en hectare occupée par chaque céréale sur l'ensemble du bassin versant, par la note de l'IFT.

Tableau 14 : Résultats du calcul de l'IFT total (Source : ONEMA)

Céréales	IFT	surface (ha)	IFT total
Blé tendre	5,12	1016	5201,9
Orge	4,07	73	297,11
Autre céréales		133	0
Maïs grain/ ensilage/ tournesol	1,92	318	610,56
Prairie temporaire/ fourrage/ protéagineux		211	0
Colza/ autres oléagineux	6,58	377	2480,6 6
Prairie permanente		179	0
Semence/ autre gel/ divers		76	0
Total		2383	3.6

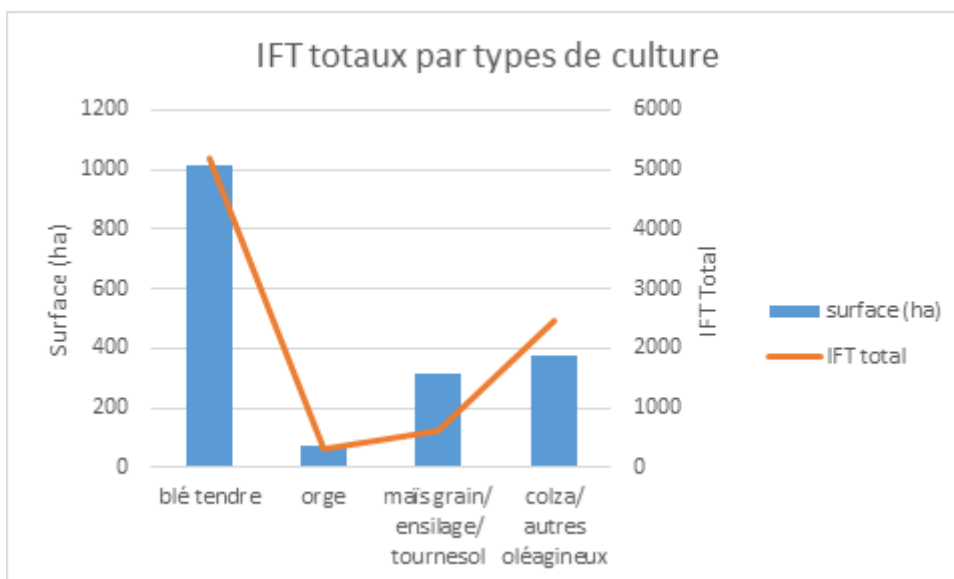
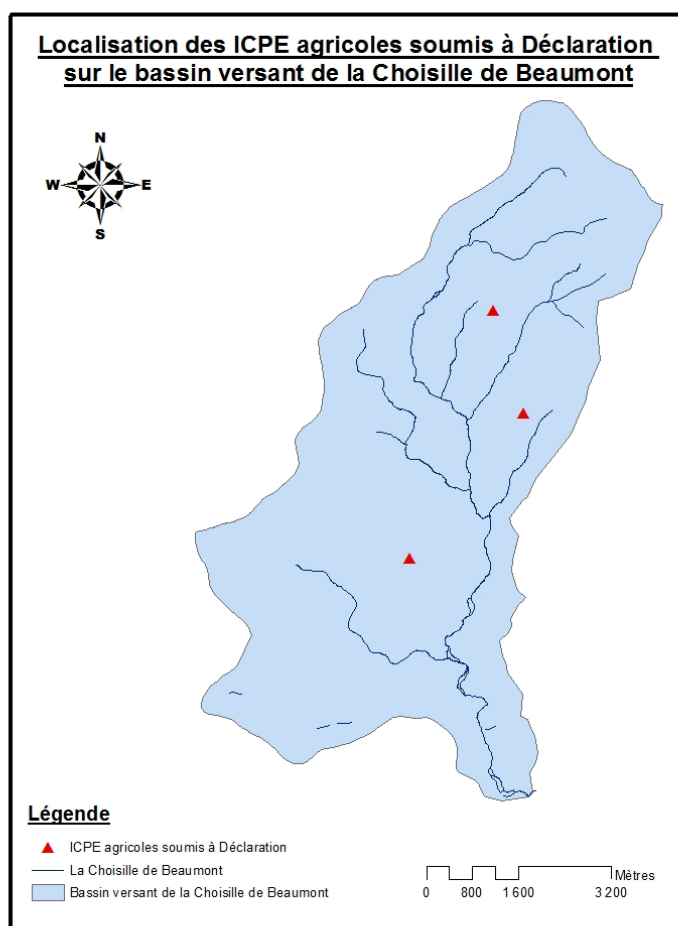


Figure 61 : IFT total par type de culture
(Source : ONEMA)

Sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont nous avons un IFT moyen de 3,6 ce qui correspond à la moyenne régionale (Figure 61).

4.1.3.6 IPCE agricole

Sur le bassin versant de la Choisille on compte 3 ICPE agricoles soumis au régime de déclaration (Figure 62). Ces 3 exploitations font de l'élevage ce qui entraîne de forts risques quant à la pollution des cours d'eau si les bâtiments sont placés à proximité d'un cours d'eau. C'est à ce titre qu'elles sont classées comme industries classées pour la protection de l'environnement. Le risque majeur engendré par les ICPE agricoles sont le déversement de matière organique dans le cours d'eau et ainsi augmenté les concentrations en azote.



**Figure 62 : Carte de localisation des ICPE agricoles
(Source : DDT)**

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

4.2.1 Les intercommunalités et les communes du bassin versant

Au sein du bassin versant, on dénombre 3 EPCI (Figure 63) dont les compétences se sont élargies récemment.

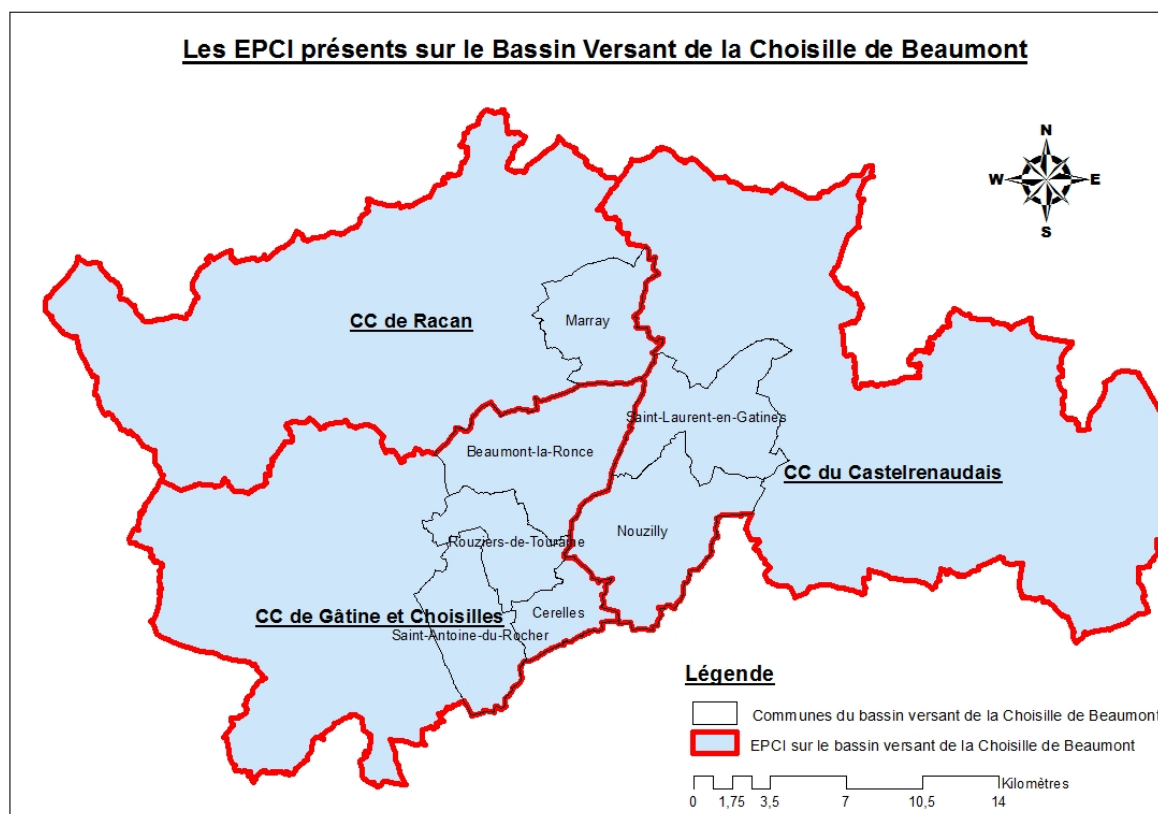


Figure 63 : Les EPCI présents sur le bassin versant sur la Choisille de Beaumont (Source : BD Topo)

Le bassin versant est réparti sur six communes qui sont Sain-Antoine-du-Rocher, Cerelles, Rouziers-de-Touraine, Beaumont-la-Ronce, Marray et Nouzilly (Figure 64). Elles sont toutes adhérentes au SICA excepté la commune de Marray. Les communes qui dominent le bassin versant étudié en termes de surface sont celles de Cerelles, Rouziers-de-Touraine, Beaumont-la-Ronce. En effet, elles représentent 89% de la surface du bassin versant.

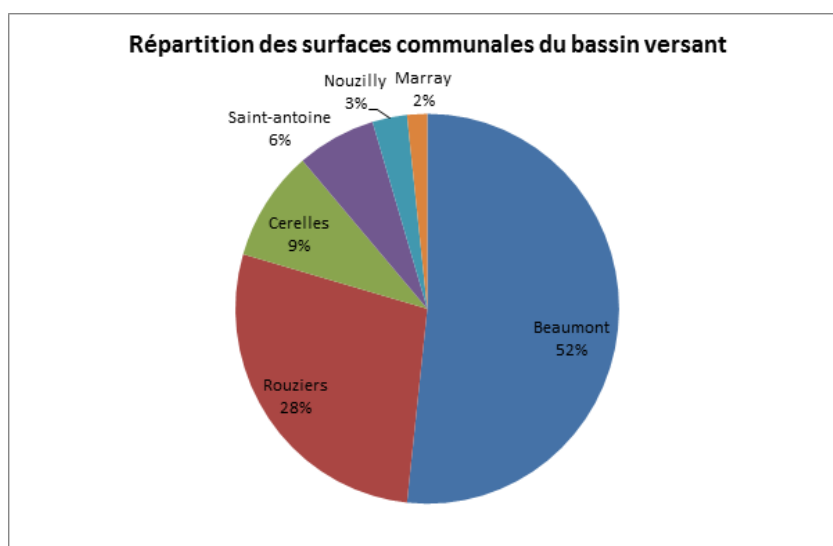


Figure 64 : Répartition des surfaces communales du bassin versant

4.2.2 Les acteurs

La gestion de l’eau en France s’organise selon les principes de la Directive Cadre sur l’Eau (DCE). Cette dernière impose d’atteindre le “bon état des masses d’eau”, c’est-à-dire une eau qui permet une vie animale et végétale riche et variée, qui soit exempte de produits toxiques et disponibles en quantité suffisante pour satisfaire tous les usages. De nombreux acteurs organisés en échelles emboîtées du territoire partagent la responsabilité de l’eau, avec différents moyens, mais le même objectif. Une approche intégrée de la gestion des ressources en eau permet de mieux répondre aux enjeux de chaque territoire et à leur problématique en élaborant des propositions cohérentes et par conséquent pérennes, car adaptées aux spécificités locales qu’elles soient géographiques, politiques, environnementales, économiques, sociales ou culturelles.

Au niveau national

Le ministère de développement durable et de l’environnement définit les normes ainsi que les programmes d’action en matière de protection des ressources en eau, d’assainissement et des contrôles relatifs à ces missions. Il définit notamment les programmes de surveillance de la qualité des ressources en eau.

Ces programmes sont mis en oeuvre par l’ONEMA, les agences de l’eau et les DREAL dans le but d’améliorer la connaissance de la ressource en eau.

Le CNE (Comité National de l’Eau) exerce quant à lui, un rôle consultatif ; il donne son avis sur des projets d’aménagements par exemple.

Le ministère de la santé, se charge de définir les normes et programmes d'action sur la qualité et le traitement de l'eau distribuée, ainsi que des contrôles relatifs à ces missions.

Au niveau du bassin

Le comité de bassin (ou parlement de l'eau) est représentatif des différents acteurs. Il se charge de fixer le montant des redevances, de superviser l'action des agences et d'élaborer le SDAGE (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux).

Le préfet coordinateur de bassin (ou préfet de régions dans certains cas) anime la politique de l'eau en matière de police et de gestion des ressources en eau. Il coordonne l'action des préfets d'un même bassin, veille au respect de la DCE et sert d'intermédiaire entre l'agence de l'eau et le comité de bassin.

Les agences de l'eau peuvent être également chargées de financer des actions menées par les communes ou agriculteurs pour améliorer la qualité de l'eau (réhabilitation des milieux aquatiques par exemple).

Au niveau régional

La DREAL impulse la politique de l'État dans le domaine de l'eau et donne des ordres en proposant des règlements locaux. Elle pilote la révision de zonages et met en oeuvre des politiques publiques de certains ministères (de l'écologie et du développement durable notamment). De plus, dans chaque bassin hydrographique, la direction régionale de l'environnement de bassin aide le préfet de bassin à coordonner les actions des services de l'État.

Au niveau départemental

La police de l'eau est assurée principalement par les DDT, l'ONEMA, mais aussi par d'autres services rassemblés au sein des missions interservices de l'eau (MISE). Cette police fixe les normes de rejets de polluants aux agriculteurs notamment. De ce fait, elle fixe des prescriptions concernant les moyens de mesures des pollutions à mettre en oeuvre. Elle peut établir des autorisations de prélèvement, contrôler les rejets et prélèvements ainsi qu'engager des sanctions administratives ou pénales.

La MISE coordonne les actions des services déconcentrés des ministères qui interviennent dans la protection et la gestion de l'eau. Puis, elle peut élaborer des plans d'action communs et des contrôles de prélèvements.

Le préfet est l'agent directeur de l'État, c'est l'organe qui régule les usages de l'eau (autorisations, restrictions, suspensions, etc.). Il s'agit de la police de l'eau qui est exercée par des agents de l'État ayant le pouvoir de trouver une compensation entre le plaignant et le responsable.

Au niveau local

L'État, à travers le transfert des compétences, délègue aux communes la compétence en matière d'adduction d'eau potable, mais aussi de celle du traitement des eaux usées. Ces compétences peuvent être exercées en régie, c'est-à-dire que c'est la commune qui s'occupe de la gestion ou alors le déléguer à l'intercommunalité (ici le SICA) ou à un opérateur privé en cas de transfert de compétence.

Les grandes priorités définies dans le domaine de l'eau s'appliquent à toutes les échelles, y compris celles plus locales qui ont une action plus localisée des associations environnementales comme la ligue pour la protection des oiseaux, les associations agréées de pêche et de protection des milieux aquatiques ou encore le syndicat mixte du pays Loire-Nature. Elles s'inscrivent également dans les documents liés à la gestion du territoire comme le PLU, pour les communes et le SCOT à l'échelle intercommunale.

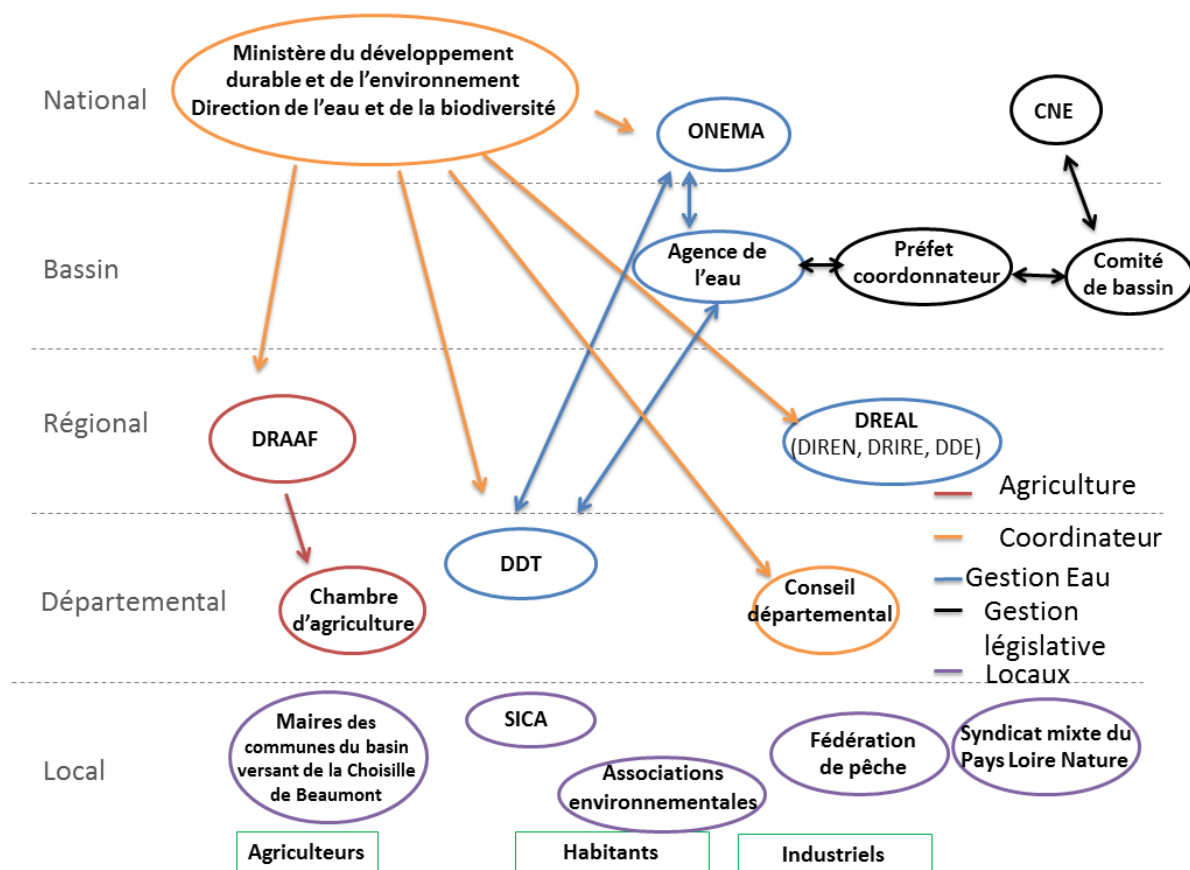


Figure 65 : Liens entre les acteurs

4.2.2 Les entretiens auprès des acteurs

4.2.2.1 Analyse d'entretien auprès des acteurs

Nous avons rencontré ou contacté plusieurs acteurs au cours de notre diagnostic (Annexe 2). Le but était de contacter des acteurs qui sont concernés par différentes thématiques ou territoires afin de diversifier les points de vue et les échelles. Pour certains acteurs nous avons effectué des demandes d'entretien. Ces demandes étaient réalisées avec un premier contact par mail dans lequel nous les informions sur les thématiques que nous souhaitions aborder. Puis nous les contactons par téléphone afin de fixer un rendez-vous.

Nous avons eu l'occasion de rencontrer les trois maires des communes principales du bassin versant de la Choisille de Beaumont. C'est-à-dire, les maires des communes de

Cérelles, Rouziers-de-Touraine et Beaumont-la-Ronce. Cette échelle des trois communes nous semblait pertinente au vu de la taille du bassin versant. Les questions que nous avons posées aux différents maires concernaient les thématiques suivantes :

- La dynamique d'urbanisation des communes
- La démographie
- L'économie (développement, pratiques agricoles, potentiel)
- Le tourisme
- Le patrimoine et les paysages
- Les pollutions et en particulier celles liées à l'eau
- La qualité de l'eau et écologique des cours d'eau
- Les conflits d'usages liés à l'eau
- Les corridors écologiques
- Les risques
- L'assainissement

Nous avons également rencontré le Syndicat Pays Loire Nature Touraine pour lui poser des questions qui concernaient principalement les trames vertes bleues, les corridors et les réseaux écologiques.

Enfin nous avons contacté le SATESE pour un entretien, mais nos questions pouvaient se traiter par téléphone et par l'obtention de rapports donc nous n'avons finalement pas eu d'entretien en personne.

Par ailleurs, le groupe qui travaillait sur le Petite Choisille nous a également transmis les documents qu'ils avaient récupérés auprès de la Fédération de Pêche 37.

4.2.2.2 Synthèses des entretiens

- Entretien avec Monsieur le Maire de Rouziers-de-Touraine

L'entretien réalisé auprès du maire de Rouziers-de-Touraine, nous a permis d'avoir un avis et des informations auprès d'un acteur local sur les thématiques liées à notre diagnostic. D'après le maire de Rouziers-de-Touraine, la commune présente un caractère un peu rural où il fait "bon vivre", identitaire et très associatif avec une dynamique de population relativement calme qui augmente par paliers successifs. Au niveau de la dynamique d'urbanisation il y a eu la construction de lotissements plutôt destinés à des personnes aisées. Les nouveaux arrivants sont issus du bassin de vie de Tours et illustrent le phénomène de périurbanisation. Ces arrivants appartiennent à une certaine catégorie de population qui a les moyens d'effectuer les migrations pendulaires liées au déplacement domicile-travail (véhicules, carburant). De plus la dynamique d'urbanisation est soutenue par le PLU dans lequel il y a des zones réservées et prêtes à être libérées pour la construction de nouvelles habitations. Le maire a également souligné que la principale cause de renouvellement de la population était la séparation des ménages.

En ce qui concerne les pratiques économiques, elles sont maintenant organisées à l'échelle de la communauté de commune qui a en charge cette compétence et s'organise avec des zones d'activités. À cette échelle, l'action économique est la priorité avec pour objectif de faire venir des entreprises. Par rapport aux pratiques agricoles, le maire nous a expliqué que le monde agricole avait perdu de son influence et que les pratiques avaient changé au profit du regroupement parcellaire.

Sur la thématique du tourisme, le maire nous a expliqué qu'il y avait peu d'activités touristiques, récréatives ou liées au patrimoine naturel excepté des parcours de randonnée, du cyclotourisme des activités de pêche en étang privé.

Le paysage est constitué de grands champs sans bocage avec un peu de forêts. Ensuite, nous avons abordé la pollution en général et en particulier celles liées à l'eau pour lesquelles il n'y avait pas de problèmes. D'après le maire, il n'y avait pas non plus de conflits liés aux usages de l'eau.

- Entretien avec le maire de Cérelles:

L'entretien réalisé auprès du maire de Cérelles, nous a permis d'avoir un avis et des informations auprès d'un acteur local sur les thématiques liées à notre diagnostic. D'après le maire de Cérelles, la commune est une commune agricole et rurale qui a

pour vocation à devenir une commune périurbaine. En effet, Cérelles se situe dans une zone à forte demande d'achat de terrains et d'implantation. Son attractivité réside dans sa localisation (proximité de Tours, 15 minutes) et l'avantage de son cadre de vie (tranquillité de la campagne, sécurité, services de proximité et de santé). L'économie de la commune repose sur sa zone artisanale qui est complète et sur la présence de 45 sièges d'entreprises sur son territoire communal. Les pratiques agricoles sont caractérisées par de la polyculture (céréales, lait, élevage). En ce qui concerne le tourisme, le maire a mentionné le château de Baudry et son parc animalier ainsi que la présence de chemins de randonnée et de vélo. Il a également souligné le développement important des activités de chambres d'hôtes, favorisé par le tourisme lié aux châteaux de la Loire. En abordant le patrimoine naturel, le maire nous a expliqué que le PLU en cours de préparation prévoyait un volet sur la trame verte et bleu.

À propos de la thématique des pollutions notamment celle liée à l'eau, il n'y aucune pollution réelle excepté celle causée par l'agriculture. Comme pour le maire de Rouziers-de-Touraine, il n'y avait pas non plus de conflits lié aux usages de l'eau, car les agriculteurs présents ne réalisent pas d'agriculture intensive.

- Entretien du maire de Beaumont-la-Ronce :

De même que pour les deux autres communes du bassin versant, l'entretien réalisé auprès du maire de Beaumont-la-Ronce, nous a permis d'avoir un avis enrichissant et des informations auprès d'un acteur local sur les thématiques liées à notre diagnostic. Le maire de la commune l'a caractérisé comme étant une commune rurale dont la majeure partie de la population travail à Tours, ce qui rend difficile la vie des commerces locaux. En effet, la majorité des habitants réalisent leurs achats à Tours avant de rentrer chez eux. La commune est attractive par rapport aux prix de ses terrains qui sont moins chers. Le maire observe que la population de la commune augmente et rajeunit.

De plus, c'est lors de cet entretien que nous avons appris la mise en service très récemment, d'une nouvelle station de dépollution à Beaumont-la-Ronce.

Au niveau du tourisme, il s'organise grâce à la tour du château, la présence de chambres d'hôtes, de parcours de randonnées et de circuits vélo. Comme pour les maires

précédents, le maire de Beaumont-la-Ronce ne connaît pas l'existence de conflits liée à l'eau.

- Entretien avec le Syndicat du Pays Loire Nature de Touraine

Lors de l'entretien avec l'interlocutrice du syndicat, nous avons obtenu une documentation très enrichissante sur la problématique de la trame verte et bleu et de la fragmentation écologique à l'échelle du territoire du syndicat ainsi que des recommandations vers des acteurs clés, pouvant approfondir certaines de nos questions.

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

Tableau 15 : Synthèse de l'état des lieux

État des lieux		description générale	Enjeux
Caractérisation physique du cours d'eau	Cours d'eau/Bassin versant	Affluent de la Choisille, petit cours d'eau de 43 km, de seconde catégorie piscicole à écoulement lentique avec un QMA5 de 0,1 m3/s, d'état médiocre avec 22 obstacles à l'écoulement	État général de l'eau, respect des normes de la DCE, continuité piscicole
Occupation du sol		-44% de surfaces en culture -Propriété des sols engendre du ruissellement et la nécessité de drainer	Préservation de la qualité des masses d'eau et du réseau écologique tout en conservant cette activité importante
Patrimoine naturel et culturel		-Présence d'une ZNIEFF de type 1 -Présence d'une ENS	Préservation, valorisation de milieux naturels comme la forêt de Beaumont-la-Ronce
Acteurs et usages liés à l'eau	Démographique	-2757 habitants sur le BV avec densité plus forte au sud -augmentation continue de population sur l'ensemble du BV	Zone périurbaine en expansion du bassin de vie de l'agglomération de Tours

	Domestique	<ul style="list-style-type: none"> -UDEP respectent les normes de rejets -mise en service d'une nouvelle UDEP à Beaumont-la-Ronce -Pompage AEP souterrain 	Dynamique d'urbanisation en croissance
	Agricole	<ul style="list-style-type: none"> -Beaucoup de surfaces agricoles drainées avec une baisse de la surface des prairies permanentes -Perte de 300 ha de SAU entre 1988 et 2010 soit 12% de la surface actuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> -Préservation des terrains agricoles -Sauvegarde des prairies (source de biodiversité) -Prise de conscience du lessivage sur les parcelles drainées
	Industriel	<ul style="list-style-type: none"> -1 ICPE (régime Déclaration) - zonage PPRT de la société SOCRAGA soumise à autorisation type Seveso 	Respect des normes en vigueur (plan d'action en cas d'accident)

Deuxième partie
enjeux, objectifs et mesures de gestions

6. Les principales pressions

De par les caractéristiques pédologiques et d'occupation du sol, les principales pressions qui s'exercent sur le bassin versant et le cours d'eau sont liées à l'agriculture et au réseau écologique.

Les pratiques agricoles

Le bassin versant de la Choisille-de-Beaumont présente un caractère agricole dominant avec 50 % de terres agricoles. L'agriculture est de type intensif avec la présence de grandes cultures privilégiant l'utilisation d'intrants agricoles (engrais, produits phytosanitaires). La majorité des sols cultivés se situent sur des sols hydromorphes pour lesquelles des installations de drainage des terres sont nécessaires afin de cultiver.

Dans le cadre du bassin versant étudié, ce type d'agriculture semble entraîner une dégradation du cours d'eau causée par l'apport en excès de matières en suspension et de nitrates.

Le réseau écologique

Le réseau écologique du bassin versant est constitué de surfaces boisées, de prairies, de ripisylves et de haies bocagères. Cependant ce réseau est fragmenté par les types d'occupation du sol et notamment par les pratiques agricoles. En effet, elles engendrent un découpage du réseau qui empêche la circulation des espèces et perturbe leur cycle de vie.

7. Atouts et Contraintes

7.1 État de la masse d'eau

Atouts :

- La ripisylve est bien développée sur l'ensemble du cours d'eau permanent.

- Les unités de dépollution respectent les normes de rejets.

Contraintes :

- La ripisylve est faiblement développée sur le cours d'eau temporaire.
- Les pratiques agricoles du bassin versant semblent être à l'origine de la dégradation du cours d'eau.

7.2 Biodiversité

Atouts :

- Le bassin versant de la Choisille-de-Beaumont est un réservoir de biodiversité d'importance régionale. Elle constitue notamment un corridor écologique des milieux aquatiques permettant le passage des espèces entre la vallée du Loir et la vallée de la Loire.

- La ZNIEFF de type 1. Elle correspond à un ensemble végétal à base de bruyères sur sol frais et pouvant accueillir des espèces rares à caractère atlantique.

Dans le contexte du bassin versant de la Choisille de Beaumont, les Landes de la Forêt de Beaumont constituent une zone humide à préserver tout particulièrement. En effet, cet espace est un réservoir de biodiversité d'importance régional. Il constitue également un corridor écologique des milieux aquatiques permettant les échanges d'espèces végétales ou animales entre la vallée du Loir et la vallée de la Loire (Pays Loire Nature). Autrement dit, cette ZNIEFF qui comprend à la fois une portion de la Choisille de Beaumont et des Landes humides permet à la fois la réalisation du cycle biologique de plusieurs espèces animales et la circulation des espèces à échelle locale ou plus large (PAYS LOIRE NATURE TOURAINE, 2012)..

- La forêt de Beaumont appartient à l'identité territoriale de la commune et présente donc une forte valeur patrimoniale.

Contraintes :

- Les dégradations qui semblent liées aux pratiques agricoles du bassin versant

- La fragmentation du réseau écologique par l'absence de corridors ou la présence de grillages qui gênent la circulation des grands mammifères
- La disparition de zones de landes dans la forêt de Beaumont (PAYS LOIRE NATURE TOURAINE, 2012).

8. Opportunités et Menaces

8.1 Opportunités

État du cours d'eau:

- La mise en place d'une nouvelle réglementation qui concerne les zones tampons et les bandes enherbées dans le cadre de la directive nitrates et de la PAC (Politique Agricole Commune). Afin d'améliorer l'interaction entre les différents types d'occupation du sol par l'agriculture et le cours d'eau, il apparaît constructif d'inscrire nos différentes actions dans cette voie.

Biodiversité

- La dynamique actuelle de développement de l'outil trame verte et bleu qui s'inscrit dans les directives de territoire.

8.2 Menaces

État du cours d'eau :

- Le drainage agricole. Avec la présence de terres cultivées sur des sols hydromorphes, il est nécessaire de drainer les cultures afin d'évacuer l'eau gravitaire en excès dans le sol. Cette technique entraîne l'exportation de matières en suspension et de nitrates notamment, vers la Choisille-de-Beaumont.
- La présence de déséquilibres physico-chimiques qui semblent être d'origine agricole. Dans la partie diagnostic, la présence d'un excès de matières en suspension et de nitrates a été observée dans le cours d'eau. Ces types de déséquilibres peuvent être associés à la nature des pratiques agricoles du bassin versant qui demandent l'utilisation d'intrants

agricoles de façon plutôt intensive. Ces intrants sont ensuite amenés au cours d'eau par ruissellement des eaux pluviales et par drainage des espaces agricoles.

Biodiversité:

- La plantation de résineux est importante sur la commune de Beaumont-la-Ronce, (PAYS LOIRE NATURE TOURAINE, 2012). Elle constitue une menace potentielle sur les zones de Landes de la ZNIEFF dans le cas où ces plantations se s'agrandiraient pour développer l'exploitation.

9. Mesures d'aménagement et de gestion

Étant donné l'importance économique, mais aussi spatiale de cette activité, l'exploitation agricole du bassin versant apparaît comme un levier majeur pour entraîner une dynamique d'amélioration de la qualité des eaux et de la fonctionnalité de la trame verte et bleue du territoire, d'autant que cette activité est à l'origine de nombreux problèmes concernant ces thématiques.

9.1 Mise en place de zones humides artificielles

La qualité pédologique du bassin versant contraint les agriculteurs, sur une majorité du territoire, à installer des systèmes de drainage des sols. Cette pratique est essentielle afin d'exploiter les sols, bien qu'elles permettent convergence de particules en suspension et le drainage des produits phytosanitaires vers les cours d'eau. Ajouté à cela, la topographie et la texture du sol peuvent amplifier ce phénomène de ruissellement et donc de transport de l'eau et de toutes les molécules qu'elle contient. L'enjeu est donc de créer, au niveau de points stratégiques, des zones humides artificielles (ZHA) collectrices de plusieurs réseaux de drainage, afin de laisser sédimenter les particules fines (stockage de sédiments), de capter une partie de l'azote drainé (utiliser par la végétation de la zone humide) et d'en neutraliser une autre partie (ces zones humides sont favorables à la dénitrification des nitrates : bioremédiation), et de ralentir le flux de molécules comme les pesticides (et permettre leur dégradation ou transformation en sous-produits généralement moins toxiques : atténuation). La mise en place de ces zones permet également d'augmenter la diversité des habitats, et de créer des zones refuges pour certaines espèces animales, ou de simples corridors pour d'autres.

9.1.1 Aspect réglementaire de la mise en place d'une ZHA

Le cadre juridique dans lequel s'inscrit la réalisation de ZHA est issu de la transposition de la directive-cadre sur l'eau en plusieurs articles déclinés en "Codes" : Code de l'environnement, Code rural et de la pêche maritime, Code de l'urbanisme. Selon le type de dispositif, celui-ci peut être soumis à déclaration ou à autorisation, et doit dès lors s'accompagner d'une étude d'incidence ou

étude d'impact. De plus, le statut privé ou public du terrain sur lequel est construit l'ouvrage fait intervenir différentes réglementations. Enfin, le caractère permanent ou non des écoulements d'eau au sein du système modifie la portée des textes.

Ce type de projet concerne le plus souvent des agriculteurs ou des collectivités, car ce sont ces deux acteurs pour qui les ZHA répondent à un besoin en termes de dépollution des eaux. Si le projet est porté par un agriculteur et qu'il est propriétaire du sous-bassin versant drainé et de l'emplacement envisagé de la ZHA, aucune transaction foncière n'est nécessaire. Cependant, si l'emplacement envisagé de la ZHA est situé sur le terrain d'une tierce personne, cet emplacement doit être acheté par le porteur du projet, ou par une association foncière, ou bien, une autorisation du propriétaire doit être donnée pour permettre l'aménagement du terrain. À titre d'ordre d'idée, si une municipalité doit acquérir une parcelle de terrain pour implanter une ZHA, le prix d'achat à l'hectare des terres et pâturages avoisine les 5200€ (valeur moyenne constatée en France en 2008).

9.1.2 Coût et financement d'une ZHA

Pour la mise en place d'une ZHA, les frais débutent par une étude permettant de diagnostiquer les besoins en termes de capacité de la ZHA (quels volumes d'eau vont arriver à la ZHA ?), mais également son emplacement idéal. Les coûts d'une étude de ce genre, pour un sous bassin de 50 hectares, varient de 2000 à 3000 €. Ensuite, des coûts liés aux dossiers réglementaires peuvent s'ajouter si une demande d'autorisation est nécessaire (conformément au Code de l'Environnement). Les services d'un expert-conseil sont facturés 2000 à 5000€. Les travaux d'aménagement sont les plus coûteux, estimés à 9600 € pour un sous-bassin de 50 ha, et l'installation d'un ZHA de 800m² (1200m³). La réalisation d'une ZHA (toujours pour un sous-bassin de 50 ha) coûte donc en moyenne autour de 16000€. Cependant, au frais de réalisation, viennent s'ajouter des frais d'entretien indispensables pour assurer le bon fonctionnement de la ZHA : curage 2 à 5€/m³ ; fauche 35 à 80 €/ha. À l'ensemble de ces coûts s'ajoute l'achat du terrain, si cela est nécessaire (voir paragraphe précédent).

Ce type d'aménagement peut être en partie financé par les subventions de la PAC (Politique Agricole Commune), au travers de plusieurs mesures du Programme de Développement Rural Hexagonal (PDRH), visant à réduire l'impact de l'agriculture sur l'environnement et de limiter les transferts de pollution vers les aquifères et cours d'eau. Ces subventions financent à hauteurs de 40 à 100 % les investissements effectués (bénéficiaires ciblés et investissements spécifiques). D'autres aides, locales (gouvernements, agence de l'eau, régions) peuvent également être perçues, au travers du Document Régional de Développement Rural (DRDR).

9.1.3 Volet technique de la mise en place de la ZHA

Les caractéristiques techniques de la ZHA à implanter sont fortement dépendantes de

plusieurs caractéristiques du bassin versant étudié (superficie, pente, texture des sols, occupation des sols, géologie, altitude). Dans notre cas, nous pouvons retenir concernant les paramètres précédents :

- Superficie : de façon empirique, on considère que le rapport surface bassin versant / surface de la zone humide vaut 1%.

- Pente : ce paramètre influence directement la rapidité du remplissage de la ZHA. Dans notre cas, la pente moyenne du bassin versant est très faible (3,75 %). Il n'est donc pas nécessaire de revoir à la hausse la superficie de la ZHA concernant ce paramètre.

- Texture du sol : la texture du sol oriente la quantité de sédiments qui seront lessivés. La texture dominante sur notre bassin versant est limoneuse. Les volumes de sédiments drainés vers la ZHA doivent être considérés comme importants. Les curages de la ZHA seront donc à ajuster avec ce comblement en sédiments. En moyenne prévu tout les 2 à 3 ans, il sera peut-être nécessaire d'en effectuer un annuellement.

- Occupation des sols : ce paramètre va influencer la quantité d'eau capable de s'infiltrer dans le sol et la partie qui va ruisseler. Sur notre bassin versant, la totalité du sol est occupée par des cultures, le ruissellement est donc relativement faible (2 à 20 %) comparé à des surfaces urbanisées. Il n'est donc pas nécessaire surestimer la surface de la ZHA.

- Géologie : la géologie influence l'aptitude des roches à laisser l'eau s'infiltrer, rapidement ou non. Des affleurements riches en argiles recouvrent la moitié du bassin versant de la Choisille de Beaumont, peu perméable. L'eau s'écoule donc difficilement verticalement dans le sol. Ce paramètre peut indiquer la nécessité de surestimer la surface des ZHA sur notre bassin versant afin de maintenir son rôle, même en cas d'épisodes pluvieux violents et/ou prolongés.

- Altitude : ce paramètre concerne plus spécifiquement les températures et conditionne la dynamique de colonisation par la végétation de la ZHA. À notre latitude, nous n'avons aucun problème vis-à-vis de ce paramètre.

La ZHA doit être conçue de façon à rendre le temps de résidence d'une molécule d'eau dans l'ouvrage le plus long possible. Cela passe par une longueur de cheminement maximale, avec un itinéraire tortueux et sinueux, au moyen de chicanes. L'axe d'entrée dans la ZHA doit être situé face à la sortie. La profondeur optimale des ZHA est comprise entre 0,2 et 1m. La ZHA est un bassin de rétention d'eau et non un bassin d'infiltration. Il faut donc prévoir la mise en place d'une couche imperméable (argile) si le sol ne présente pas déjà de caractère imperméable (teneur en argiles < 20 %).

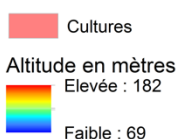
Les végétaux à planter sont des macrophytes et plus spécifiquement des héliophytes, avec

notamment des espèces des genres *Typhas sp*, *Glyceria sp* ou *Phragmites sp*. On choisit également d'implanter des espèces locales que l'on retrouve naturellement dans les zones humides environnantes. Les racines des plantes offrent aux micro-organismes un microhabitat favorable et surtout une interface de contact avec l'eau très développée (système racinaire important).

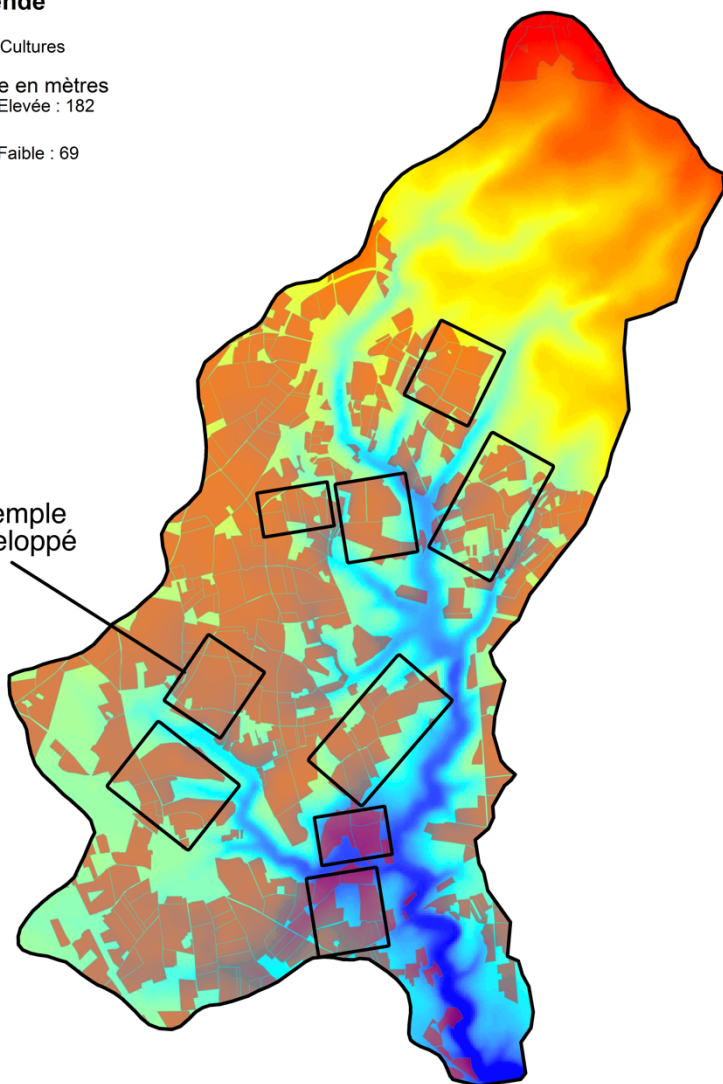
9.1.4 Identification des secteurs d'implantation

Positionnement des cultures sur le relief du bassin versant de la Choisille de Beaumont

Légende



Exemple développé



Sur notre bassin versant, les secteurs où les ZHA doivent être idéalement implantées correspondent à des points bas d'îlots de cultures formant de surface de 50 à 150 ha (rectangles noirs). Pour identifier ces zones, nous avons superposé à la carte topographique du bassin versant de la Choisille de Beaumont, l'ensemble des cultures identifiées (Figure 66).

Au vu de cette carte, les cultures apparaissent d'une manière très générale sur les parties relativement plates du bassin versant. On identifie cependant de nombreux îlots où la mise en place de ZHA semble pertinente, au vu de la proximité au cours d'eau (rejet direct et rapide des drains dans le réseau hydrographique) et de la pente de certaines cultures (notamment des parcelles situées dans la partie aval du bassin versant,

apparaissant en rose/violet sur la (Figure 66). Nous allons développer un exemple concret

Figure 66 : Carte du positionnement des cultures sur le relief du bassin versant ((Sources : MNT et RPG 2011)

de mise en place d'un réseau collecteur des effluents des drains, et la ZHA associée.

Proposition de mise en place d'un réseau collecteur des effluents de drainage et création d'une zone humide artificielle collectrice

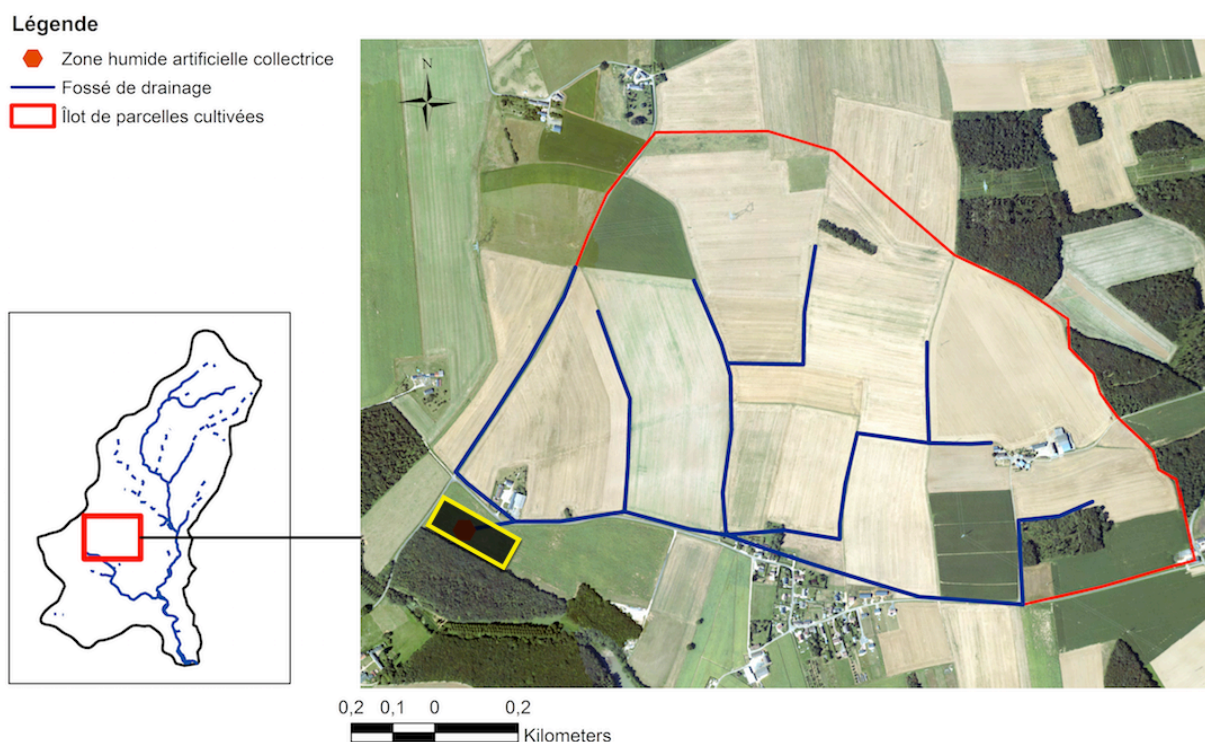


Figure 67 : Proposition de mise en place d'un réseau collecteur des effluents de drainage et création d'une zone humide artificielle collectrice (Source : BD Ortho)

Cet exemple concerne un îlot de culture de 130 ha. La surface nécessaire pour la ZHA équivaut donc à 1,3 ha de terre (rectangle jaune, sur la Figure 67).

Nous proposons ici la mise en place d'un réseau de fossés permettant de récupérer les fluides drainés sur les parcelles de l'îlot, aboutissant en partie basse, à une ZHA implantée sur une prairie. L'implantation au niveau de cette zone est d'autant plus pertinente qu'un des affluents de la Choisille de Beaumont s'écoule juste en dessous de l'emplacement de la ZHA proposé. Une eau claire, déchargée de ses polluants, nutriments et particules fines rejoindrait donc le réseau hydrographique. À titre d'ordre d'idée, et au vu des coûts présentés précédemment, nous pouvons estimer le coût de mise en place de cette ZHA à 40000 € (base de 16000 € pour un bassin versant de 50 ha). Bien entendu, des subventions permettront de ramener le coût réel pour l'agriculteur autour 8000 € (en supposant une subvention à hauteur de 80%).

9.2 Mise en place de zones tampons sèches

Dans un contexte de diminution de la vitesse de migration des produits phytosanitaires le long des parcelles et des pentes, et de diminution de phénomènes d'érosion des sols, la mise en place d'obstacles naturels et végétalisés peuvent être mis en place. Ces éléments, déjà présents

naturellement sur le territoire, permettent de favoriser les processus de dégradation des molécules phytosanitaires, et de limiter l'érosion des sols. Les zones tampons variées : bande enherbée, haie, talus, bosquet... Les couverts végétaux utilisés au niveau de ces zones diffèrent en fonction de leur positionnement sur le bassin versant. Sur les parties hautes du bassin versant, on privilégie les zones tampons avec un couvert végétal herbacé (bandes enherbées, friches, prairie permanente) afin de maintenir le sol, ralentir le ruissellement et de capter le phosphore qui migrent avec les écoulements superficiels. Dans les vallées, où la lame d'eau est importante, on favorise les zones tampons avec un couvert végétal arboré (bosquet, haie, ripisylve...) et une strate herbacée également. Au niveau de ces zones, les nitrates sont plus spécifiquement visés, car ils migrent des parties hautes vers les parties basses via les flux hydriques interstitiels dans le sol. La mise en place de ces zones tampons permet, là aussi, de créer une diversité d'habitats (souvent favorable à la faune et la flore) et de développer les corridors écologiques.

9.2.1 Cas des zones tampons rivulaire

9.2.1.1 Réglementation

La mise en place de ces zones tampons en bordure des cours d'eau permanents est encadrée par un cadre réglementaire varié. Cette obligation correspond en effet au respect de trois réglementations : la conditionnalité des aides PAC, les Zones de Non traitement Phytosanitaire (ZNT, respect de distances spécifiques) et la directive nitrates (respect des règles en zone vulnérable). Dans le cadre de la conditionnalité des aides de PAC, sa bonne application peut être contrôlée par l'Agence de services et de paiement (ASP) au titre des BCAE (Bonnes Conditions Agro-Environnementales). Pour la PAC 2015-2021, les cours d'eau concernés sont ceux représentés en trait bleu plein ou en trait bleu pointillé avec dénomination sur les cartes les plus récemment éditées au 1/25 000e par l'IGN. Un arrêté préfectoral peut le cas échéant imposer une liste complémentaire de cours d'eau à border. La directive Nitrates reprend également ce principe. Par ailleurs, l'épandage des fertilisants de type fumier ou lisier est interdit à moins de 35 mètres des berges des cours d'eau. Les traits discontinus correspondent au cours d'eau temporaire, et au sein du bassin versant de la Choisille de Beaumont, ces fossés ne sont, dans la majorité des cas, aucunement protégés par des zones tampons. Il n'existe pas de largeur maximale, toutefois, si la bande est boisée ou partiellement boisée, elle ne devra pas excéder 10 mètres pour pouvoir être déclarées en SIE.

9.2.1.2 Coûts et financements

Les frais à engager pour la l'installation d'une bande enherbée sont assez faibles : la mise en place est composée des étapes de préparation du sol et de semis (+ prix des semences) revient à 100

€ par hectare. L'entretien qui consiste en une fauche, réalisée deux fois par an, revient à 30 € par hectare et par an.

Des incitations financières existent, et notamment l'aide des Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC), relatives à la mise en place de bandes enherbées dans un projet agro-environnemental et climatique (PAEC). Ces aides, visant à accompagner le changement des pratiques agricoles, sont gérées par les régions. Il existe également des aides des Agences de l'Eau pour des opérations collectives pour la protection des captages d'eau potable.

Pour une exploitation de grandes cultures en Région Centre, le coût global d'implantation et le manque à gagner sont couramment estimés entre 650 et 750 € par an et par hectare de bande enherbée (estimation des pertes engendrées par l'implantation à la place d'une autre culture destinée à être récoltée). En cas de déclaration de la bande enherbée en gel PAC (hors gel industriel), le manque à gagner est nul sauf si la bande enherbée se situe sur une terre à fort potentiel agronomique.

9.2.1.3 Aspect technique

Le semis de la bande enherbée est idéalement réalisé en août/septembre pour que le couvert limite l'érosion hivernale et afin d'assurer une couverture rapide et homogène du sol de manière à limiter les risques d'érosion et la création de passages préférentiels de l'eau. Les plantes doivent atteindre 3 à 4 feuilles avant les gelées. On recommande une dose de semis allant de 15 à 25 kg/ha selon l'espèce. Les espèces herbacées à planter varient selon la région concernée. En région Centre, on recommande le ray-grass anglais, fétuques, dactyle et éventuellement des Fabacées. Des mélanges de semences sont aussi possibles en s'inspirant notamment des associations préconisées pour les Jachères faune sauvage.

9.2.1.4 Exemple sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont

Carte des zones tampons à implanter sur le bassin de la Choisille de Beaumont

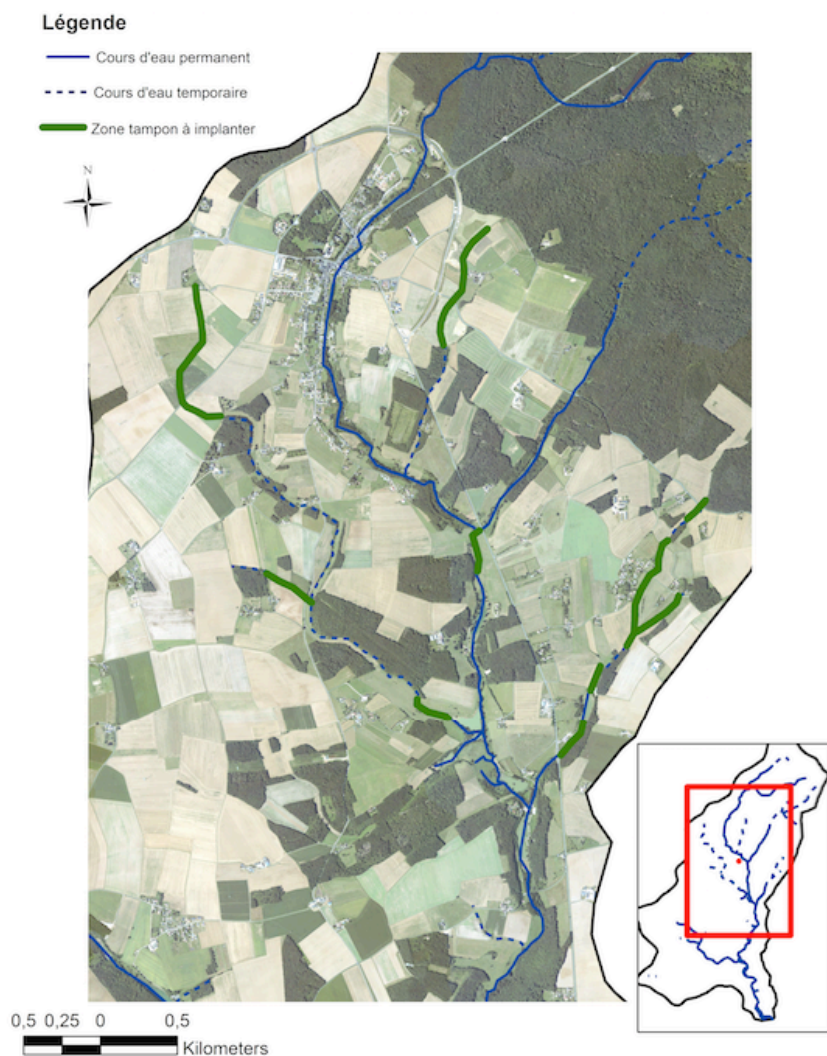


Figure 68 : Carte des zones tampons à implanter sur le bassin de la Choisille de Beaumont (Sources : BD Ortho et BD Carthage)

Nous avons identifié, au sein du réseau de cours d'eau permanent et temporaire un linéaire de 4,7 km de cours d'eau à protéger. Cette implantation passe par la mise en place d'une ripisylve, permettant de combler les secteurs où la ripisylve n'est pas implantée amenant le réseau hydrographique à être protégé (par la ripisylve et les bandes enherbées) en quasi-totalité. Nous proposons donc la mise en place de bandes enherbées de 5 mètres minimum, de part et d'autres des cours d'eau traversant des cultures (Figure 68). Ces tronçons correspondant le plus souvent à des fossés temporairement en eau, dépourvus de ripisylve, et certains entaillent des cultures sans zone tampons quelconques.

Un exemple est développé ci-dessous (Figure 69) : l'écoulement du fossé se fait du nord-est vers le sud-ouest. Une bande enherbée de 5 mètres, au minimum, doit être mise en place du côté de la parcelle de blé. Cette dernière n'est pas nécessaire du côté de la prairie de fauche puisque ce sont des parcelles non traitées et non amendées. L'ampleur d'une telle implantation est relativement faible : la parcelle de blé fait 31330 m², la bande enherbée empiète sur une surface de 1700 m² de la parcelle, sur une longueur de 340 mètres, soit une réduction de 5 % de la surface de la parcelle

initiale.

Exemple d'une bande enherbée à implanter

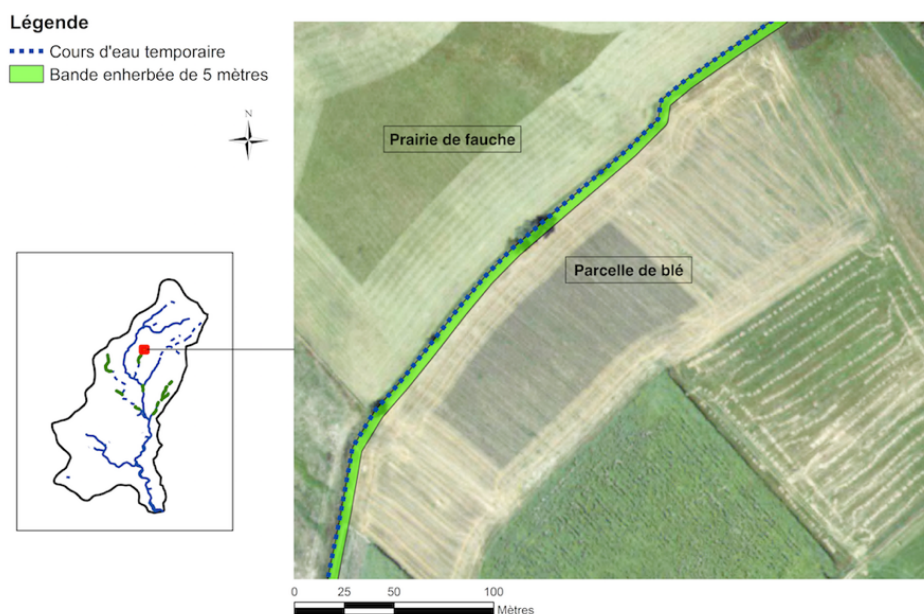


Figure 69 : Exemple d'une bande à implanter
(Sources : BD Ortho et BD Carthage)

Les frais à engager dans ce cas précis sont donc les suivants :

- Mise en place de la bande enherbée : 17 € pour une surface de 0,17 ha
- Mise en place d'une haie : 6800 € pour un linéaire de 340 mètres sur une rive du cours d'eau (voir partie suivante).

La mise en place d'une zone tampon composée d'une bande enherbée + ripisylve revient donc à 20 € par mètre linéaire. La surface agricole perdue grâce à la bande enherbée engendre une perte de revenue d'environ 120 €. Cependant avec l'ensemble des aides et subventions, le coût réel pour l'agriculteur de cette implantation est abaissé à 5 à 10 € par mètre de haie, et la perte de revenue ramené à 0 €.

À l'échelle de notre bassin versant, pour les 4,7 kilomètres de tronçons de cours d'eau identifiés et en supposant qu'ils soient bordés en intégralité par des cultures (nécessitant l'implantation d'une haie et d'une bande enherbée), nous estimons les coûts d'implantation de ripisylves et de bandes enherbées à 180500 € (500 € pour la mise en place des zones enherbées sur une surface équivalente à 5 hectares + 180000 € pour la mise en place d'une ripisylve formée de deux rangées d'arbres, sur un linéaire de 9,4 kilomètres). Avec les subventions et aides, et la prise en compte d'un tarif dégressif, on peut espérer atteindre un prix variant entre 8 et 13 € par mètre de cours d'eau à protéger.

9.2.2 Cas des haies bocagères

Une haie est une unité linéaire de végétation ligneuse connue (à la différence des alignements d'arbres) d'une largeur maximale de 10 mètres et ne présentant pas de discontinuité supérieure à 5 m de long.

9.2.2.1 Réglementation

D'après les articles L-671 et L-672 du code civil, pour les haies d'une hauteur inférieure à 2 mètres, on plantera la haie à une distance de 0,5 mètre minimum de la propriété voisine, et pour les haies d'une hauteur supérieure à 2 m, cette distance sera ramenée à 2 mètres. Dans le cas d'un affermage, le propriétaire ne peut pas empêcher un fermier de planter une haie, juridiquement considérée comme une amélioration de l'exploitation agricole. Toutefois, l'autorisation du propriétaire est nécessaire dans la mesure où le fermier ne peut pas modifier l'état des lieux. Dans les plans d'occupation des sols (POS) et désormais les plans locaux d'urbanisme (PLU), les haies (ainsi que les alignements, les ripisylves et les arbres isolés) peuvent être identifiées comme espace boisé à conserver (EBC) pour des motifs écologiques et paysagers et à ce titre relever de l'article L. 130-1 du code de l'urbanisme.

La conditionnalité de la BCAE 7 « Maintient des particularités topographiques » impose le maintien de l'intégralité des éléments visés par la BCAE, à savoir toutes les haies de l'exploitation de largeur inférieure à 10, et tous les bosquets et mares dont la surface est comprise entre 10 ares et 50 ares. De plus, la destruction des haies protégées au titre de la BCAE 7 est interdite sauf cas particulier soumis à autorisation.

9.2.2.2 Coûts des haies et financements

Le coût d'implantation d'une haie est composé de la mise en place d'un paillage (qui peut être issu de l'exploitation en utilisant du Bois Raméal Fragmenté : BRF, donc gratuit), l'achat des plants et des gaines de protection. Il faut compter en moyenne 200 € pour 10 mètres linéaires sur deux rangs. Ensuite, l'entretien de la haie revient à environ 15 € par an par 10 mètres linéaires (taille à l'épaveuse).

L'implantation de haies permet de percevoir des aides de la PAC par le biais de la déclaration de Surfaces d'Intérêt Ecologique (SIE), permettant l'obtention du paiement vert : c'est un

montant versé en complément du paiement de base à tout exploitant qui respecte un ensemble de trois critères bénéfiques pour l'environnement : contribution au maintien des prairies permanentes, diversité des assolements (au moins trois cultures différentes) et présence d'au moins 5% de SIE sur la superficie arable de l'exploitation. Cette action remplace la conditionnalité de Surface Équivalente Topographique (SET) de la PAC précédente.

Mais des financements sont également possibles, souvent par les départements. Par exemple, le département de Seine-et-Marne finance aussi bien la plantation des haies que leur entretien au travers de différents programmes « Plan végétal » ou « Biodiversité ». Ces programmes permettent de financer à hauteur de 45 % la plantation des haies sur le département, et à hauteur de 75 % pour les territoires concernés par le Plan Végétal Environnement (arrêté préfectoral). Pour l'entretien, le financement est à hauteur de 0,95 € / mètre linéaire / 5 ans.

9.2.2.3 Aspect technique

La première phase consiste à identifier quel type de haie doit être implantée : haie basse taillée (forme une clôture défensive), haie basse libre (clôture ayant un effet brise-vent), haie de taillis (bon effet brise-vent et production de bois) ou grande haie avec arbres de haute tige (haie qui remplit toutes les fonctions de paysage, d'environnement et de production). Il faut ensuite sélectionner des espèces déjà présentes dans le secteur, permettant de réduire les éventuels échecs liés à des conditions inadaptées. Dans la région Beaugois-Touraine, des espèces comme l'Érable champêtre (*Acer campestre*), le Châtaigner (*Castanea sativa*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) ou le Merisier (*Prunus avium*) semblent très bien adaptés et présents naturellement dans la région (Gautier, 2014). L'association des espèces doit être réfléchie, de façon à permettre à chaque espèce de croître en association avec les espèces voisines. Les critères à prendre en compte sont le développement naturel de chaque essence (arbuste bas, arbuste haut et arbre), la nature des essences et le besoin de lumière, la vitesse initiale de croissance, et la vitesse moyenne de croissance. Ensuite, les étapes de préparation du sol (décompactation du sol, pose du paillis) et plantation ont lieu.

9.2.2.4 Exemple sur le bassin versant de la Choisille de Beaumont

À l'échelle de notre bassin versant, nous avons identifié les endroits stratégiques où l'implantation de haie paraît pertinente au vu des caractéristiques locales, à savoir : le relief, l'emplacement des parcelles cultivées et localisations des surfaces boisées (Figure 70).

Les haies sont potentiellement efficaces s'il y a du ruissellement, et doivent logiquement se situer entre la zone d'application des produits phytosanitaires et le cours d'eau. On les positionne idéalement perpendiculairement à la pente. Plus elles sont proches de la source de contamination, plus elles sont susceptibles d'être efficaces. Les fossés ou drains concentrent le ruissellement et peuvent constituer des courts-circuits pour les zones tampons, qui ne sont alors pas traversées par les eaux collectées et ne peuvent intercepter les produits phytosanitaires contenus. Cependant, la mise en place des ZHA proposées précédemment permet de compléter l'action des haies, et ainsi avoir une efficacité importante de l'épuration naturelle des eaux avant qu'elles ne rejoignent les cours d'eau.

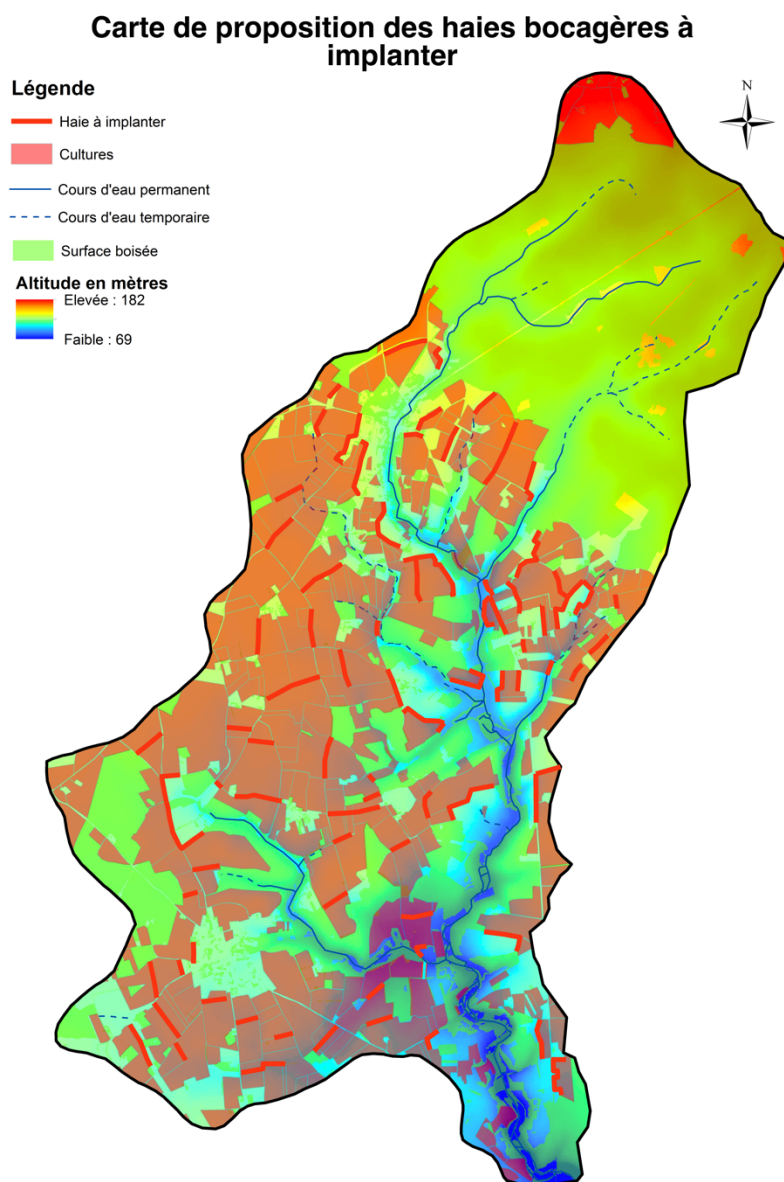


Figure 70 : Carte de proposition des haies bocagères à implanter
(Sources : MNT, BD Carthage et RPG 2011)

Nous avons identifié un linéaire de 33 kilomètres de haies à implanter (Figure 70), là où les parcelles ne partagent par un côté avec une surface boisée, de façon à un réseau bocager « minimum » pour compléter les haies déjà implantées, quasi inexistantes (**longueur**). Le coût d'implantation de ces haies s'élève à 660000 €, mais là aussi, les divers subventions et aides permettent de ramener ce coût à 165000 € (soit 5000 € par kilomètre de haie), à se partager entre

les agriculteurs concernés.

La mise en place de ces haies forme un réseau, plutôt déconnecté. Mais elles participent à l'amélioration du réseau écologique du bassin versant, dont le développement est une autre proposition d'aménagement que nous faisons.

9.3 Amélioration du réseau écologique

9.3.1 L'outil trame verte et bleu

La Trame verte et Bleue est une mesure issue du Grenelle Environnement qui a pour objectif de résister au déclin de la biodiversité grâce à la préservation et à la restauration des continuités écologiques. La Trame verte et bleu est un outil d'aménagement du territoire dont la visée est de conforter le réseau écologique du territoire à échelle nationale (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE). À la vue des enjeux liés au patrimoine naturel et à la biodiversité identifiée sur le bassin versant étudié, nous avons décidé d'inscrire nos mesures de gestions dans cette dynamique actuelle de l'outil Trame Verte et Bleue.

9.3.2 La mise en place d'une réglementation sur la ZNIEFF de type 1 située dans la forêt de Beaumont-la-Ronce

Actuellement, la zone humide des landes de la forêt de Beaumont-la-Ronce est classée en ZNIEFF de type 1 (Figure 71) qui identifie des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique qui accueille au moins une espèce ou un habitat écologique patrimonial. Les ZNIEFF de type 1 correspondent à un très fort enjeu de préservation voire de valorisation de patrimoine naturel. Cette zone constitue un espace naturel inventorié pour son caractère remarquable. C'est un outil de connaissance scientifique du patrimoine naturel qui sert de base à prise de décisions en matière de politique environnementale et dans les projets d'aménagement du territoire. Cependant, elle n'implique aucune mesure de protection réglementaire, car il n'a pas de valeur juridique directe.

Carte de localisation de la ZNIEFF

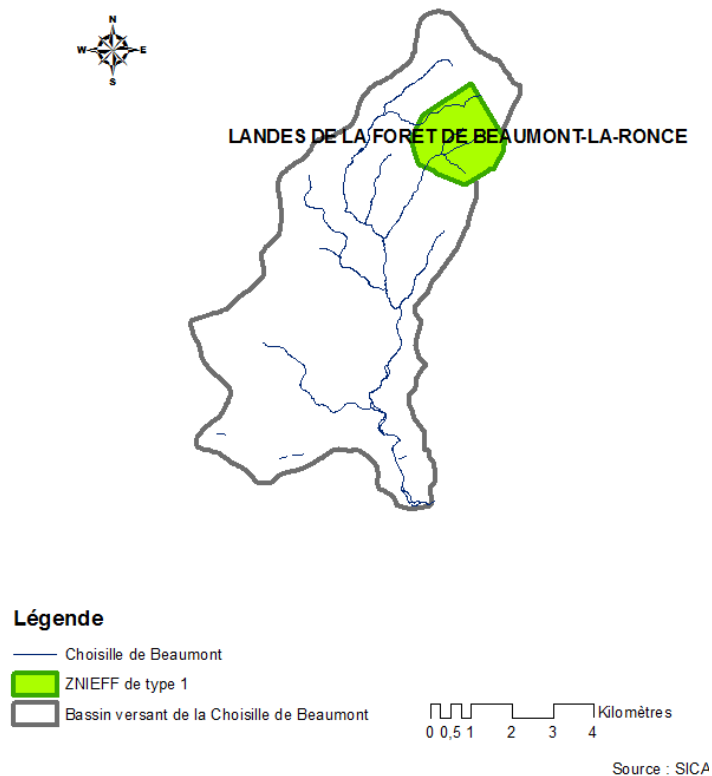


Figure 71 : Carte de localisation de la ZNIEFF
(Sources : BD Carthage et SICA)

Nous proposons de classer cette zone en Espace Naturel Sensible afin qu'elle puisse bénéficier d'un statut juridique de protection afin de contribuer durablement à la Trame Verte et Bleue.

Les Espaces Naturels Sensibles correspondent à des « zones dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques et de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier, eu égard à la qualité du site, ou aux caractéristiques des espèces animales ou végétales qui s'y trouvent » (Data.gouv).

La mise en oeuvre d'une ENS est initiée au niveau du département par le conseil général. Il peut mettre en place une zone de préemption sur cet espace qui est privé. Cette aliénation se réalise ensuite à titre onéreux. Les modes gestion des ENS peuvent être de plusieurs types : réglementaire, contractuel ou concerté.

De plus, il est également possible de bénéficier de la Taxe Départementale des Espaces Naturels Sensibles (TDENS) qui est perçue sur tout le département. Elle est votée par le conseil général à l'année. Le produit de cette taxe aide à financer l'achat, l'aménagement et la protection des espaces naturels sensibles. Elle appartient donc aux recettes de fonctionnement (DROIT ET POLICE DE LA NATURE, 2010).

D'après son statut, cet espace sera ouvert au public, mais sa fréquentation pourra être régulée (fermeture temporaire, accès sur rendez-vous...) selon son état ou la période de l'année.

9.3.3 Enlever les clôtures qui gênent le déplacement des ongulés dans les différents massifs

Grâce aux informations récoltées auprès du Pays Loire Nature de Touraine, nous savons que les continuités écologiques au sein de la forêt de Beaumont sont fragmentées à cause de la présence de nombreuses clôtures (Figure 74). En conséquence, le déplacement des ongulés (Figure 72) est difficile au sein des différents massifs, car ils réalisent des déplacements quotidiens et saisonniers nécessaires à leur cycle de vie et au brassage génétique. Plus généralement, les clôtures en grillages constituent un obstacle à la circulation des grands mammifères, ce qui entraîne des déséquilibres cynégétiques. De plus, la population de grands mammifères est significative. Son cloisonnement à des espaces restreints peut causer des dommages empêchant la bonne régénération des peuplements forestiers et sur les cultures avoisinantes. Ce massif boisé est composé de grandes propriétés forestières privées et exploitées (chasse et bois, Figure 73).

Nous proposons donc d'enlever ces clôtures et de les remplacer par un marquage des limites au niveau des arbres afin de laisser circuler ces espèces plus librement. Nous réaliserons cette action en tenant bien sûr compte de l'avis et de l'accord des différents propriétaires de la forêt.



Figure 72 : Une espèce présente sur le bassin : le Cerf
(source : www.petitfute.com)



Figure 73 : Plantation de résineux à Beaumont-la-Ronce
(source : biotope.fr)



Figure 74 : Clôture installée dans une forêt
(source : Bureau d'étude Biotope)

- Amélioration de la connexion du réseau écologique

Comme indiqué dans la partie diagnostic du bassin versant, le réseau écologique existant apparaît relativement bien développé, excepté au niveau de deux zones situées à l'ouest et à l'extrémité sud-ouest du bassin versant. Nous nous sommes concentrés sur la zone ouest du bassin versant.

Afin d'améliorer la connectivité du réseau, plusieurs solutions sont envisageables :

- Mise en place d'un réseau de haies : nous avons remarqué que ce secteur faisait cruellement défaut de haie, il n'y en avait aucune. Notre proposition consiste donc à utiliser les bordures de champs pour implanter des haies. Le réseau routier peut également être utilisé, car l'implantation consomme moins d'espace utile (implantation sur les talus par exemple). Le réseau de haies proposé (Figure 75) s'insère avec les haies précédemment proposées dans le cadre de mise en place des zones tampons.

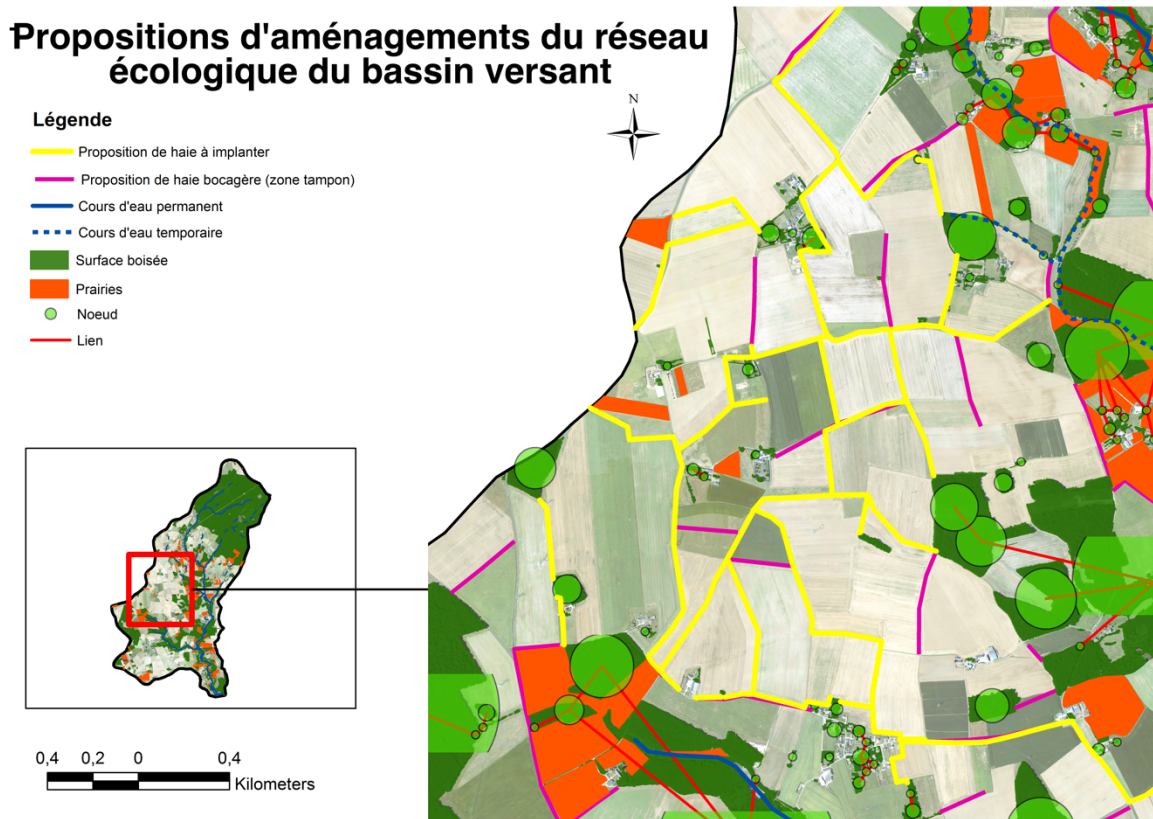


Figure 75 : Propositions d'aménagements du réseau écologique du bassin versant
(Sources : BD Ortho et BD Carthage)

Ce réseau proposé permet de relier les différents patches qui apparaissent dans le secteur.

- Reconversion de parcelles : certaines parcelles employées actuellement en culture peuvent être transformées en prairie, car il n'y en a quasiment pas dans ce secteur. Ces prairies permettent de prolonger les corridors, mais aussi constituent un habitat très intéressant, reliant les réseaux de haies.
- Implantation de bosquets : bien que ponctuels, ces éléments du paysage offrent des zones de repos ou d'abris très favorables lorsqu'ils sont implantés dans un réseau écologique.

- Remembrement maîtrisé : les Aménagements Fonciers Agricoles et Forestiers

Des opérations de regroupements de parcelles disséminées sont réalisées au sein des communes afin d'améliorer les conditions d'exploitation des propriétés rurales agricoles et de contribuer à l'aménagement du territoire communal ou intercommunal défini dans les documents d'urbanisme. Ces opérations d'aménagement sont assurées par le conseil départemental via des procédures d'aménagement foncier et des aménagements préalables à la réalisation d'ouvrages. Cependant cet aménagement foncier agricole doit être maîtrisé et réfléchi de façon à ne plus produire de parcelles surdimensionnées. En effet, ces dernières sont néfastes sur plusieurs points : elles entraînent une banalisation du paysage et une diminution des longueurs de bords de champs (et donc de zones tampons et corridors écologiques).

Conclusion

Au terme de cette étude, nous avons identifié, deux enjeux majeurs qui s'inscrivent à l'échelle du bassin versant de la Choisille-de-Beaumont :

- Améliorer l'interaction entre les pratiques agricoles du bassin versant et le cours d'eau dans un objectif d'amélioration de l'état des masses d'eau.
- Améliorer la continuité écologique sur les secteurs identifiés comme déficitaires.

L'identification de ces enjeux est issue de l'élaboration d'un diagnostic du bassin versant ayant mis en valeur des problèmes qui semblent liés à l'occupation du sol et notamment aux pratiques agricoles. Ces problèmes aboutissent à une détérioration de l'état de la masse d'eau et à une fragmentation du réseau écologique.

Dans ce contexte, nous avons établi des propositions d'aménagement et des mesures de gestion pour répondre à ces différents enjeux. D'une part il s'agit d'utiliser, l'outil trame verte et bleue en restaurant le réseau écologique du territoire étudié et d'autre part, d'améliorer la gestion des eaux qui ruissellent sur le bassin versant avec la mise en place de zones tampons.

Au cours de cette étude, nous avons eu l'occasion d'observer l'étendue de la complexité des interactions entre les différents acteurs, amplifiée par les différentes échelles d'actions, mais aussi la rigueur nécessaire dans la prise en compte de l'évolution perpétuelle des réglementations et normes en place.

Bibliographie

AGR'EAU. Arbres, haies et bandes végétalisées dans la pac 2015-2020. Mai 2015. 16p.

ALLION F., CIRET V., DECAS A. *et al.* La Choisille et son bassin versant. Diagnostic du bassin versant et propositions d'action. Rapport de chantier école. Université de Tours, EPU, Master IMACOF, 1ère année. 2015. 186 p.

ARTWET. Réduction de la pollution diffuse due aux produits phytosanitaires et bioremédiation dans les ouvrages de rétention. Guide d'accompagnement à la mise en œuvre. 62p.

ARTWET. Réduction de la pollution diffuse due aux produits phytosanitaires et bioremédiation dans les zones humides artificielles. Guide d'accompagnement à la mise en œuvre. 111p.

BILLY C., BOUARFA S., IMACHE A., KCHOUK S., TOURNEBIZE J., VINCENT B. Les zones tampons humides artificielles pour réduire les pollutions des nappes par les pesticides issus des réseaux de drainage : une innovation en marche ? Sciences Eaux et Territoires n°17. 2015. 4p.

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES. Carte géologique de la France à 1/50 000. Ministère de l'éducation nationale de la recherche et de la technologie, Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie. 1998. N°107.

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES. Carte géologique de la France à 1/50 000 – Château-Du-Loir. Ministère de l'éducation nationale de la recherche et de la technologie, Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie. 1998. N°107.

CARLUER N., FONTAINE A., LAUVERNET C., MUNOZ-CARPENA R. Guide dimensionnement des zones tampons enherbées ou boisées pour réduire la contamination des cours d'eau par les produits phytosanitaires. Centre national du machinisme agricole du génie rural, des eaux et des forêts (Cemagref). Août 2011. 98p.

COMITE DE DÉVELOPPEMENT DU BEAUJOLAIS. Guide de l'enherbement. 24p.

COMITE D'ORIENTATION POUR DES PRATIQUES AGRICOLES RESPECTUEUSES DE L'ENVIRONNEMENT. Les fonctions environnementales des zones tampons. 2007. 176p.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN. Notice pour le choix d'arbres et d'arbustes pour la végétalisation à vocation écologique et paysagère en région Centre. Juin 2014. 22p.

DOMANGE N., GRIL J.-J., TOURNEBIZE J. Prairies, bois, zones humides artificielles : les solutions simples pour piéger les pollutions et protéger les cours d'eau. Support de présentation. Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), Centre national du machinisme agricole du génie rural, des eaux et des forêts (Cemagref). 28 octobre 2010. 9p.

ETCHECOPAR ETCHART C. La gestion des zones humides dans les dossiers Loi sur l'eau. Rapport de stage. 2011. 74p.

FERRON B., FUENTES M., RADENNE J. Evolution de la Qualité hydrobiologique de la Choisille et de son Bassin Versant durant la période de 2011 à 2015. Rapport de projet tuteuré. IUT François Rabelais, DUT Génie de l'Environnement. 2015. 115 p.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT, OFFICE NATIONAL DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES (ONEMA). Restauration de la continuité écologique des cours d'eau et des milieux aquatiques. Idées reçues et préjugés. Juillet 2014. 32p.

GAUTIER S. Notice pour le choix d'arbres et d'arbustes pour la végétalisation à vocation écologique et paysagère en région Centre. Conservatoire botanique national du Bassin parisien. 2014. 22p.

GRIL J.-J., FAIDIX K., LE HENAFF G. Mise en place des zones tampons et évaluation de l'efficacité de zones tampons existantes destinées à limiter les transferts hydriques de pesticides. Centre national du machinisme agricole du génie rural, des eaux et des forêts (Cemagref). Décembre 2010. 42p.

GRIL J.-J., NEDELEC Y., TOURNEBIZE J. Evaluation de l'efficacité environnementale des zones tampons en vue de limiter la contamination des eaux par les pesticides. Support de présentation. Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), Centre national du machinisme agricole du génie rural, des eaux et des forêts (Cemagref). 2010. 16 p.

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN SCIENCES ET TECHNOLOGIES POUR L'ENVIRONNEMENT ET L'AGRICULTURE (IRSTEA), OFFICE NATIONAL DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES (ONEMA). Guide technique à l'implantation des zones tampons humides artificielles (ZTHA) pour réduire les transferts de nitrates et de pesticides dans les eaux de drainage. Janvier 2015. 60p.

LABORATOIRE DE TOURAINE. Suivi hydrobiologique et physico-chimique du réseau complémentaire de mesure de la qualité des affluents de la Choisille. Note de synthèse. 2011. 74 p.

PAYS LOIRE NATURE TOURAINE. Elaboration de la cartographie du réseau écologique du Pays Loire Nature Touraine. Bureau d'étude Biotope. 2012. 112 p.

SAVIGNAC S., RICOU G., CONSEIL SUPERIEUR DE LA PÊCHE. Plan Départemental pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles. Conseil supérieur de la pêche. 2000. 270 p.

SYNDICAT D'ASSISTANCE TECHNIQUE POUR L'EPURATION ET LE SUIVI DES EAUX (SATESE37). Rapport annuel de 2014 Beaumont-la-Ronce, Le chêne. 2014. 8 p.

SYNDICAT D'ASSITANCE TECHNIQUE POUR L'EPURATION ET LE SUIVI DES EAUX (SATESE37). Rapport annuel de 2014 Rouziers-de-Touraine, Les Rêneries. 2014. 8 p.

SYNDICAT D'ASSITANCE TECHNIQUE POUR L'EPURATION ET LE SUIVI DES EAUX (SATESE37). Rapport annuel de 2014 Rouziers-de-Touraine, Bourmay. 2014. 6 p.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE LA CHOISILLE ET DE SES AFFLUENTS (SICA). Analyse hydrologique. Rapport restauration de la continuité écologique. 2013. 13 p.

Webographie

AGENCE DE DÉVELOPPEMENT ET D'URBANISME DE L'AGGLOMÉRATION STRASBOURGEOISE. Quels éléments sont constitutifs du réseau écologique de mon territoire ? [en ligne]

Disponible sur :

http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/tvb_fiche-2-web.pdf (Consulté le 11/12/2015).

AGENCE DE L'EAU RHONE MÉDITERRANÉE CORSE. Les acteurs de l'eau en France [en ligne]

Disponible sur: <http://www.eaurmc.fr/pedageau/la-gestion-de-leau-en-france/les-acteurs-de-leau-en-france.html> (Consulté le 10/01/2016).

BEAUMONT LA RONCE. Patrimoine. [en ligne] Disponible sur : <http://beaumont-la-ronce.e-monsite.com/pages/patrimoine.html> (Consulté le 05/01/2016).

DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT RHONE ALPES. Régimes hydrologiques. 2012. [en ligne] disponible sur : <http://www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/regimes-hydrologiques-a2696.html> (Consulté le 24/10/2015).

DIRECTION RÉGIONALE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT DU CENTRE. Les publications thématiques du recensement agricole 2010. [en ligne] disponible sur : <http://draaf.centre-val-de-loire.agriculture.gouv.fr/Les-publications-thematiques-du,117> (Consulté le 26/11/2015).

DROIT ET POLICE DE LA NATURE. Espaces naturels sensibles des départements. 2010. [en ligne] disponible sur : <http://ct78.espaces-naturels.fr/espace-naturel-sensible-des-departements> (Consulté le 04/01/2016).

HAIES ET BOCAGE. Les principales réglementations applicables aux haies. [en ligne] disponible sur : <http://www.ville-pirou.fr/local/media/haies%20et%20bocage.pdf> (Consulté le 07/01/2016).

INSEE. Populations légales [en ligne] Disponible sur: <http://www.insee.fr/> (Consulté le 10/10/2015).

LIEUX-DITS DE TOURAINE. Cérelles-Baudry. [en ligne] disponible sur : <http://lieuxditsdetouraine.eklablog.com/cerelles-baudry-a106752772> (Consulté le 21/12/2015).

MINISTÈRE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE. Plan de gestion anguille de la France. 2010. [en ligne] disponible sur : <http://www.onema.fr/IMG/pdf/PANATIONAL.pdf> (Consulté le 16/11/2015).

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORET. Données communales du recensement agricole. [en ligne] disponible sur : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/recensement-agricole-2010/resultats-donnees-chiffrees/> (Consulté le 22/12/2015).

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE. Arrêté du 27 juillet 2015. [en ligne] Disponible sur : <http://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2015/7/27/DEVL1513989A/jo> (Consulté le 15/12/2015).

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) [en ligne] Disponible sur: <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Installations-Classees-pour-la-.html> (Consulté le 15/12/2015).

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE. La Trame Verte et Bleue [en ligne] Disponible sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-La-Trame-verte-et-bleue,1034-.html> (Consulté le 06/01/2016).

LES SERVICES DE L'ÉTAT EN INDRE-ET-LOIRE. Socagra [en ligne] Disponible sur: <http://www.indre-et-loire.gouv.fr/Politiques-publiques/Risques-naturels-et-technologiques/Plan-de-prevention-risques-technologiques/Socagra> (Consulté le 7/12/2015)

ANNEXES

Annexe 1 : CLASSES ET INDICES DE QUALITE DE L'EAU PAR ALTERATION

Classe de qualité →	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Indice de qualité →	80	60	40	20	
1 - MOOX - MATIERES ORGANIQUES ET OXYDABLES					
Oxygène dissous (mg/l)	8	6	4	3	
Taux sat. O ₂ (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg/l O ₂)	3	6	10	25	
DCO (mg/l O ₂)	20	30	40	80	
Carbone organique (mg/l C)	5	7	10	15	
THM potentiel (mg/l)	0,075	0,1	0,15	0,5	
NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄)	0,5	1,5	2,8	4	
NKJ (mg/l N)	1	2	4	6	
2 - AZOT - MATIERES AZOTEES HORS NITRATES					
NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄)	0,1	0,5	2	5	
NKJ (mg/l N)	1	2	4	10	
NO ₂ ⁻ (mg/l NO ₂)	0,03	0,3	0,5	1	
3 - NITR – NITRATES					
NO ₃ ⁻ (mg/l NO ₃)	2	10	25	50	
4 - PHOS - MATIERES PHOSPHOREES					
PO ₄ ³⁻ (mg/l PO ₄)	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total (mg/l)	0,05	0,2	0,5	1	
5 – EPRV – EFFETS DES PROLIFERATIONS VEGETALES					
Chlorophylle a + phéopigments (µg/l)	10	60	120	240	
Algues (unité/ml)	50	2500	50000	500000	
Taux de saturation en O ₂ (%) ¹¹	110	130	150	200	
pH ¹¹	8,0	8,5	9,0	9,5	
Δ O ₂ (mini-maxi) (mg/l O ₂)	1	3	6	12	

¹¹ pH et taux de saturation doivent être mesurés simultanément. Le couple de paramètres est donc évalué par l'indice et la classe de qualité le moins déclassant des deux.

<i>Classe de qualité</i> →		Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
<i>Indice de qualité</i> →		80	60	40	20	
6 – PAES - PARTICULES EN SUSPENSION						
MES (mg/l)		2	25	38	50	
Turbidité (NTU)		1	35	70	100	
Transparence SECCHI (cm)		600	160	130	100	
7 – TEMP - TEMPERATURE						
Température (°C)						
1 ^{ère} catégorie piscicole		20	21,5	25	28	
2 ^{nde} catégorie piscicole		24	25,5	27	28	
8 – ACID - ACIDIFICATION						
pH	min	6,5	6,0	5,5	4,5	
	MAX	8,2	9	9,5	10	
Aluminium (dissous) (µg/l)	pH < 6,5	5	10	50	100	
	pH > 6,5	100	200	400	800	
9 – MINE - MINERALISATION						
Conductivité (µS/cm)	min	180	120	60	0	
	MAX	2500	3000	3500	4000	
Chlorures (mg/l)		50	100	150	200	
Sulfates (mg/l)		60	120	190	250	
Calcium (mg/l)	min	32	22	12	0	
	MAX	160	230	300	500	
Magnésium (mg/l)		50	75	100	400	
Sodium (mg/l)		200	225	250	750	
TAC (d°F)	min	8	5	3	0	
	MAX	40	58	75	100	
Dureté (d°F)	min	8	6	4	0	
	MAX	40	70	90	125	
10 – COUL - COULEUR						
Couleur (mg/l pt/Co)		15	60	100	200	
11 – BACT - MICRO-ORGANISMES						
Coliformes totaux (u/100ml)		50	500	5000	10000	
Eschérichia Coli (u/100ml)		20	200	2000	20000	
Entérocoques ou Streptocoques fécaux (u/100ml)		20	200	1000	10000	

Annexe 2: Questions pour entretien

Maire des communes

- **Généralités pour débiter :**

Quelles sont les caractéristiques dominantes de votre commune ?

Quelles sont les grandes tendances d'évolution de votre commune ?

Au travers de quels aspects se manifeste votre identité communale ?

Quels sont les atouts de votre territoire ?

Que pouvez-vous m'apprendre sur les grands thèmes de notre sujet ?

- **En ce qui concerne la dynamique d'urbanisation,**

Est-ce qu'il existe une pression urbaine pour l'espace ? Avez-vous des problèmes de manque d'espace pour construire ? Est-ce que vous avez des espaces protégés ?

Avez-vous construits des nouveaux espaces d'habitation (lotissements, zones pavillonnaires,...) pour de nouveaux arrivants ?

Est-ce que vous avez-besoin de nouveaux terrains à bâtir pour de nouveaux arrivants ?

Si oui, qui sont ces nouveaux arrivants (familles, jeunes couples, retraités) et d'où viennent-ils (périurbanisation ou installation liée aux métiers de la campagne) ?

- **Population :**

Pourriez-vous nous décrire la population de votre commune (structure de la population, sexe, âge, catégorie socioprofessionnelle, couple, famille, ménages) ?

Quelle est la dynamique d'évolution de votre population, est-elle vieillissante ou plutôt jeune ?

- **Economie :**

Quelles sont les activités économiques de votre commune ?

Quels types d'industries sont sur votre territoire ?

Quels sont les pratiques agricoles actuelles sur votre commune ? Est-ce qu'il y a eu une évolution (disparition et apparition) de pratiques agricoles ?

Si oui, connaissez-vous les conséquences ou les effets de ces nouvelles pratiques agricoles ?

Est-ce que cela a changé les paysages ?

Avez-vous des besoins pour faire venir des activités économiques ?

Avez-vous besoin d'espace ou avez-vous intégré ces espaces pour le développement économique dans votre PLU ?

Quels sont les potentiels de la commune en matière de développement économique, notamment par la voie touristique ?

- **Tourisme :**

Quelle est la dynamique touristique sur votre commune (présence d'hôtels, restaurants) ? Quels sont les atouts touristiques sur votre commune ?

Comment sont fixés les touristes sur la commune ? Combien de temps restent-ils (court ou moyen séjour) ? Quel type de tourisme pratiquent-ils (tourisme itinérant) ?

Quelles sont les catégories de touristes ? Quelles sont leurs origines ?

Est-ce qu'il y a des espaces récréatifs, de baignades sur la commune ? Si non, avez-vous des besoins de ce type pour la population ?

- **Patrimoine et paysages :**

Quel est le patrimoine naturel (zones humides, rivières, faune, flore) présent sur votre commune ? Quels sont les types de paysages ?

Quel est le patrimoine bâti et le patrimoine rural ?

- **Pollutions et eau:**

Est-ce que vous avez des problèmes de pollution en général sur votre territoire, notamment par rapport à l'eau ?

Si oui, d'où viennent-elles ?

Plus précisément par rapport à la Choisille-de-Beaumont, selon vous, quelles sont les principales pressions qui s'exercent sur ce cours d'eau ?

Comment pensez-vous faire face à ces problématiques ?

Avez-vous déjà engagé certaines actions face à ces problématiques ?

En ce qui concerne l'historique des actions menées :

Avez-vous connaissance d'événements passés qui ont pollué le cours d'eau de façon plus ou moins intense ?

Si oui, quand ? Et avez-vous réalisé des actions pour y remédier ?

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

Avez-vous connaissance du niveau de qualité des eaux pour la Choisille-de-Beaumont ?

Si oui, quelle est-elle ? Et savez-vous si elle a évolué ?

Avez-vous connaissance des sources de pollution de la rivière ?

Si oui, avez-vous une idée des causes et des origines de ces pollutions (industrielles, agricoles,...) ? Que pensez-vous de ces rejets ?

D'après-vous, quel est l'état écologique de la Choisille-de-Beaumont ?

- **Conflits d'usage liés à l'eau :**

Selon vous, quels seraient, si il y en a, les points de conflit d'usage liés à l'eau autour de la Choisille-de-Beaumont ?

- **Corridors écologiques :**

Pensez-vous qu'il soit nécessaire de mettre en place une politique de restauration de corridors écologiques sur votre commune ? Si oui est-elle intégrée dans votre PLU ?

- **Risques :**

Quels sont les types de risques sur votre territoire (troglodytes, érosif, inondation) ?

- **Assainissement :**

Connaissez-vous les procédés d'assainissement des UDEP de votre commune ?

Connaissez-vous leurs orientations futures (notamment en termes de meilleures pratiques environnementales) ?

- **Conseils consultatifs et contacts :**

Avez-vous des conseils consultatifs qui portent sur des questions particulières comme le tourisme ?

Si oui lesquels ?

Connaissez-vous des contacts, associations qui travaillent dans l'environnement (LPO, Perche Nature) et dans le tourisme ?

- **Fin :**

Quels sont les pistes que vous pouvez envisager pour dynamiser votre commune tout en protégeant son patrimoine ?

Globalement, sur votre commune : Qu'est-ce qui pourrait constituer une stratégie de développement du territoire à moyen et long terme ? Plus particulièrement par la mise en valeur du patrimoine écologique ?

Pays Loire Nature Touraine

- Avez-vous déjà travaillé sur le cours d'eau de la Choisille-de-Beaumont ?
- Si oui, avez-vous des documents à nous transmettre concernant ce cours d'eau (carte, SIG, relevé faune/flore, carte des réseaux écologiques ...) ?
- En ce qui concerne la Trame Verte et Bleue, sur les communes de Cerelles, Rouziers-de-Touraine et Beaumont-la-Ronce, y a-t-il eu ou va-t-il y avoir des actions mises en place ?
- Si oui, lesquelles ?
- Programme LEADER : le GAL va-t-il ou a-t-il déjà réalisé des actions (TVB, Agenda 21, corridor écologique) sur les communes de Cerelles, Rouziers-de-Touraine et Beaumont-le-Ronce ?
- Pour les corridors écologiques, qu'il a-t-il eu de fait ou va-t-il être mis en place sur le bassin versant de la Choisille et plus spécifiquement sur le sous bassin versant de la Choisille-de-Beaumont ?
- Faites-vous des suivis concernant l'érosion des sols ?
- Historique des pollutions, conflits d'usages lié à l'eau, qualité des eaux, pollution, paysage.
- Comment se place l'outil TVB dans le cadre du développement de territoire, comment se manifeste-t-il et comment le mettre en œuvre ?