

UFR SCIENCES & TECHNIQUES COTE BASQUE
Université de Pau et des Pays de l'Adour

**Licence Professionnelle « Métiers de la Protection et de la Gestion de
l'Environnement »**

Option « Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités »

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE DU RUISSEAU DE L'HIEU ET DE SES AFFLUENTS

Description, analyse et préconisations de gestion
(Aval du bassin versant)

Marlène FOULON

Stage effectué du 1^{er} mars au 31 août 2017 à
l'Association Porte de l'Isère Environnement (APIE)
2 rue de la Buthière 38090 VILLEFONTAINE
Sous la direction scientifique de Mme Mélanie HUGON



Ruisseau de l'Hieu – Ecrevisse à pieds blancs – Ruisseau de Biève (un affluent de l'Hieu) – Salamandre tachetée © FOULON Marlène

*« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la
responsabilité de l'Entreprise d'accueil. »*

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de mon stage et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce rapport.

Tout d'abord, j'adresse mes remerciements à M. François LIENARD, président de l'association.

Je remercie vivement ma maîtresse de stage, Mme Mélanie HUGON, chargée d'études naturalistes et animatrice nature, qui m'a encadrée et formée durant ces 6 mois. Sa disponibilité m'a permis d'acquérir de nombreuses connaissances et compétences, notamment en botanique. Grâce à sa confiance, j'ai pu accomplir mes missions en autonomie ce qui m'a enrichie personnellement.

Je remercie aussi Leslie GATEAU, chargée d'études naturalistes et animatrice nature, qui était présente pour répondre à mes questions.

Je remercie mes collègues Lisa MOLINARI et Maximilien PERRIN, stagiaires sur la même étude, qui m'ont aidée et aiguillée notamment sur la détermination d'espèces.

Je remercie Jocelyne ARPIN, Pierre BENEDETTO et Mélanie HUGON pour leur précieuse relecture.

Enfin, je tiens à remercier tous les bénévoles avec qui j'ai participé à des sorties naturalistes (prospection et balisage de nids d'Ædicnèmes criards, prospection écrevisses, prospection orthoptères, etc.).

Résumé

Au sein du paysage, les cours d'eau et leurs rives sont des corridors biologiques importants. Outre cette fonctionnalité, ils constituent de véritables réservoirs de biodiversité et remplissent de nombreux services écosystémiques tels que l'épuration et le stockage de l'eau.

Au cours du temps, ces milieux ont subi de nombreuses modifications (rectification, aménagements, etc.) altérant leurs fonctions. Par conséquent, le risque d'inondations a été accru et certaines continuités ont été rompues.

Du fait de l'importance de ces milieux et en parallèle du contrat de rivière portant sur la Bourbre et ses principaux affluents, un diagnostic écologique de l'ensemble du réseau hydrographique a été conduit. L'étude des affluents en rive gauche de la Bourbre portée par l'APIE (Association Porte de l'Isère Environnement), soutenue par l'Agence de l'Eau et le Conseil Départemental de l'Isère, a permis d'acquérir une connaissance fine du territoire et de pouvoir définir l'état écologique de ces cours d'eau.

Le ruisseau de l'Hien, affluent en rive gauche de la Bourbre, a été étudié en 2017. L'utilisation de la méthode SMG (Système Modulaire Gradué), relative à l'écomorphologie du cours d'eau, a permis de mettre en évidence que 57% du linéaire (partie aval) est classé en naturalité « Naturelle / Semi-naturelle ». Il présente également un patrimoine naturel riche tant par ses habitats rivulaires que par les espèces présentes sur son bassin versant. Cependant, divers facteurs menacent l'équilibre de ce cours d'eau : dégradation de la continuité écologique, prolifération importante des espèces invasives, pollutions de diverses origines et anthropisation des berges.

Face à ce constat, les différents enjeux ont été hiérarchisés et des pistes d'actions ont été proposées.

Mots clés : Cours d'eau – Corridors biologiques – Potentiel écologique – SMG – Dégradation – Pistes d'actions – Ruisseau de l'Hien

Avant-propos

Présentation de la structure

L'APIE (Association Porte de l'Isère Environnement) est une association loi 1901 à vocation technique et militante. Elle est née en 2008 de la fusion de plusieurs associations locales.

Elle partage aujourd'hui le territoire Isérois avec deux autres associations : « Lo-Parvi » au Nord et « Nature Vivante » au Sud.

L'APIE est constituée d'un siège social basé à Villefontaine et d'un atelier participatif et solidaire pour la promotion du vélo, nommé « Osez l'Vélo », basé à Bourgoin-Jallieu.

Et enfin, elle est membre de la FRAPNA (Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature) faisant partie du Réseau FNE (France Nature Environnement).

Sa finalité est d'œuvrer pour la préservation de l'environnement, de la biodiversité et d'un cadre de vie sain et ses objectifs sont :

- Connaître le patrimoine naturel pour le préserver et le partager
- Anticiper et réagir face aux atteintes à l'environnement
- Permettre aux citoyens de devenir acteurs
- Améliorer le cadre de vie

Pour cela, la structure possède :

- Un bureau composé du président, du vice-président, d'un trésorier et d'un secrétaire
- Un conseil d'administration
- 3 salariés dont 2 chargées d'études naturalistes et animatrices nature ainsi qu'un animateur atelier vélo
- 1 personne en mécénat, chargée de la communication et animatrice nature
- Plus de 250 adhérents et bénévoles

L'APIE reçoit peu de subventions qui financent la veille environnementale. Pour le reste, elle est rémunérée « au projet ». Elle intervient donc dans diverses études financées par la commune, le département, l'Agence de l'eau, les entreprises (études d'impact), etc.



Sommaire

Introduction.....	1
1. Méthodologie	2
1.1 Généralités.....	2
1.1.1 Présentation du ruisseau de l'Hien et son bassin versant	2
1.1.2 Méthodologie générale	3
1.2 Hydrographie	3
1.3 Écomorphologie par la méthode du "Système Modulaire Gradué"	4
1.4 Corridors biologiques.....	6
1.5 Recensement des espèces.....	8
1.5.1 Espèces d'intérêt patrimonial	8
1.5.2 Espèces exotiques envahissantes.....	9
1.6 Végétation rivulaire	10
1.6.1 Habitats naturels	10
1.6.2 Cultures et bandes enherbées	11
1.7 Autres relevés	11
2. Résultats et analyse.....	12
2.1 Une vallée à fort potentiel écologique.....	13
2.1.1 Degré de naturalité	13
2.1.2 Espaces naturels.....	14
2.1.3 Espèces d'intérêt patrimonial et herbiers aquatiques.....	17
2.2 Une vallée menacée par l'anthropisation	19
2.2.1 Espèces exotiques envahissantes.....	19
2.2.2 Continuum écologique	20
2.2.3 Usages associés au ruisseau de l'Hien et ses affluents	21
2.2.4 Hydrographie et bandes enherbées.....	23
3. Discussion	26
3.1 Propositions d'actions	26
3.1.1 Restauration de la continuité aquatique	27
3.1.2 Restauration de la continuité terrestre.....	28
3.1.3 Diminution des rejets polluants	28

3.1.4	Autres domaines d'actions.....	29
3.2	Avantages et limites du protocole.....	31
3.2.1	Méthode du « Système Modulaire Gradué ».....	31
3.2.2	Inventaire du patrimoine naturel.....	32
	Conclusion	33
	Références bibliographiques.....	34

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Le ruisseau de l'Hien au sein du bassin versant de la Bourbre	2
Figure 2 : Largeur du lit mouillé	5
Figure 3 : Variabilité du lit mouillé	5
Figure 4 : Exemple d'aménagement du fond du lit.....	5
Figure 5 : Exemple de renforcement du pied de berge	5
Figure 6 : Largeur et nature des rives.....	5
Figure 7 : Grands types de corridors biologiques.....	6
Figure 8 : Pourcentages de recouvrement	10
Figure 9 : Bassin versant du ruisseau de l'Hien (parties « aval » et « amont »)	12
Figure 10 : Proportions des classes de naturalité	13
Figure 11 : Ecomorphologie de la partie aval du bassin versant de l'Hien	14
Figure 12 : Grands types d'habitats présents sur la partie aval du bassin versant de l'Hien ..	14
Figure 13 : Espèces d'intérêt patrimonial recensées	17
Figure 14 : Espèces exotiques envahissantes recensées	19
Figure 15 : Confluence du ruisseau de l'Hien avec la Bourbre	21
Figure 16 : Cours d'eau et fossés présents sur la partie aval du bassin versant de l'Hien	24
Figure 17 : Schéma de la mise en place des bandes enherbées	24
Figure 18 : Bandes enherbées absentes ou insuffisantes	25
Figure 19 : Ensemble des pistes d'actions proposées.....	26
Figure 20 : Seuil artificiel	27
Figure 21 : Ponceau sous l'autoroute A48	28
Figure 22 : Rejet de station d'épuration	28
Figure 23 : Zone de déchets	30
Figure 24 : Passage d'engins motorisés dans le lit	30

Tableaux

Tableau 1 : Les différents niveaux de la méthode SMG	4
Tableau 2 : Les différents critères de la méthode SMG	5
Tableau 3 : Classes de naturalité - Écomorphologie	6
Tableau 4 : Critères d'infranchissabilité d'un aménagement	7
Tableau 5 : Liste d'espèces d'intérêt patrimonial à recenser	8
Tableau 6 : Liste d'espèces exotiques envahissantes à recenser	9
Tableau 7 : Coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet	10
Tableau 8 : Liste des habitats d'intérêt communautaire	15
Tableau 9 : Obstacles à la circulation de la faune	20
Tableau 10 : Synthèse des usages du ruisseau de l'Hien et ses affluents.....	21
Tableau 11 : Représentation du ruisseau de l'Hien sur la carte IGN	23
Tableau 12 : Proportion de cours d'eau et de fossés.....	23

Annexes

Annexe 1 : Le ruisseau de l'Hien et ses affluents	
Annexe 2 : Représentation du ruisseau de l'Hien sur les cartes de Cassini au XVIII ^{ème} siècle	
Annexe 3 : Occupation du sol sur le bassin versant de l'Hien	
Annexe 4 : Fiche terrain « écomorphologie »	
Annexe 5 : Notation - Écomorphologie	
Annexe 6 : Fiche terrain « aménagements »	
Annexe 7 : Tableau des tâches	
Annexe 8 : Calendrier du stage	

Introduction

L'existence des êtres vivants est intimement liée à l'eau. Les rivières et leurs milieux annexes (zones humides, ripisylve, etc.) sont indispensables car ils remplissent de nombreux services écosystémiques (épuration, stockage, corridors, etc.).

Pourtant, cela fait peu de temps qu'il est question de la protection de ces milieux. En effet, malgré la construction de stations d'épuration qui ont amélioré la qualité des eaux, l'espace dont disposent les cours d'eau n'a cessé de se réduire (canalisation, aménagements, exploitation, etc.). L'urbanisation croissante et l'intensification de l'agriculture modifient leur équilibre écologique et entraînent une fragmentation et une disparition d'habitats naturels, causes majeures de l'érosion de la biodiversité.

Face à ces enjeux, la politique sur l'eau a évolué notamment avec la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) qui définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grands bassins hydrographiques dans l'optique du développement durable.

Cette volonté de préservation de la ressource en eau se traduit par une meilleure connaissance du réseau hydrographique. En effet, dans le cadre du Schéma d'Aménagement de Gestion des Eaux (SAGE) de la Bourbre, un contrat de rivière a été engagé en 2010 par le Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Bourbre (SMABB). Ce contrat vise à évaluer l'état écologique de la Bourbre et de ses principaux affluents (Agnay, Canal du Catelan, Bion et Hien). Afin de réaliser le diagnostic le plus exhaustif possible, il est important de considérer l'ensemble du réseau hydrographique. Les autres affluents non pris en compte dans le contrat ont donc été ajoutés.

Plusieurs structures sont intervenues dans ce diagnostic en utilisant la même méthodologie. L'association « Lo Parvi » s'est occupée des affluents en rive droite de la Bourbre (Bassin versant du Catelan) de 2012 à 2014, le Conservatoire des Espaces Naturels de l'Isère (CEN38 - AVENIR) de la Haute-Bourbre de 2014 à 2015 et l'APIE des affluents en rive gauche à partir de 2015. En 2017, les affluents étudiés sont l'Hien, le Canal des Marais, le ruisseau du Vernay, le Bion et le ruisseau des Moulins. Cette étude est financée par le Département de l'Isère ainsi que l'Agence de l'eau « Rhône Méditerranée Corse ».

A terme, l'objectif est de constituer un atlas à l'échelle du bassin versant en ce qui concerne la pollution, les inondations, la rupture de corridors biologiques, etc. Ces données serviront entre autre à proposer des pistes d'actions éligibles au contrat « Vert et Bleu », outil permettant la prise en compte de l'environnement dans l'aménagement du territoire français en application du Grenelle de l'Environnement. Les travaux seront probablement confiés au SMABB et aux communautés de communes. En effet, la loi attribue aux communes et à leurs Etablissements Publics de Coopération Intercommunale à Fiscalité Propre (EPCI FP : communautés de communes, d'agglomération, urbaines et métropoles), à compter du 1er janvier 2018, une nouvelle compétence sur la GEstion des Milieux Aquatiques et la Prévention des Inondations (GEMAPI).

1. Méthodologie

1.1 Généralités

1.1.1 Présentation du ruisseau de l'Hien et son bassin versant

Le ruisseau de l'Hien prend sa source dans les « Terres froides » du Bas-Dauphiné dans le département de l'Isère (cf. Figure 1). Il se jette en rive gauche de la Bourbre au niveau de la commune de Cessieu. Il s'écoule dans un paysage profondément modelé par les phases successives du retrait glaciaire (Ferro, 1999 ; FRAPNA, 1997).

Le ruisseau de l'Hien est alimenté par de nombreux affluents (cf. Annexe 1).

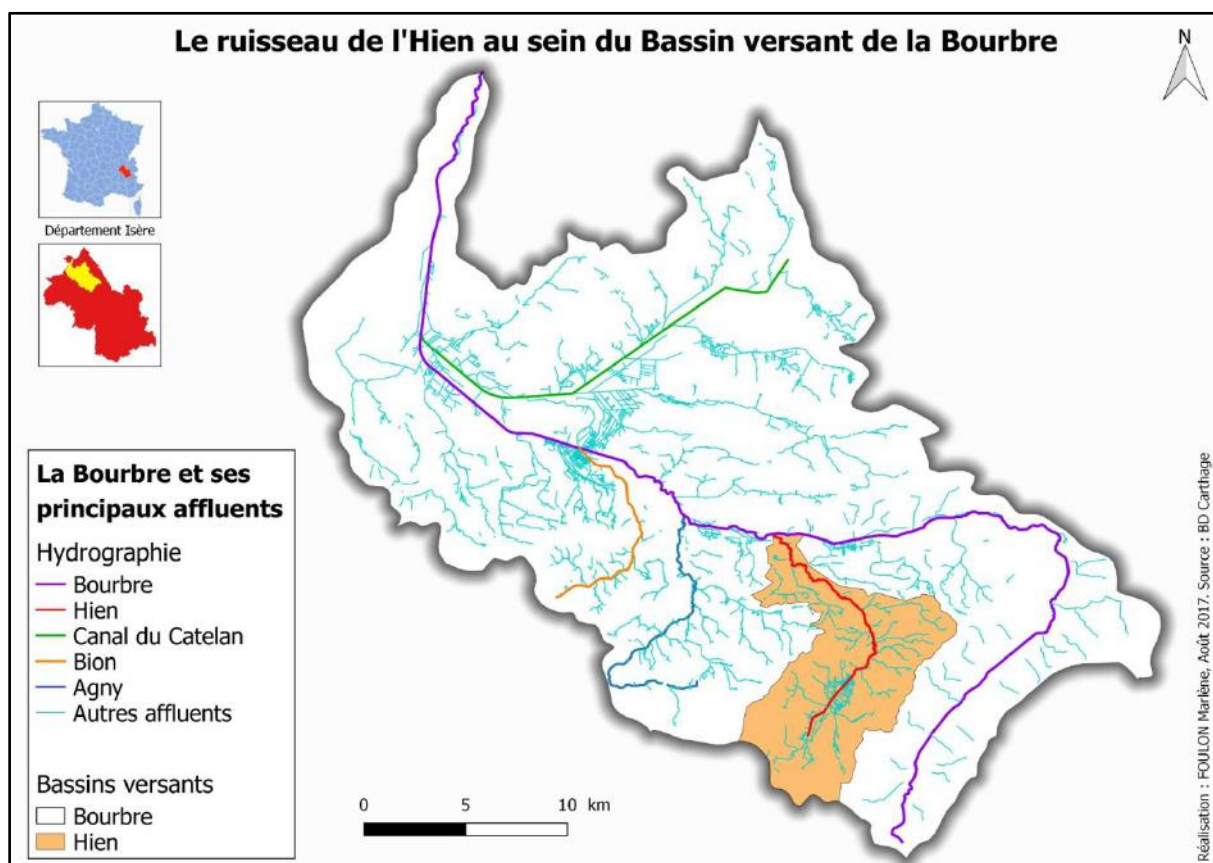


Figure 1 : Le ruisseau de l'Hien au sein du bassin versant de la Bourbre

Au XVIII^{ème} siècle, le ruisseau de l'Hien était associé à différents usages : pour actionner les moulins, les battoirs à chanvre, les roues à eau des usines, mais aussi pour l'abreuvement des animaux et l'arrosage des prairies (Schrambach, 2011). De nombreux étangs étaient présents (cf. Carte de Cassini : Annexe 2).

Au XIX^{ème} siècle, les marais en amont du bassin versant commencent à être drainés par des canaux, permettant ainsi de cultiver et de construire sur ces terres.

Aujourd'hui, l'urbanisation et l'agriculture intensive tendent à prendre le pas sur les espaces naturels de la vallée de l'Hien (cf. Annexe 3).

1.1.2 Méthodologie générale

Pour réaliser une analyse globale des cours d'eau, de nombreux paramètres sont étudiés (hydrologie, écomorphologie, espèces, habitats, etc.).

L'étude se compose de deux phases de terrain :

- Une première prospection doit être réalisée de mars à mai pour déterminer l'écomorphologie du cours d'eau, période à laquelle la végétation est basse, ce qui permet une meilleure visibilité.
- Une seconde prospection doit avoir lieu de juin à juillet correspondant à la cartographie des habitats rivulaires, période à laquelle la végétation est assez développée afin de déterminer le maximum d'espèces.

L'ensemble des relevés est numérisé à l'aide du logiciel de Système d'Information Géographique (SIG) nommé QGIS qui donne la possibilité de réaliser des cartes et d'avoir une banque de données réutilisable. C'est un outil interactif d'aide à la décision pour les acteurs du territoire.

Après avoir récolté et analysé les données, il faut faire ressortir les points négatifs majeurs puis proposer des actions qui permettront d'améliorer l'état écologique des cours d'eau. Cette étape est réalisée à « dire » d'expert. En effet, il est nécessaire de croiser plusieurs enjeux tels que la faisabilité, le coût, l'importance, la logique de continuité amont/aval, etc.

1.2 Hydrographie

Le réseau hydrographique français n'est pas encore connu précisément. En effet, lors de l'étude de Lo Parvi sur les affluents du Catelan (2015), près de 30% de cours d'eau et fossés n'étaient pas notés sur les cartes IGN. On peut donc s'attendre à avoir un résultat similaire sur l'étude du ruisseau de l'Hien et de ses affluents.

Le relevé hydrographique consiste à caractériser « l'identité » des cours d'eau. Cette récolte de données s'effectue en période de « hautes eaux » afin de déceler l'ensemble du chevelu.

Lors des relevés, on distingue donc les cours d'eau notés en "permanents" ou "temporaires", "nommés" ou "non nommés" (parmi les temporaires) et "non notés".

On différencie aussi les cours d'eau des fossés selon la méthode du SAGE Vilaine. En effet, on entend par "fossé", un linéaire qui n'a pas les caractéristiques typiques d'un cours d'eau. La qualification de « cours d'eau » ne peut être utilisée que si trois de ces quatre critères sont remplis :

- Non pluvial, c'est-à-dire qu'il y a présence d'un écoulement même après 8 jours sans précipitations (ou < 10 mm)
- Présence d'une berge de plus de 10 cm (entre le fond et la surface du sol)
- Substrat différencié (fond du lit)
- Présence d'organismes aquatiques (ex : invertébrés, végétaux aquatiques)

1.3 Écomorphologie par la méthode du "Système Modulaire Gradué"

Afin d'assurer une protection globale des eaux, il faut disposer de données précises sur leur état. Pour cela, il existe une méthode Suisse, le « Système Modulaire Gradué » (SMG), élaborée par l'OFEFP (Office Fédéral de l'Environnement, de la Forêt et des Paysages).

Cette méthode permet d'analyser et d'apprécier les cours d'eau de façon systématique afin de déceler leur niveau de déficit écologique.

Les domaines étudiés sont : l'hydrologie, l'écomorphologie (caractéristiques structurelles des cours d'eau, de leurs rives et de leur environnement), la chimie des eaux et l'écotoxicologie ainsi que les biocénoses animales, végétales et micro-organiques.

Cette méthode peut être appliquée à différentes échelles. Par conséquent, elle comporte plusieurs niveaux adaptés à chacune d'elles (cf. Tableau 1) :

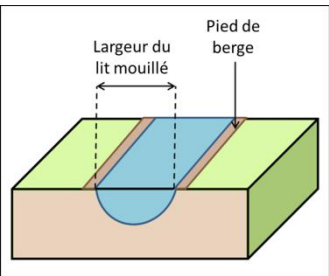
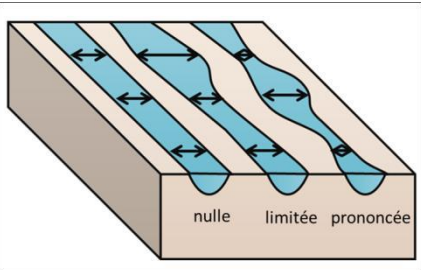
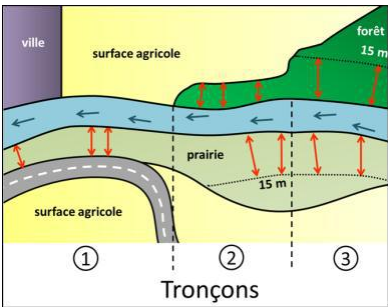
Tableau 1 : Les différents niveaux de la méthode SMG

Niveaux	Échelle	Analyse	Moyens
R : Région	Tous les cours d'eau d'une région	Peu approfondie	Limités
C : Cours d'eau	L'ensemble du cours d'eau et de ses affluents	Moyennement approfondie	Intermédiaires
T : Tronçons	Certains tronçons d'un cours d'eau	Très approfondie	Importants

Dans le cadre de l'étude en question, c'est le module d'écomorphologie de niveau R (Hütte et Niederhauser, 1998) qui est utilisé. En effet, ce niveau est le plus approprié car l'étude porte sur l'ensemble des affluents de la Bourbre, l'objectif étant d'obtenir une appréciation globale du bassin versant.

Le degré de naturalité d'un cours d'eau est évalué grâce à plusieurs critères (cf. Tableau 2) :

Tableau 2 : Les différents critères de la méthode SMG

Critères	Définition	Schéma
Largeur du lit mouillé	Distance moyenne entre les deux berges du tronçon estimé par l'observateur (cf. Figure 2)	 Figure 2 : Largeur du lit mouillé
Variabilité du lit mouillé	Evaluée selon 3 catégories (cf. Figure 3)	 Figure 3 : Variabilité du lit mouillé
Aménagement du fond du lit	Pourcentage de surface occupée par un ou plusieurs types d'ouvrages de stabilisation du fond du lit (béton, pierres, etc.) (cf. Figure 4)	 Figure 4 : Exemple d'aménagement du fond du lit
Renforcement du pied de berge	Pourcentage d'occupation du pied de berge (pierres, bois, etc.) (cf. Figure 5)	 Figure 5 : Exemple de renforcement du pied de berge
Largeur et nature des rives	Distance du premier habitat naturel ou non à partir du pied de berge, comprise entre 0 et 16 m. Au-delà, on considère que les rives fonctionnent comme un biotope indépendant du cours d'eau (cf. Figure 6)	 Figure 6 : Largeur et nature des rives

Des critères supplémentaires ont été ajoutés tels que la présence d'algues, de macrophytes, de bois mort, la variabilité de la profondeur, le style fluvial, le type de débit et la granulométrie.

En ce qui concerne la méthodologie, l'observateur doit :

- 1) Définir un tronçon qui soit le plus homogène possible à l'aide de ces critères. Dès qu'au moins un de ces paramètres varie, le tronçon change.
- 2) Récolter les données (cf. Annexe 4 : Fiche terrain « écomorphologie »).
- 3) Retranscrire les données dans un tableur programmé pour faire le calcul des points et attribuer une note à chaque tronçon (cf. Tableau 3 et Annexe 5 : Notation - Écomorphologie).

Tableau 3 : Classes de naturalité - Écomorphologie

Points	Classe	Etat
0 - 1	I	« Naturel / Semi-naturel »
2 - 5	II	« Peu atteint »
6 - 9	III	« Très atteint »
10 - 12	IV	« Non naturel / Artificiel »

1.4 Corridors biologiques

Les corridors biologiques sont l'ensemble des habitats nécessaires à la réalisation des cycles vitaux d'une espèce (croissance, reproduction, repos, etc.) qui sont reliés fonctionnellement entre eux. Il en existe trois grands types (cf. Figure 7):

- **Corridors linéaires** : haies, cours d'eau, ripisylve, etc.
- **Corridors en "pas japonais"** : ensemble d'îlots refuges, mares, bosquets, etc.
- **Corridors paysagers** : succession de milieux (forêts, prairies, cultures, etc.)

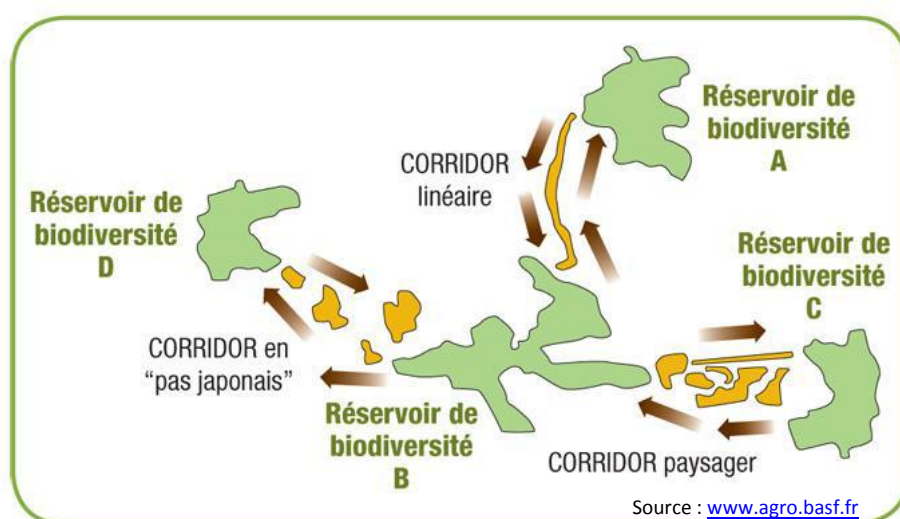


Figure 7 : Grands types de corridors biologiques

La notion de corridor écologique découle du concept de métapopulation. En 1969, Levins la définit comme une population subdivisée en sous-populations, réparties dans différents habitats interconnectés grâce aux corridors. En effet, ils permettent le flux biologique entre ces sous-populations (Ménard & Clergeau, 2001 ; Laugier, 2010).

La qualité des corridors biologiques a une forte influence. Par exemple, une prédation importante au sein de l'un d'eux pourrait amener au déclin d'une population (Carsignol, 2005).

La libre circulation des espèces peut être entravée par des « barrières » anthropiques ou naturelles, ce qui crée alors une fragmentation des habitats. Par conséquent, tout aménagement (seuil, remblai busé, pont, etc.) et obstruction (embâcle, bois mort en travers du lit, etc.) sont relevés (cf. Annexe 6 : Fiche terrain « aménagements »).

Le caractère infranchissable de ces barrières est évalué selon les paramètres suivants (cf. Tableau 4) :

Tableau 4 : Critères d'infranchissabilité d'un aménagement

Type de faune	Critères d'infranchissabilité
Aquatique	Hauteur de chute d'eau verticale > 50 cm *
	Présence d'une grille
	Lame d'eau limitante (< 10 cm)
Terrestre	Rupture du continuum des berges

*Basée sur une population de salmonidés. En effet, certaines espèces sont limitées avant (ex : Le Chabot ne peut franchir un seuil de plus de 20 cm).

1.5 Recensement des espèces

1.5.1 Espèces d'intérêt patrimonial

Le patrimoine naturel, souvent menacé par les activités anthropiques, est aussi évalué. Une liste de 25 espèces inféodées aux cours d'eau a été déterminée (cf. Tableau 5) en fonction de leur valeur indicatrice de la qualité des milieux et de leurs statuts de protection (INPN).

Ces espèces sont relevées lors du parcours du linéaire. La seule espèce qui fait l'objet d'une prospection ciblée est l'Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*). De plus, les observations piscicoles étant aléatoires, elles sont complétées par les données transmises par la Fédération de pêche.

Tableau 5 : Liste d'espèces d'intérêt patrimonial à recenser

Type	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut*			
			DH/O	CB	LRD	LRR
ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL	Amphibiens	Grenouille agile	IV	II	LC	LC
		Grenouille rousse	V	III	NT	NT
		Rainette verte	IV	II	EN	VU
		Salamandre tachetée	-	III	LC	LC
	Crustacés	Ecrevisse à pieds blancs	II, V	III	NE	NE
	Mammifères	Campagnol amphibie	-	-	RE	CR
		Castor d'Europe	II, IV	III	LC	LC
		Crossope aquatique	-	III	NT	NT
		Loutre d'Europe	II, IV	II	EN	CR
	Odonates	Agrion de mercure	II	II	NT	NT
		Caloptéryx hémorroïdal	-	-	NE	LC
		Cordulégastre annelé	-	-	NE	NE
		Cordulégastre bidenté	-	-	VU	VU
	Oiseaux	Bergeronnette des ruisseaux	-	II	LC	LC
		Cincla plongeur	-	II	LC	LC
		Martin-pêcheur d'Europe	I	II	NT	VU
	Végétaux	Laîche à épis rapprochés	-	-	NE	EN
		Rubanier émergé	-	-	NE	LC
		Thélyptère des marais	-	-	NE	NT
	Poissons	Brochet	-	-	NE	NE
		Chabot	II	-	NE	NE
		Lamproie de Planer	II	III	LC	NE
		Truite fario	-	-	NE	NE
	Reptiles	Cistude d'Europe	II, IV	II	EN	EN
		Couleuvre vipérine	-	III	NT	LC

* **DH/O** : Directive « Habitats » ou « Oiseaux » – **CB** : Convention de Berne – **LRD** : Liste Rouge Départementale – **LRR** : Liste Rouge Régionale – **RE** : Eteinte au niveau régional – **CR** : En danger critique – **EN** : En danger – **VU** : Vulnérable – **NT** : Quasi menacée – **LC** : Préoccupation mineure – **NE** : Non évaluée

1.5.2 Espèces exotiques envahissantes

Par ses déplacements, l'Homme a introduit de manière volontaire ou accidentelle des espèces allochtones. Certaines d'entre elles réussissent à s'implanter et se propager, menaçant alors les écosystèmes, les habitats ou les espèces autochtones avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives. C'est l'une des causes de la perte de biodiversité.

Dans le cadre de l'étude, les espèces invasives sont relevées par « station », c'est-à-dire par grandes zones. Chacune d'elles est caractérisée par l'espèce (cf. Tableau 6), sa localisation (rive droite et/ou gauche) et son abondance (en nombre, surface ou longueur selon le plus approprié).

Tableau 6 : Liste d'espèces exotiques envahissantes à recenser

Type	Nom vernaculaire	Nom scientifique
ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES	Crustacés	Ecrevisse américaine
		<i>Orconectes limosus</i>
	Crustacés	Ecrevisse signal
		<i>Pacifastacus leniusculus</i>
	Mammifères	Ragondin
		<i>Myocastor coypus</i>
	Plantes	Ailante glanduleux
		<i>Ailanthus altissima</i>
		Ambroisie à feuilles d'armoise
		<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
		Balsamine à petites fleurs
		<i>Impatiens parviflora</i>
		Balsamine de Balfour
		<i>Impatiens balfourii</i>
		Balsamine de l'Himalaya
		<i>Impatiens glandulifera</i>
		Bambou
		<i>Semiarundinaria fastuosa</i>
		Buddleia de David
		<i>Buddleja davidii</i>
		Erable Negundo
		<i>Acer negundo</i>
		Raisin d'Amérique
		<i>Phytolacca americana</i>
	Reptiles	Renouée de bohême
		<i>Reynoutria x bohemica</i>
		Robinier faux-acacia
		<i>Robinia pseudoacacia</i>
	Reptiles	Solidage Géant
		<i>Solidago gigantea</i>
	Reptiles	Vergerette annuelle
		<i>Erigeron annuus</i>
	Reptiles	Tortue de Floride
		<i>Trachemis scripta elegans</i>

1.6 Végétation rivulaire

La ripisylve, les zones humides, et les autres milieux annexes aux cours d'eau ont un intérêt patrimonial mais aussi écosystémique. Ils assurent en effet le bon fonctionnement des cours d'eau en jouant notamment le rôle de « filtre » contre les pollutions diffuses. Ce phénomène a été constaté à l'adoption de mesures agri-environnementales telles que les bandes enherbées (Tormos, 2010).

1.6.1 Habitats naturels

Du fait de l'importance de ces milieux, une cartographie des habitats naturels est effectuée sur 20 m de part et d'autre du cours d'eau. Afin de déterminer les habitats, un relevé botanique le plus exhaustif possible est réalisé dans chacun d'eux. Les habitats sont délimités visuellement selon le changement du cortège floristique. Le relevé se traduit par une placette de taille variable en fonction du type d'habitat (exemple : 25 m² pour les prairies, 400m² pour les forêts). Chaque placette comprend le nom des espèces présentes ainsi que leur coefficient d'abondance-dominance selon la méthode de Braun-Blanquet (cf. Tableau 7 et Figure 8).

Tableau 7 : Coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet

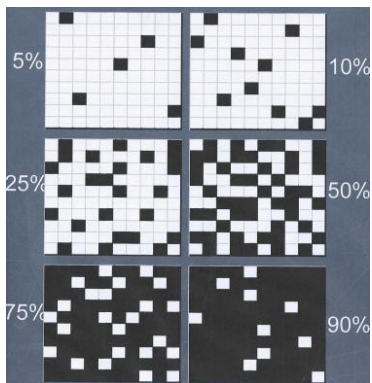
Coefficient d'abondance-dominance	Recouvrement	Illustration
+	< 1 %	
1	1 à 5 %	
2	5 à 25 %	
3	25 à 50 %	
4	50 à 75 %	
5	> 75 %	

Figure 8 : Pourcentages de recouvrement

Les habitats sont déterminés grâce à différents ouvrages :

- Guide des milieux naturels de Suisse
- Typologies EUNIS et CORINE Biotope
- Fiches Habitats de l'association « Lo-Parvi »
- Guide des végétations des zones humides de la région Nord-Pas de Calais
- Guide des végétations forestières et pré-forestières de la région Nord-Pas de Calais
- Prodrome des végétations de France

Ils sont ensuite codifiés selon la typologie CORINE Biotopes (version de 1997).

1.6.2 Cultures et bandes enherbées

Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et de la Politique Agricole Commune (PAC), des bandes enherbées autour des cultures ont été mises en place.

Elles constituent en effet un fort enjeu environnemental puisqu'elles remplissent diverses fonctions telles que :

- Réduction de la pollution de l'eau par leur effet « tampon »
- Lutte contre l'érosion des berges
- Corridors biologiques
- Habitat refuge et réservoir d'espèces

Selon la loi Grenelle II votée le 29 juin 2010, les bandes enherbées doivent mesurer au minimum 5 mètres de large. Elles concernent les cours d'eau permanents (représentés en traits pleins) et les cours d'eau temporaires nommés (représentés en pointillés) sur les cartes IGN au 1/25 000^{ème} bordés par une culture. Pour les cours d'eau temporaires non nommés et non notés, leur mise en place n'est pas obligatoire.

Les cultures ainsi que leurs bandes enherbées sont donc recensées. On distingue plusieurs catégories :

- Bandes enherbées < 5 m
- Bandes enherbées mises en place (> 5 m)
- Bandes enherbées non mises en place
- Bandes enherbées non nécessaires

Ces données permettent d'avoir une meilleure connaissance des pratiques culturales et des bandes enherbées insuffisantes dans l'optique de futures actions.

1.7 Autres relevés

Afin d'obtenir un maximum d'indices nécessaires à la hiérarchisation des actions, de nombreux autres paramètres sont relevés :

- « Déchets » et « Rejets » constituant des sources de pollution potentielle
- « Erosion » et « Passage d'engins motorisés dans le lit » représentant des dégradations du lit et des berges
- « Mares », « Plans d'eau » et « Herbiers aquatiques » constituant des réservoirs de biodiversité et participant au bon fonctionnement des cours d'eau
- « Ecoulements » en ce qui concerne les "cours d'eau" de moins de 25 m
- « Frayères », « Sources » et « Pompages »

2. Résultats et analyse

Le bassin versant de l'Hien étant important en termes de kilomètres, la récolte de données a été scindée en deux (aval et amont) afin de pouvoir être réalisée par deux personnes compte tenu de l'importance du linéaire.

Dans un souci de précision, seul l'**aval** du bassin versant sera présenté (cf. Figure 9) :

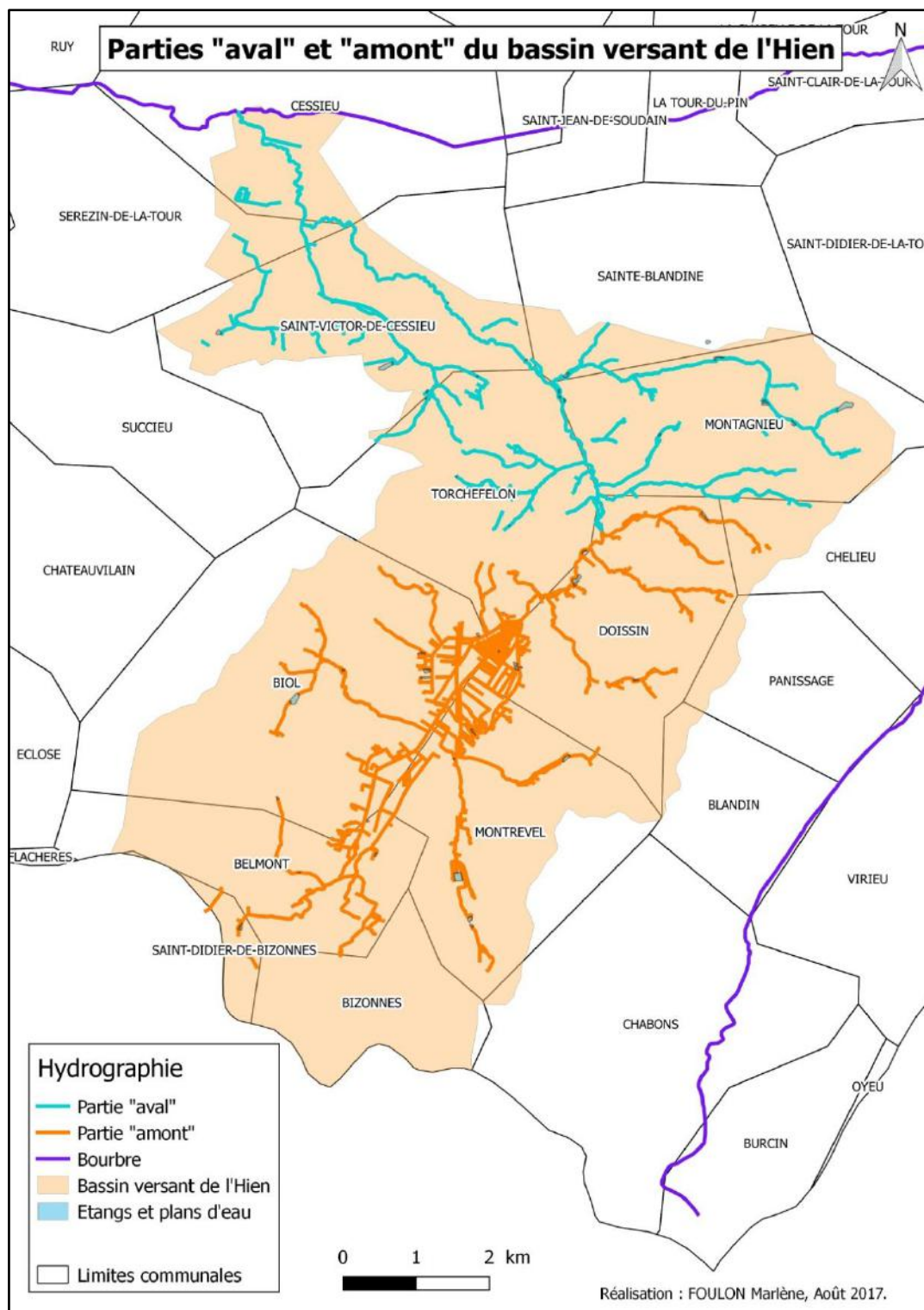


Figure 9 : Bassin versant du ruisseau de l'Hien (parties « aval » et « amont »)

2.1 Une vallée à fort potentiel écologique

2.1.1 Degré de naturalité

Les classes de naturalité correspondent aux degrés de qualité du cours d'eau en tant qu'habitat naturel.

Selon la méthode du Système modulaire Gradué (SMG), la partie aval du ruisseau de l'Hien est classée à 57% (soit 30,2 km) comme étant « Naturel / Semi-naturel » et à 26% (soit 13,7 km) comme étant « Peu atteint » (cf. Figure 10).

Il s'agit de tronçons bordés par une végétation rivulaire caractéristique, aussi bien forestière que prairiale. Sur ces portions, les cours d'eau sont dotés d'une bonne capacité de résilience grâce à l'espace de liberté qu'ils possèdent.

Les secteurs les moins impactés sont situés en milieu de bassin versant. Ils se trouvent notamment dans les aulnaies-frênaies où le lit du cours d'eau est libre de divaguer (cf. Figure 11).

Les secteurs considérés comme « Très atteint » voire « Artificiels » et « Souterrain » représentent 9% (soit 5,0 km). Ils sont principalement observés au sein des zones urbaines ou à leurs abords.

A noter que 8% (soit 4,6 km) du linéaire était à sec lors des prospections.

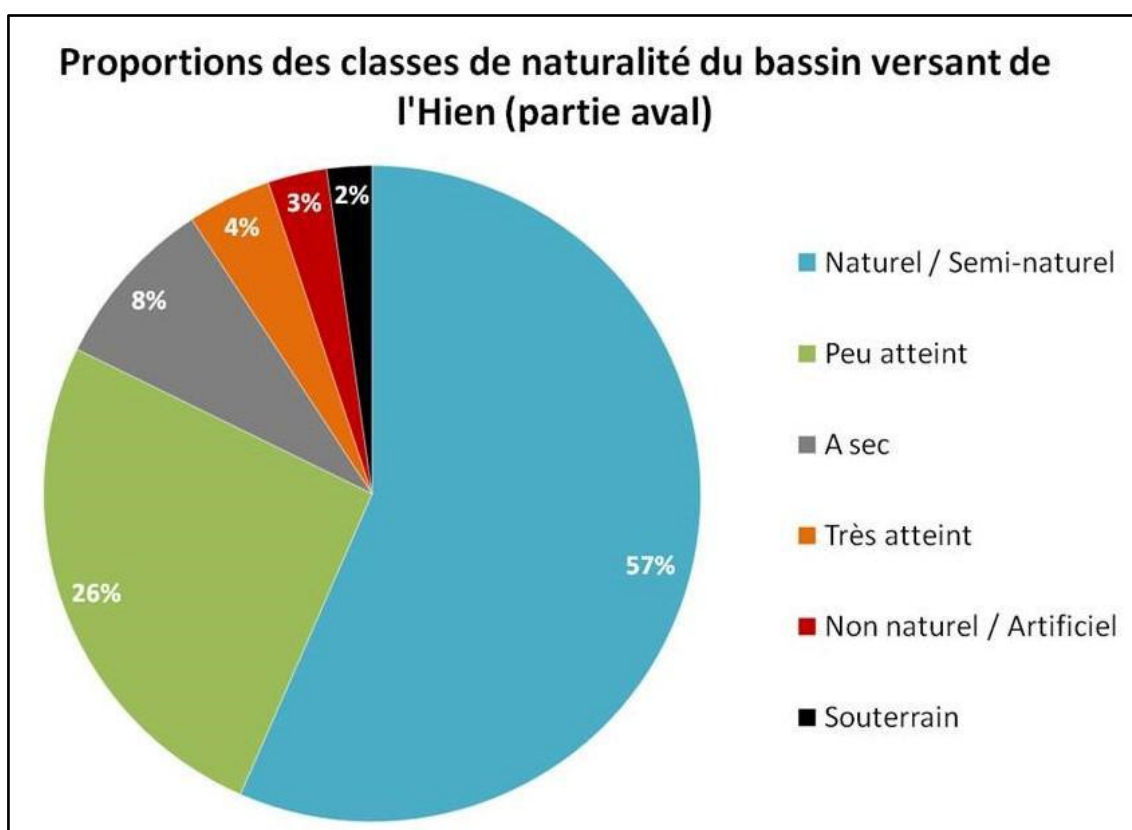


Figure 10 : Proportions des classes de naturalité

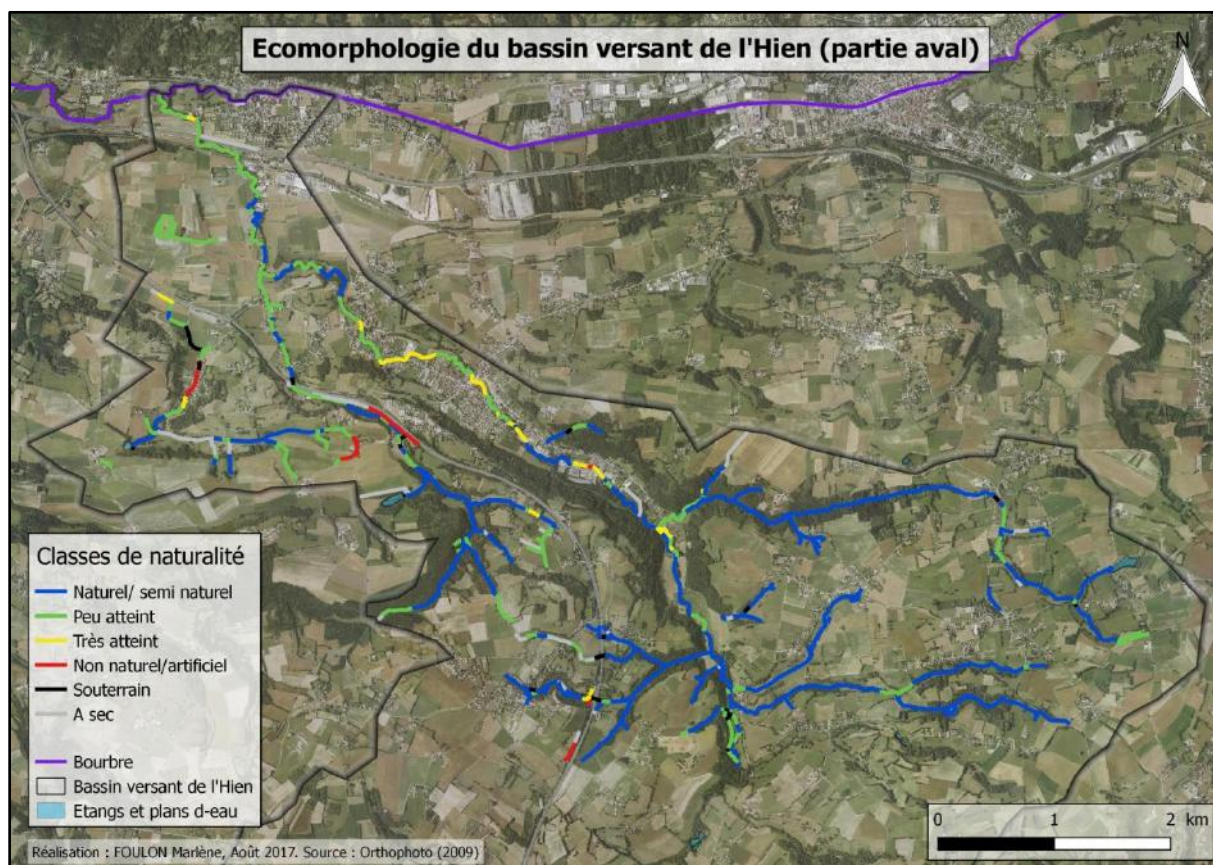


Figure 11 : Ecomorphologie de la partie aval du bassin versant de l'Hien

2.1.2 Espaces naturels

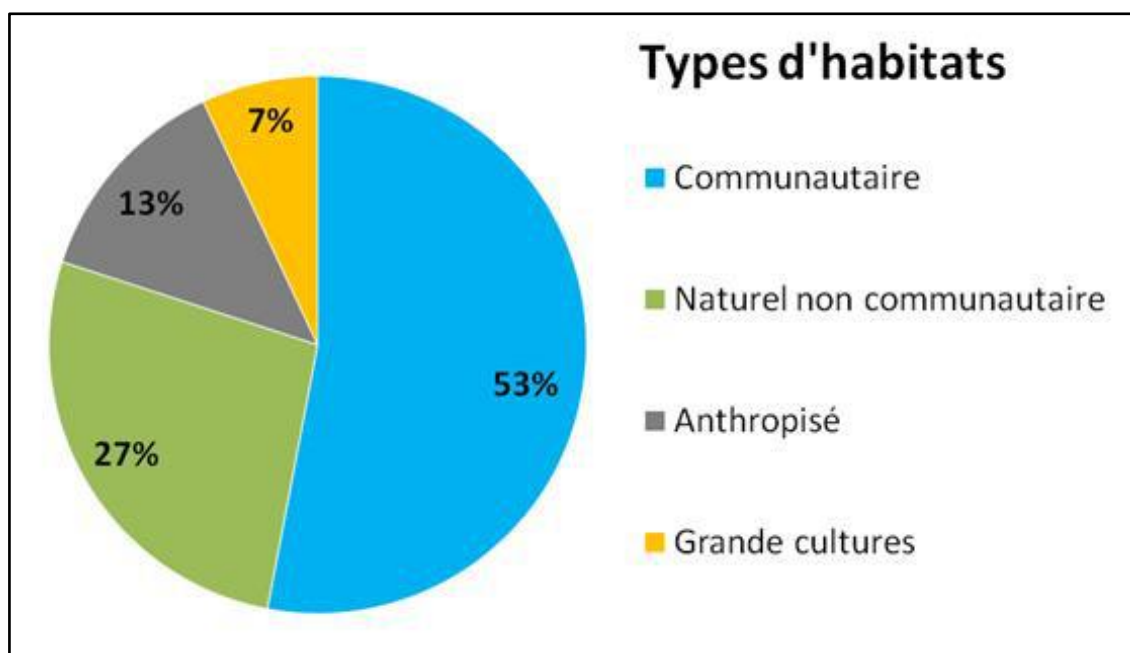


Figure 12 : Grands types d'habitats présents sur la partie aval du bassin versant de l'Hien

Les résultats précédents correspondent aux 206 ha d'habitats qui ont fait l'objet d'une cartographie sur 20 mètres de part et d'autre du linéaire (cf. Figure 12).

Ces habitats rivulaires sont à 80% des habitats naturels, dont 53% considérés comme d'intérêt communautaire. Les 20% restant sont artificialisés, avec 13% d'habitats anthropisés et 7% de grandes cultures.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire sont des milieux qui sont soit :

- en danger de disparition,
- dotés d'une aire de répartition réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques,
- munis de caractéristiques remarquables.

Le statut de ces milieux est fixé à l'échelle européenne. Ils sont identifiés à travers la Directive « Habitats, Faune, Flore » dont l'objectif est de protéger et de conserver ces milieux. Aux abords du ruisseau de l'Hien, 10 habitats d'intérêt communautaire répartis sur 110 ha ont été recensés (cf. Tableau 8).

Parmi les habitats présents, un seul est considéré comme prioritaire au titre de la Directive « Habitats », la "Forêt de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources", soit 73% de la surface en habitats d'intérêt communautaire. Par ailleurs, ces aulnaies-frênaies représentent 39% de la surface en habitats recensés, donc certains cours d'eau de la partie aval du bassin versant de l'Hien sont encore dotés d'une belle ripisylve.

Tableau 8 : Liste des habitats d'intérêt communautaire

Nom français	Code CORINE	Code Natura 2000	Surface	% des habitats communautaires
Forêts de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires)	44.31	91E0	80,5 ha	73,4%
Prairies de fauche des plaines médio-européennes	38.22	6510	16,0 ha	14,5%
Voiles des cours d'eau	37.71	6430	4,0 ha	3,6%
Chênaies-charmaies à Stellaire sub-atlantiques	41.24	9160	2,8 ha	2,5%
Forêts de ravin à Frêne et Sycomore	41.41	9180	2,1 ha	1,9%
Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides	34.32	6210	1,9 ha	1,7%
Bois de Châtaigniers	41.9	9260	1,7 ha	1,5%
Eaux mésotrophes	22.12	3140	0,7 ha	0,7%
Eaux eutrophes	22.13	3150	0,1 ha	0,1%
Franges des bords boisés ombragés	37.72	6430	< 0,1 ha	< 0,1%
TOTAL			109,8 ha	100%

Les habitats précédents sont décrits dans CORINE Biotopes de la manière suivante :

- ❖ **L'habitat 44.31** est lié aux zones de sources et des petits cours d'eau d'Europe. Les espèces caractéristiques dominantes sont le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), la Laîche pendante (*Carex pendula*), la Grande Prêle (*Equisetum telmateia*), le Groseiller rouge (*Ribes rubrum*) etc.
- ❖ **L'habitat 38.22** correspond à de la prairie dominée le plus souvent par le Fromental (*Arrhenatherum sp.*).
- ❖ **L'habitat 37.71** est associé aux grandes herbes pérennes, de petits buissons et de lianes des bords de cours d'eau de plaine. Il est souvent colonisé par des plantes rudérales et introduites comme le Solidage et la Renouée.
- ❖ **L'habitat 41.24** est un boisement associé notamment à la Stellaire holostée (*Stellaria holostea*), à la Potentille stérile (*Potentilla sterilis*) et à la Luzule des bois (*Luzula sylvatica*).
- ❖ **L'habitat 41.41** correspond aux forêts atlantiques et médio-européennes de Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), Erable plane (*Acer platanoides*), Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*)...sur des éboulis instables ou sur des colluvions de versants abrupts, ombragés et humides.
- ❖ **L'habitat 34.32** est une formation plus ou moins mésophile dominée par des graminées pérennes, notamment le Brome érigé (*Bromus erectus*), formant des touffes, colonisant des sols relativement peu profonds.
- ❖ **L'habitat 41.9** est caractérisé par une formation dominée par le châtaignier (*Castanea sativa*).
- ❖ **L'habitat 22.12** correspond à des eaux légèrement riches (pH souvent autour de 6-7).
- ❖ **L'habitat 22.13** correspond à des eaux particulièrement riches en bases dissoutes.
- ❖ **L'habitat 37.72** est caractérisé par des communautés nitro-hygrophiles d'herbacées généralement à grandes feuilles se développant le long des côtés ombragés des stations boisées et des haies, avec le Gaillet gratteron (*Galium aparine*), le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), l'Egopode podagraire (*Aegopodium podagraria*), etc.

2.1.3 Espèces d'intérêt patrimonial et herbiers aquatiques

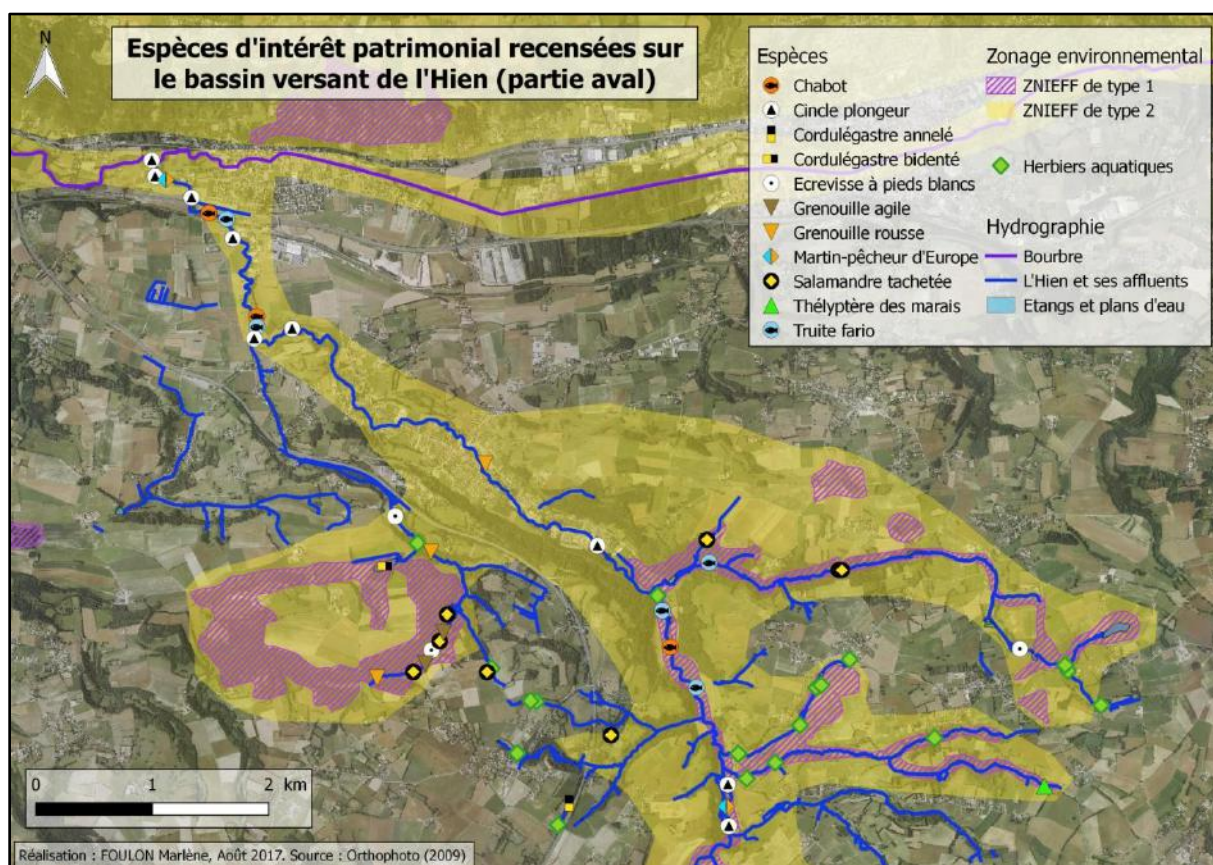


Figure 13 : Espèces d'intérêt patrimonial recensées

Plusieurs espèces d'intérêt patrimonial sont présentes sur la partie aval du bassin versant de l'Hien (cf. Figure 13). Leur présence est corrélée aux zones remarquables telles que les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) de type 1 et 2 dont les zones humides. Ces espèces sont de véritables bio-indicateurs de la qualité des milieux :

Végétaux :

- ❖ Une station de Thélyptère des marais (*Thelypteris palustris*) a été recensée. Elle est classée « Quasi menacée » au niveau régional. Sa faible présence est corrélée avec la disparition des zones humides.
- ❖ Plusieurs herbiers aquatiques ont également été recensés. Ils sont plutôt présents en milieu et tête de bassin versant. Ils sont composés de différentes espèces : la Callitriche (*Callitriche sp.*), la Véronique des ruisseaux (*Veronica beccabunga*), la Berle dressée (*Berula erecta*), le Faux Cresson de fontaine (*Apium nodiflorum*) et l'Iris des marais (*Iris pseudacorus*). Ils participent au bon fonctionnement du cours d'eau (oxygénation). Très appréciés par la faune, ils peuvent constituer des zones de reproduction intéressantes ainsi que des zones refuges (Syndicat Mixte de rivière Bourret-Boudigau, 2010).

Poissons et crustacés :

- ❖ Le ruisseau de l'Hien est classé en catégorie 1. Son peuplement piscicole, majoritairement à caractère salmonicole, comprend quinze espèces dont cinq sont

présentes de manière anecdotique (Etude piscicole de la Bourbre et de ses affluents, Juin 2017). La Truite fario (*Salmo trutta fario*) est une espèce fragile et très exigeante, qui préfère les eaux fraîches, pures et riches en oxygène. Plusieurs frayères potentielles pour la truite ont été recensées. Le Chabot (*Cottus gobio*), lui aussi exigeant en termes de qualité physico-chimique du milieu, est également signalé sur l'Hien par la Fédération de pêche.

- ❖ Trois stations d'Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) ont été observées sur deux affluents du ruisseau de l'Hien (notamment lors des prospections nocturnes). Cette espèce est inscrite sur les annexes II et V de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». La présence de cette espèce indique le bon état écologique et chimique des cours d'eau.

Odonates :

- ❖ Le Cordulégastre annelé (*Cordulegaster boltonii*) et le Cordulégastre bidenté (*Cordulegaster bidentata*) affectionnent les cours d'eau bien oxygénés et bordés d'une ripisylve. Il y a donc encore des forêts alluviales en bon état.

Avifaune :

- ❖ Le Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*) et le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) font l'objet d'une protection nationale. Le Martin-pêcheur est également inscrit à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ». Leur présence est un bon indicateur de la qualité des milieux (DRAFT, 2007). Ces espèces sont menacées par l'eutrophisation des eaux liées aux pollutions et au reprofilage des cours d'eau posant des problèmes pour la nidification (Trouvilliez, 2012).

Reptiles et amphibiens :

- ❖ Les amphibiens, très sensibles à la pollution, sont de bons bio-indicateurs. La Grenouille agile (*Rana dalmatina*) et la Grenouille rousse (*Rana temporaria*), observées à différents endroits du bassin versant, sont inscrites à la Directive « Habitats-Faune-Flore » et sont protégées au niveau national.
- ❖ La Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) affectionne les ruisseaux oxygénés.

Mammifères :

- ❖ Le Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) et le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) ont été mentionnés dans le rapport de la FRAPNA « La Vallée de l'Hien – De l'étude de l'intérêt écologique à la définition des priorités de conservation » (déc. 1997).

Autres observations : D'autres espèces ont été observées lors des prospections terrain telles que le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), la Vipère aspic (*Vipera aspis*), la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*), la Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*), le Lézard vert (*Lacerta bilineata*), l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) et l'Orchis mâle (*Orchis mascula*).

2.2 Une vallée menacée par l'anthropisation

2.2.1 Espèces exotiques envahissantes

Plusieurs espèces végétales exotiques envahissantes sont présentes sur le bassin versant (cf. Figure 14). Leur répartition est différente suivant les espèces. Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), le Solidage géant (*Solidago gigantea*), la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*) et le Bambou (*Semiarundinaria fastuosa*) sont présents sur l'ensemble du bassin versant. La Renouée du Japon (*Reynoutria japonica* et *Reynoutria Bohemica*) est présente plutôt en aval. On peut noter que le Buddleia (*Buddleja davidii*) est peu abondant et qu'une seule station d'Impatiante de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*) est présente en milieu de bassin versant. En ce qui concerne les espèces animales, seule une station de Ragondin (*Myocastor coypus*) a été recensée.

Ces espèces invasives, ayant un fort pouvoir de compétition, amènent à une perte de biodiversité sur les secteurs qu'elles colonisent. Des espèces comme la Renouée du Japon, peuvent également entraîner des modifications importantes du milieu comme l'effondrement des berges. La gestion des espèces exotiques envahissantes est complexe. En effet, lorsque le stade de colonisation est avancé, leur gestion est très difficile voire impossible. Les actions ne peuvent donc être menées que sur des espèces ayant un stade de colonisation peu avancé telles que l'Impatiante de l'Himalaya et le Buddleia.

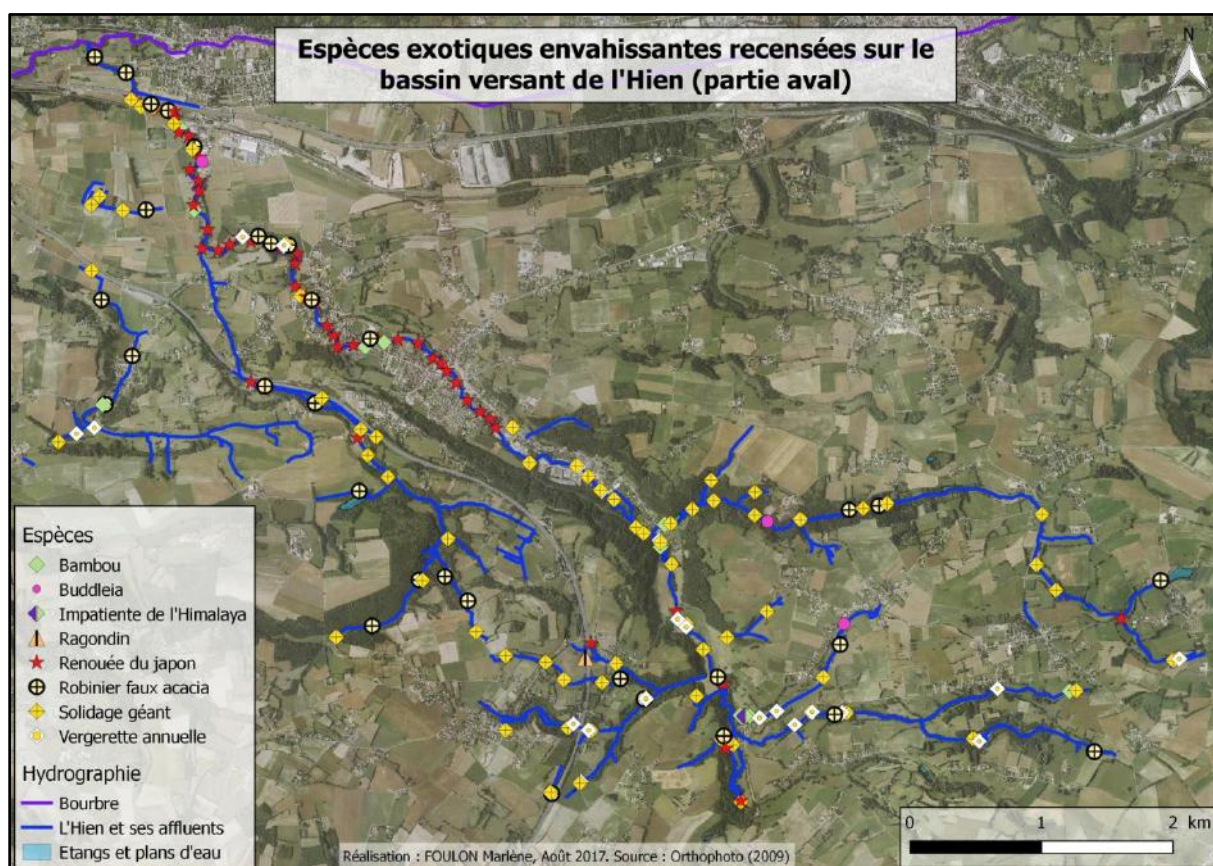


Figure 14 : Espèces exotiques envahissantes recensées

2.2.2 Continuum écologique

Obstacles à la libre circulation de la faune :

Tableau 9 : Obstacles à la circulation de la faune

Type de faune	Types d'obstacles	Quantité
Problèmes de circulation pour la faune aquatique 	Seuil naturel	354
	Remblai	150
	Obstruction	88
	Seuil artificiel	32
	Ponceau	15
	Vanne	6
	Clôture / Grillage	4
	Pont	0
	Autres	9
	TOTAL	658
Problèmes de circulation pour la faune terrestre 	Remblai	29
	Ponceau	24
	Clôture / Grillage	2
	Pont	1
	Mur	0
	TOTAL	56

Le Tableau 9 présente les différents obstacles à la continuité écologique (de la faune aquatique et terrestre) de la partie aval du ruisseau de l'Hien et de ses affluents. Ils représentent 60% de l'ensemble des aménagements.

Les remblais ne permettant pas le passage de la faune terrestre et aquatique constituent les principaux obstacles anthropiques. La faune terrestre est également impactée par les ponceaux et la faune aquatique par les seuils artificiels. En effet, de nombreux axes routiers plus ou moins fréquentés sont présents sur le bassin versant. Plusieurs seuils naturels limitent aussi la circulation de la faune aquatique. La présence de ces seuils a en partie orienté le choix des aménagements identifiés dans la hiérarchisation.

Au-delà de 10 000 véhicules par jour, on considère que l'effet barrière est total, empêchant tout franchissement de la faune (Office Fédéral des Routes Suisses, 2000). C'est le cas avec l'autoroute A43 avec environ 47 000 véhicules/jour et l'A48 avec 32 700 véhicules/jour. De plus, la route D51, ayant un trafic routier entre 3 000 et 5 000 véhicules/jour selon les secteurs, présente un risque d'écrasement non négligeable.

Le cours d'eau est artificialisé et canalisé aux abords des zones urbaines, principalement au niveau de la commune de Saint-Victor-de-Cessieu. Le bon fonctionnement du cours d'eau est altéré dans ces secteurs, notamment à cause de la dégradation de la ripisylve.

Etat de la confluence avec la Bourbre :

L'Hien présente une seule confluence avec la Bourbre au niveau de la commune de Cessieu. Cette confluence est fonctionnelle car aucun aménagement n'entrave le passage de la faune (cf. Figure 15).



Figure 15 : Confluence du ruisseau de l'Hien avec la Bourbre

2.2.3 Usages associés au ruisseau de l'Hien et ses affluents

Le bassin versant de l'Hien présente de nombreuses activités anthropiques, dont certaines sont susceptibles d'avoir un impact négatif sur ce dernier (cf. Tableau 10).

Tableau 10 : Synthèse des usages du ruisseau de l'Hien et ses affluents

Catégorie	Type	Détail	Nombre
Usages pouvant impacter le cours d'eau	Agricole	Abreuvoirs dans le lit	51
		Passage d'engins motorisés	8
	Domestique	Pompages	7
		Rejets divers	141
	Déchets solides	Zones de dépôts	53
	Alimentation en eau potable	Captages en eau potable	8
Loisirs	Actifs	Pêche, chasse, VTT, etc.	
	Passifs	Randonnée, course à pied, etc.	

- ❖ **Agriculture** : L'agriculture est très présente sur le bassin versant. Les prairies de fauche et les pâtures sont les plus représentées. Les grandes cultures, principalement de maïs et céréales (blé, orge), sont surtout présentes en aval. De plus, quelques peupleraies ont été recensées.
- ❖ **Commerce / Industrie** : L'industrialisation est localisée en aval du bassin versant, au niveau des communes de Cessieu et Saint-Victor-de-Cessieu (exemple : Usine d'emballage, récupération et recyclage de ferrailles et métaux, etc.). De 1850 à 1970 environ, de nombreuses usines (papeteries) et ateliers (moulins et scieries) étaient

installés en cascade. De nombreux aménagements (seuils, écluses, canaux) étaient donc présents pour utiliser la force hydraulique de l'Hien. Certains d'entre eux sont encore visibles aujourd'hui. En fin de travail, les liquides très sales et polluants étaient rejetés dans l'Hien ce qui entraînait les plaintes des riverains (Schrambach, 2008).

- ❖ **Urbanisation et inondations** : La canalisation des cours d'eau aux abords des zones urbaines augmente le risque d'inondations. Des crues régulières affectent le bassin versant. La commune de Saint-Victor-de-Cessieu est la plus impactée. A titre d'exemple, en mai 1983, une crue torrentielle de l'Hien, des ruisseaux d'Ancône et de Bas-Vallin a causé de nombreux dégâts aux habitations et à la voirie. A noter aussi que l'urbanisation a créé la déconnexion de cours d'eau qui se jetaient avant dans l'Hien comme le ruisseau de Bas-Vallin.
- ❖ **Loisirs** : La vallée de l'Hien est associée à de nombreuses activités. La forêt de Vallin par exemple, constitue un lieu de randonnée, course à pieds et VTT. La pêche à la truite est pratiquée sur le ruisseau de l'Hien. Ce dernier est classé en première catégorie piscicole. La pression de pêche étant importante, des alevinages sont réalisés. La chasse est pratiquée sur de nombreux secteurs.
- ❖ **Rejets** : De nombreux rejets de stations d'épuration et lagunages ont été recensés. Certains présentent des dysfonctionnements, ce qui altère la qualité de l'eau au niveau des nutriments, pH, substances chimiques et autres (TEREO, 2015).
Des pollutions accidentelles sont à noter. Par exemple, un déversement d'encre alimentaire suite à une fuite par la Société d'Emballage du Dauphiné s'est produit en 2006. La nature de l'encre a limité l'impact de la pollution, qui était alors plutôt visuelle.
- ❖ **Eau potable** : La partie aval du bassin versant présente 8 captages en eau potable.

2.2.4 Hydrographie et bandes enherbées

Hydrographie générale :

La partie aval du ruisseau de l'Hien et de ses affluents parcourt un linéaire total de **53,5 km** (dont 10,9 km représentés par l'Hien et 42,6 km représentés par les affluents).

Près de 25% du linéaire n'est pas noté sur la carte IGN (cf. Tableau 11).

Tableau 11 : Représentation du ruisseau de l'Hien sur la carte IGN

Type	Pourcentage	Longueur
Noté en permanent	40,8 %	21,8 km
Absent des cartes IGN	24,8 %	13,3 km
Noté en temporaire non nommé	20,9 %	11,2 km
Noté en temporaire nommé	13,5 %	7,2 km
TOTAL	100%	53,5 km

Cours d'eau et fossés :

Le linéaire « fossé » correspond à des fossés agricoles, des fossés d'évacuation d'eau pluviale ou à des écoulements de plus de 25 m de long n'ayant pas le comportement d'un cours d'eau.

Sur le bassin versant de l'Hien, les fossés représentent environ 14% du linéaire.

Parmi le linéaire non noté, plus de la moitié est classé en cours d'eau (environ 56%) (cf. Tableau 12 et Figure 16).

Tableau 12 : Proportion de cours d'eau et de fossés

Type		Pourcentage	Longueur
Général	Cours d'eau	86,5 %	46,3 km
	Fossés	13,5 %	7,2 km
TOTAL		100%	53,5 km
Linéaire non noté	Cours d'eau	55,9 %	7,4 km
	Fossés	44,1 %	5,9 km
TOTAL		100%	13,3 km

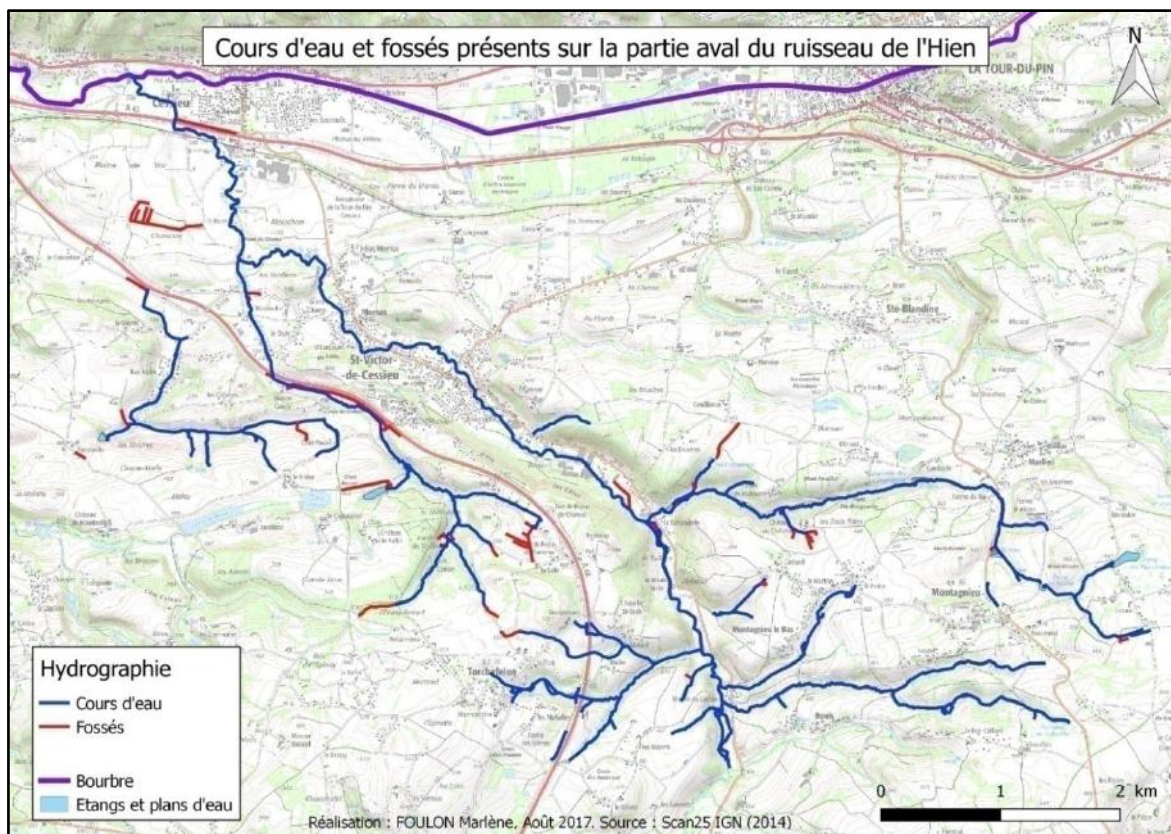


Figure 16 : Cours d'eau et fossés présents sur la partie aval du bassin versant de l'Hien

Bandes enherbées :

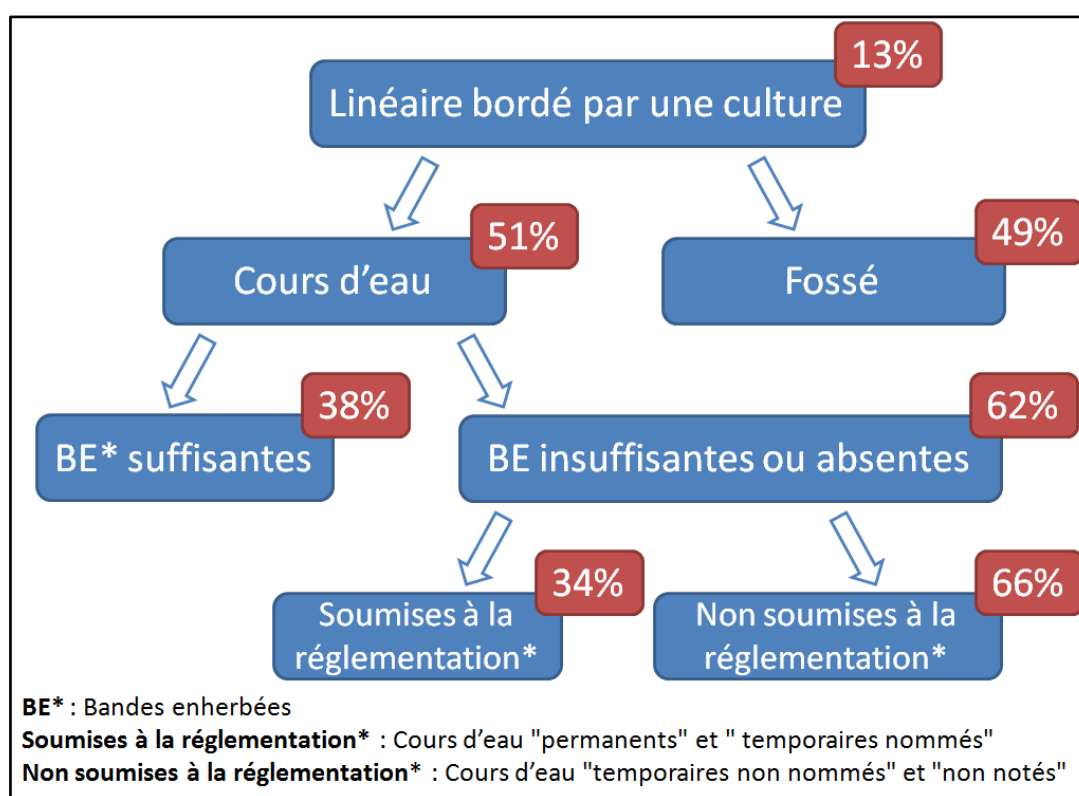


Figure 17 : Schéma de la mise en place des bandes enherbées

Le ruisseau de l'Hien et ses affluents sont bordés par une culture sur 7 km, soit 13% du linéaire. Selon la méthodologie du SAGE Vilaine, 51% de ce linéaire est considéré comme cours d'eau. Les bandes enherbées sont respectées dans 38% des cas (c'est-à-dire qu'elles sont supérieures ou égales à 5 m).

Parmi les 62% de bandes enherbées restantes, 66% ne sont pas soumises à la réglementation et 34% devraient être respectées (cf. Figure 17 et Figure 18).

L'utilisation d'intrants et de pesticides en agriculture peut entraîner des problèmes pour les cours d'eau adjacents. Les bandes enherbées correctement mises en place peuvent pallier à ce problème. En effet, elles constituent des filtres biologiques qui récupèrent les particules en suspension dans les eaux de ruissellement, favorisant leur infiltration et leur épuration tout en limitant l'érosion.

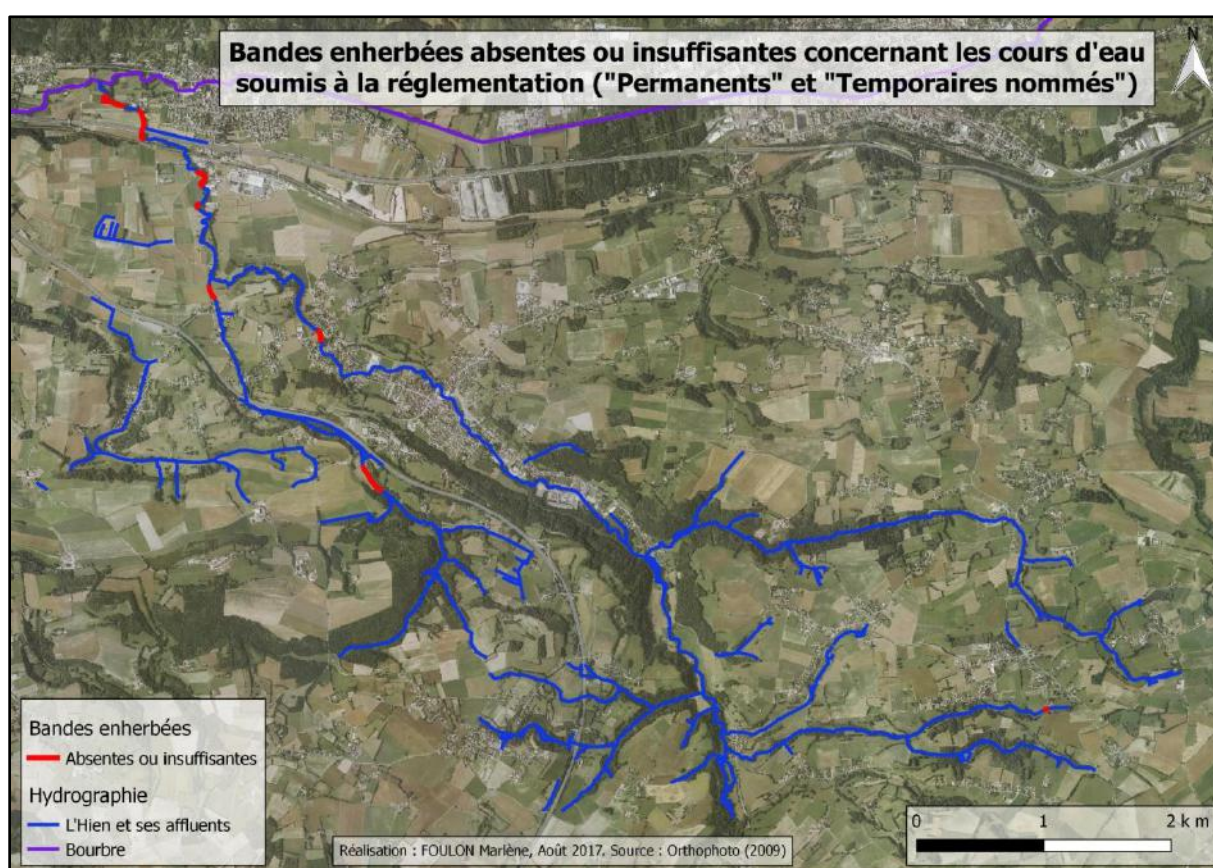


Figure 18 : Bandes enherbées absentes ou insuffisantes

Les différentes menaces ayant été abordées, les "points noirs" majeurs ressortant concernent la pollution de l'eau causée par les rejets (principalement de stations d'épuration) et par l'activité agricole (bandes enherbées non respectées), les continuités aquatique et terrestre entravées par de nombreux aménagements non fonctionnels et la prolifération des espèces invasives provoquant une érosion de la biodiversité.

3. Discussion

3.1 Propositions d'actions

Suite à la mise en évidence des différentes problématiques rencontrées sur le ruisseau de l'Hien, un descriptif plus poussé des problèmes, enjeux associés et des préconisations d'actions est proposé (cf. Figure 19).

L'ensemble des propositions ne sera pas présenté entièrement dans ce rapport (seules les actions les plus importantes du bassin versant seront décrites).

Chaque problème est hiérarchisé, c'est-à-dire classé par ordre d'importance :

« ++ » : Très important

« + » : Important

« = » : Importance moyenne / neutre

« - » : Peu important

« -- » : Importance faible

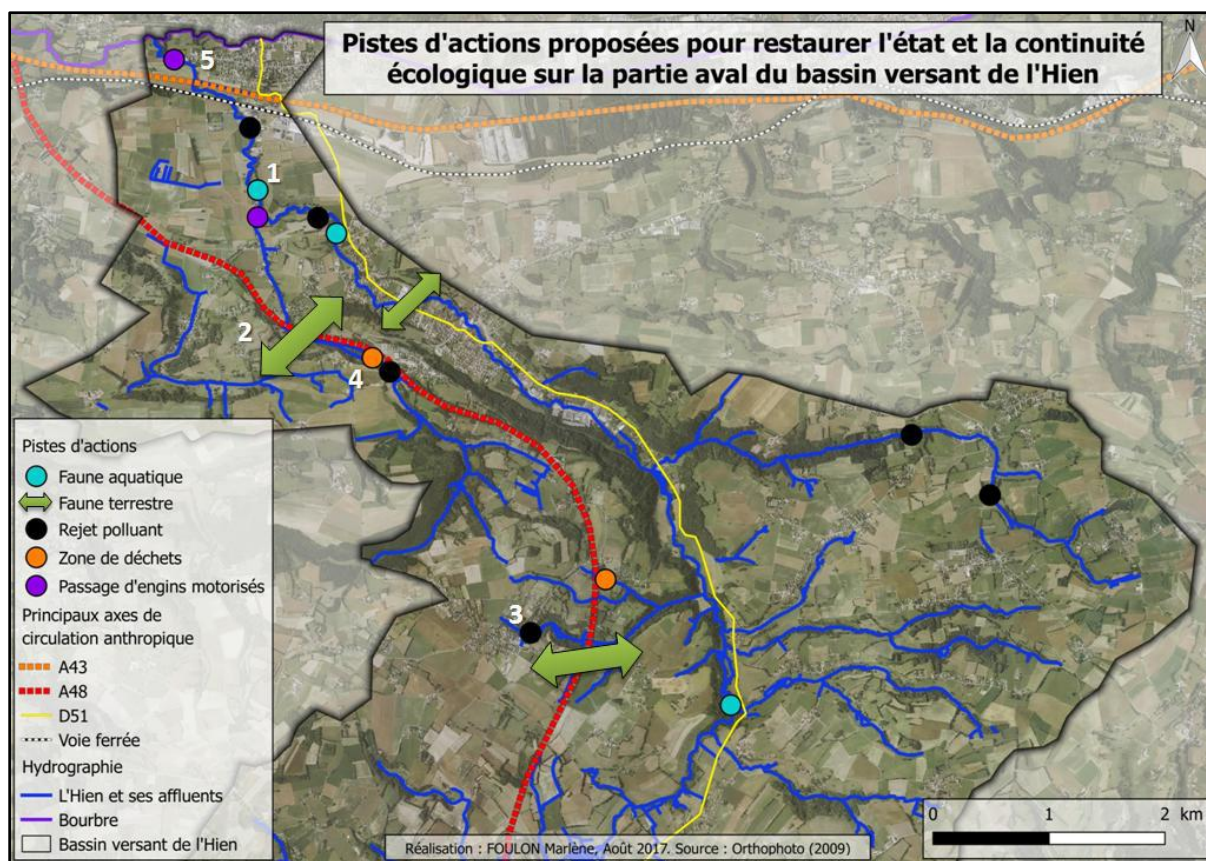


Figure 19 : Ensemble des pistes d'actions proposées

3.1.1 Restauration de la continuité aquatique

Cas n°1 : Seuil artificiel

Problèmes et enjeux :

Ce seuil artificiel d'environ 1,5 m est infranchissable pour la faune aquatique (cf. Figure 19 et Figure 20). Situé en aval de l'Hien, il crée une déconnection avec la Bourbre. L'abaissement de cet ouvrage permettrait de retrouver une continuité pour la faune aquatique sur 3 km (de part et d'autre du seuil).



Figure 20 : Seuil artificiel

On peut noter la présence d'un seuil naturel de 50 cm dû à une obstruction en aval du seuil artificiel.

Celui-ci est infranchissable mais une crue pourrait le faire disparaître. Si tel était le cas, la reconnexion serait alors de 3,7 km.

En revanche, d'après l'AAPPMA (Association Agréée de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique) de la Tour du Pin, cette reconnexion engendrerait la remontée de poissons provenant de la Bourbre dont certaines espèces sont non désirées (ex : Carpe miroir, poisson chat, brochet, etc.)

Action préconisée :

La hauteur du seuil étant importante, l'abaissement peut se traduire par la création d'une succession de petits seuils en blocs. Des zones localement plus profondes seront créées pour le repos des poissons.

Cette restauration, assurée par une entreprise spécialisée, nécessite l'établissement d'un projet précis qui devra être suivi de près par le maître d'ouvrage (Agences de l'eau, 1999).

Priorité : « + »

La suppression de cet aménagement est importante au niveau écologique, mais elle pourrait remettre en cause l'activité de pêche à la truite. C'est pour cela que la catégorie « ++ » n'a pas été utilisée.

3.1.2 Restauration de la continuité terrestre

Cas n°2 : Ponceau d'autoroute

Problèmes et enjeux :

Ce ponceau sous l'autoroute A48 d'une longueur de 60 m est infranchissable pour la faune terrestre (cf. Figure 19 et Figure 21). L'aménagement de cet ouvrage permettrait de rétablir la continuité sachant qu'il y a présence de forêt de part et d'autre de l'autoroute.

Action préconisée :

Le ruisseau d'Ancône n'ayant pas un gros débit, l'aménagement peut se traduire par un enrochement sur une partie du lit.

De par ses larges dimensions, l'ouvrage serait facilement aménageable et peu coûteux.

Priorité : « ++ »

L'aménagement de cet ouvrage est très important pour la continuité de la faune terrestre. En effet, les autoroutes créent de véritables ruptures pour le déplacement de la faune et peu d'aménagements sont fonctionnels. La réalisation de l'ouvrage demanderait par ailleurs peu de moyens humains et financiers.



Figure 21 : Ponceau sous l'autoroute A48

3.1.3 Diminution des rejets polluants

Cas n°3 : Rejet de station d'épuration

Problèmes et enjeux :

Ce rejet de la station d'épuration du village de Torchefelon sur le ruisseau de la Lavanche présente une couleur grise et une mauvaise odeur (cf. Figure 19 et Figure 22). D'après le rapport du bureau d'études TERE0 sur la qualité de l'eau, les mesures *"témoignent potentiellement de la performance non conforme du système d'assainissement (décanteur de Torchefelon)"*. De plus, d'après le rapport de la Fédération de pêche « Etude piscicole de la Bourbre et de ses affluents », cette station est *"non conforme (en date du 31/12/2015)"*.



Figure 22 : Rejet de station d'épuration

Action préconisée :

Il faudrait donc s'assurer du bon fonctionnement de cette station d'épuration. S'il s'avère qu'elle est toujours jugée non conforme, elle devra être remise aux normes.

Priorité : « ++ »

D'autres rejets de stations d'épuration sont présents sur la partie aval du bassin versant, mais celle-ci est la seule jugée « non conforme » en 2015. Le ruisseau étant pollué sur un linéaire important et se jetant directement dans l'Hien, sa mise aux normes apparaît donc très importante.

Cas de la création de bandes enherbées :

Problèmes et enjeux :

Dans la plupart des cas rencontrés sur le bassin, les agriculteurs n'ont pas d'obligation de mise en place de bandes enherbées. Mais, sur les portions soumises à la réglementation, plusieurs ne sont pas respectées (cf. Figure 18). Le rôle de « filtre » n'est donc pas assuré. Elles sont principalement situées en aval, à proximité de la confluence avec la Bourbre.

Action préconisée :

Des bandes enherbées doivent être créées. Pour cela, il faut semer un couvert végétal homogène (sur au moins 5 m de largeur) et de grande longévité pour éviter la colonisation par des plantes exotiques envahissantes. On peut associer les Poacées aux Fabacées afin d'obtenir une densité importante et donc ralentir le ruissellement.

Priorité : « + »

La mise en place de bandes enherbées se révèle importante puisqu'elles interceptent environ 70% des transferts de produits phytosanitaires, à condition qu'elles soient bien conçues et entretenues. Cela induit un certain coût mais ce dernier reste modéré (environ 760 €/ha/an).

3.1.4 Autres domaines d'actions

Cas des espèces exotiques envahissantes :

Problèmes et enjeux :

La Renouée du Japon, le Solidage géant, la Vergerette annuelle et le Robinier faux-acacia ont un stade de colonisation avancé. Ces espèces, présentes sur l'ensemble du bassin versant, sont difficiles voire impossibles à gérer. En revanche, le Buddleia, l'Impatiente de l'Himalaya et le Ragondin ont un stade de colonisation peu avancé. Leur maîtrise semble envisageable.

Action préconisée :

Tout d'abord, des actions de communication et de sensibilisation doivent être entreprises afin de limiter leur propagation et d'éviter l'introduction de nouvelles espèces. Tous les acteurs du territoire (services d'entretien communaux, entreprises, habitants, etc.) doivent être informés.

Ensuite, les espèces ayant un stade de colonisation peu avancé doivent être suivies et gérées. Pour le Buddleia, les pieds peuvent être simplement arrachés. Pour l'Impatiente, les

pieds étant en faible nombre, ils peuvent être arrachés régulièrement avant la floraison afin d'épuiser la banque de graines. Et pour le Ragondin, le ou les individus peuvent être piégés.

Priorités : « = » et « + »

Pour les espèces dont le stade de colonisation est avancé, la priorité est d'importance moyenne / neutre puisque l'intervention est difficile.

Pour les espèces dont le stade est peu avancé la priorité est importante car la gestion est plus simple à mettre en place.

Cas n°4 : Zone de déchets

Problèmes et enjeux :

Cette zone présente plusieurs types de déchets : blocs de béton, briques, plastiques, électroménager, bidons, etc. (cf. Figure 19 et Figure 23). Il semble également y avoir des apports réguliers. Les déchets se trouvent sur les deux rives et dans le lit du ruisseau d'Ancône. Il y a donc risque de pollution.

Action préconisée :

La commune doit être informée et un nettoyage de la zone est à effectuer. Par la suite, des affiches pourront être posées indiquant qu'il est interdit de déposer des déchets.

Priorité : « + »

Cette zone étant la plus grande recensée sur le bassin versant, sa priorité est importante.



Figure 23 : Zone de déchets

Cas n°5 : Passages d'engins motorisés dans le lit

Problèmes et enjeux :

Ces passages associés à l'entretien des parcelles agricoles provoquent un élargissement du lit du ruisseau de l'Hien (cf. Figure 19 et Figure 24).

Action préconisée :

Il faudrait envisager la mise en place de passerelles. Ces aménagements seraient relativement peu coûteux et facile à mettre en place.

Priorité : « = »

Ces passages ne provoquant pas de soucis majeurs, la priorité est d'importance moyenne / neutre. En effet, la justification de l'aménagement auprès des élus locaux et agriculteurs ne serait pas suffisante. Il est tout de même intéressant de réfléchir à cette problématique car les pneus des tracteurs peuvent véhiculer des pathogènes.



Figure 24 : Passage d'engins motorisés dans le lit

3.2 Avantages et limites du protocole

3.2.1 Méthode du « Système Modulaire Gradué »

Le SMG de niveau R est une méthode d'analyse globale qui permet de définir l'état écologique de cours d'eau (de moyenne et petite taille) de manière relativement rapide et peu coûteuse.

En effet, elle est facile à mettre en œuvre, mobilise peu de moyens humains, matériels et financiers (lorsqu'elle est réalisée par des stagiaires) et la largeur des classes supporte le biais observateur.

Cette méthode peut donc être utilisée par différentes structures et être réalisée à une large échelle. De plus, elle permet une représentation simple et synoptique sur les cartes.

Néanmoins, elle présente plusieurs limites :

- Elle peut avoir un biais du fait de la différence des hydrosystèmes Suisses et Isérois
- Elle ne prend pas en compte les éventuelles modifications par rapport à son lit d'origine
- Elle exclue les paramètres hydrologiques tels que le débit, la profondeur et le substrat. Or ces variables sont de bons indicateurs notamment pour évaluer le potentiel piscicole
- Elle ne prend pas en compte la pente des berges jouant un rôle primordial pour l'écosystème d'un ruisseau, notamment pour la dynamique de la végétation et la continuité écologique
- L'évaluation de l'état écologique est moins précise pour les cours d'eau de naturalité intermédiaire car certains tronçons seront déclassés par des critères différents et auront la même naturalité
- Elle ne prend pas en compte le deuxième habitat rivulaire (Par exemple, un tronçon bordé d'une ripisylve puis par un ourlet de cours d'eau aura la même note qu'un tronçon bordé d'une ripisylve puis par une route)
- Elle peut avoir un biais observateur puisque plusieurs personnes récoltent les données sur le terrain

La méthode SMG permet de fournir de nombreuses informations et de constituer ainsi un atlas cartographique. Mais elle ne semble pas suffisante pour étayer le choix de mesures de gestion détaillées. Des études complémentaires seraient nécessaires. Les actions de restauration envisagées dans ce rapport ne sont en effet que des pistes qui doivent être affinées et validées.

3.2.2 Inventaire du patrimoine naturel

Prospection :

Le potentiel écologique du ruisseau de l'Hien et de ses affluents a peut-être été sous-estimé. En effet, la prospection linéaire ne permet pas d'avoir une vision précise de l'ensemble du bassin versant puisque de nombreux habitats ne sont pas pris en compte. Mais les études et inventaires réalisés par d'autres structures ont été ajoutés au diagnostic afin de palier à ce déficit.

De plus, la prospection n'étant réalisée qu'à un instant « t », plusieurs passages seraient nécessaires à la détermination de certains habitats.

CORINE Biotopes :

Dans un souci d'harmonie, le Code CORINE a été conservé tout au long de l'étude. En effet, cette typologie est très utilisée et reconnue. Néanmoins, son degré de précision est limité par exemple dans le cas des Ourlets de cours d'eau (37.71) puisque ces milieux peuvent être constitués d'espèces autochtones ou bien d'espèces exotiques envahissantes. Il est donc nécessaire de croiser plusieurs documents (ex : EUNIS, Guide des milieux naturels de Suisse, etc.).

Echelle de Braun-Blanquet :

L'échelle de Braun-Blanquet permet de mesurer la densité des espèces présentes dans une zone délimitée sur le terrain (placette). Ces informations sont utiles dans la détermination d'habitats.

Néanmoins, leur représentation quantitative au sein de la placette n'est relevée que visuellement, ce qui induit de nombreux biais. De plus, la placette étant définie de la même façon, ses dimensions peuvent varier d'un observateur à l'autre.

D'autres méthodes plus précises permettraient d'atténuer ces biais mais seraient plus chronophages. Par exemple, on pourrait envisager de faire un relevé adapté par type de milieu. La méthode des « carrés » pourrait être utilisée en prairie et la méthode des « quadrats » en forêt.

Conclusion

La vallée de l'Hien est dotée d'un fort potentiel écologique. La méthode du Système Modulaire Gradué a en effet révélée une bonne naturalité du ruisseau de l'Hien et de ses affluents puisque 57% du linéaire est classé comme « Naturel / Semi-naturel » et 26% en « Peu atteint ». 80% des habitats rivulaires sont considérés comme « naturels » et la moitié est d'intérêt communautaire au titre de la Directive « Habitats ». Par ailleurs, ce riche écosystème abrite de nombreuses espèces remarquables et bio-indicatrices.

Mais cette vallée est menacée par l'anthropisation. Ce phénomène se traduit par l'artificialisation et la canalisation des cours d'eau, la colonisation par les espèces exotiques envahissantes, l'augmentation des cultures et la pollution de l'eau. Elle cause de nombreux problèmes tels que l'érosion de la biodiversité, l'augmentation du risque d'inondations (notamment dans la commune de Saint-Victor-de-Cessieu) et la rupture des corridors biologiques. En effet, ceux-ci sont altérés par l'urbanisation. Dans le bassin versant de l'Hien, la circulation de la faune est entravée par de nombreux axes tels que l'autoroute A43 et la voie ferrée "Lyon-Grenoble" longeant la Bourbre et coupant le bas de la vallée ainsi que l'autoroute A48 et la départementale D51 traversant le bassin versant dans toute sa longueur.

Cette vallée conserve donc des espaces naturels de grande qualité, notamment un réseau de zones humides présentant une grande diversité en termes d'habitats naturels, de flore et de faune. En effet, la nature du sol argilo-limoneuse, permet le maintien de cuvettes plus humides. Mais elle s'inscrit désormais dans le contexte d'une région périurbaine (entre Lyon et Grenoble) et d'agriculture intensive (principalement maïs et céréales). Il apparaît donc important de préserver ces milieux de la pression anthropique.

Cette étude écologique a permis d'identifier les points noirs majeurs puis de proposer des actions concernant la continuité aquatique et terrestre, la pollution et la dégradation des milieux. Les propositions d'actions présentées restent des pistes et doivent faire l'objet d'études plus détaillées. Elles représentent néanmoins un pré-diagnostic qui fournit un état initial des cours d'eau et constitue un premier pas vers la restauration de l'Hien et de ses affluents.

Références bibliographiques

- ✱ AGENCES DE L'EAU, 1999. *La gestion intégrée des rivières – Volume 2, Fiches méthodologiques et techniques*. 257 p.
- ✱ BAILLOT S. & VALLET M., 2016. *Suivi de la qualité des eaux du département de l'Isère – Bassin versant de la Bourbre*. Bureau d'études TERE0. 118 p. Dossier n°: 2014015.
- ✱ BISSARDON M. & GUIBAL L. 1996. *CORINE Biotope – Version originale – Types d'habitats français*. 175 p.
- ✱ CARSIGNOL J., 2005. *Aménagements et mesures pour la petite faune – Guide technique*. SETRA (Service d'Etude Technique des Routes et Autoroutes), Ministère des transports de l'équipement du tourisme et de la mer, Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. 264 p.
- ✱ CREN (MARCELLIN S.), 2011.- 820032011, *Vallée de l'Hien et affluents*. - INPN, SPN-MNHN Paris, 7 p.
- ✱ DIREN RHONEALPES (CHATELAIN Marc), 2011.- 820032012, *Zones humides du bassin de l'Hien*. - INPN, SPN-MNHN Paris, 8 p.
- ✱ DRAFT, 2007. *Guide technique pour l'intégration de gîtes de nidification pour le Cincle plongeur et la Bergeronnette des ruisseaux dans les ponts, barrages et autres ouvrages de stabilisation des berges le long des cours d'eau*. 22 p.
- ✱ FAGART S., QUANTINNE G., HEURTEBISE C. & CHARVAREN P., 2016. *Restauration des continuités écologiques sur autoroutes – Retour d'expérience des aménagements et des suivis faunistiques sur le réseau VINCI Autoroutes*. 160 p.
- ✱ FERRO J-M. 1999. *La Vallée de l'Hien, une zone naturelle à protéger*. Le Courrier du hériçon n°195. p. 13-19.
- ✱ FRAPNA Isère (Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature). 1997. *La Vallée de l'Hien - De l'étude de l'intérêt écologique à la définition des priorités de conservation*. 67 p.
- ✱ HÜTTE M. & NIEDERHAUSER P., 1998. *Information concernant la protection des eaux n°26 – Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse – Système Modulaire Gradué, l'environnement pratique*. Office Fédéral de l'Environnement des Forêts et du Paysage (OFEFP). 51 p.
- ✱ LAUGIER R., 2010. *Trame verte et bleue - Synthèse documentaire établie par Robert Laugier pour le Centre de Ressources Documentaires Aménagement Logement Nature (CRDALN)*. 19 p.
- ✱ LEVINS R., 1969. *Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control*. Bulletin of the Entomology Society of America. Vol. 71. p. 237-340
- ✱ MENARD P. & CLERGEAU P., 2001. *La notion de zone de connexion biologique – Son application en aménagement du territoire*. Mappemonde 64. p. 24-29.
- ✱ OFFICE FEDERALE DES ROUTES SUISES, 2000. *Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication. Interaction entre les réseaux de la faune et des voies de circulation*. 194 p.

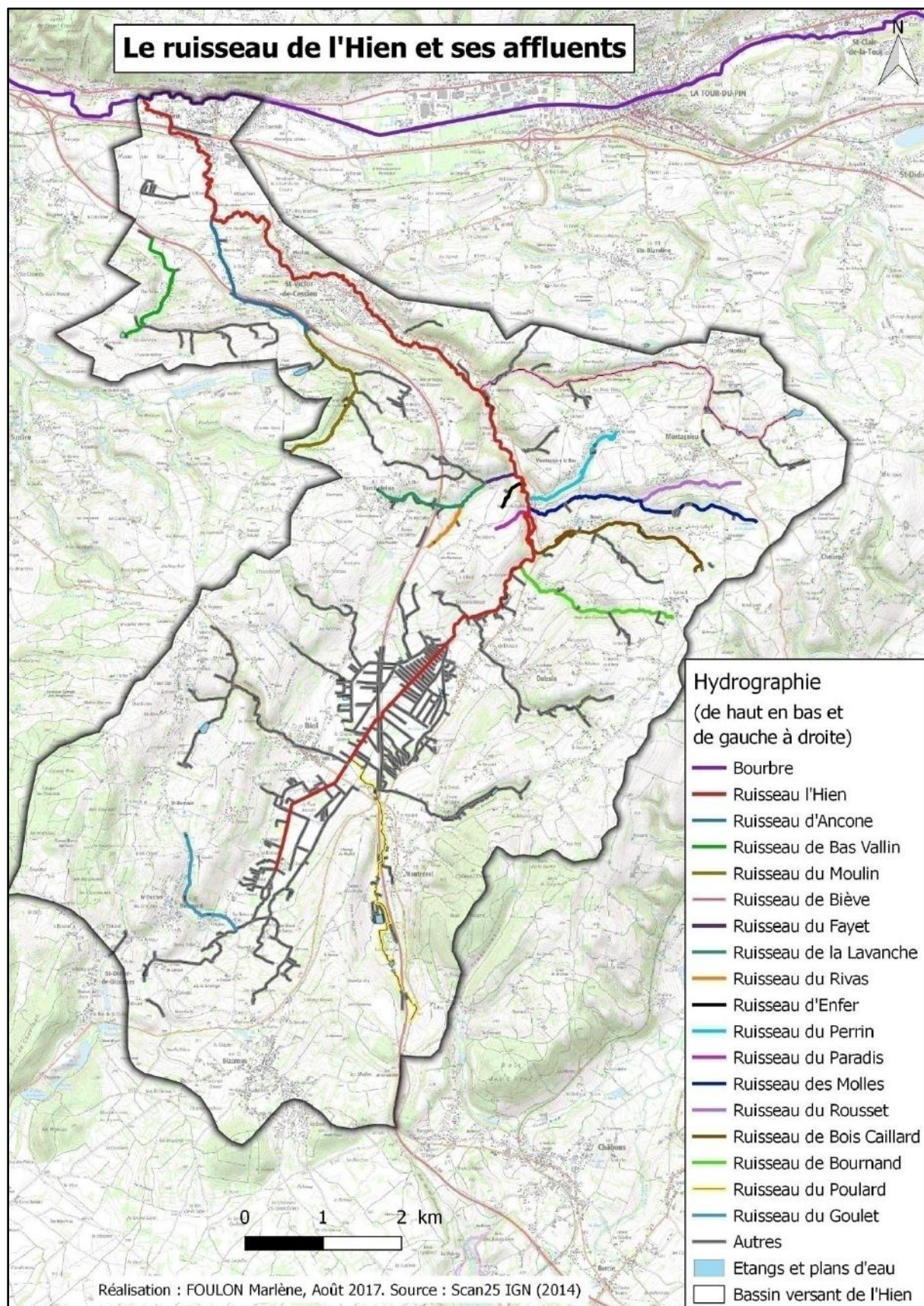
- ✱ PERIN D. & PIOLAT J., 2015. *Diagnostic écologique des affluents de la Bourbre et du Catelan en Isle Crémieu – Etat des lieux et description du patrimoine naturel, synthèse et préconisation de gestion*. 377 p.
- ✱ SAGE VILAINE, 2001. *Guide d'orientation méthodologique pour l'inventaire des zones humides sur le bassin de la Vilaine*. 32 p.
- ✱ SCHRAMBACH A., FERRIERE L., 2008. *Les Papeteries dans la Vallée de l'Hien à Saint-Victor-de-Cessieu – Naissance, évolution, déclin, adaptation (1556 à 2000)*. 113 p.
- ✱ SCHRAMBACH A., 2003-2011. *Vallée de l'Hien (entre Bizonnes et Cessieu) – Archéologie industrielle de la vallée – Les moulins et les équipements artisanaux et industriels*. 111 p.
- ✱ SCHRAMBACH A., VERDEL E. & CAPOLINI J., 2003-2010. *Vallée de l'Hien (entre Belmont et Cessieu) – Archéologie industrielle de la vallée - Eléments pour la compréhension des contraintes environnementales – Evolution économique, sociale et historique*. 31 p.
- ✱ SCHRAMBACH A. & CAPOLINI J., 2003-2017. *Le bassin versant de l'Hien – Etude de son environnement hydraulique*. 13 p.
- ✱ TORMOS T., 2010. *Analyse à l'échelle régionale de l'impact de l'occupation du sol dans les corridors rivulaires sur l'état écologique des cours d'eau*. Thèse de doctorat, AgroParisTech.
- ✱ TROUVILLIEZ J., 2012. « Cahiers d'habitats » Natura 2000 – Tome 8, Oiseaux, 3 volumes.
- ✱ VULLIET J-P., 2017. *Etude piscicole de la Bourbre et de ses affluents – Contrat de Rivières Bourbre - Action B1-2-3*. FPPMA (Fédération de l'Isère pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques). 187 p.

Sites internet :

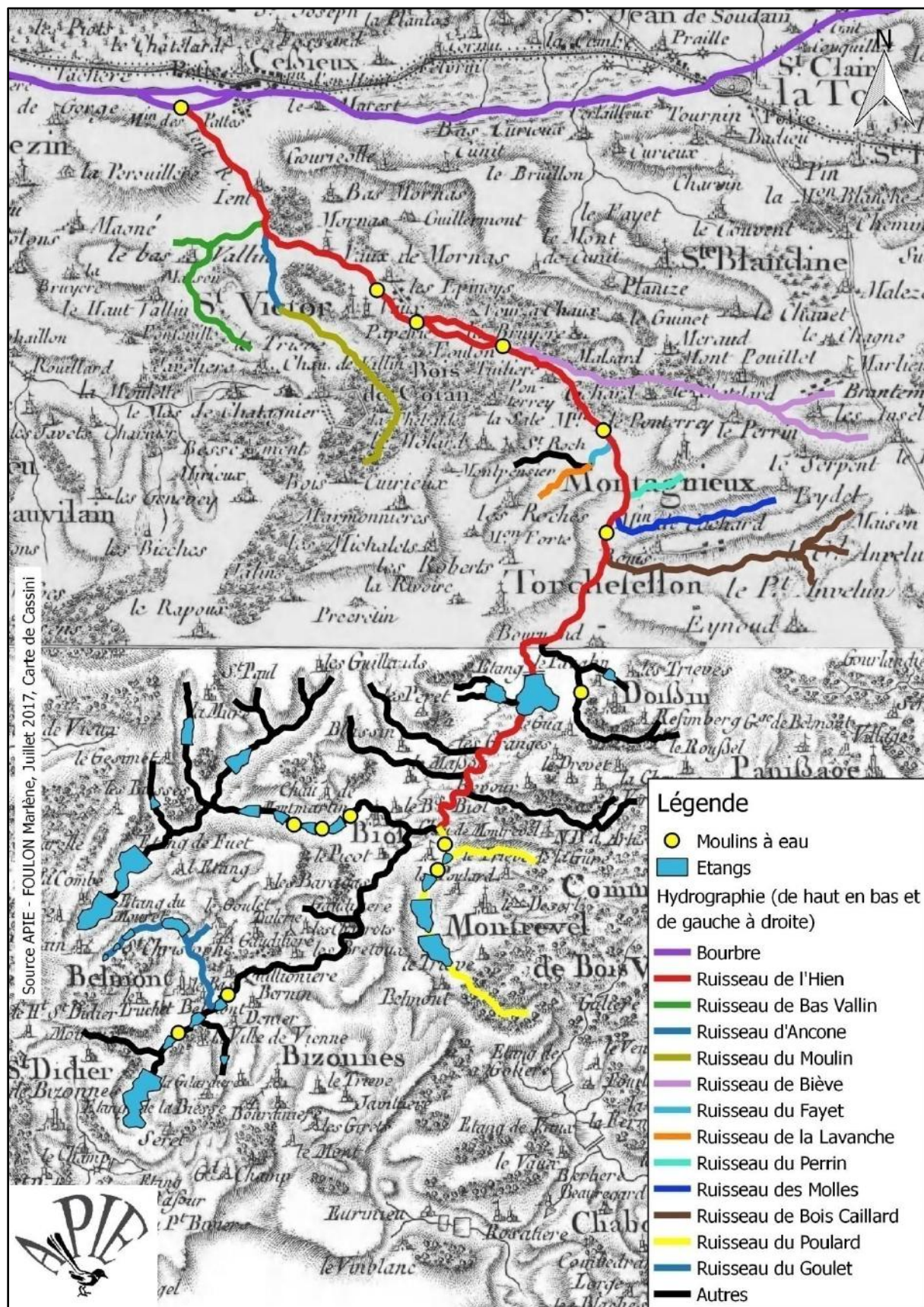
- ✱ <http://www.eaurmc.fr/gemapi.html>
- ✱ <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000022470434> (Article L.214 loi 2010-788 du 12 juillet 2010 ; Directive Nitrates 2005)
- ✱ <https://inpn.mnhn.fr> (Inventaire National du Patrimoine Naturel)
- ✱ <http://www.riviere-bourret-boudigau.fr/articles.php?lng=fr&pg=84> (Syndicat Mixte de rivière Bourret-Boudigau, 2010)
- ✱ <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000030555873> (Arrêté du 24 avril 2015 relatif aux règles de bonnes conditions agricoles et environnementales – BCAE)
- ✱ <http://www.smabb.fr/index.php/corridors-ecologiques/trame-verte-et-bleue/280-declinaison-territoriale>

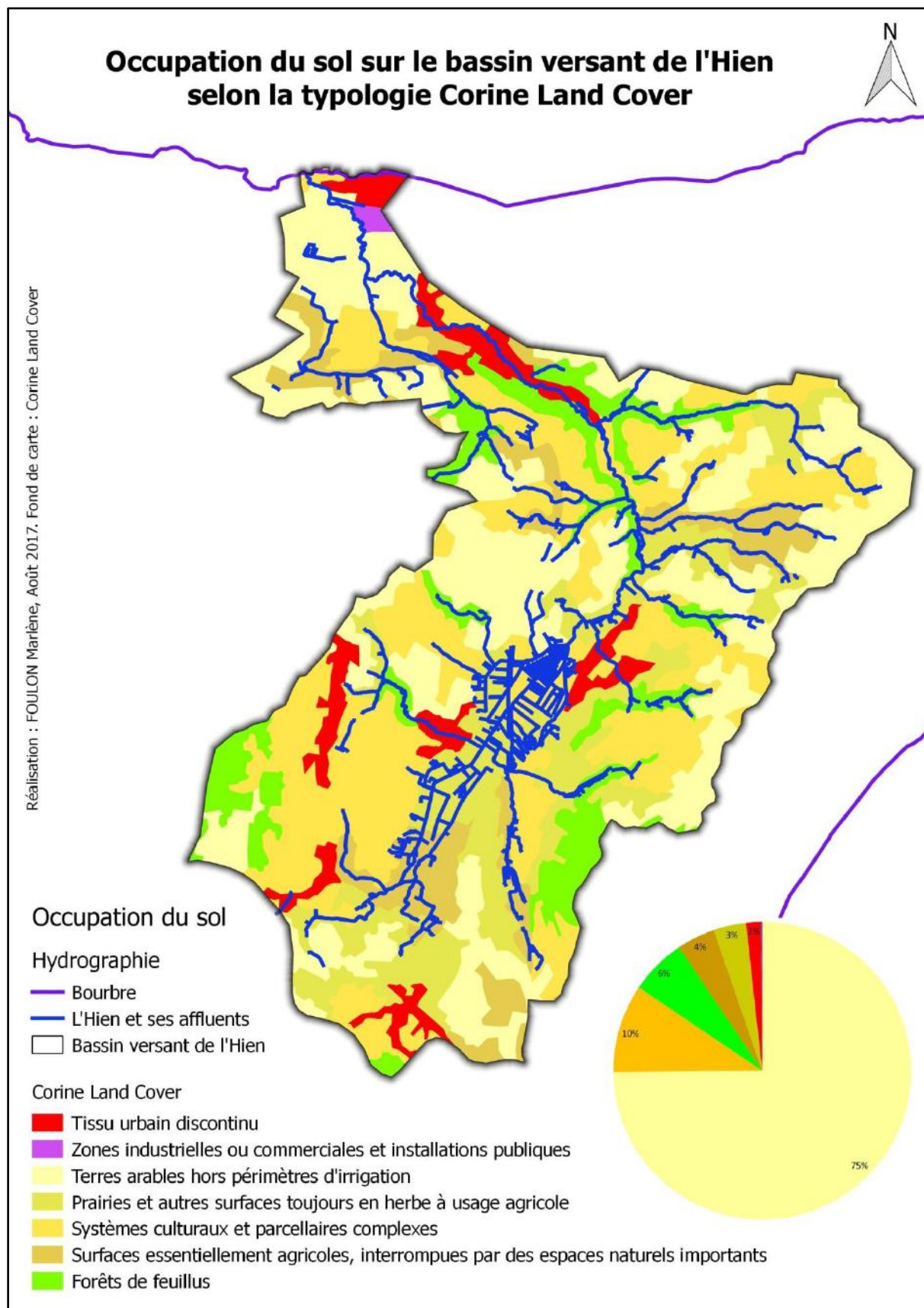
Annexes

Annexe 1 : Le ruisseau de l'Hien et ses affluents



Annexe 2 : Représentation du ruisseau de l'Hien sur les cartes de Cassini au XVIII^{ème} siècle





Annexe 4 : Fiche terrain « écomorphologie »

ECOMORPHOLOGIE

[illegible]

Annexe 5 : Notation - Écomorphologie

Critères	Description		Points
Variabilité de largeur du lit mouillé	Prononcée		0
	Limitée		2
	Nulle		3
Aménagement du fond du lit	Nul		0
	Localisé (< 10%)		1
	Moyen (10 – 30%)		2
	Fort (30 – 60%)		2
	Prépondérant – Total (> 60%)		3
Renforcement du pied de la berge	Nul – Localisé (< 10%)	Perméable	0
		Imperméable	0
	Moyen (10 – 30%)	Perméable	0.5
		Imperméable	1
	Fort (30 – 60%)	Perméable	1.5
		Imperméable	2
	Prépondérant – Total (> 60%)	Perméable	2.5
		Imperméable	3
Largeur et nature des rives	Suffisante	Typiques d'un cours d'eau	0
		Atypiques	1.5
		Artificielles	3
	Insuffisante	Typiques d'un cours d'eau	2
		Atypiques	3
		Artificielles	3
	Nulle	-	3
TOTAL			/12

Annexe 6 : Fiche terrain « aménagements »

INVENTAIRE AMENAGEMENTS																						
Point GPS	TYPE	DATE_OBSVT	GRILLE	PASSAGE	BUSE	DIAM_BUSE	PASS_FAUNE	PASS_POISS	MATERIAUX	CAVITES	MAT_BUSE	NOM	RD	RG	LIT	HAUTEUR	LONGUEUR	LARGEUR	HAUT_SEUIL	RUNE	LIEN_PHOTO	PB_FRAN_FA

DATE_OBSVT : date d'observation ; **MAT_BUSE** : matériaux de la buse ; **DIAM_BUSE** : diamètre de la buse ; **PASS_FAUNE** : présence passage à faune ; **PASS_POISS** : présence passe à poissons ; **RD** : emprise de l'aménagement en rive droite, **RG** en rive gauche et **LIT** sur le lit ; **HAUT_SEUIL** : hauteur du seuil ; **PB_FRAN_FA** : problème de franchissabilité pour la faune aquatique, **FT** faune terrestre ; **FORM_BUSE** : forme de la buse

Annexe 7 : Tableau des tâches

Intervenant	Idée	Bibliographie	Mise en place du protocole	Collecte de données	Rédaction rapport APIE
Principal	APIE (appuyée par le SMABB)	MF, MP	Lo Parvi (en 2006)	MF (aval) MP (amont)	MF, MP
Secondaire	-	MH	-	-	MH

MF : Marlène FOULON, stagiaire

MH : Mélanie HUGON, maître de stage

MP : Maximilien PERRIN, stagiaire

Annexe 8 : Calendrier du stage

[illegible]