



SIFOR

Restauration du Foron entre les ponts de Mon-Idées et de Pierre à Bochet à Ambilly

Maîtrise d'œuvre

Juin 2016
16-794



Diagnostic



Rédigé par : SG
Vérifié par : DDI
370714_MO_foron_ambilly.doc

Cotraitant mandataire : Natura Scop

NATURA-SCOP, siège administratif
30 avenue de Zelzate 07200 AUBENAS
Tél. : 04.75.37.15.81 - Fax : 09 72 36 35 41
natura@natura-scop.org
SCOP/Sarl à capital variable - 507 384 584 RCS Aubenas
CODE APE 8130Z

Pôle Gestion des hydrosystèmes et des zones humides :



Bâtiment : Koala
Savoie Technolac, Le Bourget du Lac (73)

Stéphane GHIDINI

Chef de projet, interlocuteur principal du groupement

Ingénieur hydraulicien

06 31 34 58 54

st.ghidini@gmail.com

Virgile BENOIT

Ecologue

06 79 40 64 56

virgilebenoit73@gmail.com

Cotraitant : Avis Vert

Avis Vert SARL
Rue de Veyrier 19, 1227 Carouge - SUISSE
0041 (0) 22 301 50 02

www.avis-vert.ch

Sàrl au capital de 20'000 CHF. -

Claude BOUSCAILLOU

Paysagiste - Ecologue

06 58 19 48 05

cb@avis-vert.ch

Nicolas BALVERDE

Ecologue, naturaliste

06 74 65 03 15

nb@avis-vert.ch

Sous-traitant : GE-ARVE (géotechnique)

Géologue – Géotechnicien
27, rue de Messy, 74300 Cluses
Tél : 04 50 96 07 54 - Fax : 04 50 89 32 19
geo-arve@wanadoo.fr

SARL au capital de 8000€ - 451 234 678 00014 RCS Annecy
CODE APE 7112B



75, rue Derobert
73400 UGINE

Tel : 04.79.89.75.75 Fax : 04.79.89.75.76

Siret : 329 904 254 000 45

Sommaire

1.- Introduction	4
1.1.- Contexte de l'étude	4
1.2.- Objectifs de l'étude et démarche proposée	4
1.3.- Zone d'étude	5
1.3.1.- Situation	5
1.3.2.- Description sommaire.....	6
1.3.3.- Restauration.....	8
2.- Diagnostic	9
2.1.- Etat des lieux.....	9
2.1.1.- Etat des connaissances.....	9
2.1.2.- Données générales	10
2.1.3.- L'état physique du cours d'eau	11
2.1.4.- Hydraulique / inondation.....	14
2.1.5.- Morpho-dynamique	18
2.1.6.- Qualité de l'eau	19
2.1.7.- Contexte piscicole	20
2.1.8.- Patrimoine naturel	20
2.1.9.- Contraintes.....	29
2.1.10.- Paysage	37
2.1.11.- Synthèse et conclusion de l'état des lieux	53
2.2.- Diagnostic et Objectifs.....	54
2.2.1.- Diagnostic	54
2.2.2.- Objectifs	55
2.2.3.- Moyen	55
Plans	62
Plans n°1 : Etat des lieux.....	62

1.-INTRODUCTION

1.1.-CONTEXTE DE L'ETUDE

L'état global du Foron sur la commune d'Ambilly à "La Martinière" n'est pas satisfaisant eu égard à la qualité des habitats aquatiques et rivulaires ainsi que du point de vue de la sécurité des biens et des personnes. Pour atteindre un état correspondant aux objectifs de la gestion transfrontalière du cours d'eau, le SIFOR et les collectivités associées envisagent la réalisation d'un programme de restauration. Pour ce faire, le maître d'ouvrage a choisi le groupement Hydro'Eco (affilié Natura-Scop) et Avis-Vert pour l'accompagner jusqu'à la bonne réalisation du projet.

1.2.-OBJECTIFS DE L'ETUDE ET DEMARCHE PROPOSEE

Les objectifs de la mission sont de faire réaliser les aménagements de restauration fonctionnelle et paysagère du Foron sur la zone d'étude. La mission se compose de 3 phases :

- La phase conception où il s'agira de déterminer les différentes possibilités d'aménagement pour permettre au maître d'ouvrage de procéder au choix du projet, puis de développer le projet de la solution retenue ;
- La phase réglementaire qui permettra d'obtenir les autorisations nécessaires à la réalisation des aménagements ;
- La phase de réalisation qui contient toutes les étapes jusqu'à la réception de l'ouvrage.

L'objectif de l'étude est donc très opérationnel puisqu'il s'agit, in fine, d'aboutir à la réalisation des aménagements pour atteindre le meilleur état possible du cours d'eau au regard des enjeux et objectifs fixés.

Particulièrement, la phase de conception au niveau de l'Avant-Projet (AVP) aura pour but :

- De proposer des solutions d'action sur la base d'un diagnostic préliminaire comprenant l'étude des multiples fonctionnalités du cours d'eau et des contraintes propres au contexte de la zone d'étude.
- De permettre au maître d'ouvrage et ses partenaires de choisir un programme d'action de restauration sur la base de la comparaison multi-critères des propositions techniques.

Aussi, le programme d'action, une fois choisi, sera décliné en projet (PRO) : base technique pour la consultation des entreprises. Le bureau d'étude assistera le maître d'ouvrage pour le choix de l'entreprise qui sera en charge des travaux (ACT).

Le bureau d'étude réalisera préalablement les dossiers réglementaires afin que le maître d'ouvrage remplisse ses obligations notamment en regard de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques.

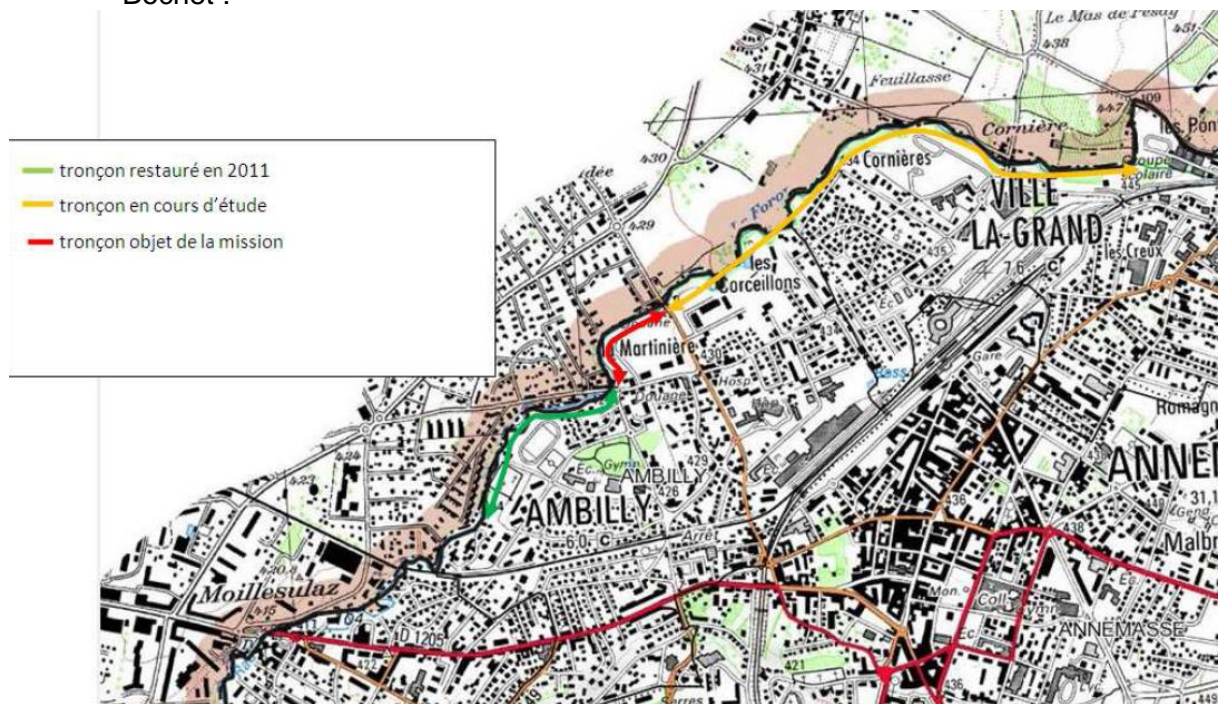
En phase de réalisation, le bureau d'étude gèrera le chantier jusqu'à la réception des travaux en vérifiant les études d'exécution produites par l'entreprise (VISA) et en suivant le déroulement du chantier (DET) jusqu'à la procédure de réception (AOR).

Le présent rapport correspond à la phase diagnostic : première étape de la phase de conception.

1.3.-ZONE D'ETUDE

1.3.1.-Situation

La zone d'étude concerne le Foron entre les ponts de Mon-Idées et de Pierre à Bochet :



Carte de situation (source SIFOR)

1.3.2.-Description sommaire

Le linéaire d'étude présente un cours d'eau fortement enserré entre les terrains attenants dont la plupart portent des habitations.



Le Foron sur la zone d'étude

Les berges sont raides partiellement artificialisées ou érodées et affouillées. La végétation rivulaire se limite à un cordon d'arbres relativement perchés voir présentant des risques de basculement.



Exemples de protection de berge et de berge érodée

Le lit vif est trop homogène. L'habitat principal est de type plat lentique avec un étalement de la ligne d'eau du fait de la largeur non adaptée du lit. Le lit présente quelques sinuosités ou zones de dépôts latéraux qui favorisent localement la diversification des milieux (fosse, zone d'écoulement rapide...).



Exemples d'habitat lentique trop étalé et d'habitat plus rapide et diversifié

Les fonctionnalités du cours d'eau sont perturbées par sa géométrie :

- La section du cours d'eau ne permet pas l'écoulement de la crue centennale sans débordements locaux (notamment au pont de Pierre à Bochet et au droit de la rue H. De Rossillon).
- La concentration des écoulements dans le lit resserré favorise des contraintes fortes qui s'expriment en érodant le fond et/ou en attaquant les berges. Cela favorise une mauvaise qualité physique de l'habitat aquatique et rivulaire.
- Le lit vif n'est pas adapté à l'hydrologie : les écoulements normaux sont étalés avec de faibles hauteurs et vitesses. Les faciès présentes quelques hétérogénéités trop peu nombreuses pour avoir un tronçon de bonne qualité physique.
- La ripisylve est présente parfois clairsemée et globalement pas assez fournie et vieillissante. Le contact de la végétation avec le milieu aquatique est perturbé par les protections de berge ou par l'affouillement du lit.

Malgré tout le cours d'eau reste un milieu important dans la préservation écologique en abritant ou constituant un corridor s'intégrant dans un tissu écologique global pour des espèces patrimoniales (notées lors de la visite : bergeronnette des ruisseaux, martin pêcheur, pic épeiche, chevaine).

Aussi, le projet devra prendre en compte le fonctionnement multi-fonctionnel du cours d'eau pour apporter une réponse globale tout en considérant les contraintes du contexte urbain et notamment foncières.

1.3.3.-Restauration

La problématique de la renaturation du Foron à la Martinière a été prise en compte dans le contrat de corridor et a fait l'objet d'une fiche-action (TRA-4-41) avec comme objectif : *"Donner de l'espace au cours d'eau, reconstituer la ripisylve, favoriser une diversification optimale des formations végétales, diversifier les écoulements et les habitats piscicoles, connecter les tronçons renaturés au niveau du stade d'Ambilly et celui prévu sur Puplinge, le tout sur un linéaire de 475 m."*

Dans le détail, la restauration de ce tronçon touche à plusieurs aspects :

- La géométrie du lit n'est pas la plus adaptée pour l'expression des diverses fonctionnalités. Toutefois les contraintes foncières sont fortes et peuvent réduire les possibilités d'intervention sur ce paramètre ;
- Les solutions techniques doivent intégrer l'amélioration de la qualité écologique du cours d'eau tant sur le milieu aquatique que sur la ripisylve ;
- Les aménagements proposés ne doivent pas entraîner de menace directe ou indirecte tant sur la stabilité des berges et du lit, que sur les risques d'inondation déjà présent sur et au voisinage de la zone ;
- L'ensemble de l'opération doit être intégré dans le contexte paysager existant et futur en considérant les différents impératifs liés à la perception des usagers.

2.-DIAGNOSTIC

2.1.-ETAT DES LIEUX

2.1.1.-Etat des connaissances

La zone d'étude et les diverses problématiques concernées ont fait l'objet d'investigation et d'études qui ont servi à l'établissement du présent rapport :

Titre	maître d'ouvrage		Année
Inventaires Faune et Flore 2015	SIFOR	ALP'PAGES / ECOSCIM	2015
Fiches action du contrat corridor			2012
Diagnostic / AVP pour des travaux d'aménagement et de stabilisation du Foron sur trois secteurs distincts	SIFOR	SIBIO	2008
Aménagement des berges du Foron à Ambilly, lieu-dit la Martinière Stade d'avant-projet	SIFOR	B+C	2008
Carte des aléas Concept de protection contre les crues	SIFOR	B+C	2008
Carte des dangers liés aux crues Prise en compte des aménagements du SIFOR	République et Canton De Genève	SD / B+C	2008
Mise à jour des cartes de dangers entre le pont de Mon idée (Pk 5.7) et l'embouchure dans l'Arve	République et Canton De Genève	B+C	2014
Renaturation du lit et des berges du Foron et zone d'expansion des crues à Puplinge	République et Canton De Genève	CERA / GREN	2013
Etude de réaménagement du croisement des rues de la Martinière et Jean Jaurès	Commune d'Ambilly	Artelia / D&A	
Plan de gestion des apports solides du FORON	SIFOR	Dynamique hydro	2005
Étude Bilan Évaluation Perspectives du contrat de rivière du Foron du Chablais Genevois Module 1 : état initial - état final - évolution	SIFOR	C. LECURET – JL. CAMPAGNE – F. BIGNON	2012

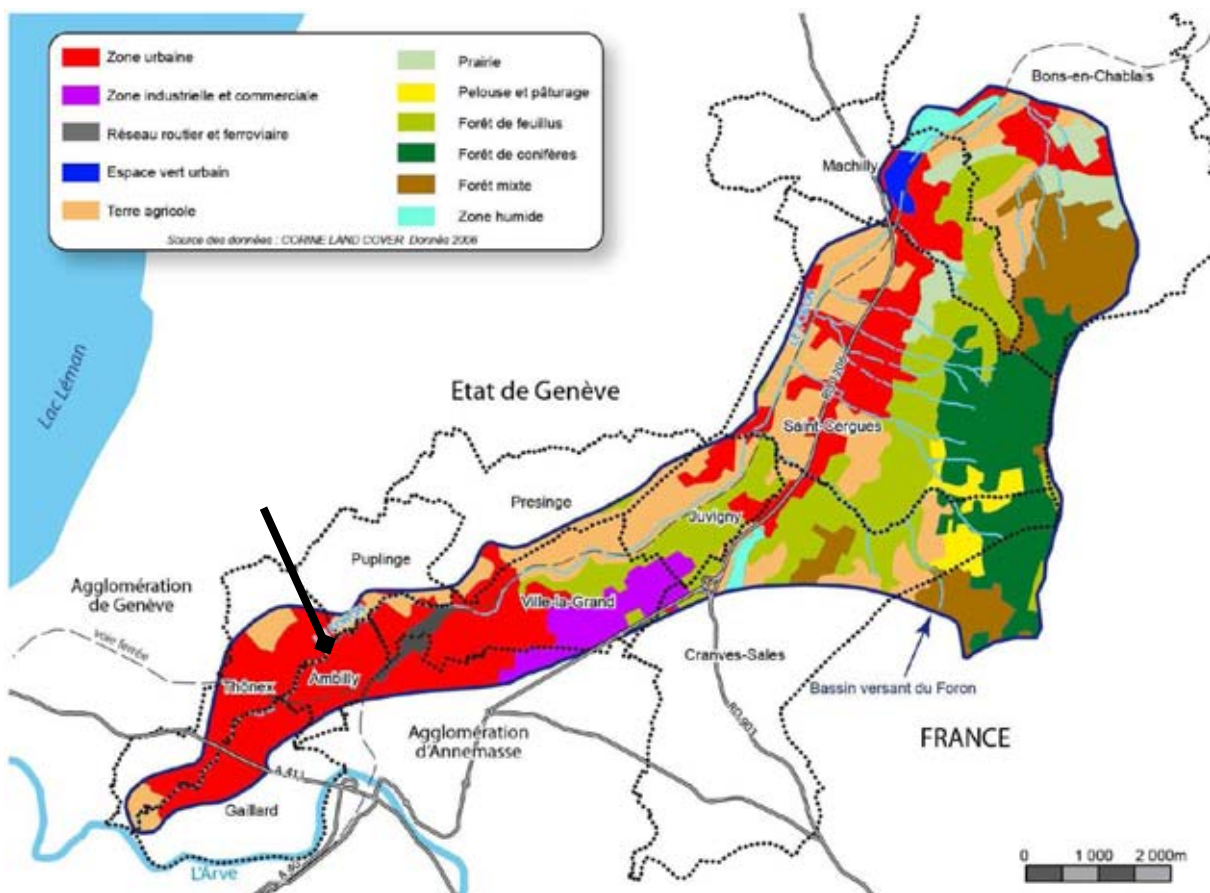
2.1.2.-Données générales

Le Foron est un affluent de l'Arve, issu des Voirons. Son parcours est de 20 km pour une surface de bassin versant de 40 km² (dont 10% sur le territoire suisse).

Sur sa partie aval (à partir de Ville-la-Grand / Puplinge ; dont la zone d'étude), le cours d'eau marque la frontière entre la France et la Suisse. Du fait du traité de Turin, le lit du cours d'eau est entièrement du côté français, la séparation se faisant sur le haut de berge de rive droite.

L'essentiel (67%) du bassin versant est en zones agricoles ou naturelles (principalement forêt) surtout localisées sur la partie amont, le reste (33%) est constitué de zones urbaines.

La zone d'étude se trouve sur la partie aval et urbanisée.



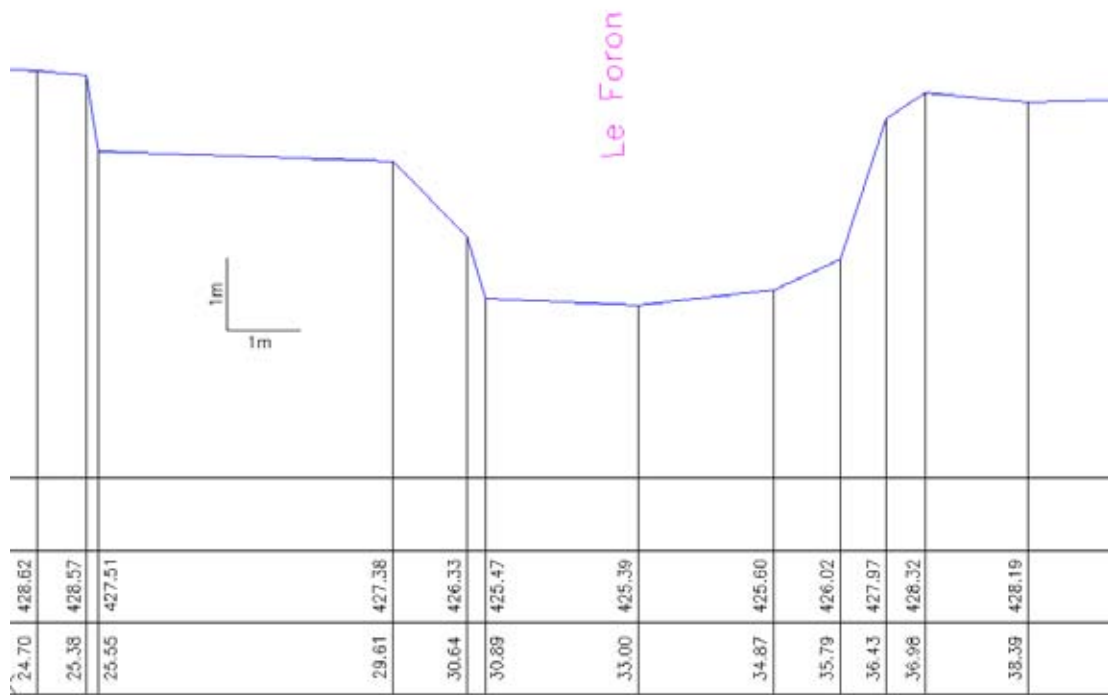
Vue du bassin versant et de son occupation (—◆ : zone d'étude)

La zone d'étude fait partie de la masse d'eau FRDR556b (le Foron à l'aval de Ville-la-Grand). Son état est classé mauvais avec un objectif d'atteinte du bon potentiel écologique en 2012.

2.1.3.-L'état physique du cours d'eau

2.1.3.1.Géométrie

Le cours d'eau sur la zone a une pente globale régulière de 0,4% avec des variations de +/-0,15 m (topographie 2001). La section est de forme trapézoïdale avec une largeur en gueule de l'ordre de 10 m et fond de 4 à 6 m pour une hauteur de berge de l'ordre de 3 m.



Exemple de section

On notera que, sur la quasi totalité du linéaire, les berges sont raides : généralement comprises entre 1h/1v et 1h/2v.

Le pont de Pierre à Bochet a une largeur de 6,5 m pour une hauteur (sous-tablier) de 2,8 m, le pont de Mon Idée de 5,5 m et 2,6 m.



Pont de Pierre à Bochet



de Mon Idée

2.1.3.2.Appréciation de l'état du cours d'eau.

La zone d'étude a fait l'objet d'une inspection de terrain (le 23/06/2016). Le résultat de cette investigation est matérialisé sur les plans n°1 et synthétisé ci-après.

Berges

Globalement, la géométrie est artificielle et ne permet pas une connectivité latérale propice notamment à l'installation d'une ripisylve fonctionnelle même si l'artificialisation (protection de berge) est relativement limitée. Une partie importante (~200 m) du linéaire de berge (~2x420 m soit près de 25%) montre une érosion avec des arbres perchés à la limite de la déstabilisation.



Foron sur la zone d'étude

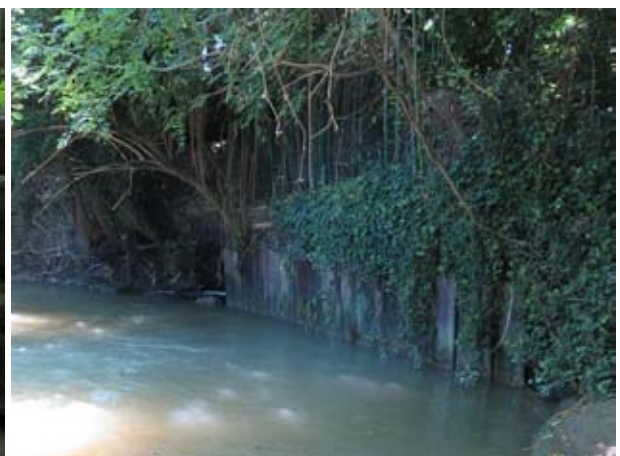


zone érodée

Les protections de berge représentent 133 ml (hors protection ou tenue de talus de haut de berge soit près de 15%). Il s'agit essentiellement de parements en enrochements libres qui semble en état satisfaisant bien que très verticaux et subissant une incision du lit. On notera également un petit tronçon en palplanche et des gabions (à l'aval du pont de Mon Idée) dont la moitié du linéaire se vide suite au déchirement du grillage.



Protection en enrochements



en palplanche

Globalement, l'état des berges, considérant le facteur de stabilité, est synthétisé dans le tableau ci-dessous :

	Rive droite	Rive gauche
Berge protégée : bon état	6.5 %	14%
dégradée	4.5 %	3%
Berge "naturelle" : saine	59 %	67%
érodée	30 %	16%

Du fait de la géométrie et de l'état de la végétation, l'ensemble des berges non-protégées présente un risque de dégradation : fort au niveau des berges montrant déjà des dégradations (25%) et moyen sur le reste (65%).

Les protections existantes semblent majoritairement (70%) bien adaptées (taille et agencement des blocs) sauf :

- Le gabion à l'aval du pont de Mon Idée qui est en cours de dégradation
- Les protections "légères" : muret de petits blocs, berlinoise qui sont soit déjà dégradées à détruite soit en passe de l'être.

Toutefois, les conditions hydrologiques de l'inspection de terrain n'ont pas permis de vérifier l'état des fondations des protections et il faut noter la présence ponctuelle d'arbres dans les enrochements qui représente un facteur de déstabilisation.

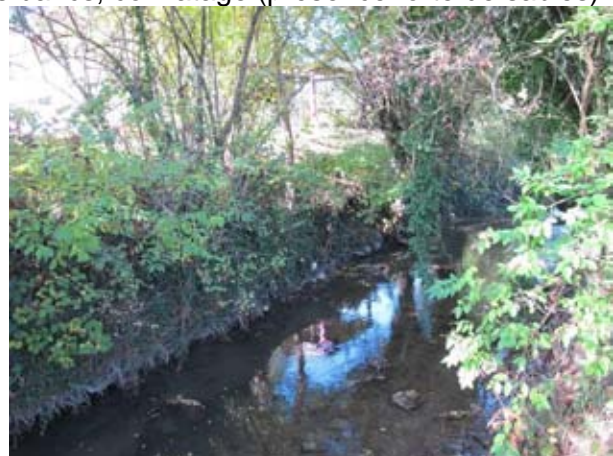
Habitats aquatiques

La qualité de l'habitat aquatique se distingue en trois secteurs pour les observations de fin juin (hautes eaux : 0,5 m³/s) :

- Secteur aval (145 ml depuis le pont de Pierre à Bochet) dont les caractéristiques sont : écoulement lent et étalé avec peu d'hétérogénéité rarement réduit en largeur par des bancs, colmatage (présence forte de sables).



Secteur amont en hautes eaux



en basse eaux

- Secteur intermédiaire (100 ml) : écoulement relativement lent mais la présence de méandre implique des zones rapides localisées et une hétérogénéité de haute d'eau, présence de banc graveleux (1 à 5 cm). En période de moyenne

ou basse eaux, l'hétérogénéité des écoulements apparaît plus mais reste relativement peu marquée.



Secteur intermédiaire en hautes eaux



en basse eaux

- Secteur amont (175 ml) : écoulement courant, présence de quelques éléments grossiers de diversification et de bancs graveleux, faible méandrage.



Secteur amont en hautes eaux



en basse eaux

Globalement, il y a peu de végétation en contact avec le milieu aquatique et la présence de caches est rare. La granulométrie sur les bancs est relativement propice au frai de la truite. En basse-eau les écoulements sont étalés avec des faibles hauteurs sauf sur les quelques mouilles de concavités.

2.1.4.-Hydraulique / inondation

2.1.4.1.Hydrologie

Le Foron est suivi par une station de mesure mise en place en 2011 par l'Etat de Genève à Ambilly en aval du pont de Pierre à Bochet (code AM). Il existait une station de suivi au pont de Cornières.

L'hydrologie des crues est définie dans les études ayant été menées sur cette thématique. Il en ressort les résultats suivants au pont de Cornières valable sur le reste du cours d'eau en aval (dont la zone d'étude) :

Occurrence	Débit de pointe
30 ans	33 m ³ /s
100 ans	45 m ³ /s
300 ans	50 m ³ /s

Le régime moyen et d'étiage est tiré du suivi de la station limingraphique à Cornières :

Caractéristique	Débit	débit plaque
Module	0,72 m ³ /s	0,25 m ³ /s
Etiage	0,02 m ³ /s	0,03 m ³ /s

2.1.4.2. Hydrogéologie

Le Foron sur sa partie aval s'écoule sur des formations alluviales (récentes) et glaciaires (quaternaires).

Ces formations présentent deux nappes :

- Nappe superficielle de Puplinges (nappe libre entre 3 à 5 m de profondeur) ;
- Nappe fluvio-glaciaire du Foron (nappe captive entre 30 à 40 m de profondeur).

Pas de données spécifiques à la zone d'étude.

2.1.4.3. Hydraulique

En crue

Les crues sur la zone ont été étudiées dans les études globales de définition des risques hydrauliques et dans une étude particulière liée à la problématique de restauration des berges sur la zone.

L'étude la plus récente de 2014 prend en considération les aménagements de protection ayant été réalisés depuis la première étude de 2008.

Globalement, les crues du Foron sont influencées par les différents débordements et inondations qui font varier le débit de pointe en fonction des points de débordement et de retour des eaux.

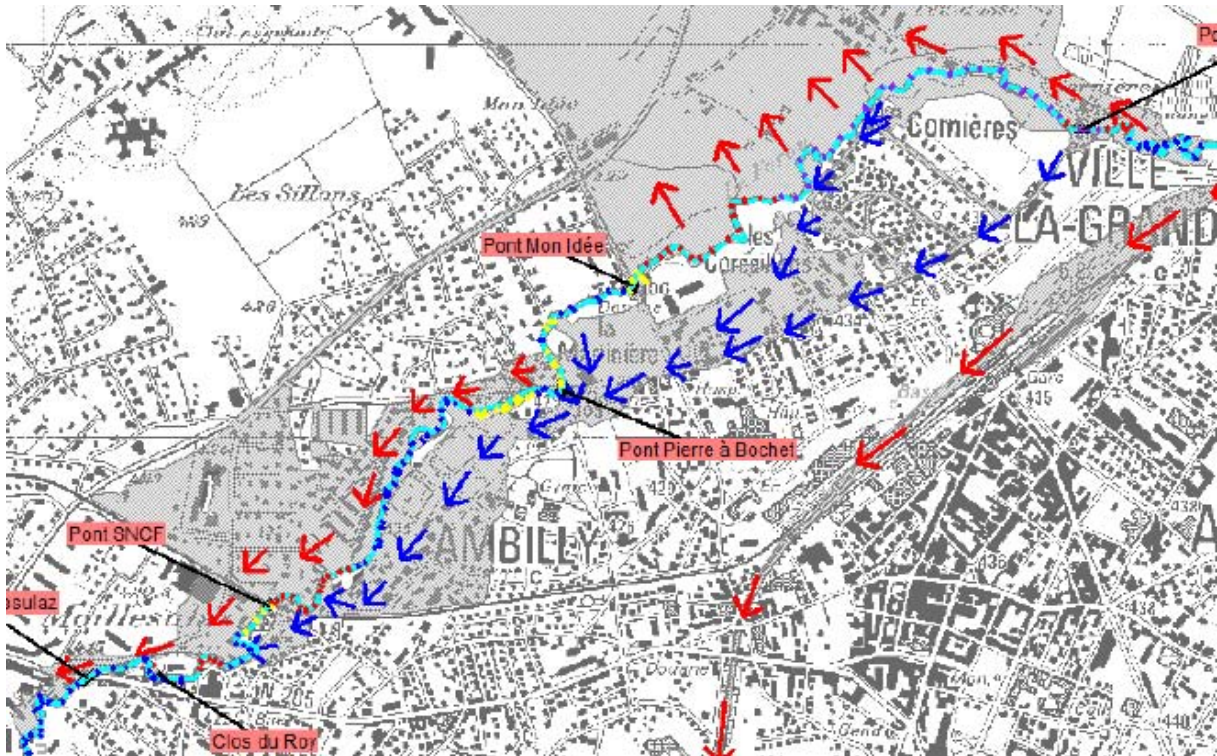


Schéma des inondations de la crue centennale

Le secteur d'étude est touché en rive gauche par les inondations venant de l'amont (Cornières ~ 2,3 m³/s et Mon Idée ~0,2 m³/s) et par les débordements directs (amont pont de Pierre à Bochet ~10 m³/s). L'ensemble de ces débits circule dans Ambilly pour ne retourner au cours d'eau qu'au droit de la voie ferrée 1 km en aval. En rive droite, il y a un risque de débordement faible en amont du pont de Pierre à Bochet.

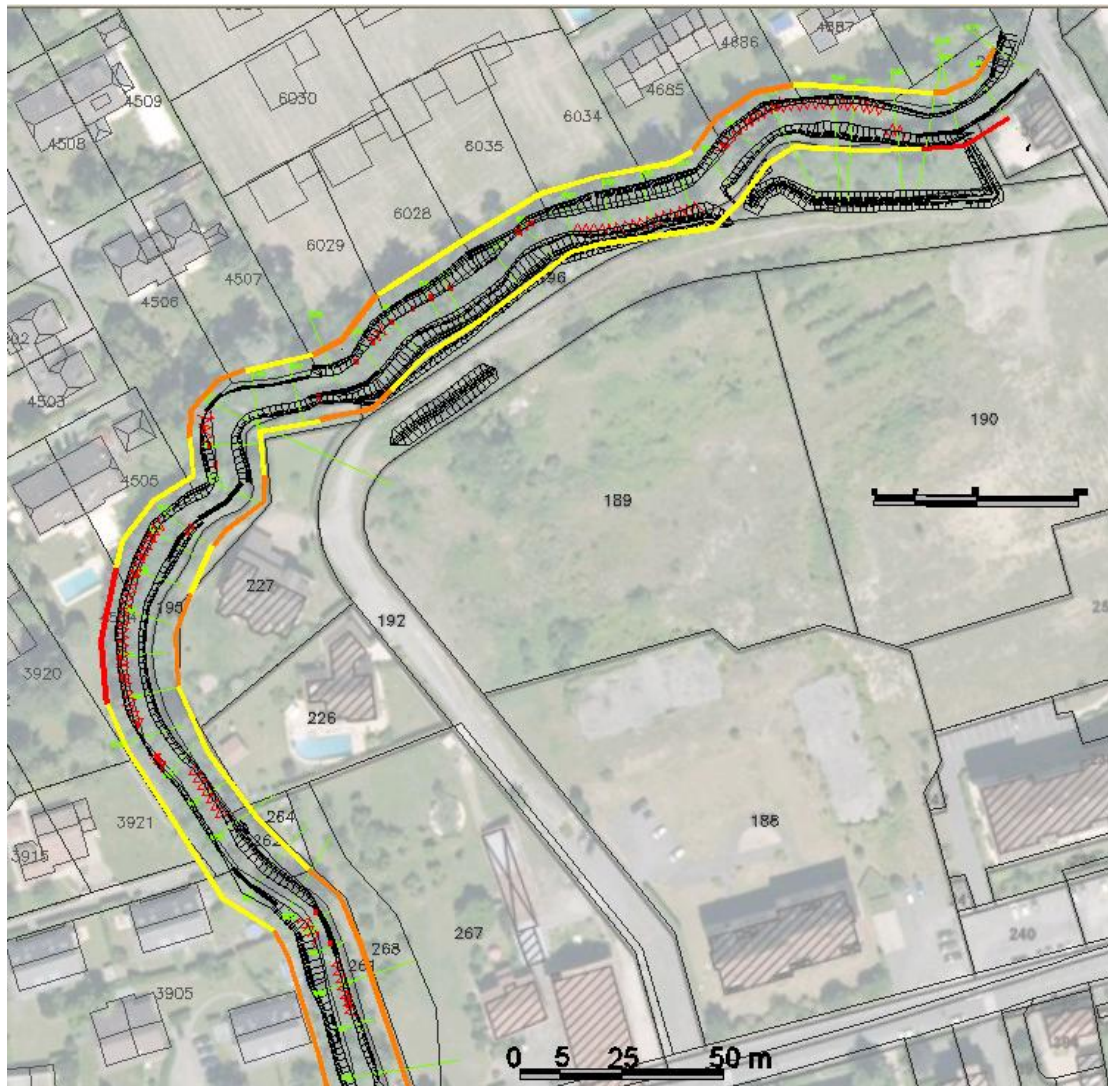
L'étude de 2014 a étudié le scénario de résolution de tous les points de débordement coté rive gauche empêchant la réduction du débit dans le lit mineur : la suppression du point de débordement à l'amont du pont de Pierre à Bochet implique un débordement (0,02 m³/s) coté rive droite en face.

km	Nom de l'ouvrage de franchissement	Niveau intrados amont [msm]	Capacité max avec 50 cm de tirant d'air [m ³ /s]	Capacité max au ras de l'intrados [m ³ /s]	Capacité max avant déversement [m ³ /s]
7.5	Cornières	435.44	30	40-45	40
5.7	Mon Idée	429.00	25	35	50
5.3	Pierre à Bochet - amont	427.77	35-40	45	55
	Pierre à Bochet - aval	427.32	<30	40	

Les résultats de la modélisation hydraulique indiquent pour la crue centennale une hauteur d'écoulement de l'ordre de 2,5 à 3 m. Les vitesses maximales d'écoulement sont de l'ordre de 3 m/s (obtenues sur des débit moindre que le débit centennal).

Stabilité des berges

Les contraintes maximales induites par les crues sont synthétisées sur la carte ci-dessous :



Carte des contraintes en pied de berge (ligne verte $\leq 50 \text{ N/m}^2$; jaune $=[50;100 \text{ N/m}^2]$; orange $=[100 ; 150 \text{ N/m}^2]$; rouge $> 100 \text{ N/m}^2$)

Ce paramètre permet en comparaison avec les valeurs seuils suivantes de montrer la stabilité ou non du cours d'eau et de ses berges.

Matériaux	Contrainte seuil admise (N/m^2)
sable fin ($\leq 0.2 \text{ mm}$)	2
petit gravier ($< 2\text{cm}$)	12
gazon quelconque, longtemps immergé	15-18
gazon quelconque peu immergé	25-50
petits galets	40-60
saules, 1-2 ans	50-70
herbacées	50-80

gazon jeune, bonne qualité	60-80
saules, >2ans	100-140
enrochement	200
pieux dans enrochement en vrac	250
saules, 20 ans	800

Compte tenu de la mauvaise végétalisation des berges, ces contraintes expliquent les érosions observées mais du fait qu'elles restent, sauf localement, entre 50 et 80 N/m² les dégradations de berge restent pour l'instant superficielles.

En période moyenne et d'étiage

Les écoulements hors crue sont de :

- Pour l'étiage : 10 cm de hauteur d'eau sur une largeur de lit mouillé de l'ordre de 2,6 m
- Pour le module : 30 cm de hauteur d'eau sur une largeur de lit mouillé de l'ordre de 4,7 m

2.1.5.-Morpho-dynamique

Globalement, le Foron souffre des aménagements passés (rectification, protection de berge, endiguement, curage, lac...) qui ont conduit à l'augmentation de la capacité de transport solide (principalement par la concentration des crues dans un lit mineur contraint) et à la diminution de la recharge sédimentaire (arrêt des fournitures amont dans les bacs de curage et limitation de la recharge latérale par érosion de berge). Cela a conduit à une tendance à l'incision notamment sur sa partie aval (en deçà de Ville-la-Grand).

A l'heure actuelle, les apports amont et latéraux sont toujours réduits du fait de la conservation des bacs de dégrèvement et des protections de berge pour des raisons de sécurité. Même si les actions de restauration de la morphologie, réalisées ou en cours, conduisent à l'amélioration de l'état de la géométrie du cours d'eau et à la diminution (relative) des forces tractrices, le bilan reste défavorable. Aussi, l'étude préconise des actions de réinjection des sédiments curés sur les bacs au niveau des secteurs incisés notamment sur la partie aval.

L'étude pour la gestion des apports solides montre que l'évolution morpho-dynamique sur le tronçon considéré a été faible : légère incision sur 20 ans (de 1980 à 2002) : ce secteur n'est donc pas prévu pour les injections de sédiments.

2.1.6.-Qualité de l'eau

La qualité des eaux est suivie sur plusieurs stations :

- Ambilly à Moillesullaz (en aval de la zone d'étude) dont les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous (source Agence de l'eau) :

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriment	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydro-morphologie	Pressions hydro-morphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2014					Ind	Ind					Moy		Ind	Ind
2013	TBE		BE		Ind		MOY	BE			Moy		MOY	
2012	TBE		BE		Ind		MOY	BE			Moy		MOY	
2011					Ind	Ind					Moy		Ind	Ind
2010	BE	BE	TBE	BE	Ind		MOY				Moy		Ind	
2009	BE	BE	TBE	BE	Ind		MOY				Moy		Ind	
2007	TBE	MOY	BE	BE	Ind						Moy		Ind	
2006	TBE	MOY	BE	BE	Ind						Moy		Ind	

- Ville-la-Grand entre Cornières et Corceillons (en amont de la zone d'étude) dont les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous (source Agence de l'eau) :

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriment	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydro-morphologie	Pressions hydro-morphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2013	TBE		BE		Ind		MOY	MOY			Moy		MOY	
2012	TBE		BE		Ind		MOY	MOY			Moy		MOY	
2011					Ind	Ind					Moy		Ind	Ind
2010	BE	TBE	TBE	BE	Ind		MOY				Moy		Ind	
2009	BE	TBE	TBE	BE	Ind		MOY				Moy		Ind	
2007	TBE	MOY	BE	BE	Ind						Moy		Ind	
2006	TBE	MOY	BE	BE	Ind						Moy		Ind	

Globalement la qualité physico-chimique est bonne mais le potentiel écologique et moyen du fait de la mauvaise qualité physique de l'habitat.

Des investigations spécifiques sur les micro-polluants ont été menées : sur le tronçon considéré en se rapportant aux résultats des stations d'Ambilly et de Ville-la-Grand, on note :

- La présence de cuivre sur bryophyte ;
- Des pollutions faibles aux pesticides ;
- L'absence de HAP ou PCB dans l'eau (pas de mesures sur sédiments), mais présence significative en aval à Gaillard

2.1.7.-Contexte piscicole

Le Foron n'est pas classée suivant l'article L214-17 du code de l'environnement. La zone d'étude ne fait pas partie de zone de frayère et d'habitat au sens de l'article L432-3 du code de l'environnement.

Le Foron est classé en 1ère catégorie piscicole du domaine privé. Il est géré par l'Association Agréée de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) du Chablais Genevois. La gestion halieutique consiste en un déversement de truites, essentiellement arc en ciel, réalisé annuellement sur l'ensemble du cours, avec pour unique vocation la pratique de la pêche.

Des pêches électriques ont été réalisées à Ambilly en 2011 (suivi et sauvegarde). Ces investigations montrent un mauvais état des peuplements piscicoles. 7 espèces sont contactés principalement truite (population déséquilibrée), loche et spiralin puis blageon et vairon avec la présence du chevaine avec un écart au peuplement théorique important. Le chabot et l'ombre sont absents (même en aval).

Le mauvais état des peuplements piscicoles est expliqué par la thermie de la partie aval du Foron influencé par le lac rendant les conditions de température difficile pour les salmonicoles et une mauvaise qualité de l'habitat (manque de diversité, étalement des lignes d'eau, très peu de zone de reproduction et obstacle à la continuité écologique).

2.1.8.-Patrimoine naturel

Source : Projet de restauration transfrontalier du Foron sur les communes de Puplinge, Ambilly, et Ville-la-Grand - Inventaires Faune et Flore 2015. ALP'AGES Environnement, ECOSCIM Environnement. Juin 2016.

2.1.8.1.Contexte général et zonages naturels

La zone d'étude n'est pas concernée par la présence de zonages naturels d'inventaires (ZNIEFF...) ou réglementés (Natura 2000, APPB...).

2.1.8.2.Milieux rivulaires et habitats terrestres

➤ **Le cordon rivulaire boisé**

L'analyse des habitats constitutifs des milieux rivulaires du Foron a été effectuée par les cabinets ALP'AGES et ECOSCIM en 2016.

Cette étude met en avant la présence de plusieurs faciès de l'habitat "cordon rivulaire boisé" tout au long du Foron :

- La Frênaie-érablaie des rivières à eaux vives (91E0*-5) pour certaines les zones les plus proches de la berge, relativement bien drainée mais avec une alimentation par la nappe d'accompagnement du Foron.
- La peupleraie sèche à Peuplier noir (91E0-3*) présente au niveau du secteur intermédiaire, située à un niveau topographique plus élevé, déconnectée de la

dynamique alluviale du Foron mais bien alimentée par la nappe d'accompagnement du Foron (nappe à 1,5 – 2 m).

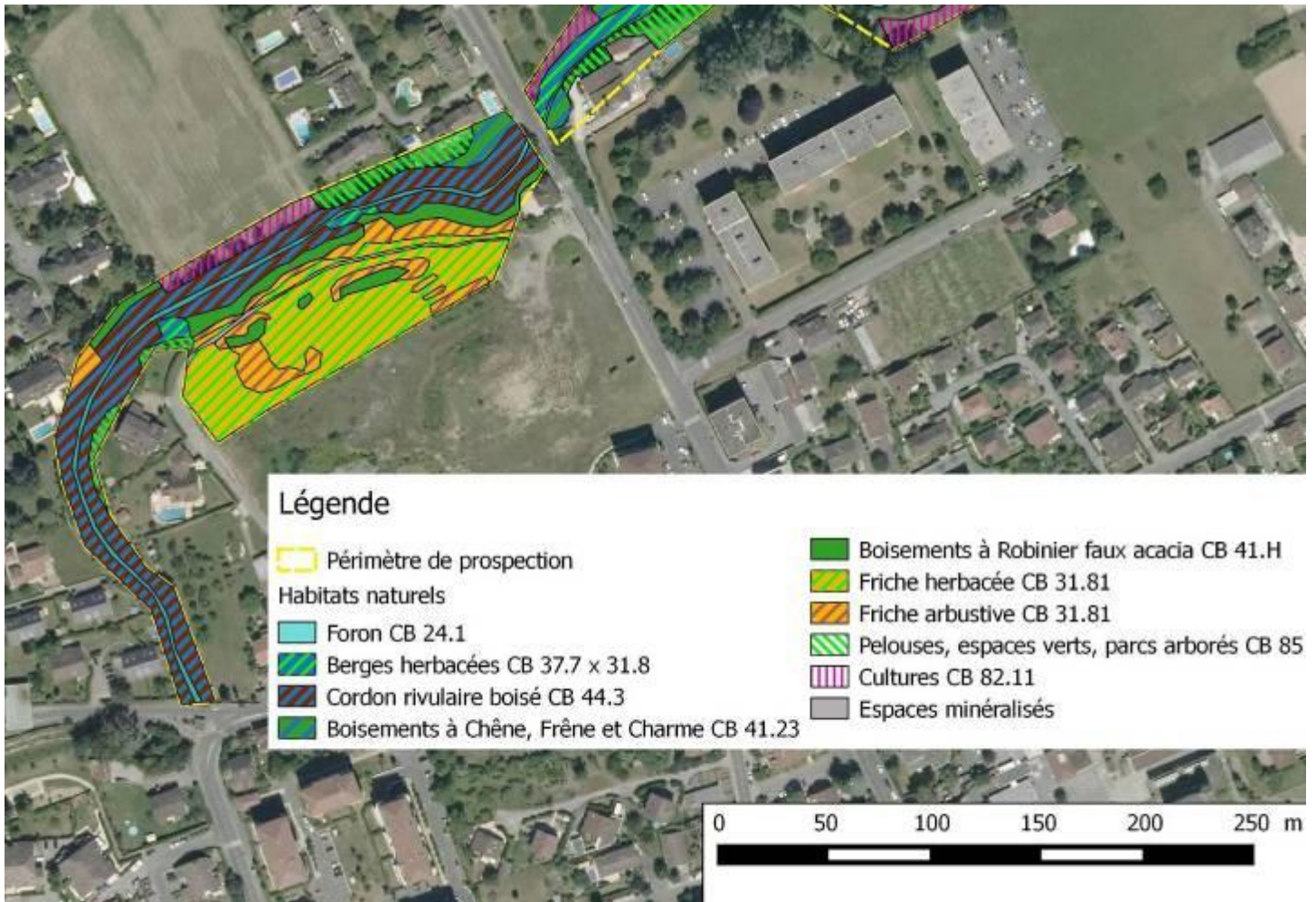
- La Frênaie chênaie à Chêne pédonculé, sur des niveaux topographiques encore plus élevés par rapport à la nappe, associée à des systèmes forestiers plus secs et eutrophes avec présence de Chêne pédonculé (*Quercus robur L.*) et d'Ail des ours (*Allium ursinum L.*) – CB 41.233). Cet habitat est ponctuel et souvent positionné en haut de berges du Foron,

Le recouvrement de la strate arborée est modéré (50 à 75% de recouvrement moyen) et co-dominée par le Frêne élevé (*Fraxinus excelsior L.*), le Chêne pédonculé (*Quercus robur L.*) et le Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia L.*) accompagné ponctuellement par le Merisier (*Prunus avium L.*), l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa (L.) Gaertn.*), le Saule blanc (*Salix alba L.*) et le Peuplier noir (*Populus nigra L.*).

La strate arbustive est présente sans être dominante (recouvrement de 25 à 50 %) et est constituée par la régénération des espèces arborées accompagnées ponctuellement du Chèvrefeuille des haies (*Lonicera xylosteum L.*), du Troène commun (*Ligustrum vulgare L.*) et du Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea L.*). La strate herbacée est également peu importante (recouvrement inférieur à 25%) et composée d'espèces forestières classiques telles que le Lierre grimpant (*Hedera helix L.*), l'Ail des ours (*Allium ursinum L.*), le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea L.*)...

L'état de conservation de cet habitat est dégradé sur le site du fait de l'incision du Foron et de la faible dynamique naturelle qui est laissée à ce cours d'eau. Cet habitat est commun dans le Nord des Alpes, mais relictuel et son état de conservation est médiocre tant au niveau local qu'au niveau régional. L'endiguement des cours d'eau, la pression d'urbanisation, la méconnaissance de l'intérêt de ces boisements de berges font que les menaces qui pèsent sur la conservation de cet habitat tendent à augmenter.

L'habitat des cordons rivulaires boisés est commun au niveau local et régional, dans un mauvais état de conservation et est menacé. C'est un habitat prioritaire au titre de la directive Habitats-Faune Flore. L'enjeu local de conservation est qualifié de très fort.







Cartographie des habitats (source : Inventaires Faune et Flore 2015. ALP'PAGES Environnement, ECOSCIM Environnement. Juin 2016)



➤ Qualité et Etat sanitaire des boisements de berge

Suite aux différents relevés de terrain, une classification de l'état des boisements rivulaires peut être réalisée, en distinguant l'**information quantitative** liée à la densité et à la largeur des boisements de l'**information qualitative** liée à la composition et à l'état de la ripisylve.

L'analyse de l'état de la ripisylve apparaît dans le tableau suivant avec la représentation cartographique correspondante :

Analyse qualitative (couleur)		Analyse quantitative (épaisseur de trait)	
Bon	Boisements diversifiés, multistratifiés, stables et adaptés aux berges		Boisements denses et largeur permettant les fonctions biologiques du « corridor fluvial » (> 10 m par rive)
Médiocre	Boisements peu diversifiés et monostratifiés		Boisements de densité moyenne (> 5 m par rive)
Mauvais	Boisements artificiels ou dépérissants et/ou concurrencés par des espèces exogènes invasives		Boisements de faible densité et de faible largeur (< 5 m par rive)
Inexistant			Déficit total

L'état général de la ripisylve est obtenu par croisement des informations quantitatives (largeur, densité) et des informations qualitatives (diversité, présence de plantes invasives...). La présence d'espèces invasives notamment décline systématiquement la qualité de la ripisylve. Ainsi, des boisements de berge diversifiés et multistratifiés, colonisés par des massifs continus de plantes exogènes invasives seront considérés en mauvais état.

Globalement les boisements de berge du Foron entre les ponts de Mon-Idées et de Pierre à Bochet, sont fortement dégradés et sont considérés comme étant dans un état médiocre à mauvais.

En effet, les contraintes latérales (habitations, cultures...), la forte colonisation par le robinier faux acacia et la déconnexion des boisements avec le lit du cours d'eau constituent deux éléments majeurs de déclassement de la qualité globale des boisements rivulaires du Foron.

D'un point de vue sanitaire, de nombreux arbres affouillés sont présents au sein du périmètre d'étude. Ces arbres peuvent causer des désordres hydrauliques important en tombant dans le lit ou en favorisant la constitution d'embâcles. Cette configuration est d'autant plus préoccupante d'un point de vue hydraulique qu'il s'agit principalement d'essences peu adaptées aux berges.



Exemple

➤ Arbres remarquables

De manière relictuelle, quelques grands arbres remarquables ont été recensés sur le site d'étude.

Ils sont très peu nombreux. Au nombre de 11 atteignant au minimum un diamètre de 50 cm. Trois espèces sont représentées :

- Le Chêne,
- Le Tilleul,
- Le Saule.

Le Saule occupe une place importante dans le paysage proche. Il marque la présence de l'eau et son diamètre de 120cm est tout simplement magnifique faisant de lieu un monument et la mémoire du site.



Inventaire des arbres d'intérêts (diam >50 cm)

2.1.8.3. Espèces exogènes invasives

Nous constatons une très forte présence des espèces invasives sur l'ensemble du linéaire du cours d'eau et principalement sur le secteur adjacent à la friche actuelle.

Les espèces les plus représentées sont :

- Le Robinier faux-acacia ;
- Le Buddleia.

Le Robinier occupe tout le cordon arboré. Il s'exprime plus ou moins fortement dès lors qu'une ouverture est créée par la chute ou le dépérissement d'un arbre voisin. Sa forte densité pose le problème du développement de la strate arbustive. Elle est peu perceptible et très pauvre.

Au niveau du Buddleia, nous relevons plusieurs pieds épars mais répartis sur toute la friche. Ce constat est le même pour les Renouées et le Solidage. Il s'agit de tâches de petite dimension, où nous pouvons espérer une éradication.

Cette problématique est à anticiper pour ne pas favoriser la dispersion de ces espèces lors du chantier et éviter leur réimplantation suite au chantier de renaturation.



Carte de répartition des espèces invasives.

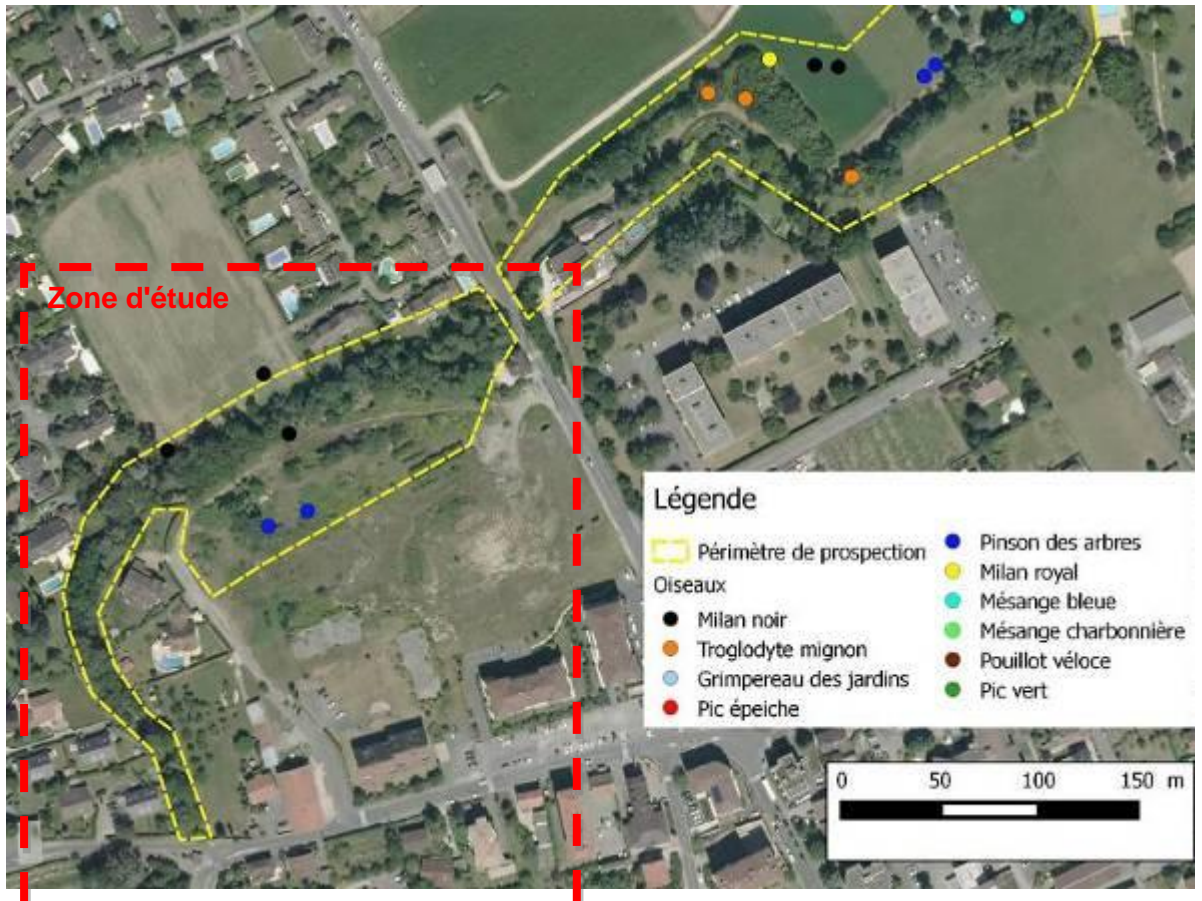
2.1.8.4. Faune et flore remarquables - espèces protégées

L'étude de la faune et de la flore remarquable a été menée en 2015 et 2016 par les cabinets ALP'AGES et ECOSCIM.

Les conclusions de cette étude sont les suivantes :

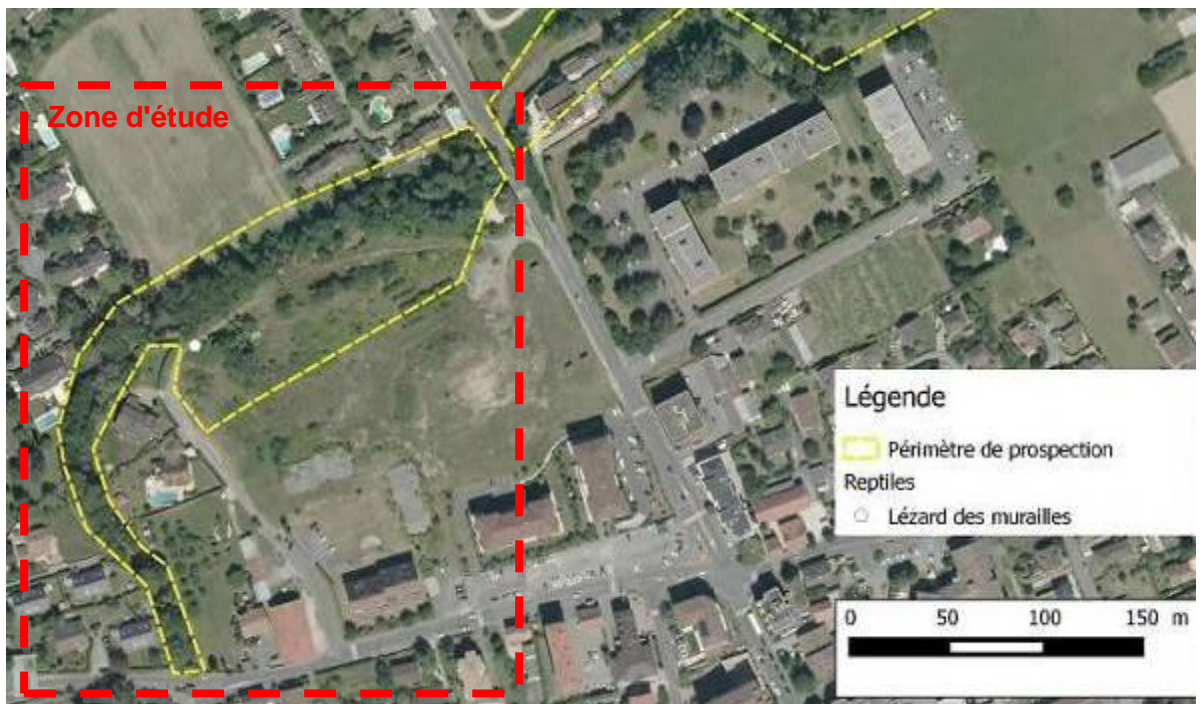
- 158 espèces végétales ont été relevées sur le site de projet. Une espèce, l'Ail rocambole, est protégée au niveau régional Rhône Alpes (hors zone du projet). Aucune espèce potentielle à statut ne peut être présente sur le site au regard des habitats naturels qui sont non favorables à ces espèces citées dans la bibliographie.
- 13 mammifères ont été observés de façon directe ou indirecte, dont 8 espèces de chauves-souris présentant des enjeux de conservation très forts à forts, ainsi que le Hérisson d'Europe. Après analyse de l'utilisation des habitats naturels du site par ces espèces, les enjeux spécifiques sont qualifiés de faibles à modérés pour les Chiroptères non nicheurs, et forts pour le Hérisson, les Pipistrelles de Nathusius et commune, les deux Noctules, et le Murin de Daubenton. Deux espèces à enjeux de conservation sont citées dans la bibliographie, mais l'absence de contact avec ces espèces montre qu'elles n'utilisent pas le site pour l'estivage. Leurs enjeux sont donc modérés.
- 33 oiseaux ont été observés et contactés, dont 10 espèces sensibles qui présentent des enjeux de conservation sur le site qualifiés de forts. Après analyse de l'utilisation des habitats naturels du site par ces espèces, les enjeux spécifiques sont qualifiés de forts pour des espèces nicheuses et/ou potentiellement nicheuses appartiennent au cortège forestier ou des milieux humides, et modérés pour les espèces communes et non menacées. Six espèces citées dans la bibliographie présentent des enjeux forts (cortèges forestier et des milieux humides). Ces espèces étant potentielles et sensibles, leurs enjeux sur le site restent forts.
- Aucun amphibien n'a été observé. Un reptile, le Lézard des murailles, présentait des enjeux forts. Utilisant le site et se retrouvant dans de nombreux milieux, son enjeu au regard du site est fort. Deux espèces potentielles, l'Orvet fragile (Reptile des lisières) et la Couleuvre à collier (Reptile des ripisylves) présentent des enjeux de conservation forts au regard des habitats d'espèce présents sur le site.
- Une espèce d'Insecte relevée présente des enjeux de conservation forts. Aucune espèce citée dans la bibliographie ne présente d'enjeux.
- Aucune espèce de Poissons et crustacés ne présente d'enjeux. Cependant, une espèce doit être prise en compte dans les travaux d'aménagement du fait de sa sensibilité et de la protection de ses habitats. Il s'agit de la Truite des rivières. Une espèce citée dans la bibliographie présentait des sensibilités importantes. Cependant, elle a disparue des zones périurbaines. Son enjeu est donc modéré sur le site.

Au niveau de la zone d'étude seules deux espèces d'oiseaux protégées au niveau national ont été recensées (inventaires 2015) : le milan noir et le pinson des arbres. A ces deux espèces nous pouvons ajouter le pic vert, dont deux individus ont été contactés en juin 2016 et le pic épeiche contacté en 2014.



Cartographie des oiseaux au niveau de la zone d'étude (source : Inventaires Faune et Flore 2015. ALP'PAGES Environnement, ECOSCIM Environnement. Juin 2016)

Les milieux rivulaires du Foron sont peu favorables aux reptiles et amphibiens. Seul le lézard des murailles a été observé le long du Foron, au niveau de la zone en friche en rive gauche.



Cartographie des reptiles au niveau de la zone d'étude (source : Inventaires Faune et Flore 2015. ALP'PAGES Environnement, ECOSCIM Environnement. Juin 2016)

Au sein de la zone d'étude aucun coléoptère protégé n'a été recensé. Seuls des habitats, constitués de vieux arbres, favorables au lucane cerf-volant ont été inventoriés.

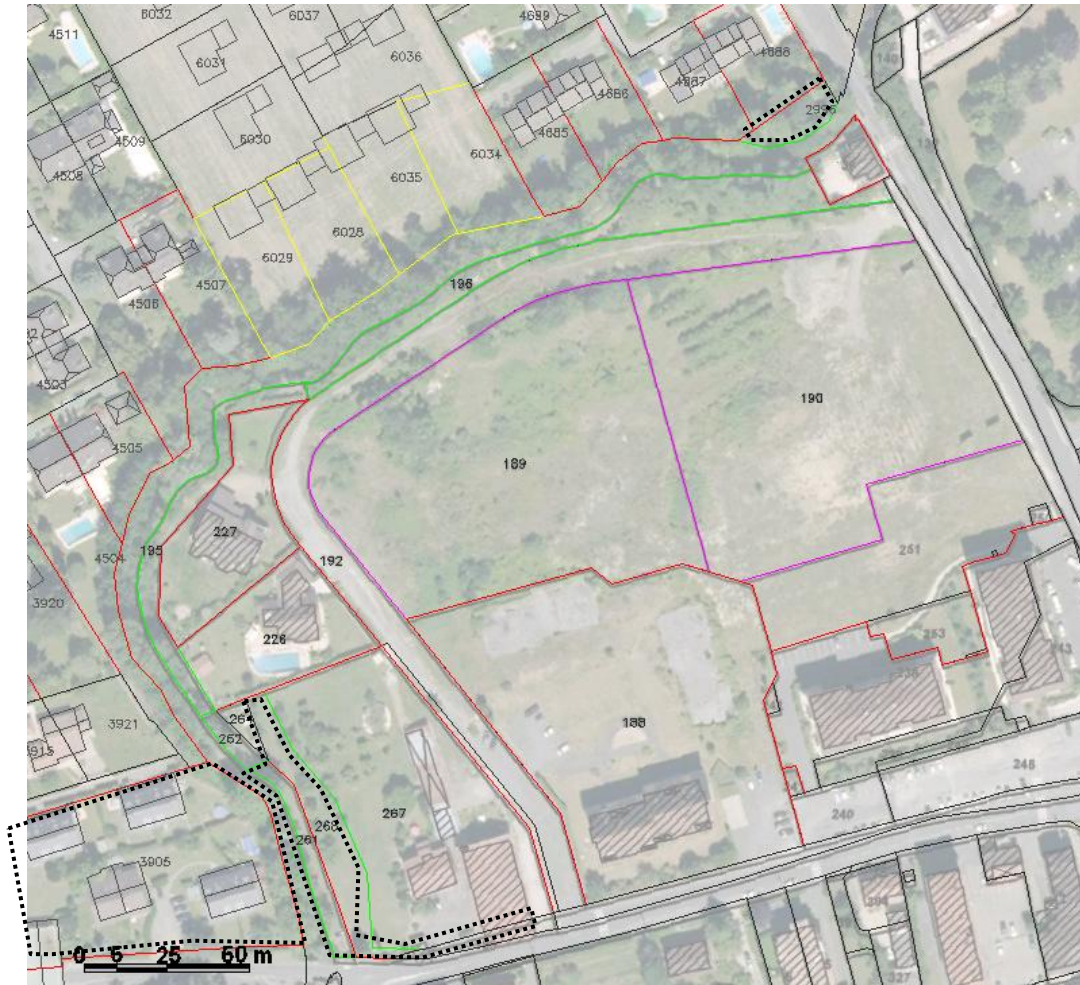


Cartographie des habitats d'espèces pour le lucane cerf-volant au niveau de la zone d'étude (source : Inventaires Faune et Flore 2015. ALP'PAGES Environnement, ECOSCIM Environnement. Juin 2016)

Ces espèces et habitats d'espèces feront l'objet d'une attention particulière lors de la définition des propositions d'aménagement et ultérieurement dans la définition des préconisations de protection de l'environnement lors de l'élaboration du dossier de consultation des entreprises (choix de la période d'intervention notamment).

2.1.9.-Contraintes

2.1.9.1.Foncier et occupation du sol



Plan cadastral

Le cours d'eau apparaît sur le cadastre mais sans numéro : il appartient au propriétaire des terrains riverains (?).

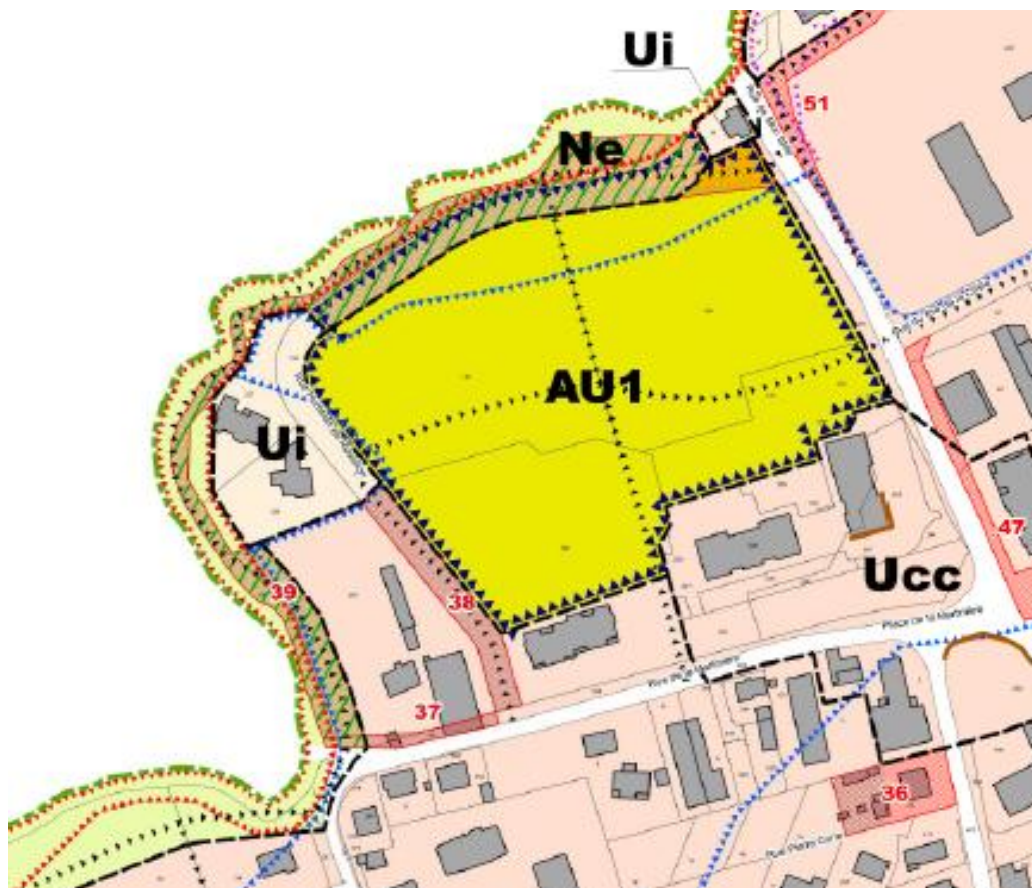
Les terrains sont essentiellement privés, sauf les parcelles en pointé gras : propriété de la commune d'Ambilly ou de la confédération suisse.

Coté français : les parcelles immédiatement le long du cours d'eau sont végétalisées avec un sentier (en vert), le reste est urbanisé (voirie, habitations pavillonnaires : en rouge) ou urbanisable mais en fiche actuellement (en fushia).

Coté suisse : la majorité des parcelles sont occupés par des habitations pavillonnaires (en rouge). Une partie reste pour l'instant en exploitation agricole, mais un projet de construction d'habitation y est prévu (en jaune). Une parcelle est boisée (en vert).

2.1.9.2. Règlement d'urbanisme

Du côté français, la commune d'Ambilly est réglementé par un PLU.



Extrait du PLU d'Ambilly

Le Foron en lui-même est en zone Ne : zone naturelle à vocation écologique et les terrains attenants en Ui : secteur de faible densité, à vocation dominante d'habitations, AU1 : zones d'urbanisation future du territoire, soumises à l'approbation par la commune d'une opération d'aménagement d'ensemble et Ucc : secteur urbanisable dense.

Un emplacement réservé courre sur la rive gauche (n°39) destiné à la restauration des berges et à un cheminement piétonnier.

L'ensemble de la berge (hachuré vert) est grevé d'une servitude correspondant à la préservation d'éléments paysagers et écologiques (L.123-1-5-III-2° du Code de l'Urbanisme).

Le PLU fait également état du zonage du PPRI (voir dans a suite).

Coté suisse, la réglementation en cours sur la commune de Thônex est issue du Plan Directeur Communal (PDCoM) de 2009.

Selon, le PDCoM "*plusieurs secteurs sensibles identifiés par le précédent Plan directeur communal et situés à proximité de la Seymaz et du Foron, méritent des mesures de protection contre une densification excessive, certains étant par exemple exposés aux dangers d'inondation dus aux crues.*" C'est le cas de la parcelle agricole qui se trouve en rive droite du Foron sur le site d'étude.

Au niveau de l'étude de la densification de la zone villa d'Ortis et Robyr de 2013, Le terrain agricole est soumis à autorisation de construire. Cependant, en proximité directe de nombreux atouts environnementaux sont présents :

- Cours d'eau avec bande de 30m,
- Cordon boisé et haies arborées à conserver et renforcer,
- Renforcement de mobilité douce,

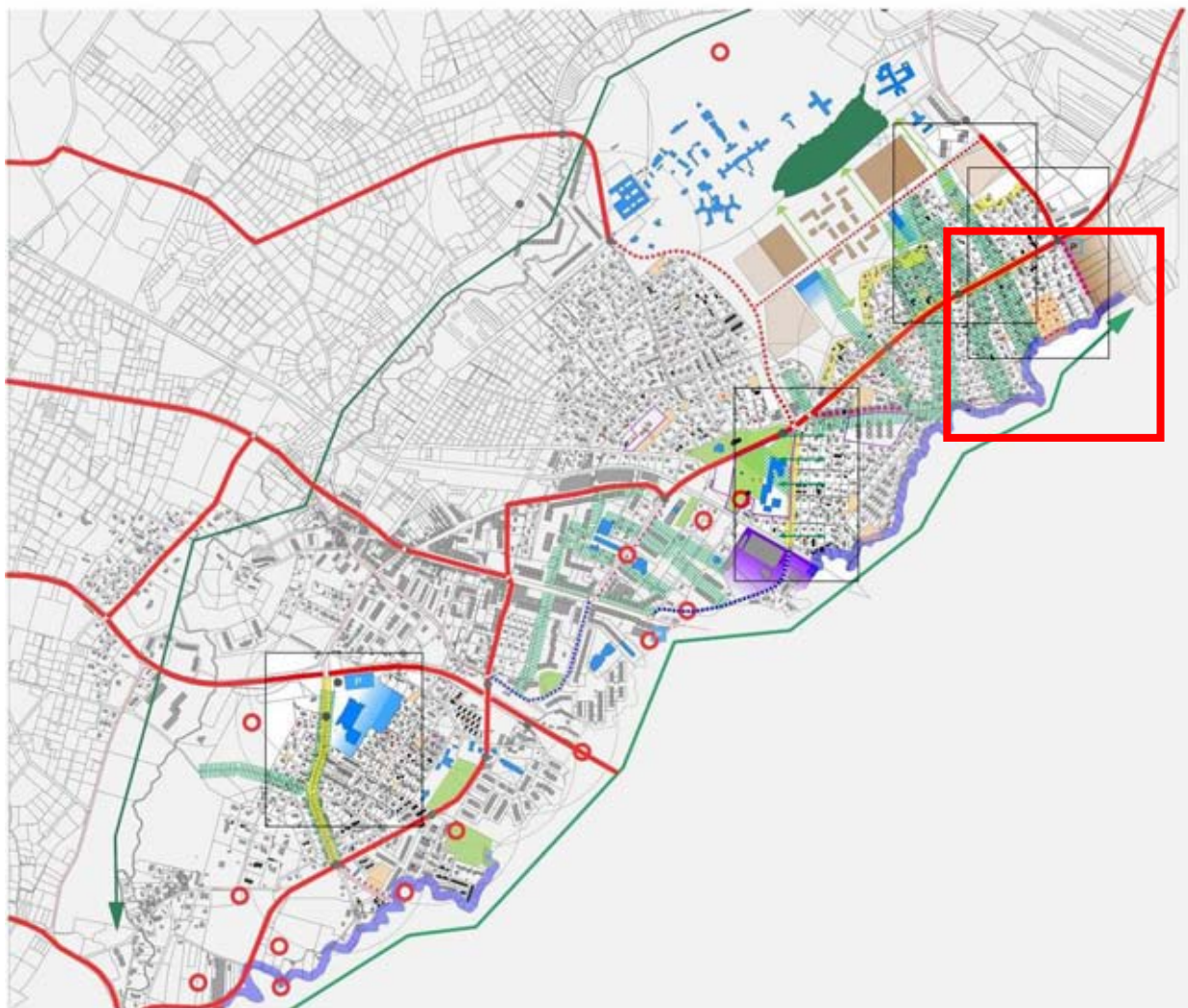
De facto, la zone est classée en "*Implantation en complément du tissu existant /IUS 0,48 admis sous réserve de la prise en compte d'éventuelles autres directives d'aménagement*".

Cette dernière est incluse dans la zone villa avec pour attribution "*densification de la zone 5*". La zone 5 correspond à la zone urbaine de faible densité. Elle est vouée à augmenter sa capacité de logement dans un dessein de rationalisation et de densification urbaine de qualité.

De plus, le cordon arboré du Foron est inscrit comme "*pénétrante de verdure*" et de ce fait site sensible.

Au niveau de la douane de Pierre-à-Bochet, côté Suisse, plusieurs corridors de déplacement de la faune sont matérialisés et le Foron joue un rôle primordial dans le déplacement des animaux à une échelle plus importante.

Enjeux territoriaux
(selon options PDCOM 2009 / PDCant 2030 /
Etat des lieux 2013 de la zone de villas)



- Limite de la zone de villas
- Fiche sectorielle zone de villas
- Urbanisation**
- Zone de développement industriel et artisanal
- Zone sportive
- MCA - Anciens bâtiments selon PLQ / Réserve à bâtir selon PLQ n°20142 - 2007
- Equipement public
- Autorisations de construire / Régularité en autorisation
- Nouvelles constructions depuis 2002
- Etat des lieux zone de villas**
- Terrain libre
- Parcelle de surface supérieure à 5000 m²
- Mobilité**
- Arrêt TP (plan TPO liv. 2012) / Rayon d'influence 300m
- PDCOM 2009 (image illustrative "Circulations routières")**
- Réseau primaire / projeté
- Réseau secondaire / projeté
- Réseau de quartier / déplacement
- Corridor d'accès au trafic (projet en sécurité à prévoir)
- Parc relais existant / à créer
- Chemin du Foron (niveau PDCOM 2009 + modernisation (travaux) + déplacement en réseau de quartier)
- Route de Jussey (diagnostic PDCOM 2009 + manque visibilité sur piste cyclable depuis accès privés)
- Route de Sous-Maison (niveau secondaire copiloté par PDCOM2009, déclassé dans hiérarchie cantonale (SIFOR 2013))
- Paysage / environnement**
- Bois et forêts / Cordon boisé
- Limite 30m au droit d'eau (Eaux de L. 2.05 - art. 10)
- Etat des lieux zone de villas**
- Perméabilité écologique à réseau-faible
- Corridor végétalisé, filts arborés à conserver / conforter
- Frange en limite de zone en mutation
- PDCOM 2009 (image de "Zones, paysages et environnement")**
- Espaces verts publics et privés, allées
- Perméabilité pour la faune / nature en ville
- Axe de déplacement pour la faune
- Réseau / bassin biologique
- Site de projet (selon MAP Foron)

Enjeux territoriaux pour la zone villa à Thônex - 2013 (Ortis et Robyr)

2.1.9.3. Servitudes

La zone d'étude, **coté français**, est concernée par un PPRI.



Extrait du PPRI

Le Foron et ses berges sont directement en zone rouge : inconstructibles du fait du risque fort qui s'y applique. Elle autorise les travaux et aménagements de nature à réduire les risques et hydromorphologiques d'intérêt écologique.

Certains terrains attenants sont classés en zone bleue : constructibles sous conditions du fait du risque moyen à faible (Ju=risque torrentiel ; lu=risque torrentiel en zone urbaine dense) où les aménagements sont possibles sous réserve de ne pas perturber l'écoulement des eaux.

Coté suisse, un zonage réglementaire (bande inconstructible et espace dédié au cours d'eau) y est prescrit.



Extrait (en rouge = espace du cours d'eau ; en jaune = emprise inconstructible)

2.1.9.4. Usages / ouvrages / réseaux

Le cours d'eau ne fait pas l'objet d'usage de loisir autre que la pêche.

Deux riverains ont installée des "prises d'eau" et il n'y a que trois accès direct (escalier) depuis les terrains attenants.

Un cheminement existe depuis la rue de Mon Idée jusqu'à la rue de la rue de la Martinière (coupé actuellement par le chantier du projet immobilier 74kara). Entre Mon Idée et la rue Humbert de Rossillon, il s'agit d'un petit sentier le long du cours d'eau (les terrains en berge étant en fiche : envahis de végétation). Puis il s'agit d'un chemin (végétalisé et entretenu), de près de 3 m de largeur, de la rue Humbert de Rossillon jusqu'à La rue de la Martinière.

Il existe des réseaux à proximité :

DT en cours ?

La zone d'étude est encadrée par deux ouvrages de franchissement routiers, avec douane.

Les terrains bordant le cours d'eau sont urbanisés (habitations pavillonnaires et 2 immeuble en construction) ou urbanisables mais laissé en fiche ou en culture.

Globalement sauf pour la rive gauche où existe un emplacement réservé pour un chemin, les terrains et jardins attenants aux habitations occupent la berge du cours d'eau jusqu'au talus avec généralement une haie de séparation.



Chemin de séparation entre les terrains d'habitation et le cours d'eau (rive gauche)



Terrain d'habitation jusqu'au cours d'eau (rive droite)

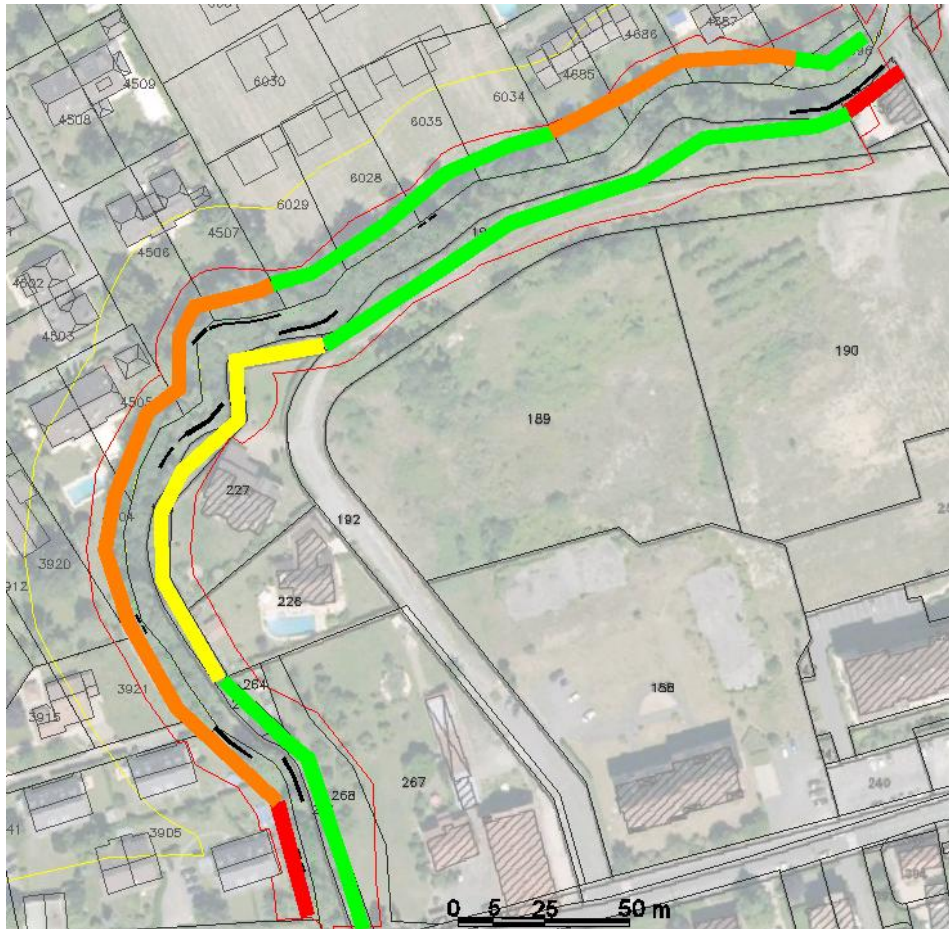
Peu de bâtiments sont proches du cours d'eau sauf en amont (rive gauche) et en aval (rive droite).



Bâtiments en rive gauche



en rive droite



Vue de la situation des berges le long du cours d'eau (rouge = Bâtiments/construction ; orange = terrain d'habitation ; jaune = chemin avant terrain d'habitation ; vert = zone agricole ou naturelle)

2.1.10.-Paysage

Lors de notre phase de terrain, nous avons pu relever différentes informations nous permettant de réaliser le diagnostic - état des lieux des berges et du lit du Foron. Différents paramètres ont été relevés sur le terrain afin de qualifier l'état des berges et de la ripisylve. Ces derniers conditionnent naturellement les ambiances de l'ensemble du linéaire et nous permettent de déterminer les entités paysagères.

De plus, compte tenu des activités, des usages et des équipements présents ou futurs sur la zone d'étude, les propositions d'aménagements seront mises en adéquation avec l'ensemble de ces paramètres. En effet, dans les prochaines années, compte tenu des aménagements urbains projetés nous pouvons penser que la fréquentation en rive gauche augmentera.

2.1.10.1. Analyse paysagère

La prise en compte du paysage n'est pas une simple mesure d'accompagnement lors d'un projet de valorisation écologique d'un site. Elle doit fonder la réflexion qui permet de choisir les meilleures options d'aménagements, de définir l'implantation précise des mesures et d'offrir une plus-value esthétique au niveau du territoire.

L'environnement et le paysage sont étroitement liés. Les enjeux environnementaux peuvent prendre le pas sur les enjeux paysagers dans certains cas : conservation de vieux arbres pour l'accueil des chiroptères ou des coléoptères du bois par exemple. Le parti d'aménagement induit par l'environnement se traduit cependant toujours par une option paysagère. Dans le cas évoqué, l'enjeu environnemental (renaturation du Foron) va déterminer le parti d'aménagement, mais la mise en forme des fronts reste du domaine de l'aménagement paysager.

Le paysage ne se réduit pas au "paysagisme des pépiniéristes" (donc à la seule plantation) mais comporte la définition du projet d'aménagement et la mise en forme du site créé par une valorisation de la topographie, des volumes, des cônes de vues, ... Cette mise en forme porte sur les nivellements, les choix de végétaux cohérents avec l'environnement naturel et veille à la maîtrise des enjeux de perception visuelle.

2.1.10.2. Le paysage évolutif

Le paysage est un système dynamique. Dans un contexte physique (relief, géologie, hydrographie, climat) et biologique (sols, végétation), il figure l'inscription des actions humaines dans un site, en fonction d'un contexte historique et culturel, socio-économique et politique.

Le paysage visualise l'image des interactions entre l'homme et le milieu naturel initial : l'Homme génère en particulier les paysages agraires, urbains ou encore industriels.

Pour appréhender ce système, l'étude des anciennes photographies aériennes est un très bon outil. Il marque bien évidemment l'aspect évolutif du paysage mais également les relations socio-culturelles avec l'Homme.

Le paysage évolue dans le temps. Ces évolutions sont naturelles : sans intervention humaine, une dynamique évolutive existe avec le développement spontané de la végétation, les conséquences de crues, d'éboulements...

Ces évolutions sont également liées aux activités humaines avec l'utilisation des sols et la gestion des territoires : pratiques culturelles, urbanisation, création d'infrastructures, incendie de forêts, préservation de site, exploitation de carrière, de décharges ...

Série de photographies aériennes depuis le site du géoportail. Nous pouvons ainsi apprécier l'évolution du territoire et des pratiques culturelles.



1935 : Le site s'insère dans un vaste paysage agricole marqué par la traversée du Foron



1958 : La parcelle adjacente au Foron côté français accueille une « pépinière » et la densification urbaine est entamée. Le verger côté Suisse, disparaît.



1961 : C'est au tour de la Suisse de voir croître des habitations au bord du Foron



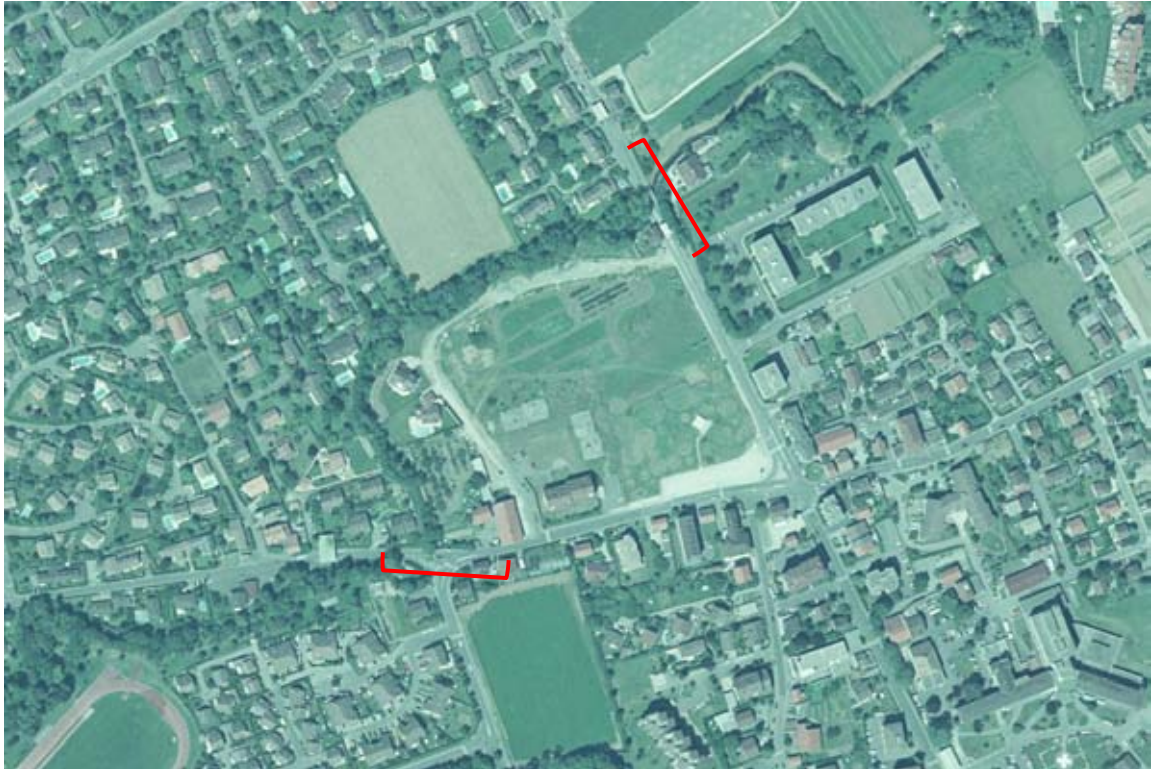
1967 : Le cordon arboré rivulaire se limite à présent à de grands sujets avec un espace réduit.



1984 : En un peu plus de 15 ans, la densification urbaine est devenue très importante. La zone villa côté Suisse s'est grandement étalée et le cordon boisé en amont est devenu famélique. Un équipement sportif est créé à Ambilly (en aval).



1993 : La pépinière disparaît et un immeuble est construit. Deux autres plateformes restent vierges.



2000 : Le Foron est totalement affecté par la pression urbaine. Une nouvelle habitation émerge en bordure directe.



2004 : Quelques parcelles cultivées ressurgissent. Un vestige de plantation est présent sur le site.



2014 : Le site s'embroussaille et est rapidement colonisé par des espèces invasives. 2 immeubles voient le jour au bord de la route, rappelant la densification souhaitée sur le secteur.

[2.1.10.3. Le paysage analytique](#)

☛ Compréhension visuelle



En aval du site, le parc des berges du Foron offre un cadre structuré avec un aménagement paysager fort.

L'accès à ce dernier se fait par un cheminement exigü en haut de berge.



Le site renaturé se trouve juste en aval du pont de la douane de Pierre-à-Bochet. Peu perceptible, c'est pourtant un des rares espaces ouverts sur le cours d'eau.

La douane a vu son pont rallongé au cours des années. L'espace piéton est peu accueillant et n'invite pas à regarder spécialement le Foron.





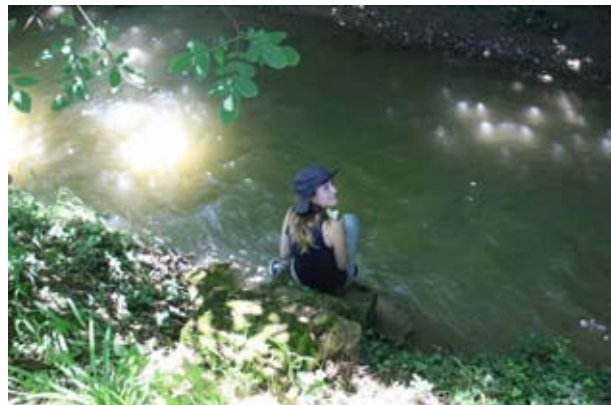
Après le pont de la douane, un chantier est en cours. L'accès le long du cours d'eau est donc interrompu.

L'espace le long du cours d'eau est investi à un endroit par un privé. Il s'agit de la seule respiration un peu plus large sur le tracé.



Le lit mineur est refermé et les berges rendues abruptes par des aménagements de sécurisation.

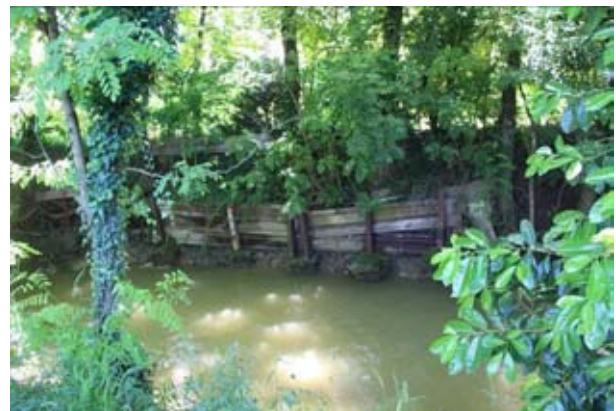
Un escalier témoigne de la volonté de profiter du cours d'eau. Il n'y a que 2 autres aménagements de cette nature.





Le haut de berge accueille un cheminement assez sommaire avec la présence d'espèces exotiques.

Certains aménagements de stabilisation de berges sont vieillissants et menacent de céder. Cela ne rassure pas le promeneur et laisse un sentiment de délaissement.



Le cheminement se réduit pour laisser place un sentier.

En remontant le cours d'eau, nous arrivons sur une fenêtre paysagère qui s'ouvre et apporte de la luminosité.





Un aménagement « sauvage » prend place en lisière. Un petit coin de repos pour profiter de la nature.

En arrivant sur la douane de Mon-Idée, nous récupérons l'ancienne route qui longe le Foron. Des milieux xériques sont présents et apportent une autre ambiance.



En prenant du recul, nous pouvons observer la cime des arbres. Tantôt décharné, tantôt ronde et agréable.

En amont du pont de Mon-Idée, le cordon boisé lié au Foron s'interrompt et laisse la vue sur le secteur agricole préservé côté Suisse.



Tous ces éléments du paysage témoignent de l'activité anthropique et de l'évolution naturelle de l'environnement. Il est important de les prendre en considération dans le dessein d'offrir un aménagement de qualité d'un point de vue biologique mais aussi usuel.

☉ Les principes à respecter

L'appréciation de la qualité du paysage est collectivement partagée. Au-delà de la subjectivité que l'on pourrait craindre, des consensus se dégagent et tout le monde s'accorde à reconnaître les fondements d'un paysage de qualité, voire un paysage remarquable.

Ainsi quelques principes partagés par tous apparaissent lorsque l'on fait référence à des paysages qualifiés comme intéressants et appréciés pour leur sérénité et leur pittoresque.

- Le premier principe est le respect de la logique géographique du site : les formes de relief, les pentes, les formes végétales et bâties, les traces de l'histoire.
- Viennent ensuite l'harmonie et la cohérence entre l'aménagement et le site : le projet respecte, s'appuie et compose avec les grandes lignes du site. Cela nécessite la connaissance des structures du paysage. Cette cohérence est perçue également comme le signe d'une harmonie sociale lorsque les aménageurs et les acteurs du paysage suivent les mêmes règles, la même logique paysagère. L'harmonie est l'expression d'un arrangement raisonné et sensible des actions et de leurs effets.
- Le principe de fonctionnalité avec la trace visible du travail de l'homme et du soin apporté à la finalité du modelé du paysage. Cela se juge par exemple sur la qualité des franges, des entrées en interaction avec la nature.
- Il y a enfin le spectacle offert par le paysage composé par le projet avec son ampleur ou sa fermeture visuelle, c'est à dire la manière dont on peut observer, percevoir visuellement le projet dans le site. Le paysage créé peut être majestueux, spectaculaire ou au contraire discret ou caché, s'imposant ou s'effaçant dans le panorama.




Respect, harmonie, humanité et spectacle du paysage sont des notions à conjuguer dès la conception du projet et dans sa mise en œuvre, dans le fonctionnement puis le réaménagement du site. La pratique sociale de l'espace aide à la reconnaissance d'une qualité paysagère. Un chemin de randonnée, un belvédère, une activité de loisirs aident à la découverte du paysage.




2.1.10.4. Les entités paysagères




— Délimitation des entités paysagères

N° de l'entité	Caractéristiques paysagères	Photos du site
N°1	<p>La renaturation du cours d'eau est effective. Les cheminements sont bien dessinés et permettent aux usagers de profiter des aménagements.</p> <p>L'accès à la rivière est restreint avec une végétation importante pouvant créer un déséquilibre entre la place du promeneur et la dimension donnée aux berges.</p> <p>La végétation est indigène et non maîtrisée, donnant le</p>	

	<p>sentiment de liberté de mouvement.</p> <p>Le ressenti est un peu brouiller par la dualité entre renaturation et parc très aménagé de type urbain. La transition est assez brutale.</p>	
N°2	<p>Ce secteur pâtit de la présence actuelle d'un chantier de construction d'immeubles. Nous pouvons toutefois remarquer que l'accès le long du cours d'eau n'est pas préservé et que les matériaux sont stockés au plus proche de la berge.</p>	
N°3	<p>Sur ce linéaire, le cheminement est relativement large avec une végétation importante et un ombrage protecteur lors de la promenade.</p> <p>L'accès à l'eau est là encore impossible avec des berges abruptes. Nous nous sentons à l'écart du brouhaha urbain.</p> <p>La végétation est hétérogène et représente d'avantage un rideau vert qu'un élément</p>	

	<p>agrémentant le parcours.</p> <p>Le lit mineur souffre d'un manque d'irrégularité et de ce fait de bruit, de scènes et d'émotions.</p>	
<p>N°4</p>	<p>Ce tronçon offre un univers un peu différent. Malgré le même type de végétation (assez pauvre) nous apprécions les ouvertures vers le ciel et le paysage environnant.</p> <p>Le parcours se fait sur un sentier, plus intime, et nous invite un peu plus près de l'eau.</p> <p>La rivière n'est plus juste un bruit mais il s'expose devant l'œil avec quelques remous ou zones d'érosion qui nous rappellent qu'une rivière est vivante et qu'elle a un panel de sensation à faire ressortir.</p>	 

<p>N°5</p>	<p>Après la douane de Mon-Idée, Le Foron perd son cordon boisé au profit d'un espace plus ouvert sur la zone agricole et sur un verger. De part et d'autre du pont, un contraste fort existe. En aval, nous retrouvons une zone de friche folle avec un cours d'eau difficilement détectable et en amont, un espace « idéalisé », entretenu.</p>	
------------	--	---

2.1.10.5.Synthèse

De manière générale nous avons pu constater que les ambiances paysagères étaient monotones et peu diversifiées. Les objectifs du plan paysager et les orientations d'aménagements projetés tiendront compte de l'ensemble de ces postulats, des caractéristiques identifiées et des équipements absents ou déjà en place.

Après avoir identifié les différentes entités paysagères de la zone d'étude, nous pouvons mettre en exergue les points suivants :

- La rive gauche et la rive droite présentent pratiquement les mêmes composantes paysagères à l'exception de quelques aspects ponctuels (cône de vue sur un paysage, fermeture du milieu, végétation rivulaire)
- Il sera nécessaire de redonner corps et vie au Foron en créant des accès privilégiés à l'eau. Son confinement actuel lui confère un aspect peu attractif.

- La valorisation des emprises disponibles permettra de donner de la force à ce corridor biologique. Sa lecture dans le paysage n'est pas évidente et sa non définition comme rivière que ce soit par la végétation ou par la vue doit être corrigée.
- La rivière et tout ce qu'elle représente ne peut pas s'exprimer actuellement. Son ordinaire, mais devenu rare, dynamisme doit être au cœur des valorisations paysagères.

2.1.11.-Synthèse et conclusion de l'état des lieux

L'état global du cours d'eau peut être jugé comme mauvais, Le cours d'eau est marqué par une géométrie relativement artificielle. Les berges sont raides, mal végétalisées et érodées. Une partie de la végétation (arbre perché) peut devenir un facteur de déstabilisation.

L'habitat aquatique est dégradé : il présente une diversité restreinte, avec un substrat homogène et colmaté sur l'aval. La connectivité latérale est mauvaise du fait de la géométrie et de la végétation. L'espace alluvial est inexistant en dehors du lit mineur.

La géométrie du lit mineur permet le transit de la crue centennale sauf ponctuellement sur la partie aval (rive gauche). Les terrains de rive gauche sont également touchés par des inondations venant de l'amont. Ces risques n'empêchent pas la vocation urbaine de la zone (avec prescription), seule la rive gauche conserve un espace à vocation paysagère (cheminement), le reste des terrains est à vocation constructible avec un recul coté rive droite.

L'urbanisation actuelle cloisonne fortement le cours d'eau sur la rive droite (haie, clôture...) sauf le long de des parcelles en culture. Du côté gauche, un cheminement existe ouvrant des perceptives visuelles sur le cours d'eau trop peu valorisées pour l'intégration paysagère du cours d'eau.

La qualité environnementale globale n'est pas très bonne, même si des espèces d'intérêts ou protégées peuvent fréquenter le site (et être contactées occasionnellement), la zone ne présente pas un habitat de bonne qualité en surface et en diversité. Dans le contexte urbain de l'agglomération, le Foron est un corridor écologique important.

Le bilan des fonctionnalités est récapitulé dans le tableau suivant :

Tronçon	Milieu aquatique				Milieu rivulaire			usage / Enjeux	Environnement	Paysage
	Hydraulique (crue)	Morpho-dynamique	Qualité physique	Qualité physico-chimique	Végétation	Connectivité	Sécurité			
Amon t	++	-	-	++	--	--	--	-	-	--
Inter mé	+	+	+	++	--	--	-	--	--	--
Aval	--	--	--	++	--	--	-	--	--	--

+++ = très bon état, ++ = bon état, + = état passable, - = état médiocre, -- = état dégradé, --- = état très dégradé.

2.2.-DIAGNOSTIC ET OBJECTIFS

2.2.1.-Diagnostic

La pression foncière est forte ce qui a réduit l'espace fonctionnel du cours d'eau à un strict lit mineur. La géométrie de ce dernier explique l'état du cours d'eau par une morphologie inadaptée en soi et perturbant l'expression des fonctionnalités hydraulique et morpho-dynamique.

La géométrie n'est pas adaptée :

- notamment des berges : pour le développement d'une ripisylve fonctionnelle, d'un point de vue biologique l'écotone rivulaire est quasi totalement absent.
- par rapport à la l'hydrologie :
 - Le lit du cours d'eau concentre les écoulements de crue : cela implique des contraintes fortes qui érodent les berges, provoquent l'incision du lit et ont une tendance à homogénéiser l'habitat aquatique par "nivellement" des éléments de diversification (notamment bancs) seulement présent du fait du méandrement.
 - Le lit vif est trop large en partie du fait du manque de diversification dû à l'expression de la morpho-dynamique par rapport aux débits hors crue ce qui aggrave la dégradation du milieu aquatique.

Il faut rajouter le contexte général du bassin versant du Foron et notamment le déficit de fourniture de sédiments pour "équilibrer" le transport solide.

Les considérations suivantes sont issues de notre réflexion sur la base du diagnostic pour être le support de la concertation avec le comité de pilotage : elles ne sont pas conclusives.

2.2.2.-Objectifs

Le Foron sur le tronçon étudié présente les dysfonctionnements suivants :

- Stabilité des berges menacées ;
- Légère incision ;
- Débordement localisé pour la crue centennale ;
- Fonctionnalités biologiques dégradées ;
- Mauvaise intégration sociale et paysagère.

Selon les principes d'action du Syndicat, la restauration doit englober l'ensemble des fonctionnalités du cours d'eau et aboutir à l'atteinte d'un bon état écologique défini pour la masse d'eau (FRDR556b : mesure 3C14 restaurer les habitats aquatique en lit mineur) et à une intégration paysagère à l'appui du cheminement prévu par la commune.

2.2.3.-Moyen

La restauration du cours d'eau s'envisage en différents niveaux d'ambition :

⇒ **type R1** (restauration de quelques compartiments fonctionnels). Il s'agit de travailler ponctuellement sur la géométrie du lit vif seul sans modification globale du lit mineur. Ce niveau s'envisage lorsque les contraintes latérales sont fortes (zone urbanisée) et empêche d'élargir l'espace de bon fonctionnement. Ce type de restauration peut intégrer des mesures de pérennisation des protections de berges éventuellement existantes. Exemple :



Renaturation de l'Albanne : structuration d'un lit vif diversifié sur un cours d'eau contraint avec renforcement des pieds des protections de berge



*Diversification du Bion à Bourgoin-Jallieu par variation
du profil en long ou en travers*

➔ **type R2** (actions sur une majorité des fonctionnalités) : il s'agit d'une restauration avec modification de la section du lit mineur (exemple retalutage des berges) pour améliorer l'espace de fonctionnement. Cela permet d'avoir une action plus importante sur le milieu aquatique, d'améliorer la restauration de la végétation de berge et de la connectivité latérale, d'étaler l'écoulement des crues et de réduire les forces morfo-dynamiques (par élargissement de la section et par diminution de l'hydraulicité). Comme par exemple :



Enrochements de berge



*Démontage des enrochements, retalutage et
plantation de reconstitution d'une ripisylve*



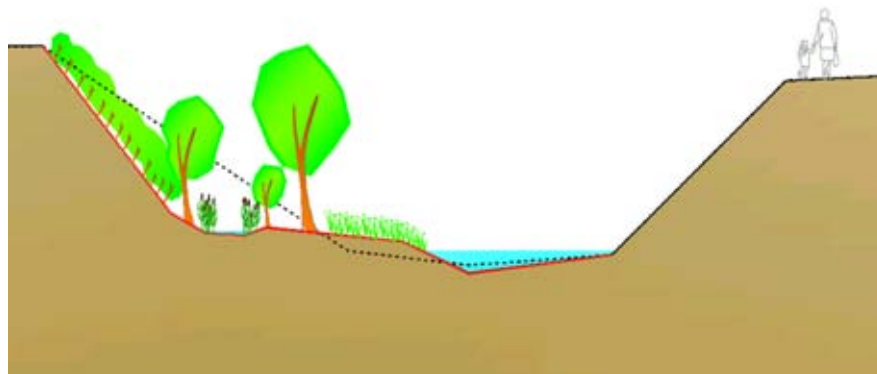
Avant



Après

Renaturation du Coisetan : déstructuration du cours d'eau rectiligne par abaissement de berge, méandrement du lit vif (pendant les travaux)

Ce genre de restauration dépend du foncier disponible. Mais même sur l'emprise actuelle du cours d'eau en jouant sur les pentes latérales, il est possible d'envisager cette restauration de type R2 (comme le montre le schéma de principe ci-après).



Exemple : adaptation de la section dans l'espace intra-berge

➔ **type R3** (action sur l'ensemble des fonctionnalités) : il s'agit une restauration totale de l'espace de bon fonctionnement avec adaptation forte de la géométrie (par exemple reméandrement, reconquête d'un espace alluviale...) pour permettre l'expression naturelle de la dynamique alluviale. Comme par exemple



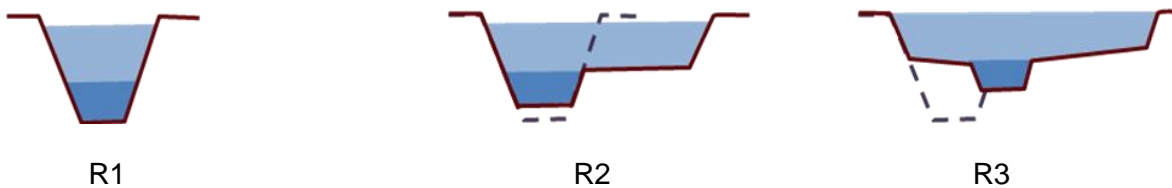
Cours d'eau d'origine



Nouveau cours d'eau

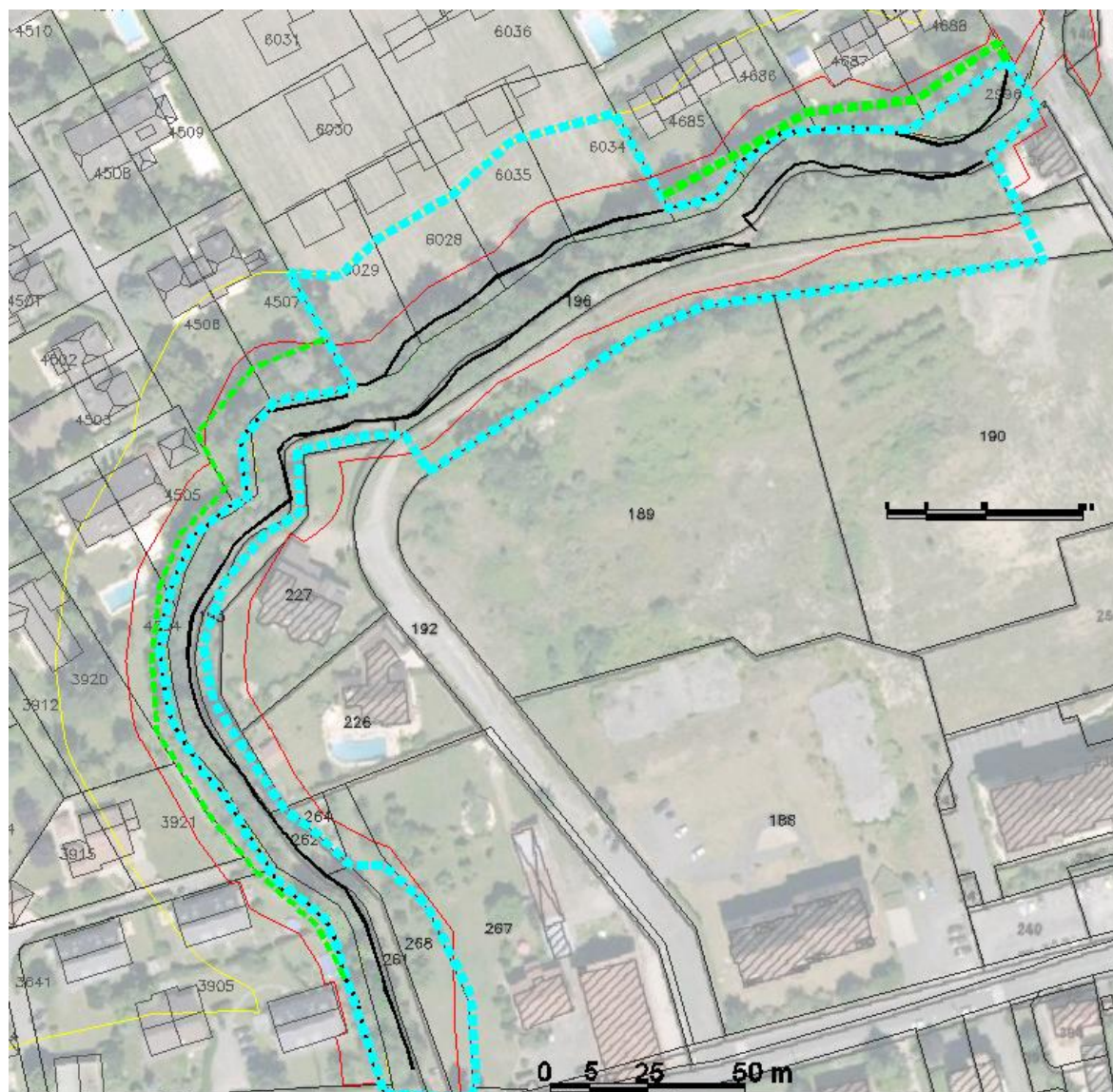
Renaturation du Coisin : restructuration du lit avec méandrement (pendant les travaux)

L'intérêt des différents types de restauration se résume comme ci-après :



Le principal facteur limitant l'ambition de la restauration d'un cours d'eau est l'espace disponible à rendre à ce dernier. La carte suivante montre l'espace potentiel en première approche qui pourrait être dédié au projet : en pointillé bleu = espace à priori "facilement" mobilisable (d'un point de vue réglementaire et/ou foncier) et en pointillé vert = espace "possiblement" mobilisable (sur terrain d'habitation).

Il faut prendre en compte que l'espace en rive gauche doit intégrer le cheminement prévu par la commune d'Ambilly.



Estimation de l'espace disponible pour le projet (en pointillé bleu = espace "facilement" mobilisable (d'un point de vue réglementaire et/ou foncier) et en pointillé vert = espace "peut-être" mobilisable (sur terrain d'habitation))

Le secteur amont semble le plus propice du fait de la zone ND du PLU d'Ambilly et de la zone inconstructible coté suisse. Sur le secteur intermédiaire et aval, l'urbanisation déjà installée limite les possibilités. Toutefois, les berges sont en mauvais état, aussi, comme le projet a un objectif de sécurisation, les propriétaires riverains ont un intérêt direct à la réalisation du projet et donc pourraient être ouverts à un aménagement sur leur terrain.

Globalement, une véritable opération de type R3 est impossible du fait de l'espace disponible et des enjeux présents, localement sur le tronçon amont des opérations d'un niveau R3 seraient envisageables mais se trouvant sur un secteur limité avec des enjeux à proximité il s'agirait plutôt d'un type R2+ (restauration de l'espace alluvial avec des limitations). Les types R1 et R2 sont envisageables.

Pour le type R1, l'objectif serait restreint à l'amélioration de l'habitat aquatique avec des aménagements piscicoles spécifiques (épis, banquettes...). Pour les berges, leur sécurisation passerait par des techniques spécifiques capables de tenir leur

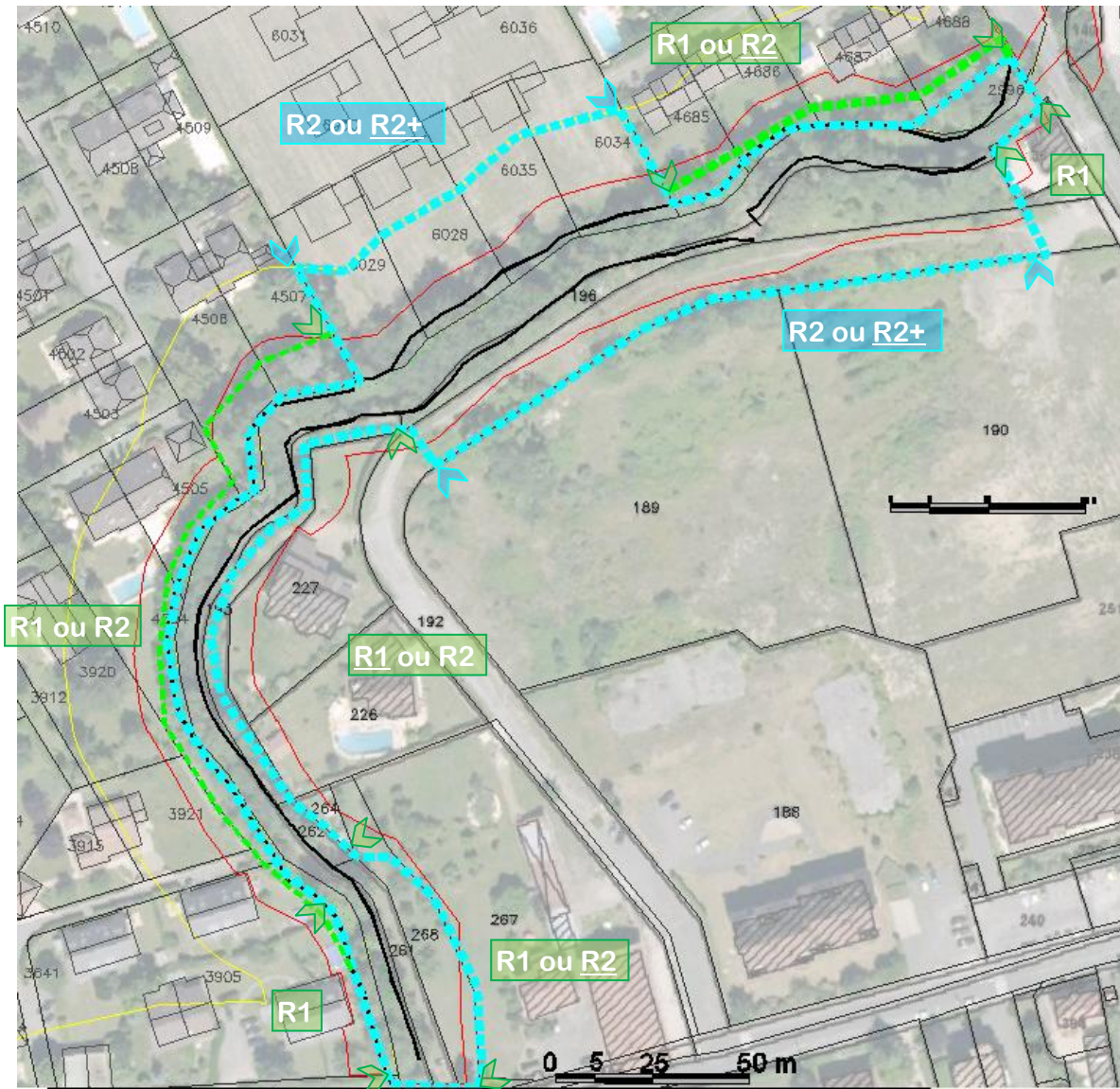
géométrie. Le génie végétal propose deux techniques permettant des berges raides : le lit de plants et le caisson végétalisé. La difficulté de l'utilisation de ces techniques est l'occupation importante du lit par la végétation de berge à terme qui entraîne une diminution du coefficient d'hydraulicité (ralentissement des écoulements de crue) qui peut engendrer un exhaussement des niveaux d'eau en crue et des débordements supplémentaires. De plus l'utilisation de technique végétale implique de supprimer une grande partie de la végétation arborées existantes pour permettre un bon ensoleillement. Des techniques "dures" (enrochements, génie civil) pourraient s'avérer nécessaires pour palier aux désavantages du génie végétal.

Pour le type R2, il peut se limiter à un retalutage de berge sur les secteurs contraints pour restaurer une ripisylve plus adaptée : pente idéalement de 2h/1v ce qui entraînerait 4 à 5 m de perte de terrain en haut de berge en partie occupé par des haies qui seraient remplacé par la ripisylve. Ce type d'aménagement doit être complété par des opérations sur le milieu aquatique de type R1 car la modification de la géométrie des berges n'est pas suffisante pour restaurer une dynamique naturelle apte à améliorer la qualité physique du lit vif. Sur les secteurs moins contraints (tronçon amont) la modification de la géométrie de la berge peut être plus importante : décalage de la berge pour élargir le lit mineur permettant de structurer un lit vif (redimensionnement, léger méandrement...) avec un lit moyen (espace annexe du cours d'eau, inondable fréquemment).

Pour l'intégration du chemin en rive gauche, elle peut se faire en haut de berge réduisant l'espace pour la modification de la géométrie ou dans le talus ou l'espace alluviale (terrasse haute).

En ce qui concerne l'inondation de rive gauche à l'amont du pont de Pierre à Bochet, elle peut être réduite voire supprimée si la modification de la géométrie (possible coté gauche?) est suffisante mais comme le pont se trouve directement à l'aval il est possible que son influence limite cette possibilité. Alors il serait nécessaire de rehausser la berge par une digue ou assimilé. Toutefois, le projet de construction en cours sur cette zone prévoit des parkings et des agréments au-dessus de la cote de la crue centennale limitant les inondations.

En première approche, le projet de restauration se sectoriserait comme suit :

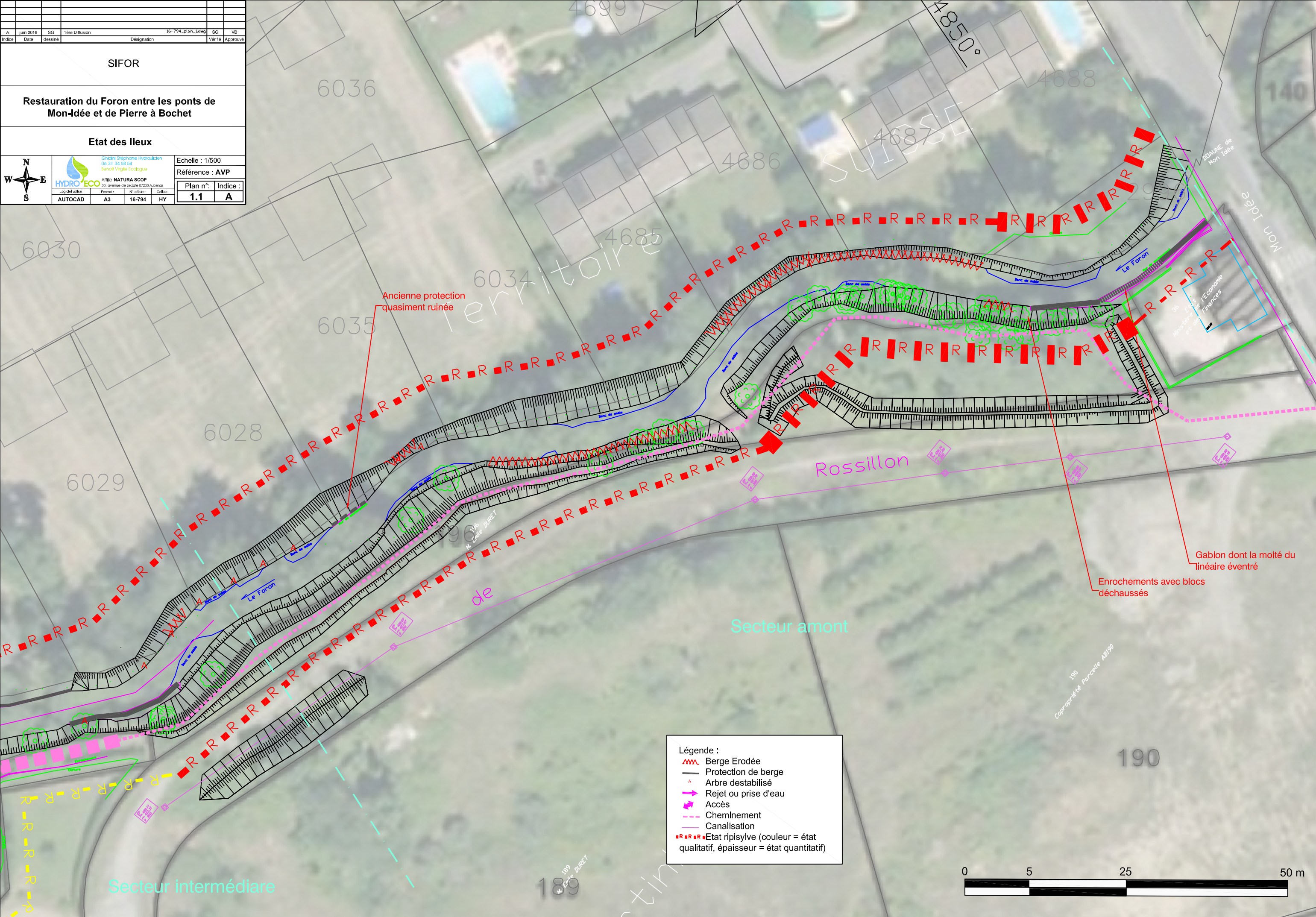


Appréciation des moyens d'action par secteur

PLANS

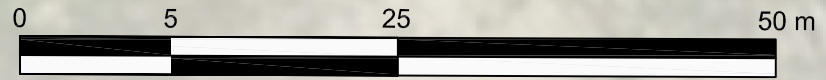
PLANS N°1 : ETAT DES LIEUX

A		juin 2016	SG	1ère Diffusion	16-794_plan_1.dwg	SG	VB
Indice	Date	dessiné	Désignation		Venté	Approuvé	
SIFOR							
Restauration du Foron entre les ponts de Mon-Ideé et de Pierre à Bochet							
Etat des lieux							
	 CHAZARD Béatrice Hydrologue 06 31 34 58 54 Bénéficiaire Ecologue			Echelle : 1/500 Référence : AVP			
	A1566 NATURA SCOP Logiciel utilisé : AUTOCAD Format : A3 N° affaire : 16-794 Cellule : HY			Plan n° : Indice :			
			1.1		A		

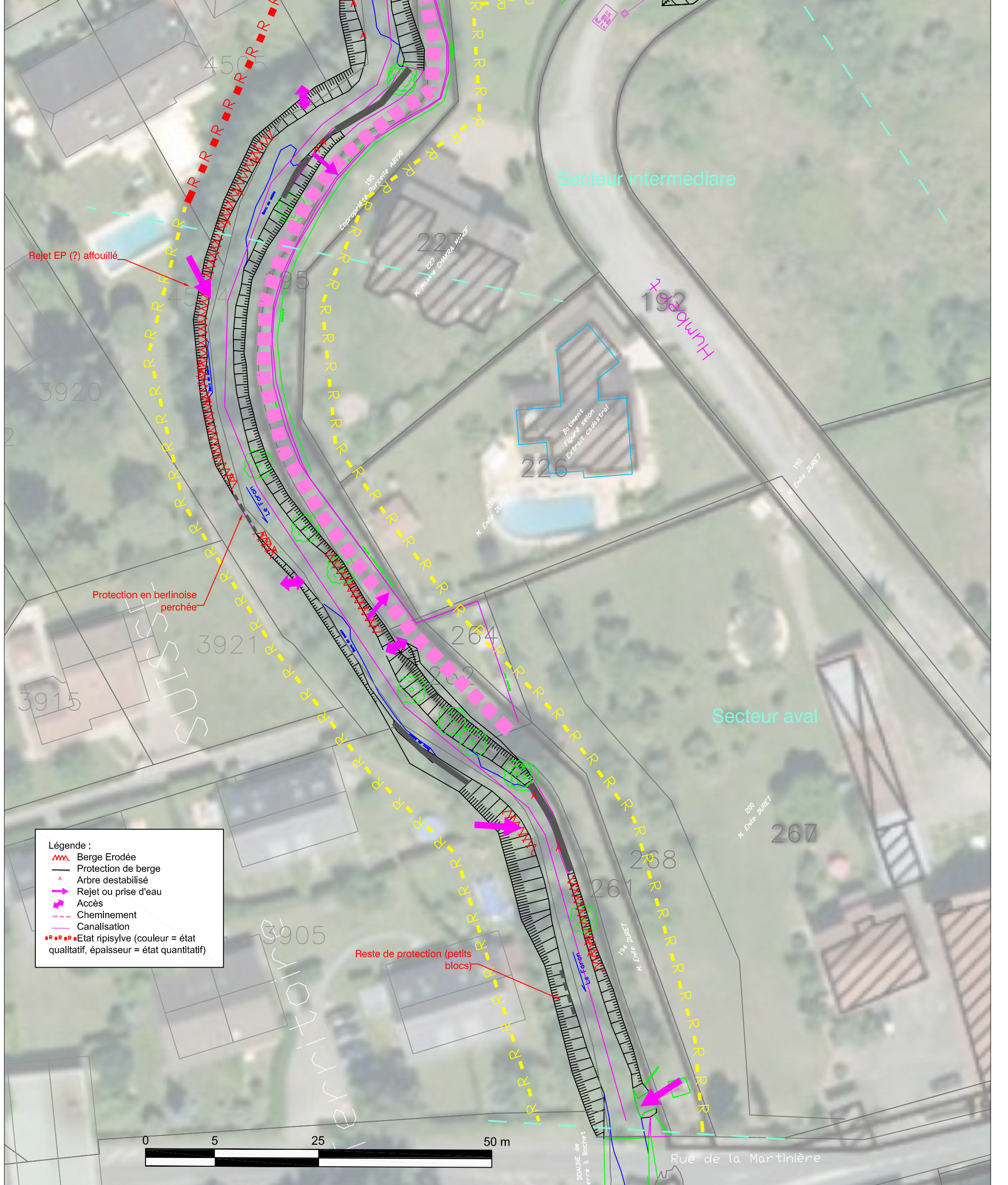










Légende :

	Berge Erodée
	Protection de berge
	Arbre destabilisé
	Rejet ou prise d'eau
	Accès
	Cheminement
	Canalisation
	Etat ripisylve (couleur = état qualitatif, épaisseur = état quantitatif)



Index	Date	dessiné	1ère Diffusion	16-794_plan_1.0wg	SG	VB
SIFOR						
Restauration du Foron entre les ponts de Mon-Ideé et de Pierre à Bochet						
Etat des lieux						
 CHAKRA Stéphane Hydrologue 06 31 34 58 54 Bénédict Virgile Ecologue AFISÉ NATURA SCOP 30, avenue de zébrine D/200 Aubenas		Echelle : 1/500 Référence : AVP Plan n° : Indice :				
Logiciel utilisé : AUTOCAD		Format : A3		N° affaire : 16-794		Cellule : HY
Plan n° : 1.2		Indice : A				



- Légende :**
-  Berge Erodée
 -  Protection de berge
 -  Arbre destabilisé
 -  Rejet ou prise d'eau
 -  Accès
 -  Cheminement
 -  Canalisations
 -  Etat ripisylve (couleur = état qualitatif, épaisseur = état quantitatif)

