



Office des ponts et chaussées du canton de Berne  
Arrondissement III

## Plan directeur des eaux (PDE) de la Birse

Image directrice et potentiel d'amélioration

Document n°. 7055.11-B007e

Berne, le 13 décembre 2018, revu le 15.03.19

*Document antérieur ayant servi à l'élaboration du PDE,  
désormais remplacé par le rapport "Importance du PDE" et  
le "Rapport explicatif".*



Nom du projet : Plan directeur des eaux (PDE) de la Birse  
Phase : Phase 2 - Concept  
Date d'élaboration : 19 octobre 2018  
Dernière modification : 13 décembre 2018, revu le 15.03.19 → ajout du chapitre 6.6  
Auteurs : Heiko Wehse (HBT)  
Pascal Stalder (HBT)  
Vincent Dehail (BG)  
Theo Cormon (BG)  
Khalid Essyad (BG)  
Elise Riedo (Urbaplan)  
Marzio Giamboni (Hintermann & Weber)  
Blaise Zaugg (Aquarius)  
Bureau pilote : Hunziker Betatech SA (« HBT »)  
Jubiläumsstrasse 93  
3005 Berne  
Tel. 031 300 32 00  
E-Mail : bern@hunziker-betatech.ch  
Fichier : 7055.11-B007e\_image\_directrice.docx



## Table des matières

0	Résumé	2
1	Introduction	5
1.1	Le Plan directeur des eaux (PDE)	5
1.2	Procédure, participation et calendrier	5
1.3	Degré de détail (« hauteur de vol »)	6
1.4	Éléments principaux du PDE de la Birse	7
2	Etat actuel	9
2.1	Introduction	9
2.2	Protection contre les crues	9
2.3	Ecologie des cours d'eau	10
3	Etat naturel et état de référence des cours d'eau	11
4	Restrictions et contraintes	12
5	Objectifs légaux, objectifs du PREE et du GEKOBÉ	13
6	Objectifs de développement	13
6.1	Objectif général	13
6.2	Objectifs de protection contre les crues	13
6.3	Objectifs pour la nature et la biodiversité	14
6.4	Objectifs pour l'espace	14
6.5	Objectifs pour les loisirs et la détente	15
6.6	Objectifs pour d'autres intérêts	15
7	Image directrice par tronçon et potentiels d'amélioration	15
7.1	Introduction	15
7.2	Protection contre les crues	16
7.3	Ecomorphologie	17
7.4	Loisirs	28
7.5	Continuité longitudinale	28
<b>Annexe 1 : Objectifs généraux</b>		<b>29</b>
A1.1	Législation fédérale	29
A1.2	Législation cantonale	30
A1.3	Plan régional d'évacuation des eaux (PREE) de la Birse	31
A1.4	Planification stratégique cantonale (Gewässerentwicklungskonzept GEKOBÉ)	32
<b>Annexe 2 : Etat « naturel fictif » des cours d'eau</b>		<b>33</b>
<b>Annexe 3 : Cartes et schémas « Potentiel d'amélioration »</b>		<b>34</b>

## Abréviations

COPIL	Comité de pilotage du PDE	LAE	Loi cantonale sur l'aménagement des eaux
ERE	Espace réservé aux eaux	PAE	Plan d'aménagement des eaux
GAPOL	Groupe d'accompagnement politique du PDE	PDE	Plan directeur des eaux
GATEC	Groupe d'accompagnement technique du PDE	PREE	Plan régional d'évacuation des eaux
GEKOBÉ	Planification stratégique des revitalisations du ct. de Berne (Gewässerentwicklungskonzept)	S1, S2, S3	Zones de protection des eaux souterraines

## 0 Résumé

Le Plan directeur des eaux (PDE) de la Birse, actuellement en cours d'élaboration, décrit dans les grandes lignes la manière dont les objectifs visés par la loi cantonale sur l'aménagement des eaux (LAE) doivent être atteints. Il définit les mesures de protection contre les crues, les mesures de revitalisation ainsi que les espaces nécessaires pour réaliser ces mesures.

Le présent rapport rappelle d'abord les grandes lignes de la démarche (chapitre 1), décrit les états actuel et naturel – de référence – de la Birse et de ses principaux affluents (chapitres 2 – 3) et identifie les restrictions et contraintes ainsi que les objectifs légaux auxquels l'image directrice est soumise (chapitres 4 – 5). Le rapport s'intéresse ensuite à l'avenir : il définit les objectifs de développement que l'on vise pour ces cours d'eau (chapitre 6) et en décrit l'image directrice à partir des potentiels d'amélioration identifiés (chapitre 7). Des annexes techniques complètent le rapport.

Le rapport constitue la base pour élaborer – en 2019 – les mesures de protection contre les crues et de revitalisation, jusqu'au niveau d'études de faisabilité.

L'image directrice est soumise aux Conseils communaux du périmètre de projet afin d'obtenir leur accord formel, portant sur les principes, les objectifs ainsi que les grandes lignes énoncées par tronçon de cours d'eau. Les communes auront l'occasion de se prononcer de manière plus détaillée dans les phases suivantes du PDE, en été 2019 et en 2020.

### OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT

Les libellés détaillés des objectifs de développement se trouvent au chapitre 6 (p. 13). En résumé :

Objectif général	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'objectif général est que la Birse, la Trame et le ruisseau des Chauffours retrouvent un état aussi naturel que possible ainsi qu'une dynamique naturelle tout en tenant compte des usages de l'eau et des besoins en protection contre les crues.</li> </ul>
① Protection contre les crues	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'objectif de protection est différencié selon les enjeux en présence : 10 ans, 100 ans, 300 ans.</li> <li>Les berges sont durablement stabilisées, ce qui diminue les coûts d'entretien.</li> </ul>
② Nature et biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les cours d'eau (hors zone urbanisée) ont des berges et lits naturels ou proches de l'état naturel.</li> <li>La connectivité longitudinale et ainsi la migration piscicole est assurée.</li> <li>La structure du lit assure des niveaux d'eau suffisants, et des zones de refuge pour les poissons.</li> <li>Les berges naturelles permettent à la petite faune terrestre de se déplacer.</li> <li>La connectivité latérale est assurée.</li> </ul>
③ Espace	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les espaces de développement du cours d'eau nécessaires sont définis.</li> </ul>
④ Loisirs et détente	<ul style="list-style-type: none"> <li>La population peut se déplacer le long des cours d'eau (sentiers, chemins, pistes cyclables).</li> <li>Des aménagements de loisirs ponctuels sont réalisés.</li> </ul>
⑤ Autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tenir compte des autres usages ainsi que des intérêts de la préservation du patrimoine construit.</li> </ul>

### RESTRICTIONS ET CONTRAINTES

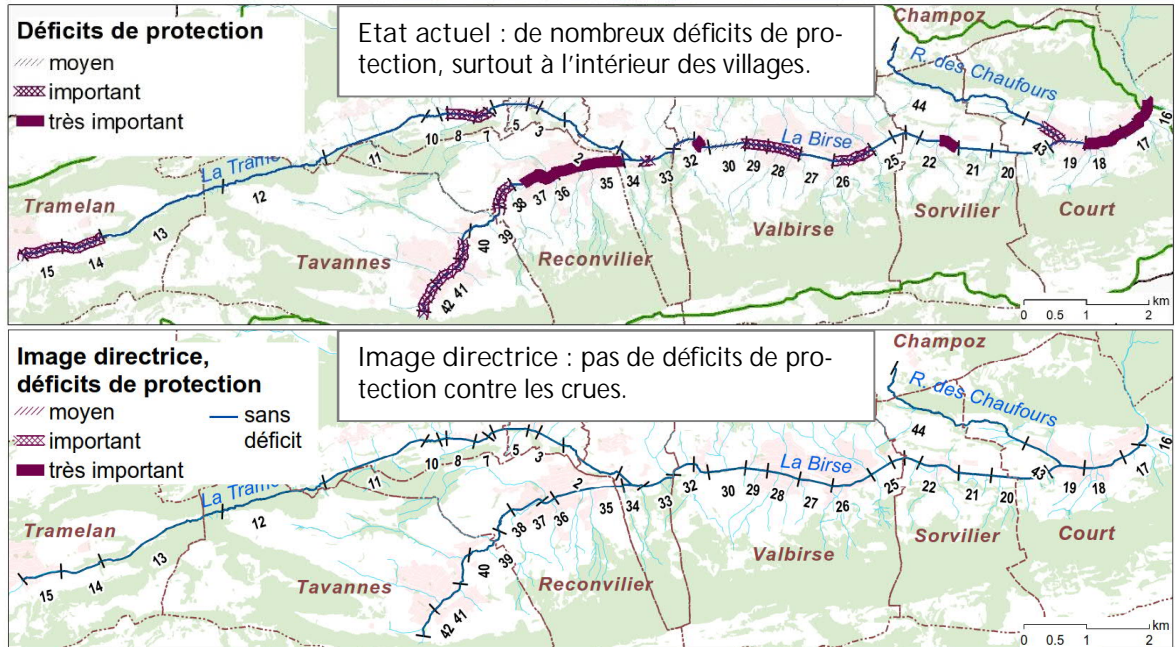
Pour délimiter le périmètre potentiel de chaque mesure, il faut identifier les restrictions qui ne seront vraisemblablement pas modifiables à long terme, ou alors seulement moyennant des investissements disproportionnés. Les restrictions empêchent d'atteindre l'état de référence et l'état naturel. Contrairement aux restrictions, une contrainte est plutôt une complication. C'est une limitation dont la modification pour l'amélioration du cours d'eau est possible mais nécessite des moyens importants. Une contrainte n'empêche donc pas d'atteindre un objectif de développement, mais augmente le degré de difficulté.

A cause des restrictions, l'image directrice représentée sur les cartes n'est pas l'état naturel. C'est l'état maximal théoriquement atteignable aujourd'hui. Lors des phases suivantes du PDE, on discutera et décidera pour chaque tronçon jusqu'à quel degré les contraintes sont à respecter. L'état visé se situera donc entre l'état actuel et l'image directrice.

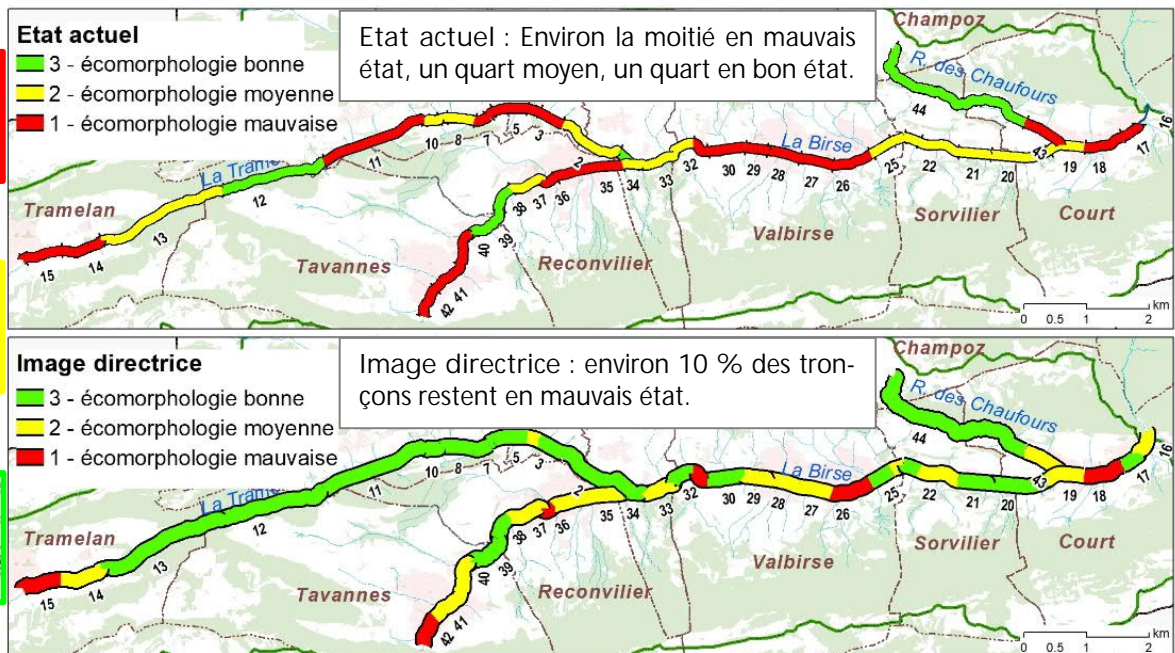
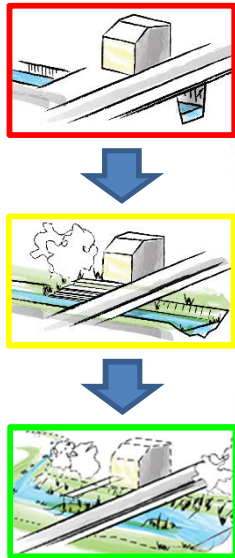


IMAGE DIRECTRICE PAR TRONCON

① Protection contre les crues



② Ecomorphologie



② Continuité longitudinale

L'image directrice correspond à un état sans obstacles à la migration piscicole.

④ Loisirs

L'image directrice concernant les loisirs comprend de nouveaux chemins le long ou à proximité du cours d'eau, ainsi que des aménagements ponctuels (bancs, accès à l'eau, zone de baignade).



# 1 Introduction

## 1.1 Le Plan directeur des eaux (PDE)

Un plan directeur des eaux décrit dans les grandes lignes la manière dont les objectifs visés par la loi cantonale sur l'aménagement des eaux (LAE) doivent être atteints dans des bassins versants déterminés et dont les mesures d'aménagement des eaux doivent être coordonnées avec d'autres activités ayant des effets sur l'aménagement du territoire.

La LAE a pour but d'une part de maintenir les eaux dans un état naturel ou de les aménager dans un état proche du naturel, et d'autre part d'éliminer les dangers que représentent les eaux pour l'homme, les animaux et les biens de valeur ou d'indemniser les dommages dans des cas particuliers.

Ainsi, les PDE définissent les mesures de protection contre les crues, les mesures de revitalisation ainsi que les espaces nécessaires pour réaliser ces mesures. Les PDE ne contiennent pas encore de planifications de mesures détaillées, mais les conçoivent au niveau d'une étude préliminaire sommaire.

## 1.2 Procédure, participation et calendrier

L'élaboration du PDE est en cours, sa conclusion est prévue pour 2021. Tous les résultats intermédiaires et finaux sont discutés avec les communes, d'autres offices cantonaux, et les associations concernées (protection de la nature, pêcheurs, agriculture) :

- Présentations au groupe d'accompagnement politique (GAPOL, avec des représentants de toutes les communes) et au comité de pilotage (COPIL, avec des représentants des communes principales).
- Présentations au groupe d'accompagnement technique (GATEC, avec représentants de Pro Natura, Chambre d'agriculture, fédération des pêcheurs, offices cantonaux OPC, OED, OAN, OACOT)
- Validation de l'image directrice par les conseils communaux (janvier-février 2019)
- Validation du concept (avec esquisses des mesures) par les conseils communaux (été 2019)
- Procédure de participation I avec les communes et les organes régionaux (printemps 2020) et procédure de participation II avec le public (fin 2020)

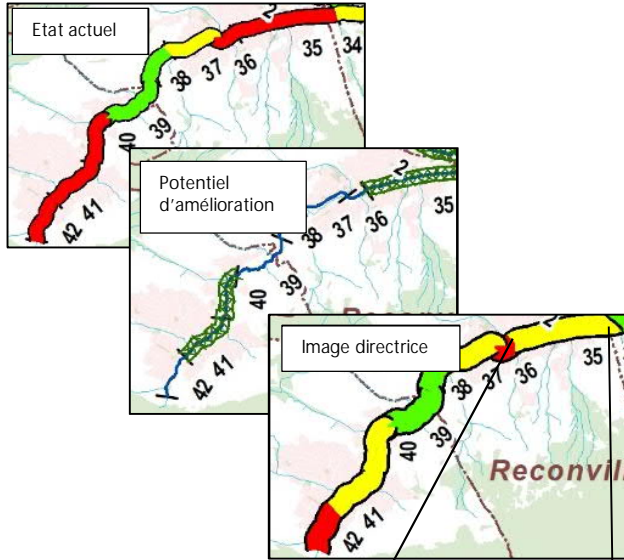
Phases du PDE	...	2017	2018	2019	2020	2021	Participation des communes
1. Préparation : définition du mandat, choix des mandataires, bases, ...	■	■	■	■			Séances d'information, inventaire des projets en cours
2. Concept : Elaboration de l'image directrice, concept avec esquisses des mesures, ...			■	■	■		Atelier avec les communes, séances COPIL, validation de l'image directrice, validation du concept
3. Elaboration du PDE : Elaborer les mesures (niveau études de faisabilité)				■	■		Séances COPIL
4. Ediction des plans : participation, révision, examen par les services cantonaux, adoption par le Conseil-exécutif					■	■	Procédure de participation I: communes procédure de participation II: public
5. Conclusion : Mise en forme définitive, publication						■	

Figure 1 : calendrier du PDE de la Birse, avec indication des possibilités de participation des communes.

Les mesures du PDE (élaborées dans la phase 3) et les espaces nécessaires pour leur réalisation (appelés « espaces de développement des cours d'eau ») ont un caractère contraignant pour les autorités (communes et canton) et indicatifs pour les particuliers (propriétaires fonciers, citoyens, ...). Les autres éléments et rapports du PDE ont un caractère indicatif et ont pour but l'explication et la justification de ces mesures.

1.3 Degré de détail (« hauteur de vol »)

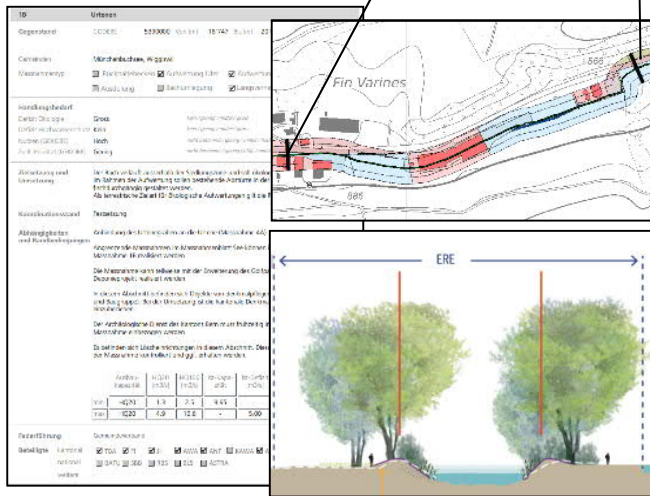
PDE 2018



L'image directrice définit les objectifs de développement et décrit un état futur maximal qui serait possible d'atteindre en tenant compte les restrictions.

Les déficits et le potentiel d'amélioration correspondent à la différence entre l'image directrice et l'état actuel.

PDE 2019-2020



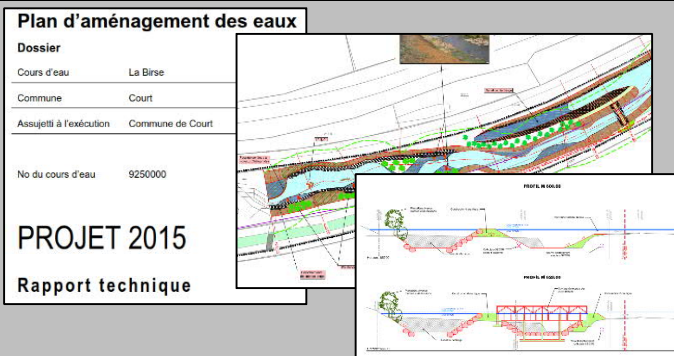
La mesure précise les actions à prendre pour atteindre l'état futur.

Elle prend en compte et précise les contraintes, en complément des restrictions déterminées lors de l'élaboration de l'image directrice.

Elle détermine grossièrement les aspects techniques (débits de crues, gabarits, emprises, mesures écologiques, ...)

Elle est documentée par une fiche et complétée par des esquisses de plans et de profils.

PAE (ne fait pas objet du PDE)



Le plan d'aménagement des eaux définit le projet d'aménagement du cours d'eau pour un tronçon spécifique. Le PAE sert à l'information et la participation et nécessite un dépôt public. La décision est prise par l'électorat, le permis délivré par la direction des travaux publics. Le PAE constitue une base légale pour procéder à une expropriation.



## 1.4 Éléments principaux du PDE de la Birse

### 1.4.1 Vue d'ensemble et avancement

Le schéma ci-dessous montre les différentes étapes du PDE, ainsi que la position de l'image directrice dans le processus. Les différents termes sont expliqués dans les chapitres suivants.

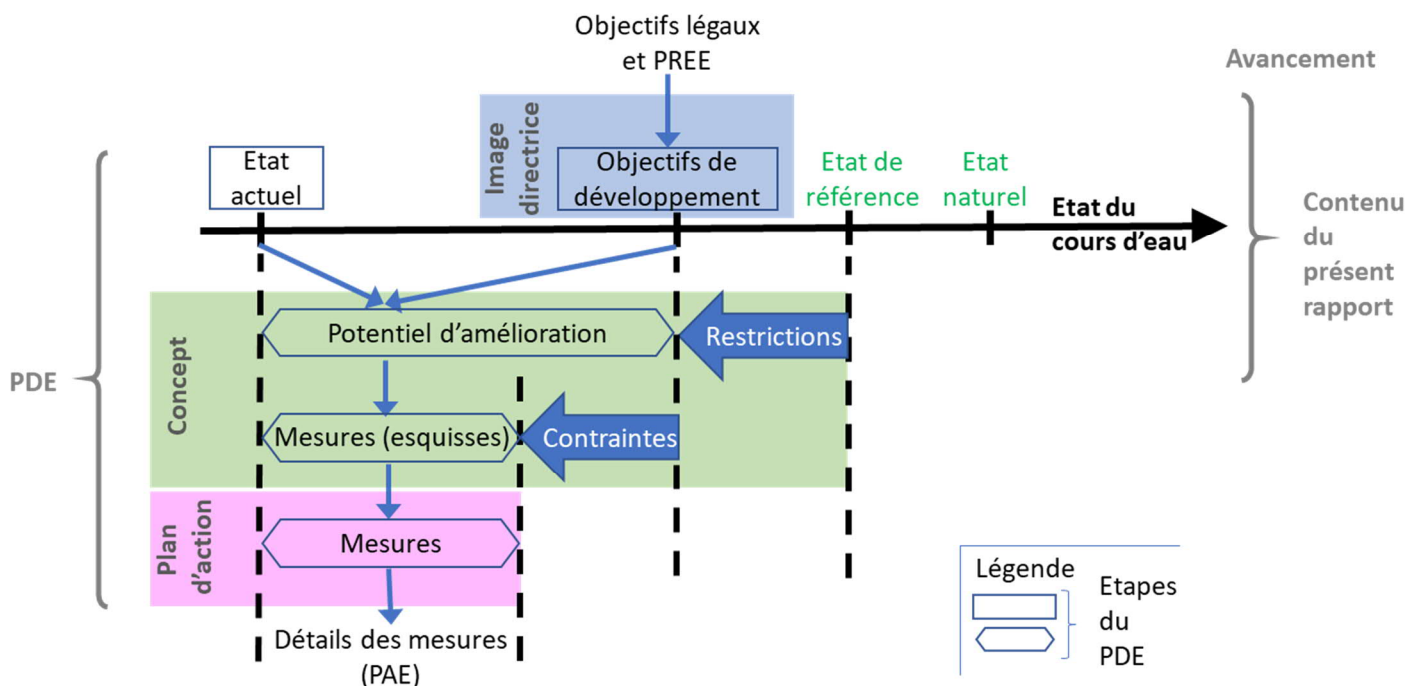


Figure 2: Vue d'ensemble des étapes du PDE

#### Avancement actuel et contenu du présent rapport

- Entre le printemps et l'automne 2018, l'état actuel a été évalué.
- Les objectifs de développement ont été formulés et discutés avec le GATEC et le GAPOL.
- Les restrictions ont été définies et le potentiel d'amélioration élaboré.

Ces éléments sont décrits dans le présent rapport. Ils seront validés par les conseils communaux entre décembre 2018 et février 2019.

### 1.4.2 Terminologie

La terminologie ci-dessous se base en grande partie sur le cahier des charges du PDE, ainsi que sur le plan régional d'évacuation des eaux (PREE) de la Birse. Dans ce chapitre les termes sont expliqués. Les chapitres suivants décrivent leurs applications au PDE.

#### Etat actuel (voir chapitre 2)

L'état actuel des cours d'eau a été évalué par des visites de terrain et à l'aide des bases existantes, notamment les cartes de dangers et les relevés écomorphologiques. Pendant l'atelier avec les communes du 11.09.2018, les participants ont été sollicités afin de compléter cette évaluation par leurs connaissances du terrain.

### Etat naturel et état de référence (voir chapitre 3)

Dans le cadre du PREE de la Birse, un état correspondant à une situation sans aucune urbanisation du bassin versant ni utilisation anthropique a été décrit. Il a été nommé « état naturel fictif », et est résumé en annexe 2. Il est important de le connaître pour définir l'état souhaité des revitalisations, même si l'objectif n'est pas de retourner à cet état, ce qui n'est ni possible, ni voulu. L'état de référence ressemble à l'état « naturel fictif », mais limité dans un espace défini. Pour le volet revitalisation du PDE, l'espace de réflexion se limite à la largeur de biodiversité le long du tracé actuel des cours d'eau. Des exceptions sont possibles, lorsque plus d'espace est nécessaire pour assurer la protection contre les crues (par exemple pour des bassins de rétention ou des corridors d'évacuation des crues extrêmes), si un déplacement du tracé du cours d'eau est envisagé, ou si des surfaces à disposition permettent de créer de grands biotopes.

### Restrictions et contraintes (voir chapitre 4)

Pour délimiter le périmètre potentiel de chaque mesure, il faut identifier les restrictions qui ne seront vraisemblablement pas modifiables à long terme, ou alors seulement moyennant des investissements disproportionnés. Les restrictions empêchent d'atteindre l'état de référence et l'état naturel. Contrairement aux restrictions, une contrainte est plutôt une complication. C'est une limitation dont la modification pour l'amélioration du cours d'eau est possible mais nécessite des moyens importants (par exemple desserte rurale existante). Une contrainte n'empêche donc pas d'atteindre un objectif de développement, mais augmente le degré de difficulté.

### Image directrice et objectifs de développement (voir chapitres 6 et 0)

L'image directrice décrit l'état souhaité pour les cours d'eau considérés et leur environnement immédiat, sur la base de la législation fédérale et cantonale et des directives et recommandations pratiques du canton. L'image directrice est uniquement limitée par les influences anthropogènes irréversibles (restrictions), mais pas par d'autres contraintes socio-économiques. Il n'est notamment pas tenu compte des coûts ou de la relation coûts-bénéfices à cette étape. L'image directrice consiste principalement en une liste d'objectifs de développement pour le PDE (voir chapitre 6). Elle est complétée par des indications déterminant l'état du cours d'eau pouvant être atteint pour chaque tronçon (à cause des restrictions, il n'est pas possible d'atteindre un bon état écologique partout).

### Potentiel d'amélioration (voir chapitre 0)

Le potentiel d'amélioration est défini comme étant la différence entre l'état actuel et l'objectif de développement. Il met en évidence les améliorations qui sont nécessaires pour atteindre l'objectif de développement. Il tient compte des restrictions, mais pas encore des contraintes.

---



## 2 Etat actuel

### 2.1 Introduction

L'état actuel a été évalué sur la base de la carte des dangers, des données écomorphologiques, des visites de terrain (juin 2018) et des discussions avec les communes du 11.09.18.

Les représentations de l'état actuel intègrent les mesures dont la réalisation est déjà en cours (état en été 2018), mais pas les mesures en cours de planification ou d'approbation. Ceci est notamment le cas sur la Birse, il y a des projets en cours d'approbation : les PAE de Court et Sorvilier. Ces dernières seront intégrées dans la planification de mesures du PDE.

### 2.2 Protection contre les crues

Des inondations peuvent apparaître tout le long des cours d'eau, si les débits sont plus grands que la capacité du lit. En dehors des localités, pour les zones agricoles, on accepte des inondations plus fréquentes qu'à l'intérieur des villages. Un déficit existe, si la fréquence ou l'intensité des inondations dépasse les objectifs de protection (voir chapitre 6.2).

Comme le montre la carte de la Figure 3, la plupart des traversées de village présente des déficits de protection, alors que le niveau de protection des terres agricoles est normalement suffisant.

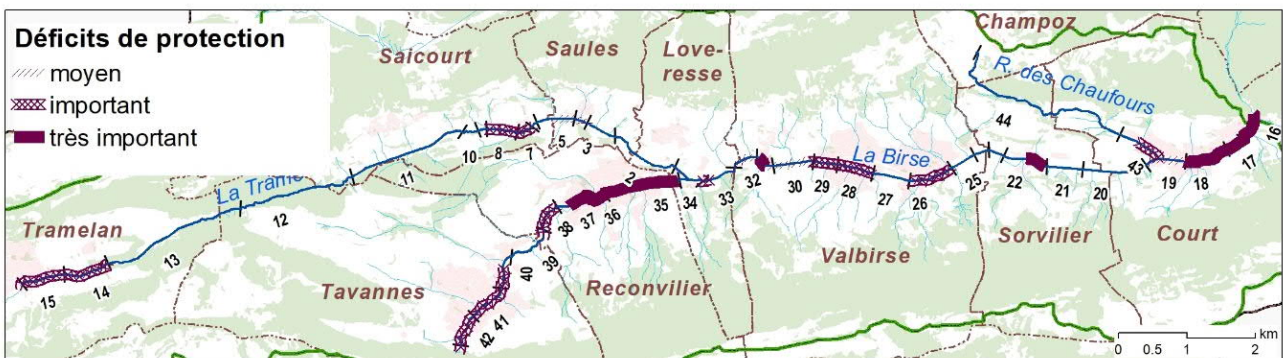


Figure 3: Localisation des déficits de protection contre les crues, provenant de la Birse, Trame ou du Ruisseau des Chauffours

La Figure 4 montre les longueurs et pourcentages de cours d'eau présentant des déficits de protection contre les crues. Pour les trois cours d'eau considérés, 40% des longueurs présentent des déficits moyens, importants ou très importants. Pour la Birse seule, il s'agit de 65 %, dont environ un quart est actuellement concerné par des projets en cours.

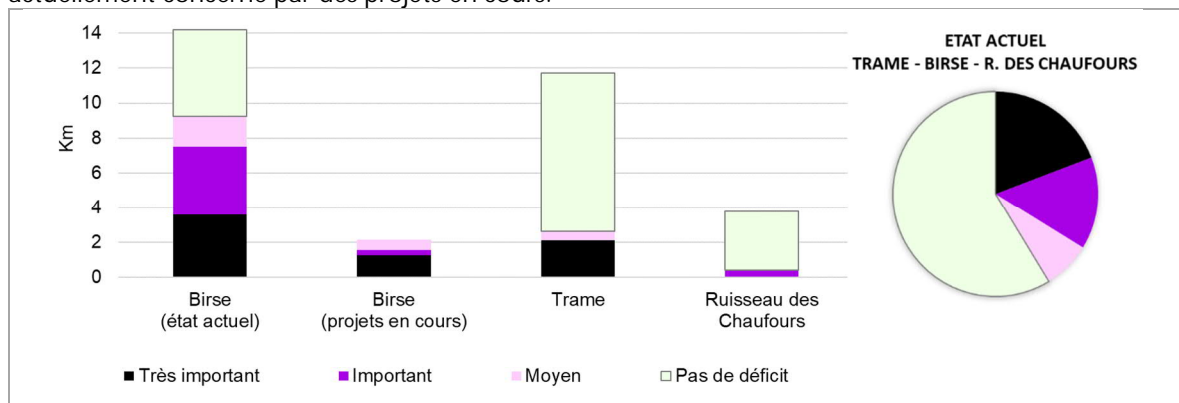


Figure 4: Longueurs des tronçons de cours d'eau avec déficits de protection contre les crues

## 2.3 Ecologie des cours d'eau

Comme le montrent la Figure 5 et la Figure 6, une grande partie des cours d'eau du PDE présente aussi des déficits écomorphologiques. Des déficits forts existent normalement à l'intérieur des villages, mais également en zone agricole.

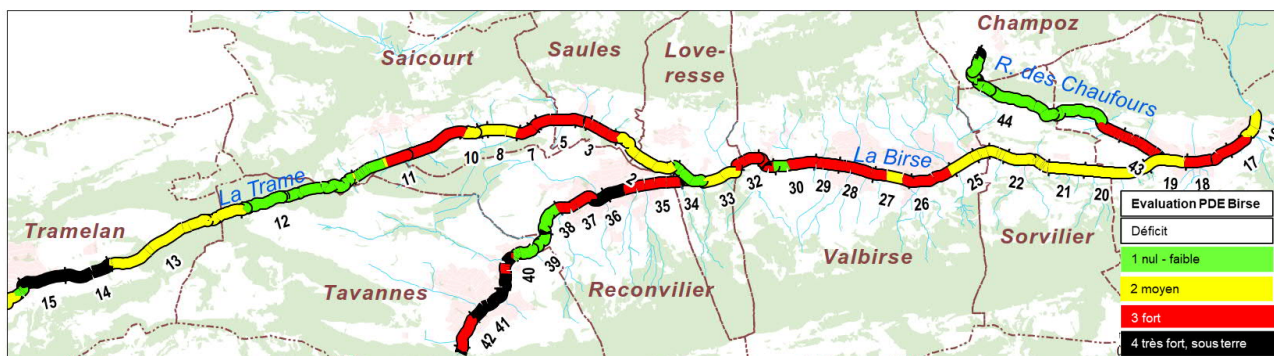


Figure 5: Localisation des déficits écomorphologiques des cours d'eau du PDE

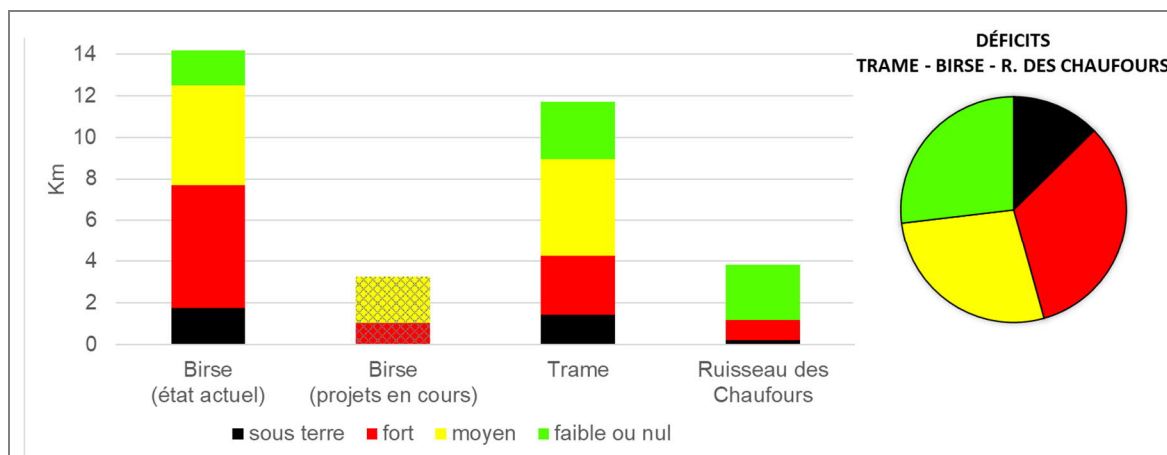


Figure 6: Longueurs des tronçons de cours d'eau avec déficits écomorphologiques

L'appréciation de l'état actuel écomorphologique se base en grande partie sur le relevé écomorphologique mis à disposition par le canton (selon système modulaire gradué niveau F). Ces données ont été contrôlées et complétées par des visites de terrain, en tenant également compte de la structure du lit, de l'espace et de la connectivité longitudinale (démarche selon système modulaire gradué niveau S). Ensuite, les 5 classes d'évaluation ont été réduites à 3-4 classes, afin de faciliter la formulation de l'image directrice et sa compréhension. De manière générale, il y a une correspondance entre les deux évaluations, comme montré dans le tableau ci-dessous. Des exceptions sont expliquées dans un rapport technique séparé.

Ecomorphologie			Evaluation PDE Birse	
Classe	Etat	Déficit	Déficit	
I	naturel/presque naturel	nul	1 nul - faible	
II	peu modifié	faible	1 nul - faible	
III	fortement modifié	moyen	2 moyen	
IV	artificiel, peu naturel	fort	3 fort	3 fort
V	mis sous terre	Très fort	4 sous terre	3 fort

Figure 7: correspondance entre relevés écomorphologiques du canton (F) et évaluation du PDE



### 3 Etat naturel et état de référence des cours d'eau

D'après le PREE de la Birse (voir annexe 2), la morphologie naturelle de la Birse supérieure, c'est-à-dire dans les cantons de Berne et du Jura, est celle de cours d'eau en tresses. A Tavannes, l'état naturel de la Birse correspondrait à un cours d'eau droit.

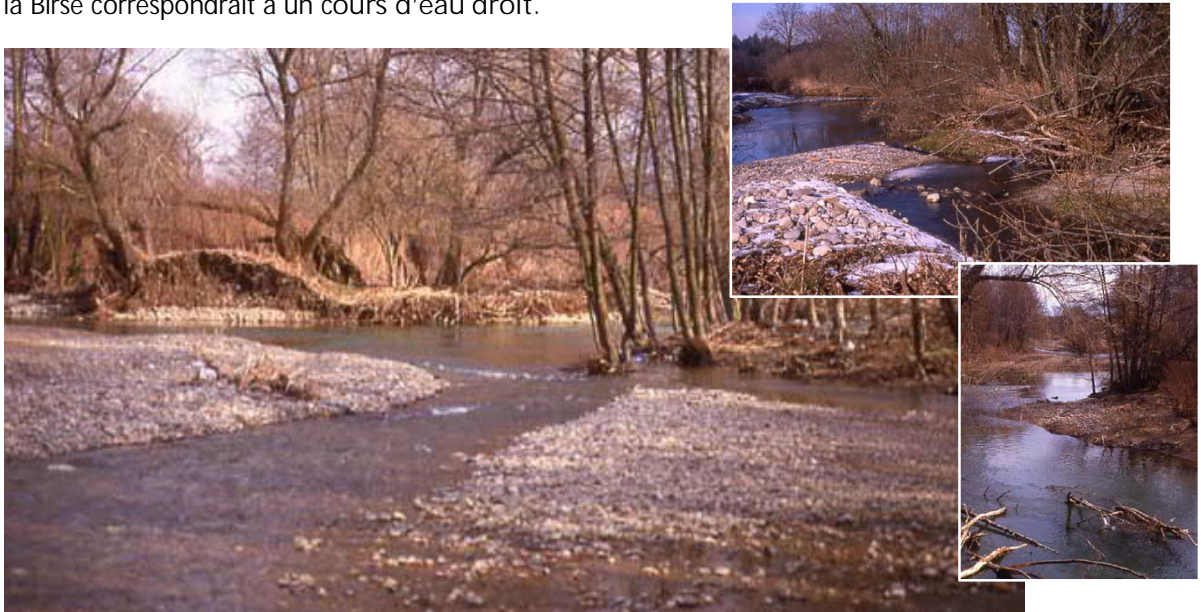


Figure 8: Exemples de morphologie en tresses qui pourrait avoir existé sur la Birse

La morphologie naturelle de la Trame correspond à celle d'un cours d'eau à bancs alternés.



Figure 9: exemples de morphologie des cours d'eau pour la Trame (bancs alternés)

Le cours supérieur de la Birse et les tronçons de faibles pentes des affluents auraient probablement traversé des forêts alluviales, interrompues par de petites zones de mégaphorbiaies.

## 4 Restrictions et contraintes

Comme décrit au chapitre 1.4.2, les restrictions ne seront pas modifiables à long terme (« on n'en discute même pas »).

Contrairement aux restrictions, une contrainte est une complication qui n'empêche pas d'atteindre un objectif de développement, mais augmente le degré de difficulté. La prise en compte ou non des contraintes est un sujet de discussion ou de négociation. Lors des prochaines étapes de formulation des mesures, il sera décidé pour chaque tronçon quelles contraintes doivent être considérées et à quel degré.

	Restrictions (liste exhaustive)	Contraintes (liste non exhaustive)
Zones à bâtir	Zones à bâtir situées hors de l'espace réservé aux eaux	Zones à bâtir dans l'espace réservé aux eaux
Bâtiments et installations	Bâtiments et installations utilisés de manière permanente comme habitation et/ou pour travailler	Bâtiments et installations temporaires ou hors zone à bâtir
Infrastructure de transport	Lignes chemin de fer Routes nationales, Routes cantonales <i>Routes communales importantes<sup>1</sup></i>	Autres routes et chemins
Captages d'eau potable	<i>Zones de protection des eaux S1 et S2 des captages d'importance régionale</i>	Zones de protection des eaux S1 et S2 des autres captages, Zones S3
Divers		Toutes les conduites : électricité, télécommunication, eau potable, eau usée, gaz...
		Sites contaminés connus / suspectés
		Surfaces d'assollement

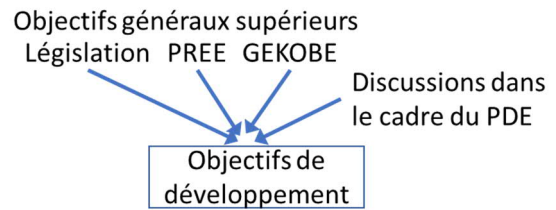
<sup>1</sup> : Routes nationales, cantonales et communales importantes selon « réseau routier de rang supérieur du canton de Berne (UESN) », accédé le 5.1.2018 au Géoportail du canton de Berne. Selon cet inventaire il n'y a pas de routes communales importantes dans le périmètre de projet.

<sup>2</sup> : Importance des captages selon la stratégie de l'eau cantonale<sup>1</sup>. Selon cette stratégie, il n'y a pas de zones de protection de captages d'importance régionale dans le périmètre de projet, qui serait proche des cours d'eau.

<sup>1</sup> Stratégie de l'eau, Rapport fondamental sur le programme de mesures 2017 – 2022, volet Alimentation en eau, Conseil-exécutif du canton de Berne

## 5 Objectifs légaux, objectifs du PREE et du GEKOBÉ

Les objectifs de développement respectent et précisent le cadre établi par des objectifs légaux et des objectifs issus de planifications de niveau supérieur (Plan régional d'évacuation des eaux PREE et planification cantonale des revitalisations GEKOBÉ). Ces objectifs généraux sont résumés en annexe 1.



## 6 Objectifs de développement

### 6.1 Objectif général

Les objectifs de développement définissent l'état souhaité des cours d'eau et de leur environnement immédiat. Une fois appliqués de manière différenciée à chaque tronçon de cours d'eau, ils définissent l'image directrice du PDE.

Selon le cahier des charges du PDE, l'idée directrice (le „leitmotiv“) qui gouverne l'élaboration d'un PDE est de garantir que les cours d'eau ne menacent pas les hommes et les biens, et constituent des biotopes attractifs et durables. D'une part, il s'agit d'assurer une protection suffisante contre les crues. D'autre part, le réseau hydrographique devrait comporter suffisamment de biotopes typiques des cours d'eau et des zones alluviales afin de pouvoir héberger une faune et une flore adaptées au site et garantir leur survie sur le long terme. Sur cette base et en s'appuyant sur les formulations du PREE de la Birse, l'objectif général suivant est défini :

L'objectif général est que la Birse, la Trame et le ruisseau des Chauffours retrouvent un état aussi naturel que possible ainsi qu'une dynamique naturelle tout en tenant compte des usages de l'eau et des besoins en protection contre les crues.

Les chapitres suivants précisent et complètent cet objectif général par des objectifs de développement par domaine. Ceux-ci ont été formulés sur la base des objectifs légaux et du PREE (voir chapitre 5) ainsi que sur la base des résultats de l'atelier de travail avec les communes situées dans le périmètre de projet.

Ces objectifs ne peuvent pas être atteints partout. Les espaces le long des cours d'eau doivent aussi satisfaire à d'autres besoins, il existe de nombreuses restrictions qui forment les conditions cadres à accepter. L'image directrice intègre ces influences anthropogènes irréversibles (restrictions), mais pas les contraintes. Les contraintes seront intégrées pendant les étapes suivantes. Pour chaque tronçon il sera déterminé si et dans quelle mesure les contraintes sont à accepter.

Dans le sens d'une priorisation spatiale, sur certains tronçons la priorité sera donnée à la nature et l'accessibilité à la population sera réduite, alors que d'autres tronçons seront aménagés pour permettre à la population de profiter des milieux naturels.

### 6.2 Objectifs de protection contre les crues

1. L'objectif de protection est différencié selon les enjeux en présence : les surfaces agricoles sont protégées totalement contre des événements décennaux, les villages contre des événements centennaux, des objets particulièrement sensibles contre des événements tricentennaux.

2. Grâce à des berges durablement stabilisées, les coûts d'entretien des ouvrages et aménagements restent limités.

Actuellement, une tendance à l'incision des cours d'eau (affouillement) est visible. Cette dernière peut potentiellement mettre en danger les fondations des pieds de berges et des ouvrages.

### 6.3 Objectifs pour la nature et la biodiversité

1. Structure : Les cours d'eau en dehors de la zone urbanisée ont des berges naturelles ou proches de l'état naturel, ainsi que des lits non artificialisés. Ils offrent une grande diversité et des processus dynamiques naturels sont possibles. La structure du lit et les écoulements sont variés. La faune et la flore indigènes y trouvent leurs milieux de vie.
2. La connectivité longitudinale est assurée. Tous les obstacles artificiels ont été enlevés ou réaménagés de manière à pouvoir être franchis ou contournés par la faune aquatique locale.
3. La structure du lit assure des niveaux d'eau suffisants, même en périodes d'étiage (chenal préférentiel et surprofondeurs), ainsi que des zones de refuge.
4. Les berges naturelles assurent que la petite faune terrestre peut se déplacer le long des cours d'eau.
5. La connectivité latérale est assurée. L'interface entre la rivière et les berges est douce et naturelle. Les embouchures des affluents sont dépourvus d'obstacles.

### 6.4 Objectifs pour l'espace

1. Les espaces de développement du cours d'eau nécessaires sont définis.

Le PDE détermine les espaces de développement qui sont nécessaires pour le cours d'eau (pour la protection contre les crues ou pour l'écologie). Concernant les constructions dans ces espaces, les prérogatives liées aux espaces réservés aux eaux (ERE) s'appliquent aussi à l'espace de développement. Par exemple, de nouvelles constructions sont interdites sauf si elles sont dans l'intérêt public et doivent, par leur fonction, nécessairement se trouver à ces endroits. Contrairement à l'ERE, il n'y a pas de restrictions pour l'exploitation agricole.

Les ERE sont localisés le long des cours d'eau. Les espaces de développement correspondent souvent aux ERE, mais peuvent aussi s'éloigner des cours d'eau actuels, par exemple pour réserver la place nécessaire pour un déplacement futur d'un cours d'eau. Les espaces de développement sont définis de manière contraignante par le PDE, alors que la désignation des espaces réservés aux eaux (ERE) est une tâche qui incombe aux communes. Le PDE soutiendra les communes en déterminant, de manière indicative, les largeurs nécessaires.

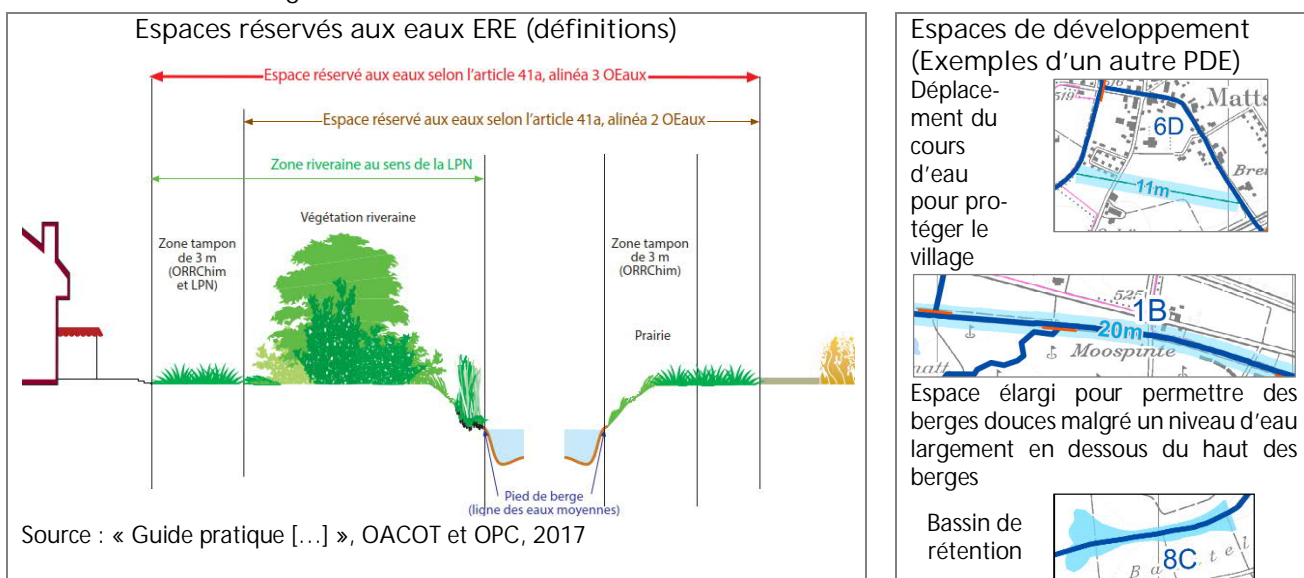


Figure 10: Espaces réservés aux eaux (ERE) et exemples du PDE de l'Urtenen d'espaces de développement (en bleu clair) qui ne correspondent pas à l'espace réservés aux eaux (ERE)

## 6.5 Objectifs pour les loisirs et la détente

1. Liens longitudinaux de mobilité douce : La population peut se déplacer le long des cours d'eau, sur la totalité de leur linéaire :  
- de petits sentiers pédestres longent les berges (à l'exception de zones laissées à la nature),  
- des chemins de randonnées pédestre et des pistes cyclables suivent les cours d'eau qui restent visibles même si sur certains tronçons ils peuvent s'éloigner, p.ex. pour laisser la place à la nature, ou s'il n'y a pas suffisamment de place.

2. Des aménagements de loisirs ponctuels sont réalisés.

Il peut par exemple s'agir de bancs, de points d'accès à l'eau, etc.

Il est à noter que ces objectifs n'ont qu'une valeur indicative, étant donné que les aménagements de loisirs et détente ne sont pas contraignants dans le cadre d'un plan directeur ou d'aménagement des eaux. Cependant, la coordination des espaces nécessaires des différentes planifications et procédures fait partie des PDE. Le droit de la pêche n'est pas touché par les objectifs de développement.

## 6.6 Objectifs pour d'autres intérêts

1. En plus des objectifs de protection contre les crues et de la nature, il faut tenir compte des autres usages des eaux, ainsi que des intérêts de la préservation du patrimoine construit, des monuments historiques ou d'autres témoins historiques.

Ceci sera notamment fait par l'intégration des contraintes dans la formulation des mesures (cf. chap. 4).

# 7 Image directrice par tronçon et potentiels d'amélioration

## 7.1 Introduction

Le potentiel d'amélioration est défini – pour chaque tronçon - comme différence entre l'état actuel et l'objectif de développement. Il met en évidence les améliorations nécessaires pour atteindre l'objectif de développement. Il tient compte des restrictions, mais pas des contraintes.

Les chapitres suivants résument les objectifs par tronçon des différents domaines (protection contre les crues, écomorphologie, loisirs, connectivité longitudinale). Les cartes de l'annexe 3 montrent les potentiels d'amélioration dans les représentations schématiques en bas de page.

Dans les analyses et discussion, les tronçons de cours d'eau ont été caractérisés selon les utilisations prédominantes adjacentes : zones urbaines, industrielles et agricoles.

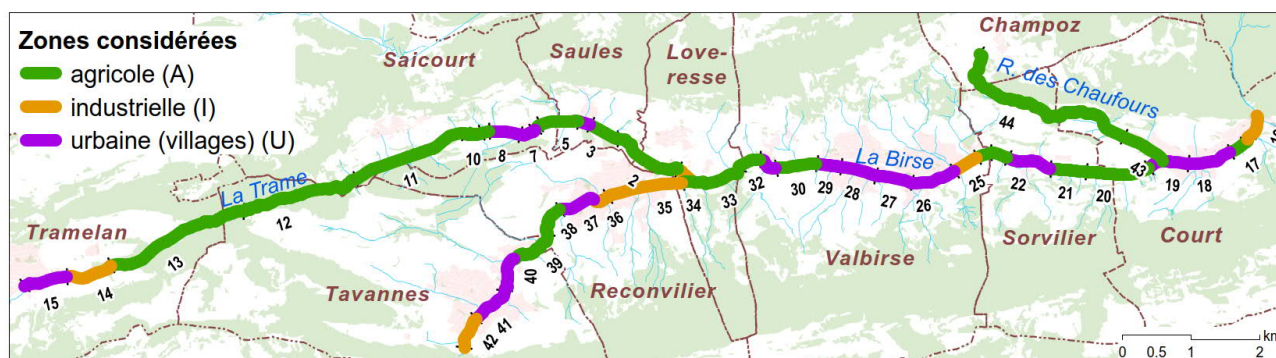


Figure 11: Caractérisation des tronçons de cours d'eau selon les utilisations adjacentes



## 7.3 Ecomorphologie

### 7.3.1 Démarche

#### Introduction

L'image directrice par tronçon concernant la nature et la biodiversité (écomorphologie) a été établie sur la base des déficits et des potentiels d'améliorations identifiés, d'une consultation des acteurs concernés, ainsi que de l'intégration systématique des restrictions. Ce chapitre décrit la démarche utilisée. Les résultats (l'image directrice) sont résumés au chapitre 7.3.2 et discutés dans les chapitres 7.3.3 à 7.3.5. Le chapitre 7.3.6 présente des exemples de projets de revitalisation.

#### Types écomorphologiques de cours d'eau

Afin de faciliter l'analyse et la formulation des objectifs, l'ensemble du linéaire a été classé à l'aide de la grille typologique présentée en Figure 13, développée sur la base des observations de terrain. Cette grille typologique permet de décrire un tronçon en fonction de son environnement proche (zone urbaine, zone industrielle, zone agricole), et de sa structure globale (voûtage, largement canalisé, naturel).

	Type 1 Voûtage, sous terre ou artificiel, canalisé, berges en béton, rectiligne, berges non naturelles, ...	Type 2 Cours d'eau largement canalisé, peu de structures, par endroits bonne végétation, ...	Type 3 Cours d'eau naturel ou revitalisé, grande diversité, dynamique possible, végétation adaptée
« U » Zone urbaine (villages)			
« I » Zone industrielle			
« A » Zone agricole			
Ecomorphologie	mauvais (non naturel, artificiel, mis sous terre)	moyen (très atteint)	bon (naturel ou peu atteint)

Figure 13: Types écomorphologiques des cours d'eau, utilisés pour la classification des tronçons

### Evaluation de l'état actuel et délimitation des tronçons de cours d'eau

Comme déjà décrit au chapitre 2.3, l'appréciation de l'état actuel écomorphologique se base en grande partie sur le relevé écomorphologique mis à disposition par le canton (selon système modulaire gradué niveau F). Ces données ont été contrôlées et complétées par des visites de terrain, en intégrant également la structure du lit, l'espace et la connectivité longitudinale (démarche selon système modulaire gradué niveau S). Ensuite, les 5 classes d'évaluation ont été réduites aux trois classes qui correspondent aux trois types d'état de la Figure 13.

Lors de l'atelier du 11 septembre 2018 avec les communes, ces évaluations et attributions des trois types d'état aux tronçons ont été discutées. Des tronçons homogènes ont été délimités, en veillant à ce qu'il n'y ait pas trop de tronçons très courts. Parfois, les types d'état attribués décrivent donc le caractère dominant (ou moyen) des tronçons. Localement, le type d'état peut être différent. Ceci facilite la vision d'ensemble, mais réduit l'exactitude locale. Le découpage des tronçons n'est pas fixe, il pourra évoluer avec l'avancement du PDE, notamment quand il s'agira de formuler les mesures.

### Détermination de l'image directrice par tronçon, et prise en compte des restrictions

Lors de l'atelier du 11 septembre 2018, il a été défini à quel type d'état chaque tronçon devrait appartenir dans le futur. En d'autres termes, jusqu'à quel degré les objectifs de développement peuvent être atteints, et où. Lors de cette discussion, les restrictions ont été intégrées de manière implicite, la faisabilité des mesures et des objectifs visés par tronçon a été évaluée de manière spontanée sur la base des connaissances locales des participants.

Lors des séances de travail avec le GATEC (30.10.2018), le GAPOL (01.11.2018) et le COPIL (14.11.2018), les restrictions du chapitre 4 ont été définies. Elles ont ensuite été considérées de manière systématique pour déterminer l'image directrice par tronçon (voir chapitres ci-après). L'image directrice ainsi définie par tronçon est parfois plus ambitieuse que les objectifs définis pendant l'atelier. Ceci peut s'expliquer par le fait que pendant l'atelier une bonne partie des contraintes ont déjà été considérées par les participants, alors que l'étape de travail actuelle se limite aux restrictions. L'image directrice par tronçon, respectivement les types d'état des cours d'eau qui peuvent être atteints en considérant les restrictions, sont décrits dans les chapitres suivants.

Pour tenir compte des restrictions, une analyse détaillée de l'espace à disposition a été effectuée à l'aide d'un système d'informations géographique (SIG). Dans un premier temps les espaces de cours d'eau théoriques (largeur de biodiversité centré sur l'axe des cours d'eau) ont été définis. Ensuite, il a été déterminé quelles parties au sein des espaces cours d'eau sont occupées par les restrictions (reprises de la mensuration officielle). Sur cette base et en utilisant les connaissances de terrain, le type d'état maximal, soit l'image directrice, a été déterminé. Évidemment, cette évaluation sera approfondie et précisée pendant les étapes de travail suivantes.

---



### 7.3.2 Etat actuel, image directrice et potentiel d'amélioration

Comme le montrent les cartes ci-dessous et déjà décrit au chapitre 2.3, une grande partie des cours d'eau du PDE présente à l'état actuel des déficits écomorphologiques, tant à l'intérieur des villages qu'en zone agricole.

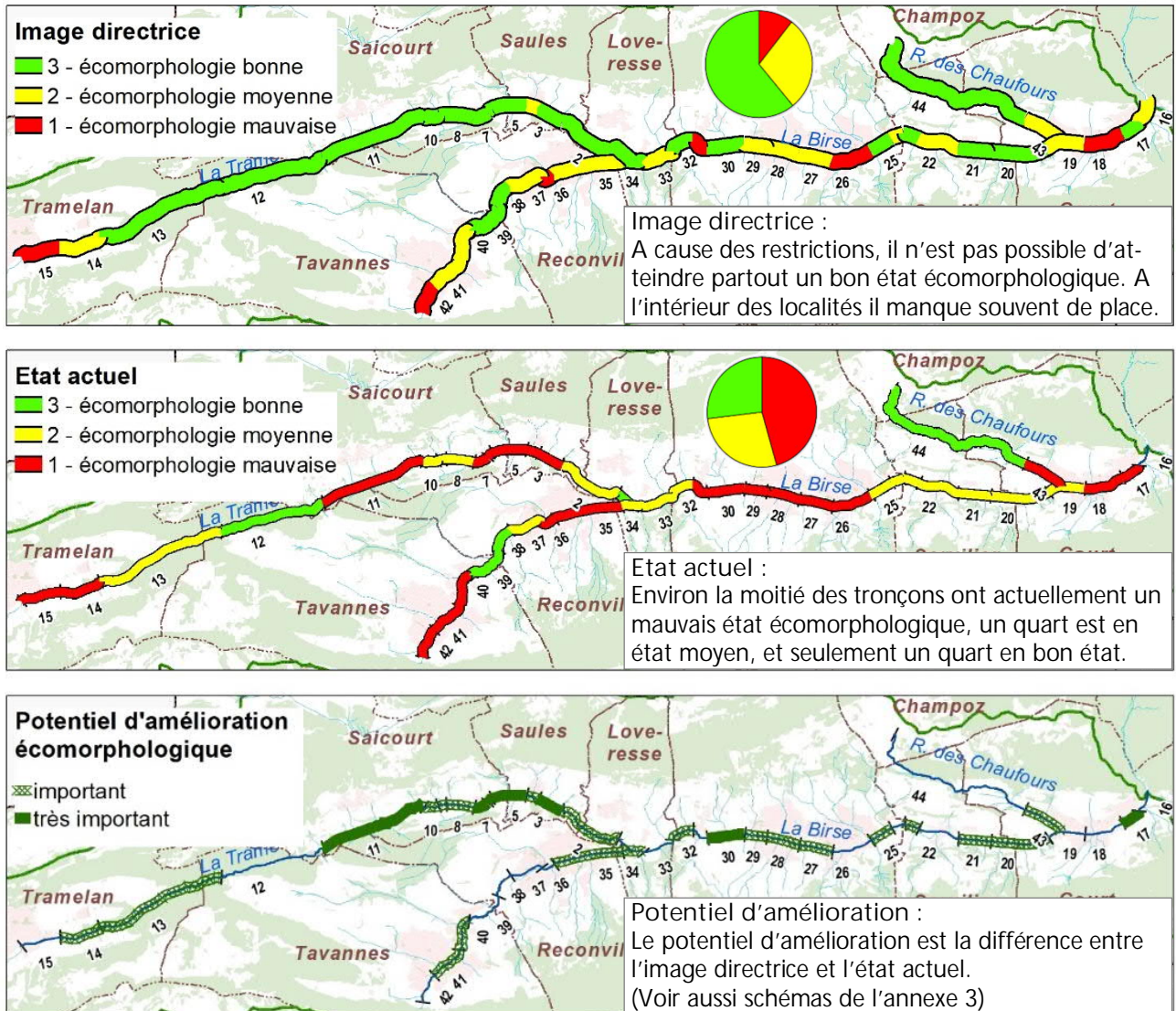


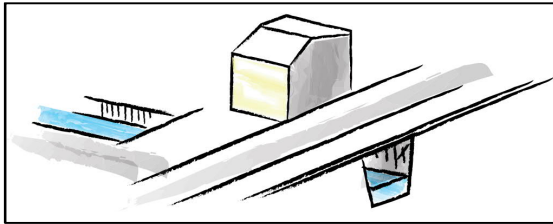
Figure 14: Ecomorphologie : Image directrice, état actuel et potentiel d'amélioration

Le potentiel d'amélioration correspond à la différence entre l'état actuel et l'état de l'image directrice (visé par les objectifs de développement) :

- Amélioration de deux niveaux (de l'état 1 à l'état 3) : potentiel très important.
- Amélioration d'un niveau (de 1 à 2 ou 2 à 3) : potentiel important.

### 7.3.3 Ecomorphologie en zone urbaine « U »

U1

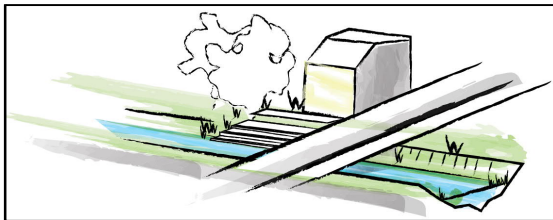


U1 – Zone urbaine (villages) – état écomorphologique mauvais (**rouge**)

Voûtage, cours d'eau mis sous terre ou artificiel, canalisé, berges en béton, rectiligne, berges non naturelles, ...



U2

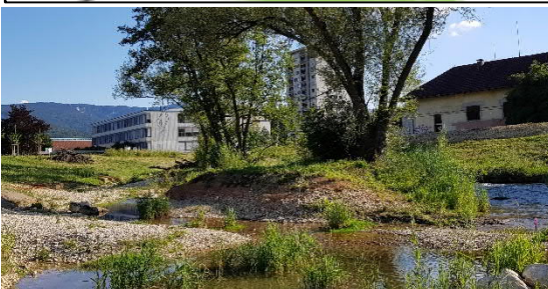
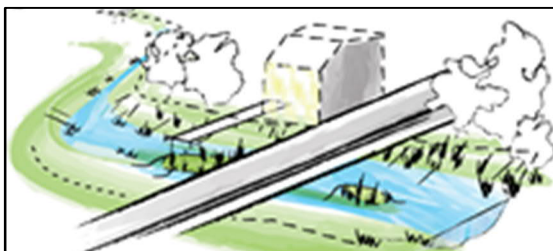


U2 – Zone urbaine (villages) – état écomorphologique moyen (**jaune**)

Cours d'eau largement canalisé, déficit morphologique faible à moyen, lit homogène par endroit, végétation adaptée et suffisante seulement localement et présentant par endroit un nombre insuffisant de structures dans le lit, pas ou peu de dynamique.



U3



U3 – Zone urbaine (villages) – état écomorphologique bon (**vert**)

Cours d'eau naturel ou revitalisé, grande diversité d'habitats et de structures, dynamique possible, végétation adaptée.





### Image directrice par tronçon en zone urbaine

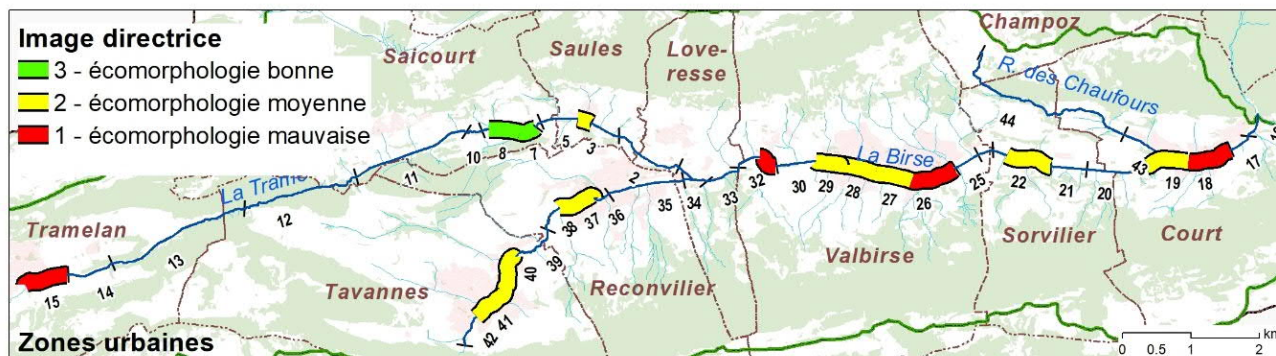


Figure 15: Image directrice écomorphologique par tronçon en zone urbaine

Sur quelques tronçons, l'état ne pourra pas être meilleur que l'état U1 :

- Le tronçon 15 de la Trame à Tramelan est actuellement sous terre et se trouve dans une zone densément bâtie. Des améliorations ne sont pas réalistes.
- A Valbirse et Court, pour les tronçons 18, 26 et 31 à l'intérieur des villages, il n'y a pas de place à disposition pour améliorer la qualité des berges. Sur ces tronçons, les mesures seront limitées à l'amélioration du fond du lit (Il serait alors possible de parler d'un état U1+).

Pour la majorité des tronçons, même en milieu urbain, les restrictions permettent d'atteindre au moins un état U2 (écomorphologie moyenne) :

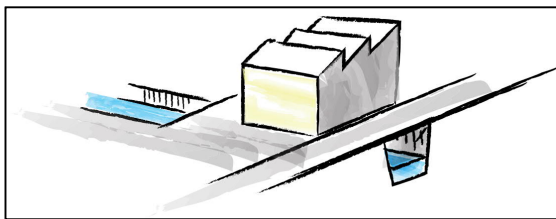
- Les tronçons amont de la Birse (40, 41) sont mis sous terre. Dans ces environnements fortement urbanisés, il n'y a pas beaucoup de place disponible. Pendant les étapes de travail à venir (prise en compte des contraintes), il sera discuté s'il est réaliste de les remettre à ciel ouvert.
- Pour les tronçons 4 de la Trame et 28, 29 et 37 de la Birse à l'intérieur des villages, l'état écomorphologique peut être nettement amélioré par des revitalisations pour passer de U1 à U2. Un état U3 n'est pas possible, puisque l'espace est restreint par des zones bâties.
- Pour le tronçon 22 il ne semble pas réaliste de l'élargir et il restera donc en U2.
- Au tronçon 27 de la Birse à Valbirse un projet est déjà en cours. Un état U3 est possible sur une partie du linéaire, l'état U2 est une évaluation moyenne. Pour les phases de travail suivantes, le découpage des tronçons sera adapté si nécessaire).

Il est rare qu'un état U3 (bonne écomorphologie) puisse être atteint à l'intérieur des villages. Néanmoins, cela est possible :

- Aux tronçons 7 et 8 de la Trame il est possible de passer de l'état U1 resp. U2 à U3).
- Pour le tronçon 19, les restrictions permettent d'atteindre un état U3. Pour ce tronçon, les contraintes sont déjà intégrées dans le cadre du PAE Court, qui vise un état U2, en prévoyant des augmentations ponctuelles de l'emprise du cours d'eau.

7.3.4 Ecomorphologie en zone industrielle « I »

I1

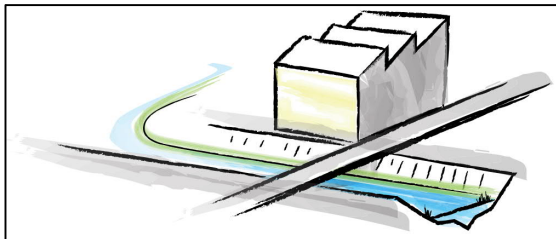


7.3.5 I1 – Zone industrielle – état écomorphologique mauvais (rouge)

Voûtage, cours d'eau mis sous terre ou artificiel, canalisé, berges en béton, rectiligne, berges non naturelles, ...

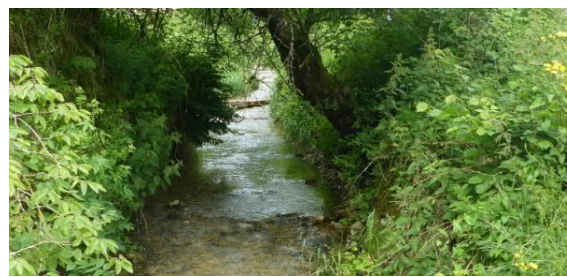


I2

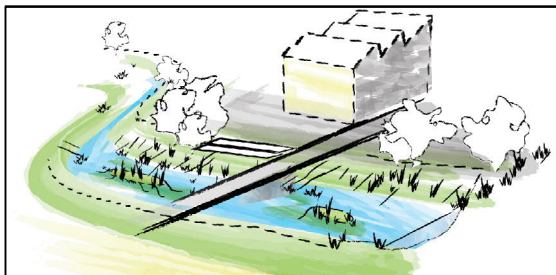


I2 – Zone industrielle – état écomorphologique moyen (jaune)

Cours d'eau largement canalisé, déficit morphologique faible à moyen, lit homogène par endroit, Végétation par endroit adaptée et suffisante, par endroit nombre insuffisant de structures dans le lit, pas ou peu de dynamique.



I3



I3 – Zone industrielle – état écomorphologique bon (vert)

Cours d'eau naturel ou revitalisé, grande diversité d'habitats et de structures, dynamique possible, végétation adaptée.



### Image directrice par tronçon en zone industrielle

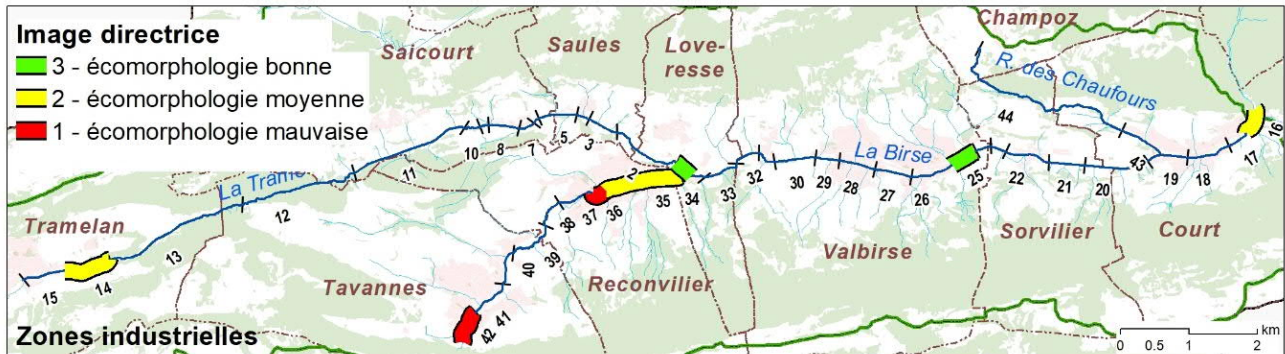


Figure 16: Image directrice écomorphologique par tronçon en zone industrielle

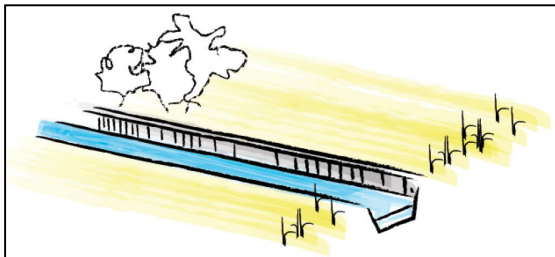
Dans les zones industrielles, des améliorations notables de l'état des cours d'eau sont souvent difficiles, si tant est que les activités continuent. Le projet de revitalisation à Valbirse a pourtant démontré que, si ces activités cessent, des améliorations peuvent soudainement devenir possible.

Explications des différents tronçons :

- Au droit de l'usine Boillat (tronçon 36) l'objectif selon la carte ci-dessus est un état I1. Pourtant, une remise à ciel ouverte au nord des voies CFF sera évaluée dans le cadre du PDE. Mais comme la place à disposition restera très limitée, il faudra voir si un état I2 devient possible.
- Le tronçons 14 est actuellement sous terre et se trouve dans une zone densément bâtie. Des améliorations importantes ne sont pas réalistes.
- Pour le tronçon 35, la place à disposition est très limitée, mais des améliorations sont possibles (éventuellement uniquement dans le lit).
- Pour le tronçon 25, il faudra voir quels espaces peuvent réellement être mis à disposition de la Birse. Il y a un projet de zone d'activité d'importance qu'il faut coordonner avec le PDE.
- Pour le tronçon 16, le PAE de Court prévoit des élargissements.
- Le tronçon 1 de la Trame vient d'être revitalisé.

### 7.3.5 Ecomorphologie en zone agricole « A »

A1

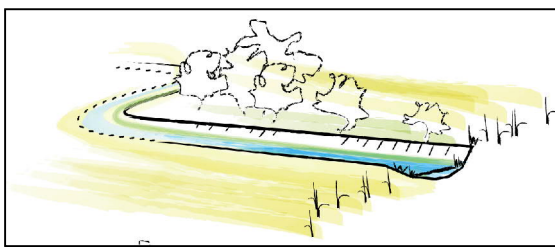


A1 - Zone agricole – état écomorphologique mauvais (**rouge**)

Voûtage, cours d'eau mis sous terre ou artificiel, canalisé, berges en béton, rectiligne, berges non naturelles, ...

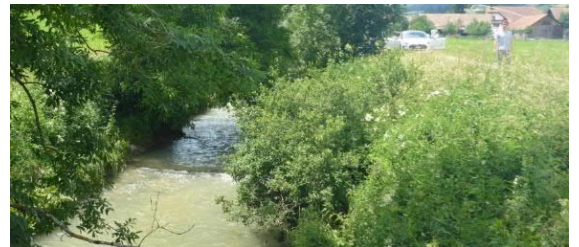


A2

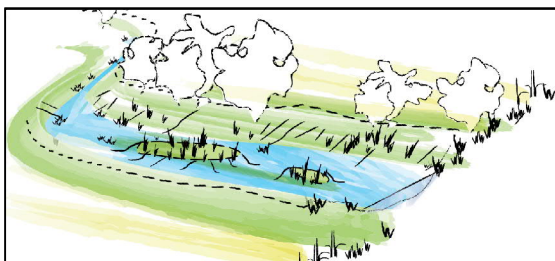


A2 - Zone agricole – état écomorphologique moyen (**jaune**)

Cours d'eau largement canalisé, déficit morphologique faible à moyen, lit homogène par endroit, Végétation par endroit adaptée et suffisante, par endroit nombre insuffisant de structures dans le lit, pas ou peu de dynamique.

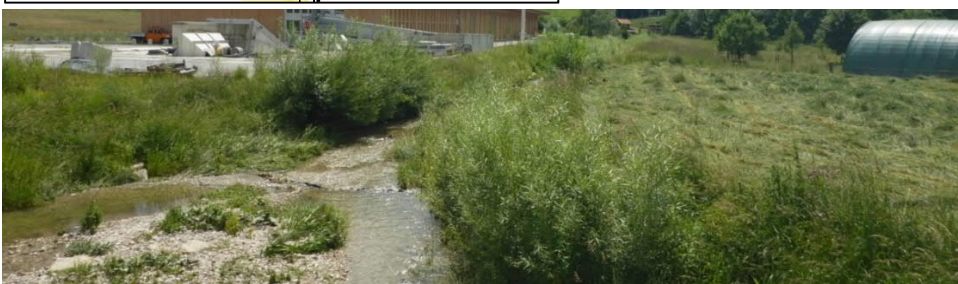


A3



A3 – Zone agricole – état écomorphologique bon (**vert**)

Cours d'eau naturel ou revitalisé, grande diversité d'habitats et de structures, dynamique possible, végétation adaptée.





### Image directrice par tronçon en zones agricoles

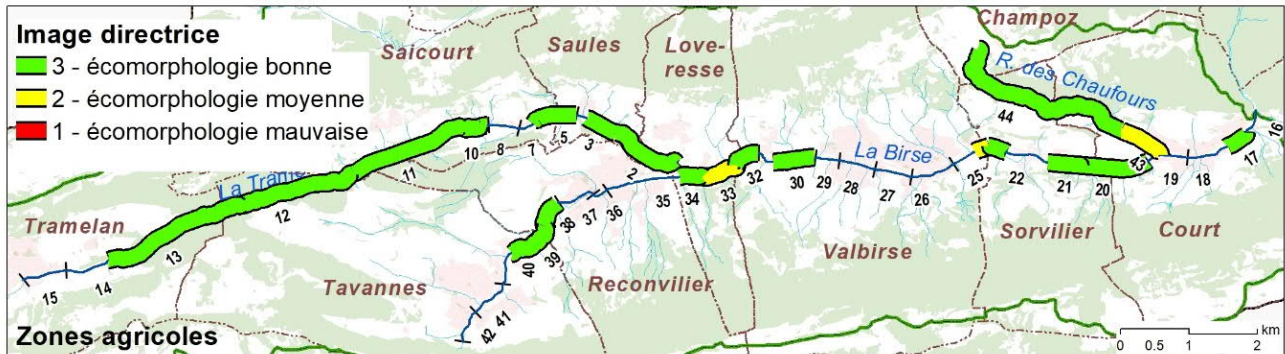


Figure 17: Image directrice écomorphologique par tronçon en zone agricole

Comme les surfaces agricoles ne sont pas considérées comme restrictions mais comme contraintes, il y a toujours une marge de manœuvre. L'état visé à l'intérieur des zones agricoles est toujours au moins A2 (écomorphologie moyenne) ou A3.

La majeure partie de la Trame se situe en zone agricole et est actuellement en mauvais état écomorphologique, mais les contraintes permettent un état A3 sur presque la totalité de la longueur.

Il existe une volonté de conserver le tronçon 21 à Sorvilier dans son état actuel (donc à l'état A2 avec écomorphologie moyenne). Cette discussion a eu lieu dans le cadre du PAE de Sorvilier. La raison invoquée est la volonté de conserver le patrimoine bâti, de limiter la perte des terres agricoles, notamment au vu des efforts de revitalisation déjà importants consentis par la commune dans le PAE (pesée des intérêts et priorisations spatiales). Ces arguments seront considérés dans la discussion des contraintes aux étapes suivantes. En considérant seulement les restrictions, l'image directrice de ce tronçon est un état A3.

### 7.3.6 Exemples de projets de revitalisation en zone urbaine : Ile de la Suze, Bienne

Situation avant le début des travaux : Type U1



Photo : Christoph Iseli, Landschaftswerk

Résultat : Type U3



Photo : Christoph Iseli, Landschaftswerk



Photo : Daniel Bernet, Inspection de la pêche



Photo : Christoph Iseli, Landschaftswerk



Photo : Daniel Bernet, Inspection de la pêche



Photo : Daniel Bernet, Inspection de la pêche

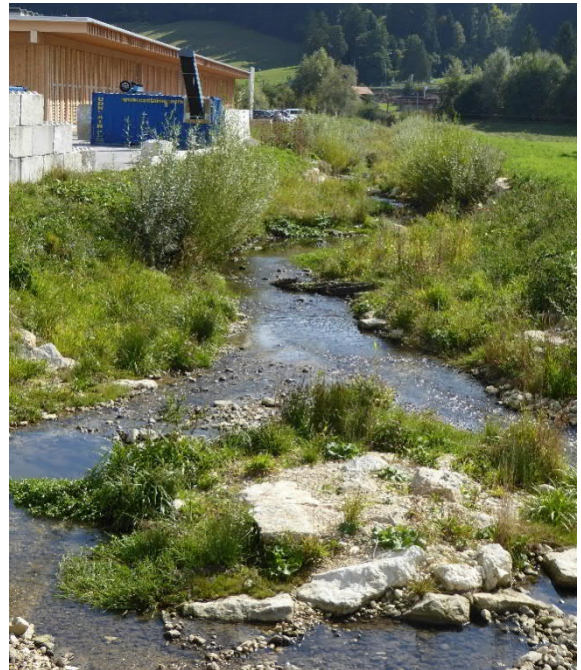
---

7.3.7 Exemple d'un projet de revitalisation en zone agricole :  
Loveresse, embouchure de la Trame

Situation avant le début des travaux : Type A1



Résultat : Type A3



Photos : Gérard Zürcher, Inspection de la pêche

Photos : Daniel Bernet, Inspection de la pêche

## 7.4 Loisirs

Le potentiel d'amélioration à des fins récréatives locales a été défini sur la base d'une visite de terrain et d'un avis d'expert. Au cours de l'atelier avec les communes, cet avis a été présenté, discuté et adapté aux besoins des communautés.

Il y a deux catégories de potentiels loisirs : 1) potentiel de nouveaux chemins le long ou à proximité du cours d'eau, et 2) des aménagements ponctuels comme p.ex. des bancs, un accès à l'eau ou une zone de baignade. Ces deux catégories sont représentées sur le plan de l'image directrice soit par des traits (pour les chemins) ou par des points (pour les aménagements locaux).

Voir schéma en dessous des cartes de l'annexe 3.

## 7.5 Continuité longitudinale

Le potentiel d'amélioration de la continuité longitudinale (migration piscicole) a été défini sur la base d'une visite de terrain et d'un avis d'expert. En plus, les informations disponibles (écomorphologie cantonale, GEKOBÉ) ont été utilisées pour valider l'avis d'expert.

Le déficit a été déterminé selon le module Écomorphologie Niveau C, les classes ont été reprises de ce module. Le potentiel est dérivé du déficit avec quelques ajustements manuels. Des ajustements ont été apportés dans les tronçons où aucune mesure ne pouvait être mise en œuvre à un coût raisonnable.

Voir schéma en dessous des cartes de l'annexe 3.

Berne, le 13 décembre 2018, revu le  
15.03.19  
whs

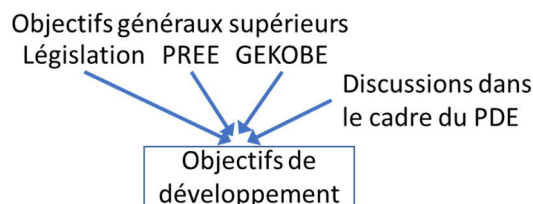
**HUNZIKER**BETATECH

Hunziker Betatech SA  
Jubiläumsstrasse 93  
3005 Bern



## Annexe 1 : Objectifs généraux

Les objectifs de développement respectent et précisent le cadre établi par des objectifs légaux et des objectifs issus de planifications de niveau supérieur. Les chapitres ci-dessous résument les objectifs généraux qui sont particulièrement pertinents pour le PDE de la Birse.



### A1.1 Législation fédérale<sup>1</sup>

Au centre des dispositions fédérales applicables dans le domaine de la protection contre les crues se trouve la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE ; RS 721.100) ainsi que l'ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau (OACE ; RS 721.100.1).

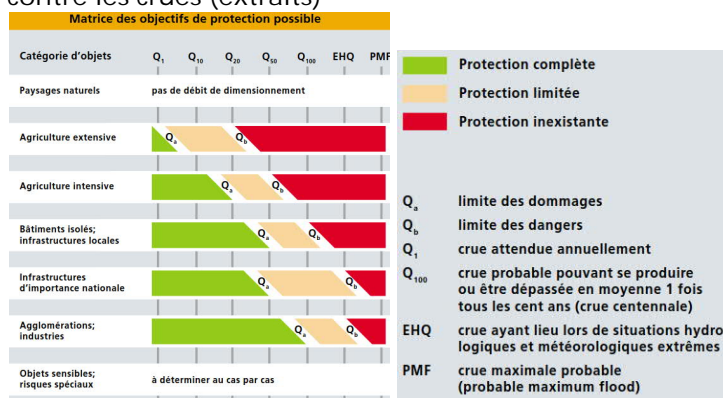
La loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) [...] donne une base stratégique globale en se reposant sur l'analyse des dangers, la différenciation des buts de protection, l'entretien, la planification appropriée du territoire et la limitation des risques résiduels (interventions d'urgence).

La loi vise prioritairement une affectation du sol qui reconnaisse les dangers naturels existants et qui préserve ou crée des espaces libres indispensables. Il est important que les dangers recensés ne soient pas éliminés de manière ponctuelle, mais qu'ils fassent partie d'un concept global couvrant tout le territoire concerné.

Dès que des mesures de construction sont nécessaires, la législation fédérale impose des exigences qualitatives respectant l'intérêt d'une faune et d'une flore diversifiées ainsi que l'écologie du cours d'eau. Dans tous les cas, il est indispensable de préserver un espace minimal pour le cours d'eau. C'est pourquoi la préservation ou la création de zones inondables, ainsi que la désignation et la préservation de corridors d'évacuation doivent également faire partie d'une planification appropriée des mesures.

#### Principes pour la protection contre les crues (extraits)

- Différencier les buts de protection : les objets de grande valeur doivent être mieux protégés que ceux de moindre valeur.



- Retenir où cela est possible ; évacuer si cela est nécessaire.
- Principe de proportionnalité : Pour chaque mesure de protection contre les crues il doit exister une proportion raisonnable entre le but visé et l'atteinte aux droits protégés. C'est pourquoi, toute mesure d'aménagement des cours d'eau doit être examinée en tenant compte de leur proportionnalité au niveau des coûts, des atteintes écologiques et des intérêts privés.

<sup>1</sup> Ce chapitre est repris ou se base sur : Protection contre les crues des cours d'eau, Wegleitungen des BWG – Directives de l'OFEG – Directive dell'UFAEG, Berne, 2001

## A1.2 Législation cantonale<sup>1</sup>

Les bases légales cantonales pour édicter un plan directeur des eaux (PDE) sont la loi sur l'entretien et l'aménagement des eaux (LAE) et l'ordonnance cantonale sur l'aménagement des eaux (OAE).

La LAE définit les principes de planification et d'action du canton, auxquels le plan directeur aura à se tenir. Ces principes font l'objet de l'art. 15 de la loi :

### **3 Planification, aménagement et entretien**

#### *3.1 Principes de planification et d'action*

##### **Art. 15 \***

<sup>1</sup> La protection contre les crues doit en premier lieu être assurée par l'entretien des eaux et par des mesures passives de protection. Si cela n'est pas possible, il convient d'adopter des mesures actives de protection contre les crues propres à ramener le risque à un niveau acceptable. L'opportunité des mesures doit être évaluée en fonction de leurs répercussions sur le bassin versant.

<sup>2</sup> En ce qui concerne les eaux et les zones à proximité, les principes suivants doivent en outre si possible être respectés:

- a les eaux doivent être maintenues dans un état naturel ou aménagées d'une manière proche du naturel, ou encore, revitalisées;
- b les mesures prises doivent être conformes à la technique de l'aménagement des eaux;
- c les objectifs de projet sont définis en fonction du risque et des coûts;
- d les caractéristiques des différentes eaux, du bassin versant et du réseau hydrographique doivent être respectées;
- e l'équilibre entre les eaux de surface et les eaux souterraines ne doit pas être perturbé;
- f les exigences de la protection des eaux, du paysage, de la nature et de l'environnement, ainsi que de la pêche, de l'agriculture et de la sylviculture doivent être prises en considération;
- g les intérêts de la navigation et de l'utilisation des eaux doivent être respectés;
- h la végétation des rives doit être entretenue, remplacée par des plantes adaptées au milieu ou plantée;
- i les chemins de rive servant à l'entretien doivent être préservés et, lorsque cela est nécessaire pour l'aménagement des eaux, de nouveaux chemins doivent être aménagés; et
- k les principes du développement durable doivent être respectés;
- l les surfaces d'assolement doivent être préservées.

Ces exigences définissent les conditions que devra remplir le PDE de la Birse.

L'objet du PDE est défini par l'article 17 al. 1 : Le plan directeur des eaux décrit dans les grandes lignes la manière dont les objectifs visés par la présente loi doivent être atteints dans des bassins versants déterminés et dont les mesures d'aménagement des eaux doivent être coordonnées avec d'autres activités ayant des effets sur l'aménagement du territoire.

Les objectifs de la loi sont décrits dans son article 2 : La présente loi a pour but d'une part de maintenir les eaux dans un état naturel ou de les aménager dans un état proche du naturel, et d'autre part d'éliminer les dangers sérieux que représentent les eaux pour l'homme, les animaux et les biens de valeur ou d'indemniser les dommages dans des cas particuliers.

<sup>1</sup> Le présent chapitre reprends et/ou se base sur les contenus du cahier des charges « Appel d'offres pour les prestations de mandataires pour l'élaboration du PDE de la Birse, Document 2, Cahier des charges technique » Bienne, le 20 avril 2017



### A1.3 Plan régional d'évacuation des eaux (PREE) de la Birse

Dans le plan régional d'évacuation des eaux de la Birse (PREE), un système d'objectifs a été défini<sup>1</sup>, pour tout le bassin versant de la Birse (de la Source jusqu'au Rhin) et pour tous les domaines d'eau (espace, structure, protection, utilisation, qualité de l'eau, assainissement urbain, épuration, ...). Entre autres :

Objectifs pour l'espace dans tout le bassin versant

- Sur 80% de la longueur hors des zones à bâtir, la Birse et ses affluents ont une zone riveraine assez large pour le maintien de la biodiversité (...). A l'intérieur de la zone urbanisée, on essaie d'avoir des zones riveraines les plus larges et les plus proches de l'état naturel possible – dans le cas idéal avec une largeur de biodiversité.
- Il y a 100 ha de zones inondables le long de la Birse et de ses affluents, dont 20 ha d'entre eux sont de « vraies zones alluviales ». Ces dernières ne sont pas seulement périodiquement inondées (au moins une fois par année), mais sont également caractérisées par un niveau d'eaux souterraines élevé. On y trouve des zones alluviales non boisées, des forêts à bois tendres et des forêts à bois dur. Les zones alluviales à forêt de bois tendres occupent 50% de la surface.

Objectifs pour la structure des cours d'eau dans tout le bassin versant :

- Sur 80% de la longueur, la Birse et la Lucelle ont en dehors de la zone urbanisée des berges naturelles ou proches de l'état naturel (classe I selon écomorphologie niveau R), ainsi que des lits non artificialisés. Ce pourcentage est de 50% pour les affluents Lucelle, Scheulte et Sorne.
- La Birse et ses affluents ont sur tous les tronçons, avec une pente de lit de plus de 0,8%, des bancs de gravier bien perméables au courant. Ceci permet aux truites de rivière et aux saumons de frayer naturellement.

Objectifs pour la connectivité longitudinale dans tout le bassin versant :

- Tous les obstacles artificiels dans les rivières Birse, Lucelle, Scheulte et Sorne ont été enlevés ou désamorçés de telle manière à pouvoir être franchis ou contournés par la faune aquatique locale.
- La Lüssel n'a pas d'obstacles artificiels au niveau de l'embouchure. Il en est de même pour les embouchures de 60% de tous les autres affluents de la Birse, la Lucelle, la Lüssel, la Scheulte et la Sorne.

Ces objectifs directeurs ont également été décliné à un horizon à moyen terme, en les concrétisant à l'aide des espèces-cible. Suivants : castor, Gomphe à pinces, saumon, truite de rivière, crapaud accoucheur, écrevisse à pattes blanches, Caloptéryx éclatant, Ombre, Martin pêcheur. Voir le rapport du PREE pour plus d'explications.

---

<sup>1</sup>« Objectifs espace et structure, tronçons et priorités », no 4911-Rn076, disponible sous <http://www.labirse.ch/f/publ/publikationen.htm>

---

## A1.4 Planification stratégique cantonale (Gewässerentwicklungskonzept GEKOBÉ)

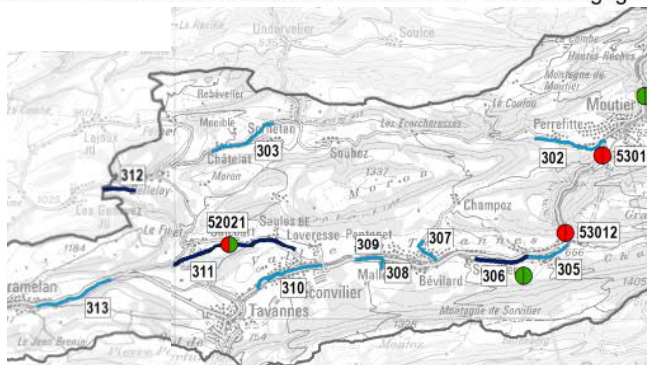
Le GEKOBÉ ne définit pas d'objectifs généraux à intégrer dans le PDE qui vont au-delà des bases légales. Cependant il définit des mesures générales prioritaires, qui seront reprises et le cas échéant précisées par le PDE. Les priorités sont notamment décrites par les Vues d'ensembles par région<sup>1</sup> (14 – La Birse) (rapport uniquement en allemand)

### 1.1. Prioritäre Entwicklungsschwerpunkte

Die Birse ist über weite Strecken ein ökomorphologisch stark beeinträchtigt Gewässer, das nur noch auf vereinzelt Abschnitten einen relativ natürlichen Charakter aufweist. Die Seitenbäche sind oftmals im Siedlungsbereich vor der Mündung in die Birse eingedolt. Zwischen Sorvillier und Court ist der Nutzen einer Revitalisierung für Natur und Landschaft gross. Auf einer Strecke von rund 2 km soll die Birse mit hoher Priorität revitalisiert werden [306]\*. Weitere Revitalisierungsmassnahmen mit hoher Priorität sind im Unterlauf der Trame [311] sowie im Oberlauf des Rouge Eau [312] vorgesehen. Ausserdem sind in der gesamten Region 9 Gewässer- bzw. Auenrevitalisierungen (z.T. mit Ausdolungen) mit mittlerer Priorität geplant (z.B. Birse [305], [309], [310], Trame [313], Sorne [303] oder Raus [301]).

Im Einzugsgebiet der Birse hat es zahlreiche, mehrheitlich kleinere Geschieberückhaltebauwerke. Der Geschiebehaushalt ist ab Reconvillier wesentlich beeinträchtigt [Bir43]. Das Geschiebe, welches in den Sammlern an der Trame [Bir43G07] und der Chalière [Bir43G13] zurückgehalten wird, soll an der bestehenden Zugabestelle in Loveresse in die Birse gegeben werden. Damit kann die Beeinträchtigung der Geschiebeführung von wesentlich auf gering reduziert werden. Die Sanierung der Klein- und Kleinstanlagen mit Einfluss auf die Geschiebeführung wurde nicht detailliert betrachtet. Mit einer zweiten Zugabestelle an der Birse bestünde jedoch die Möglichkeit das zurückgehaltene Geschiebe ebenfalls zurückzugeben. Die Durchgängigkeit der Wehranlage Gorge de Court [Bir43W02] soll durch einen Umbau der Anlage gewährleistet werden. Weitere drei Wasserkraftanlagen [Bir43W03], [Bir43W04], [Bir43W05] werden als potenziell sanierungspflichtig eingestuft, da die Durchgängigkeit bei erhöhter Geschiebeführung neu beurteilt werden muss.

Bezüglich Fische gehören Birse, Trame und Raus zu den ökologischen Vorranggewässern im Kanton Bern. Die Eliminierung von Wanderhindernissen, die Vernetzung von Haupt- und Seitengewässern sowie Revitalisierungsmassnahmen sind in diesen Strecken mit hoher Priorität anzugehen. In der Region befinden sich 4 kraftwerksbedingte Wanderhindernisse (Birse [53012], [53015]; Trame [52021]; Gaibiat [53032]) die saniert werden müssen. Insbesondere die Sanierung der Hindernisse in der Birse bei Moutier soll mit hoher Priorität angegangen werden.



#### Revitalisierung und Fischwanderung

##### Revitalisierungsstrecken: Priorität der Umsetzung

- grosser Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum erwarteten (finanziellen) Aufwand; flächendeckende Revitalisierungsmassnahmen
- grosser Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum erwarteten (finanziellen) Aufwand; Revitalisierungsmassnahmen an noch nicht bekannten Teilstrecken
- mittlerer Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum erwarteten (finanziellen) Aufwand; flächendeckende Revitalisierungsmassnahmen
- - - mittlerer Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum erwarteten (finanziellen) Aufwand; Revitalisierungsmassnahmen an noch nicht bekannten Teilstrecken
- Spezialfälle gemäss Vollzugshilfe: Gewässer mit mittlerem oder hohem ökologischem Potenzial. Realisierung innerhalb der aktuellen Planungsperiode jedoch unwahrscheinlich

##### Fischwanderung: Anlagen mit Status Aufstieg/Abstieg

- Fischaufstieg
- Fischabstieg
- Sanierung notwendig
- keine Sanierung

##### Geschiebehaushalt und Schwall-Sunk

##### Geschiebesanierung: Handlungsbedarf und Nutzen

- kein Handlungsbedarf
- Handlungsbedarf, kein Nutzen
- Handlungsbedarf, Nutzen erwartet

##### Anlagen

- Sanierungspflicht
- Sanierungspflicht (potenziell)
- keine Sanierungspflicht



<sup>1</sup> [https://www.gewaesserentwicklung.bve.be.ch/gewaesserentwicklung\\_bve/fr/index/navi/index/regionaluebersichten.html#anker-anchor-2](https://www.gewaesserentwicklung.bve.be.ch/gewaesserentwicklung_bve/fr/index/navi/index/regionaluebersichten.html#anker-anchor-2)

## Annexe 2 : Etat « naturel fictif » des cours d'eau

Dans le cadre du PREE de la Birse, un état " naturel fictif" du cours d'eau et des rives a été défini, (voir le rapport "Etat naturel fictif de la Birse", Doc BG No 4911-Rn062b du 12.11.2003). Les paragraphes les plus pertinents pour le PDE sont résumés ci-dessous.

*Par « état fictif naturel », nous entendons ici l'état des rivières et de leurs zones alluviales tel qu'il se présenterait s'il n'y avait ni urbanisation, ni usage des eaux et des cours d'eau par l'homme. Nous admettons que le climat et le potentiel biogéographique sont tels qu'ils se présentent aujourd'hui.*

*L'état « fictif naturel » n'est pas un état antérieur qui pourrait avoir existé historiquement. Déjà au Moyen Âge, la population a modelé les berges et le tracé des cours d'eau afin de protéger les bâtiments, les ouvrages et l'agriculture de l'érosion, d'exploiter la force hydraulique, de gagner des terrains de pâture et de les irriguer et de réduire les dégâts causés par les crues.*

*L'aspect des cours d'eau et de leurs zones alluviales sont principalement dictés par la pente du thalweg et la granulométrie des alluvions. En simplifiant, on peut distinguer trois types : cours d'eau rectiligne (formation de gorges) ; cours d'eau en tresses ou divaguant ; méandres.*

*En se basant sur l'aspect actuel de la vallée à proximité des cours d'eau ainsi que sur que sur les représentations des anciennes cartes et gravures, nous admettons que le passage d'un cours rectiligne à un cours d'eau en tresses ou divaguant se fait pour la Birse aux alentours de 0.8% de pente du thalweg, et 1.6% pour le cours supérieur de la Birse et ses affluents. Compte tenu de la pente, il est probable qu'il n'y ait jamais eu de méandres naturels (en revanche, il a pu s'en former par suite d'interventions visant à stabiliser le cours d'eau).*

*Le cours supérieur de la Birse et les tronçons de faibles pentes des affluents auraient probablement traversé des forêts alluviales, interrompues par de petites zones de mégaphorbiaies.*

*A l'état naturel, la région des truites se résumerait pratiquement aux gorges à l'amont du bassin delémontain et au cours supérieur des affluents. Tous les autres tronçons appartiendraient à la région des ombres.*

Angaben zur Gestalt der **Birs** im hypothetischen Naturzustand (Längen und Breiten in m):

Abschnitt	Koordinaten		Auenfläche		Hauptgerinne		Morphologie
	Anfang	Ende	Länge	Breite	Länge	Gefälle	
Court à Malleray	593.1/232.7	587.1/232.0	6'500	100-200	9'750	0.4%	Furkation
Malleray à Tavannes	587.1/232.0	582.3/230.6	5'200	um 100	7'800	0.6%	Furkation
Tavannes à la Source	582.3/230.6	581.6/229.2	1'754	< 50	1'929	1.8%	± gestreckt

[La morphologie naturelle de la Birse supérieure est celle de cours d'eau en tresses (« Furkation » en allemand), respectivement rectiligne à Tavannes.]

Exemples de morphologie en tresses qui pourrait avoir existé sur le périmètre du PDE.



## Annexe 3 : Cartes et schémas « Potentiel d'amélioration »

Cartes et schéma « Potentiel d'amélioration », Format A3

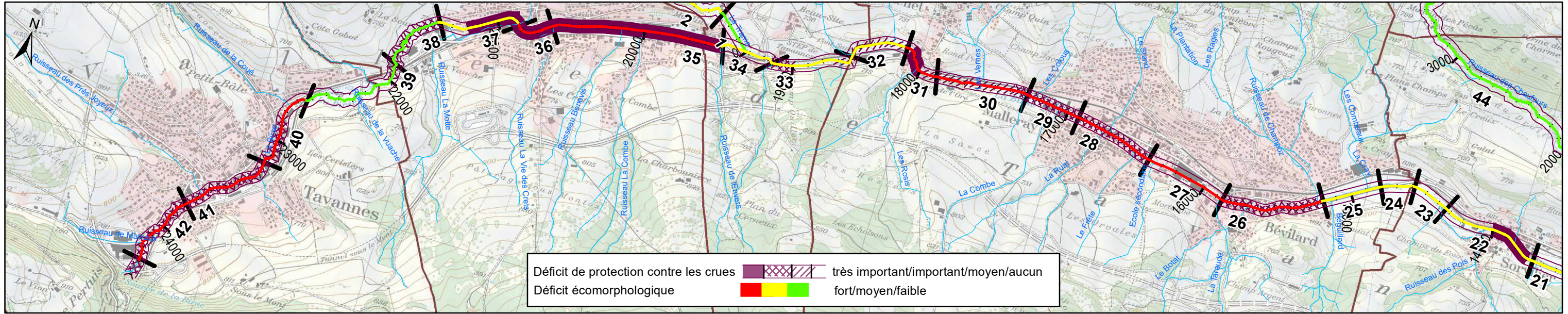
Page 1 : La Birse supérieure

Page 2 : La Birse inférieure & Ruisseau des Chauffours

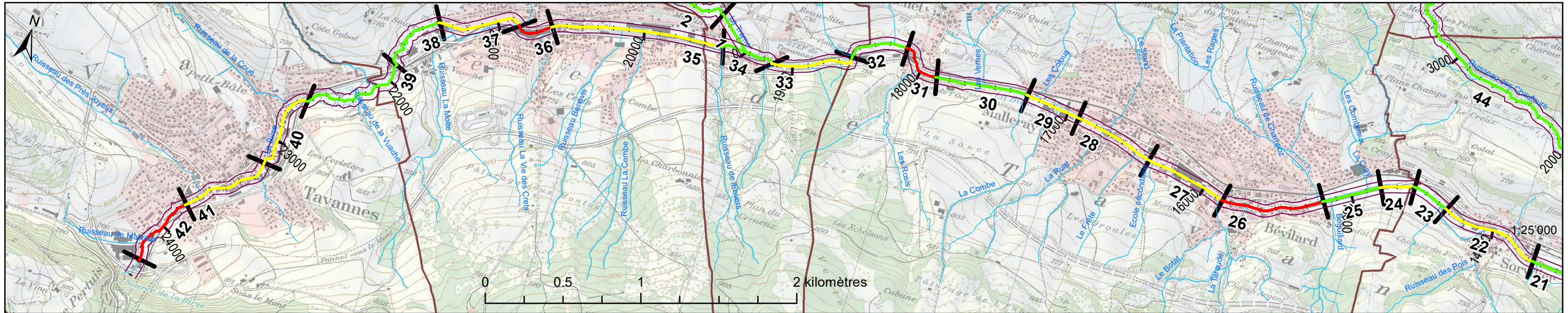
Page 3 : La Trame

---

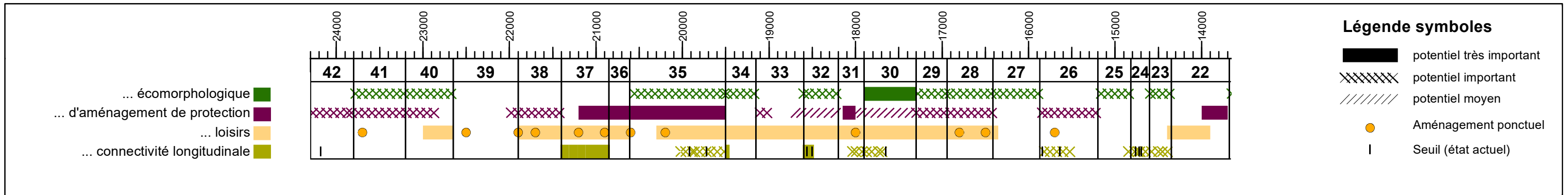
Birse supérieure: état actuel



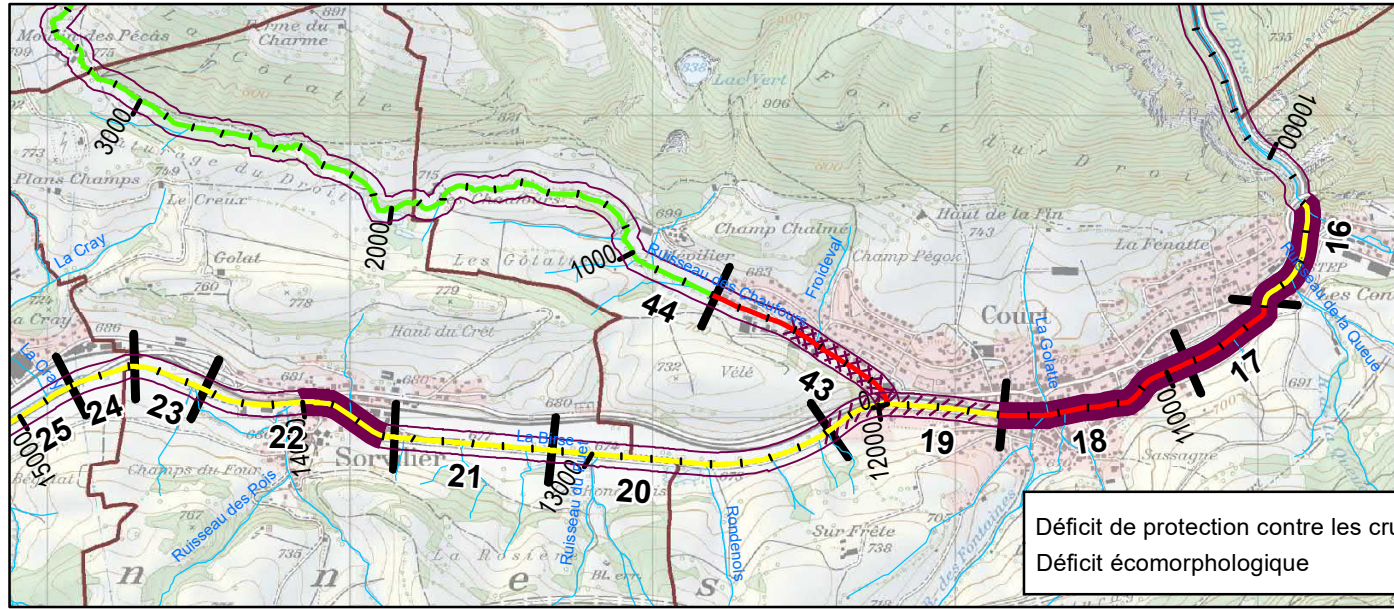
Birse supérieure: image directrice



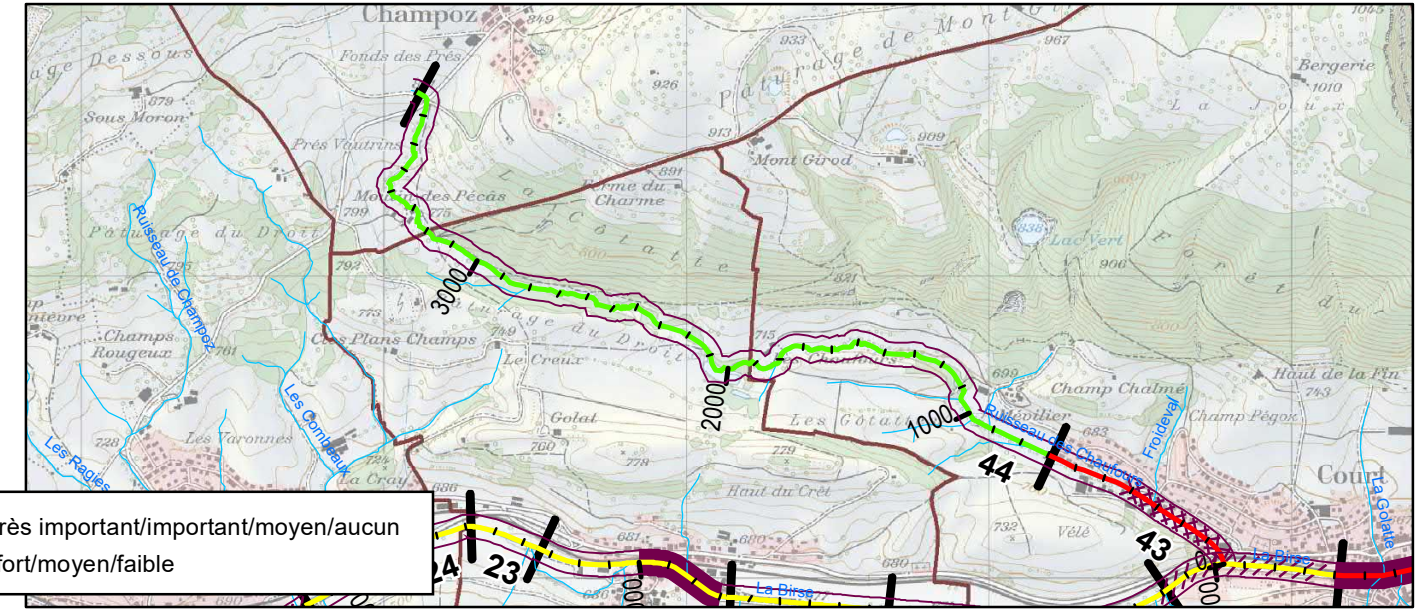
Birse supérieure: Potentiel d'amélioration (= différence entre l'état actuel et l'image directrice)



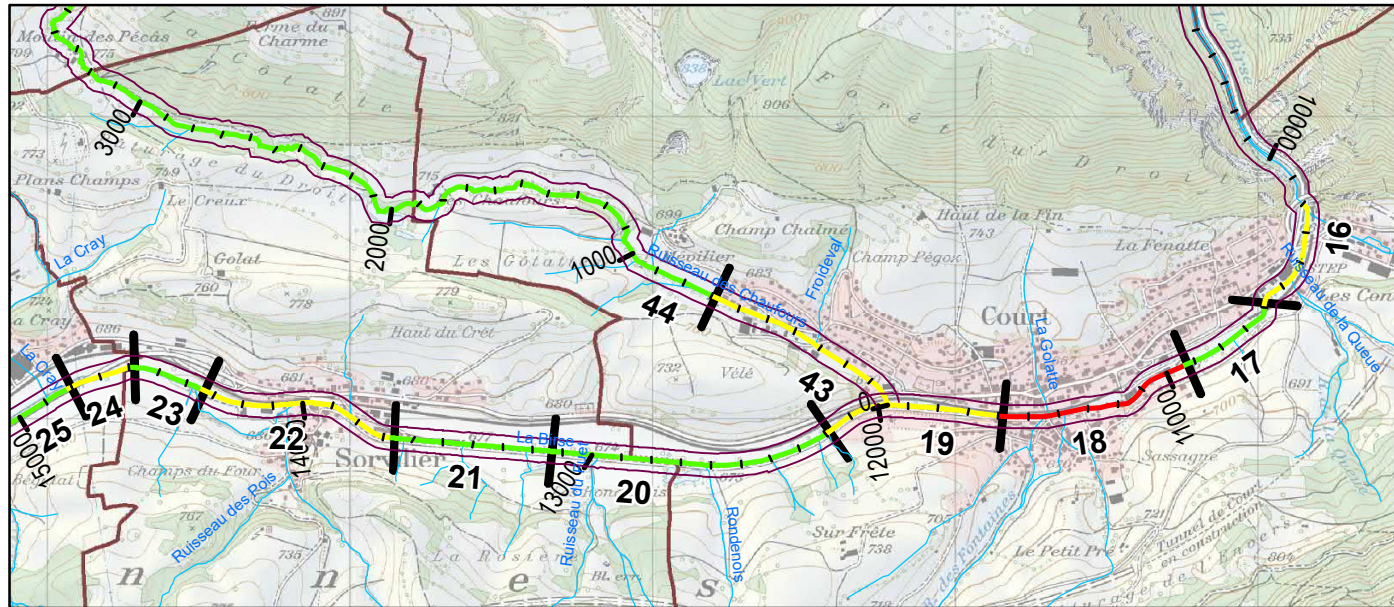
**Birse inférieure: état actuel**



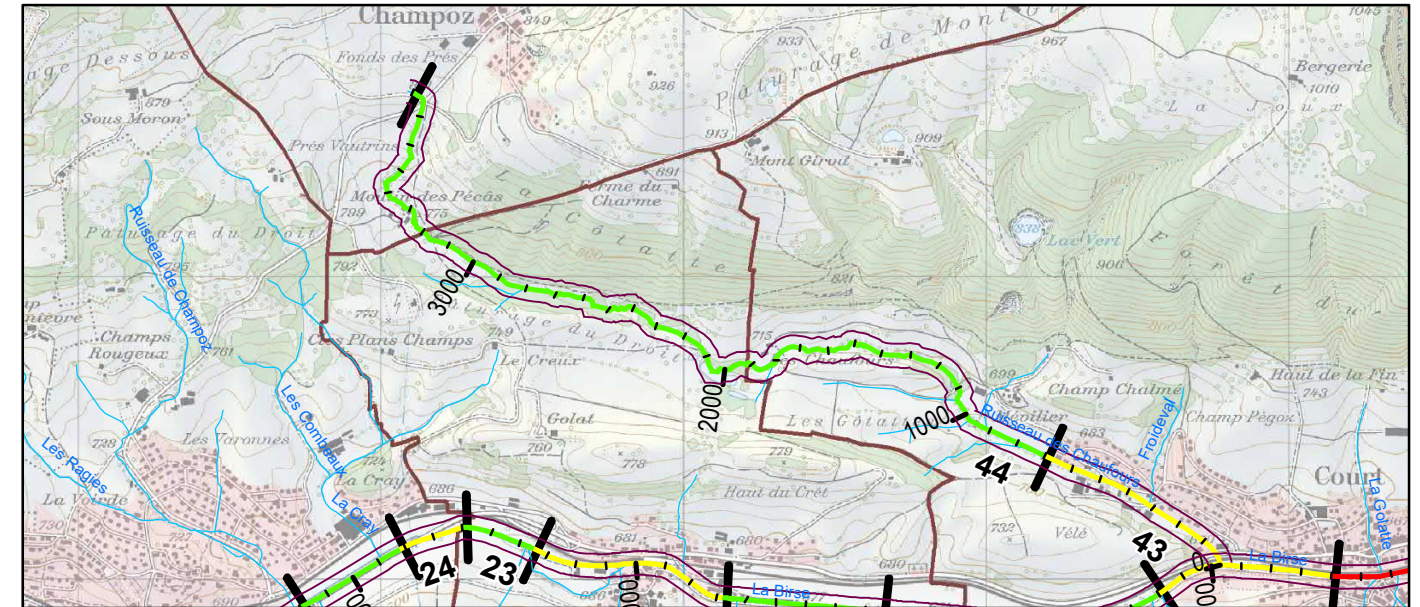
**Ruisseau des chauffeurs: état actuel**



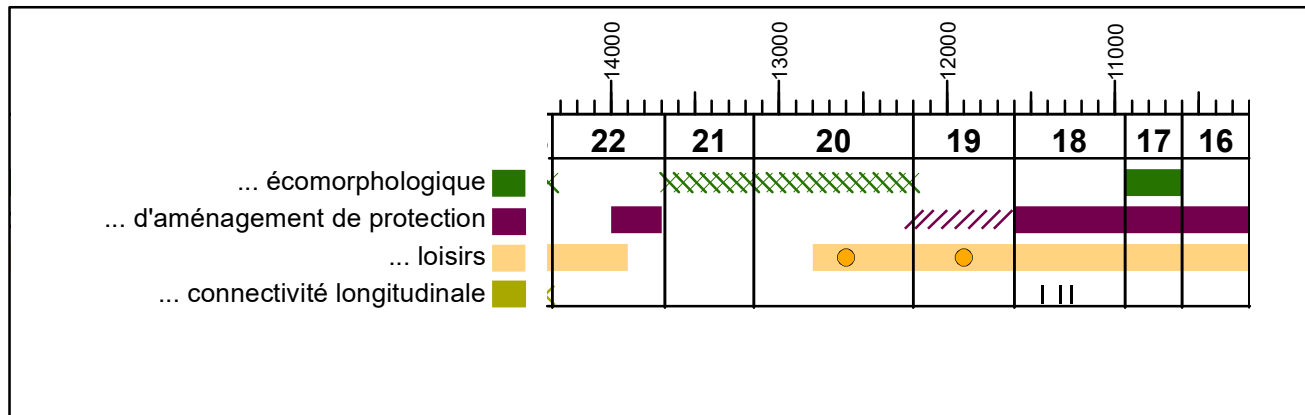
**Birse inférieure: image directrice**



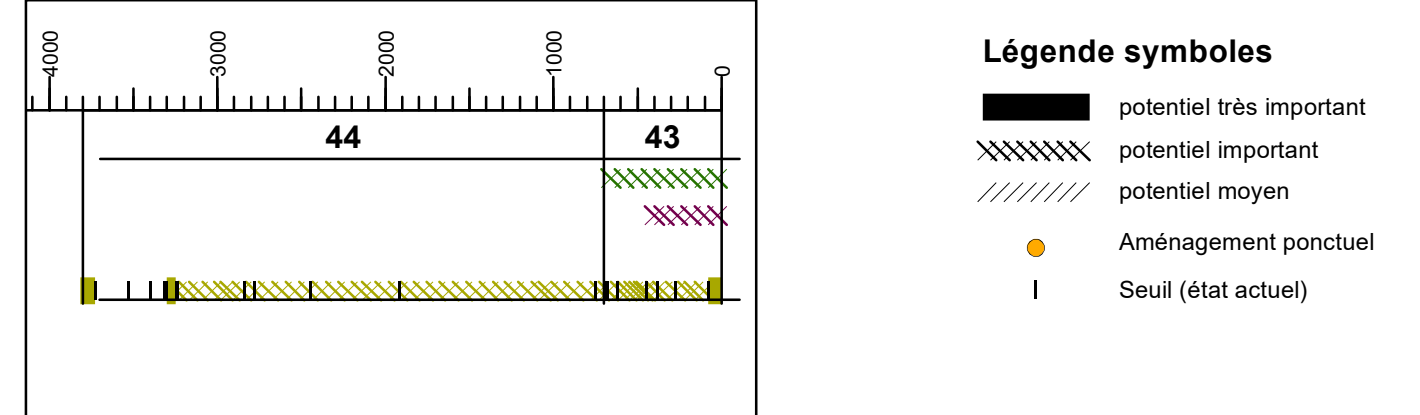
**Ruisseau des chauffeurs: image directrice**



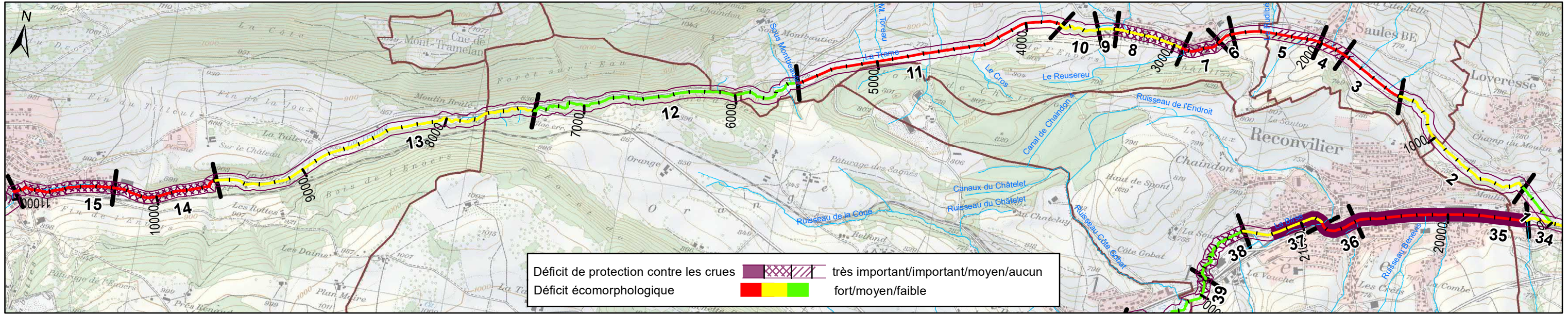
**Birse inférieure: potentiel d'amélioration (= différence entre l'état actuel et l'image directrice)**



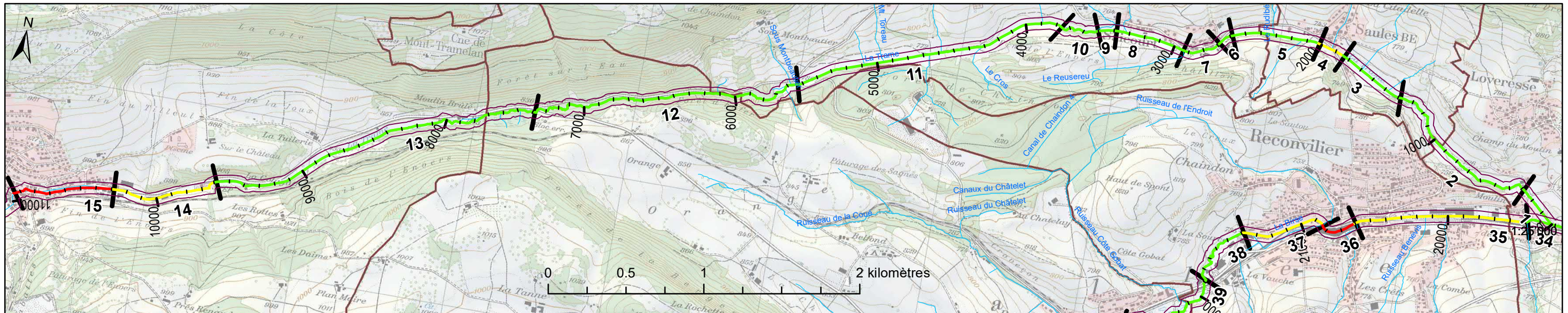
**Ruisseau des chauffeurs: potentiel d'amélioration**



Trame: état actuel



Trame: image directrice



Trame: potentiel d'amélioration (= différence entre l'état actuel et l'image directrice)

