

DIAGNOSES HYDROECOLOGIQUES DEFINITION DES POSSIBILITES D'AMELIORATION MORPHOLOGIQUE

- Ruisseaux de Glère et de Bremoncourt -



Mars 2015

DIAGNOSES HYDROÉCOLOGIQUES DEFINITION DES POSSIBILITES D'AMELIORATION MORPHOLOGIQUE

- Ruisseaux de Glère et de Bremoncourt -

☞ Etude réalisée par :

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques
J.S. BROCARD / A. CHEVAL / T.GROUBATCH (rapporteur) / T.PERRINE / T. POULLEAU / C.
ROSSIGNON

☞ Avec la participation des bénévoles de :

l'AAPPMA de Saint-Hippolyte « Les Deux Vallées »,
Remerciements notamment à René BERTHOLD, Jean-Paul MINELLI, Patrick SAINTY &
Christophe MONNIER.

L'EPTB Saône et Doubs, F. CARONE / A. PILLET

Sommaire

CONTEXTE INTRODUCTIF	1
CHAPITRE I.....	2
I. Présentation générale	3
I.1 Situation géographique	3
I.2 Contexte géologique et hydrogéologique.....	3
I.3 Contexte climatique et hydrologique.....	5
CHAPITRE II.....	6
II. Les cours d'eau étudiés	6
II.1 Le ruisseau de Bremoncourt	7
II.2 Le ruisseau de Glère	11
CHAPITRE III	15
III. Méthodologie d'étude.....	16
III.1 A l'échelle du tronçon	16
✓ Fonctionnalités au niveau du tronçon et définition des stations d'étude	16
III.2 A l'échelle de la station	16
✓ Caractérisation de la qualité habitationnelle.....	16
✓ Détermination des Niveaux Typologiques Théoriques.	17
✓ Caractérisation des peuplements piscicoles	18
✓ Caractérisation des peuplements macroinvertébrés benthiques.....	18
✓ Caractérisation de la composante physico-chimique	20
III.3 Stations de références piscicoles	20
CHAPITRE IV	23
IV. Résultats et interprétations	24
IV.1 Ruisseau de Bremoncourt.....	24
IV.1.1. Qualité morphologique à l'échelle du tronçon.	24
IV.1.2. Définition des stations de suivi.	27
IV.1.3. Structuration typologique.	28

IV.1.4. Etat des peuplements piscicoles.....	28
IV.1.5. Etat des peuplements invertébrés benthiques.....	35
IV. 1.6. Etat physico-chimique.....	39
IV.1.7 Conclusions relatives à la diagnose du ruisseau de Bremoncourt.....	40
IV.2 Ruisseau de Glère.....	41
IV.2.1. Qualité morphologique à l'échelle du tronçon.....	41
IV.2.2. Définition des stations de suivi.....	46
IV.2.3. Structuration typologique.....	46
IV.2.4. Etat des peuplements piscicoles.....	47
IV.2.5. Etat des peuplements invertébrés benthiques.....	52
IV.2.6. Etat physico-chimique.....	55
IV.2.7. Conclusion relative à la diagnose du ruisseau de Glère.....	56
CHAPITRE V.....	57
V. Définition des possibilités d'amélioration morphologique : avant-projets sommaires et coûts associés.....	58
V.1 Le ruisseau de Bremoncourt.....	58
V.1.1. Interventions envisagées et coûts associés par option.....	58
V.1.2. Chiffrage par tronçon.....	59
V.2 Le ruisseau de Glère.....	65
V.2.1. Interventions envisagées et coûts associés par option.....	65
V.2.2. Chiffrage par tronçon.....	66
CONCLUSION.....	71
ANNEXES.....	72

CONTEXTE INTRODUCTIF

En 2007, la Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique menait plusieurs diagnostics hydroécologiques sur les affluents du Doubs franco-suisse. L'objectif visé était la réhabilitation de ruisseaux altérés morphologiquement qui naturellement constituent des sites privilégiés pour la reproduction de la truite fario autochtone ainsi que de véritables poumons pour le cours d'eau principal: le Doubs, colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de tout un territoire.

Suite à ces études et aux programmes de restauration définis, il avait été envisagé à l'époque d'étendre ce type de démarches vers l'aval, de la frontière suisse à Bremoncourt jusqu'à la limite départementale à Saint-Vit. Force était de constater que ce territoire était orphelin de toute démarche globale de gestion des milieux aquatiques.

Sur la base du même constat, les discussions engagées par les différentes collectivités territoriales et assimilés (Etablissement Public Territorial de Bassin Saône et Doubs, Agence de l'Eau, Conseils Généraux et Conseil Régional) aboutissaient en 2010 à la volonté réelle d'étudier la faisabilité d'élaborer un outil de gestion pour la rivière Doubs.

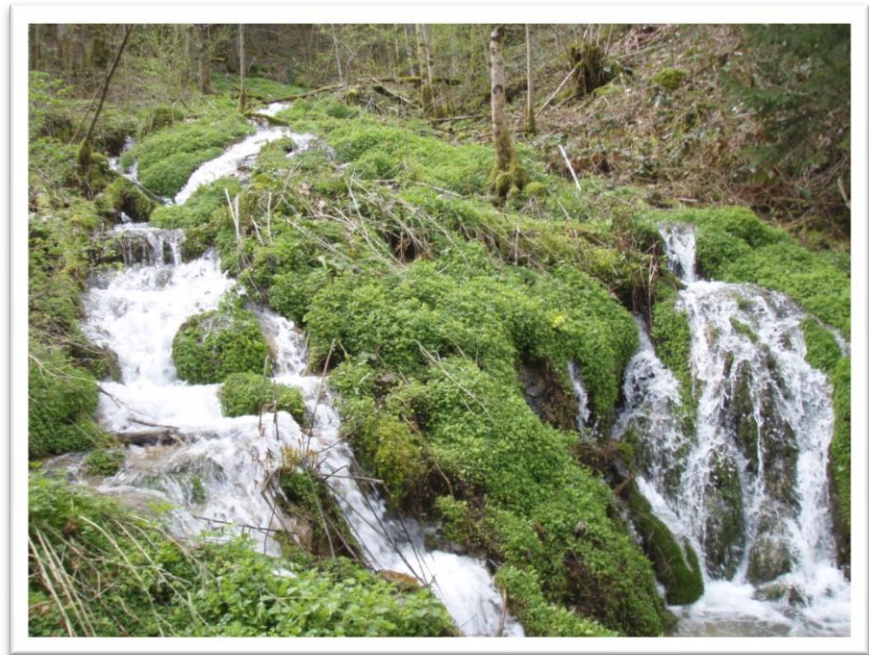
Tout s'accélère en 2011 avec la décision définitive de mettre en place un contrat de rivière. C'est donc tout naturellement en 2012 que le programme d'étude des affluents du Doubs, envisagé par la Fédération de Pêche, est venu s'intégrer au diagnostic initial du *contrat de vallée du Doubs et territoires associés*.

Sur le Doubs médian, les ruisseaux de Bremoncourt et de Glère ont été jugés les affluents les plus intéressants en terme de potentialités biologiques et de possibilités de restauration.

L'objectif du présent rapport est donc de préciser d'une part l'état de conservation du patrimoine faunistique aquatique et d'autre part d'en établir le lien avec la qualité physico-chimique de l'eau et les fonctionnalités morphologiques et habitationnelles de ces deux cours d'eau. La définition de cet état initial permettra de dégager un programme d'actions sommaires mais chiffrer afin de reconquérir le cas échéant un fonctionnement morphologique et habitationnel de ces milieux en adéquation avec le développement harmonieux d'un peuplement piscicole de qualité.

CHAPITRE I

PRESENTATION GENERALE



I. Présentation générale

I.1 Situation géographique

Le secteur d'étude appartient à l'entité hydrologique *Doubs médian*. Distantes d'une centaine de kilomètres au nord-est de la capitale comtoise, les communes de Glère et de Bremoncourt sont situées le long du Doubs, ce dernier s'écoulant à nouveau en territoire français après une brève incursion en Suisse voisine.

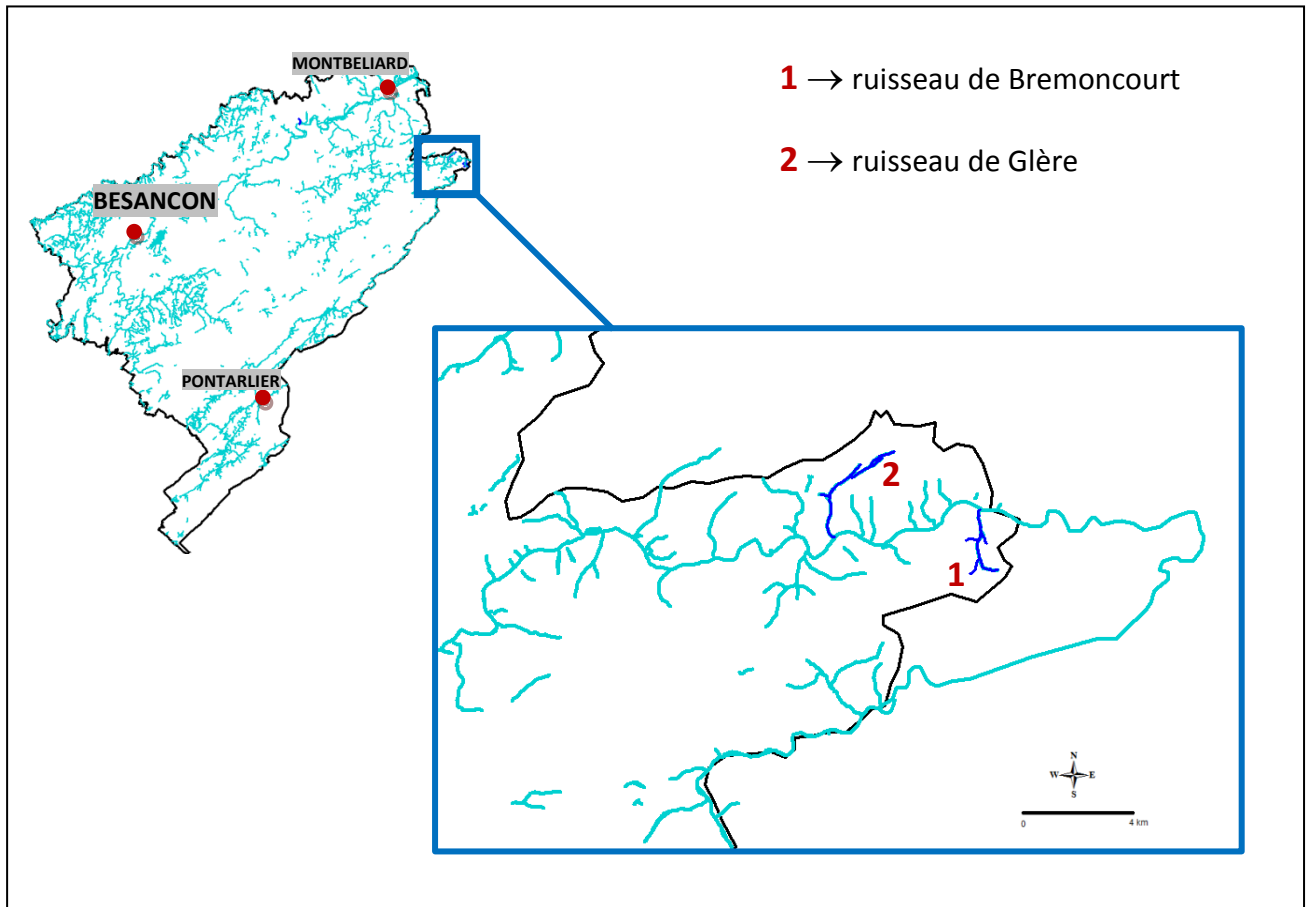


Figure 1: Situation géographique du secteur d'étude.

I.2 Contexte géologique et hydrogéologique

Des terrains du jurassique moyen à supérieur composent majoritairement le paysage géologique du secteur. Aux formations du Callovien inférieur, présentant des faciès à Dalles nacrées, se superposent des complexes marneux à marno-calcaires de l'Oxfordien et des calcaires bioclastiques du kimméridgien inférieur à faciès récifal.

L'origine de la mise à jour de ces terrains d'âges différents, successifs et aux épaisseurs variables est à relier aux mouvements tectoniques plus récents. Suite à ces épisodes morphogènes s'ajoutent les phénomènes érosifs évitant les terrains jusqu'au Lias en

certains endroits. La naissance de systèmes complexes *synclinale-anticlinale* explique donc la présence visible sur le terrain d'une structure globale en feuillets aux pendages moyens à importants.

Le réseau hydrographique composé ici d'un cours principal, le Doubs, s'écoule à travers une vallée encaissée recoupant les plis du Jura en dessinant un coude prononcé à 180° qui résulte d'une ancienne capture aux dépens de la Birse. Le fond de vallée du Doubs est constitué d'éboulis formés par gélifraction ou écroulement. Ils tapissent le pied des falaises dans les régions à relief marqué. C'est en particulier le cas le long de la vallée du Doubs entre Bremoncourt et Saint-Hippolyte. Ces éboulis reposent sur des niveaux imperméables marneux du Lias supérieur.

Les circulations d'eau à travers les calcaires sont rapides (75 à 100 m/h). La filtration des pollutions est donc rarement réalisée efficacement. Les sources du secteur, dont les plus importantes alimentent des communes ou des syndicats, sont difficiles à protéger et nécessitent un traitement par le chlore ou l'ozone. Après les pluies, les eaux sont souvent chargées en argiles. Des traçages ont été réalisés par injection de fluorescéine en plusieurs secteurs. Comme le montre néanmoins la carte figure 2, d'autres colorations seraient nécessaires afin de préciser les limites des bassins versants hydrogéologiques des ruisseaux de Glère et de Bremoncourt.

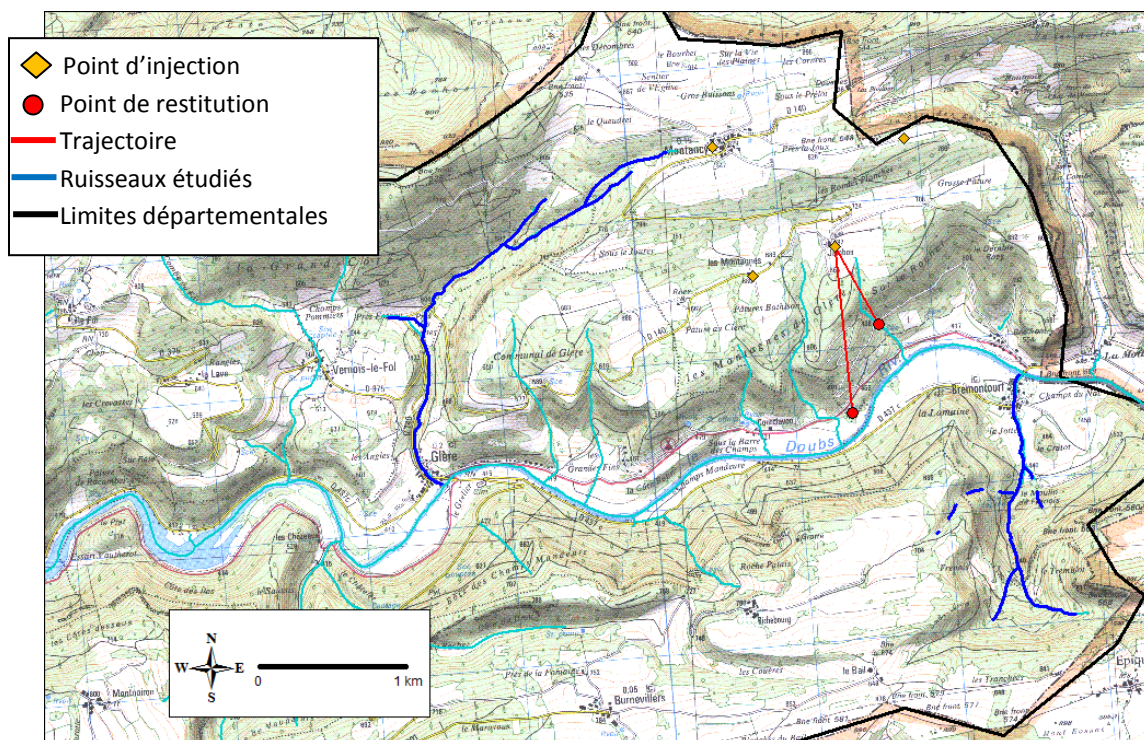


Figure 2: Circulations souterraines connues sur le secteur d'étude.

I.3 Contexte climatique et hydrologique

Les conditions climatiques sont régulées par une influence océanique concédant une pluviométrie moyenne importante, tant en terme de quantité que de fréquence, et secondairement, par une contrainte continentale apportant neiges et fortes gelées en hiver et chaleurs pouvant être intenses en été.

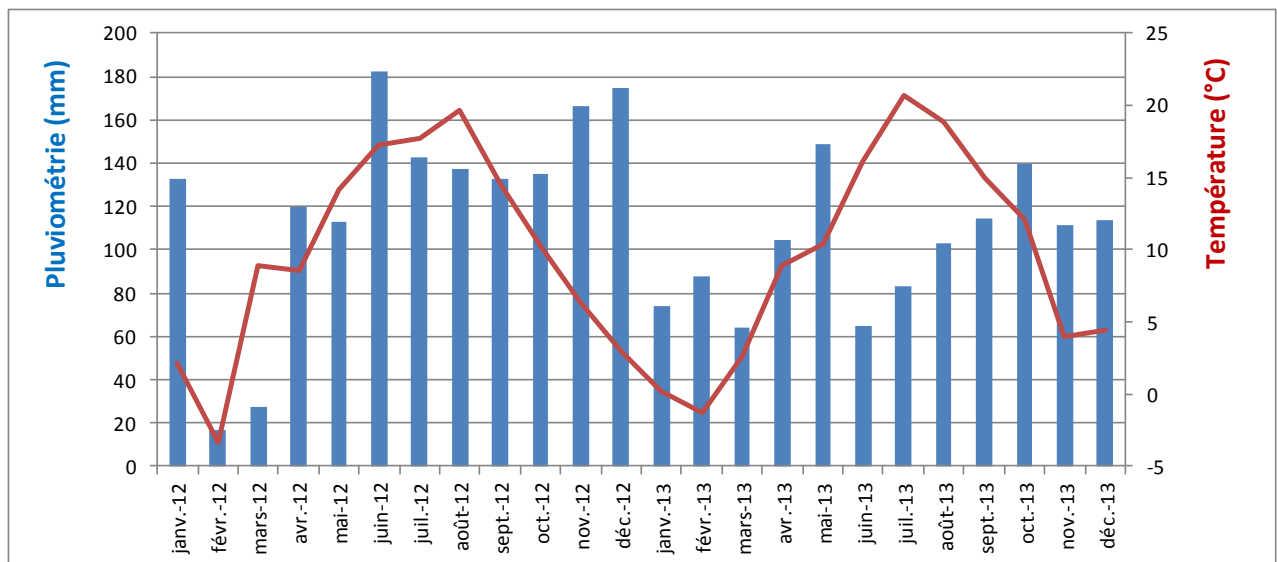


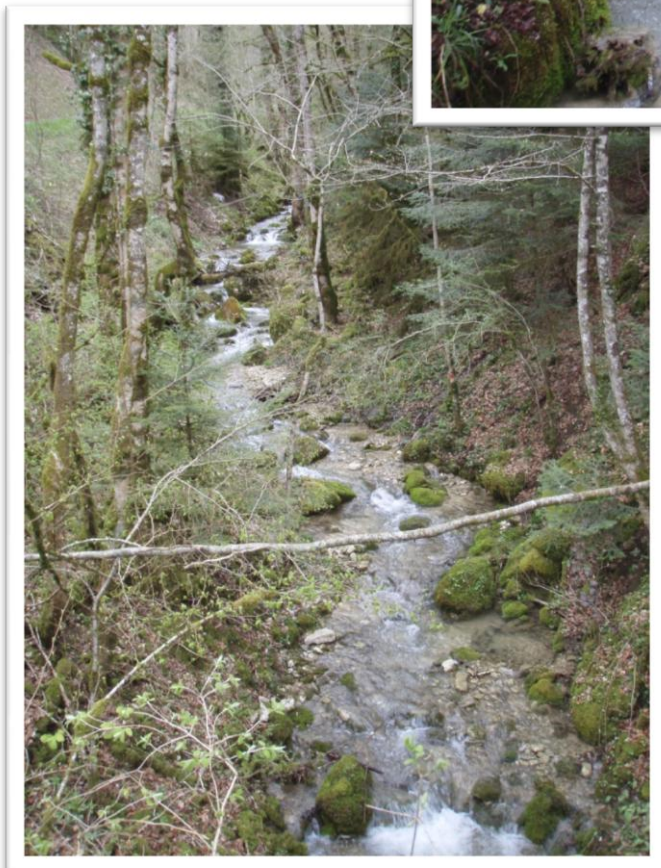
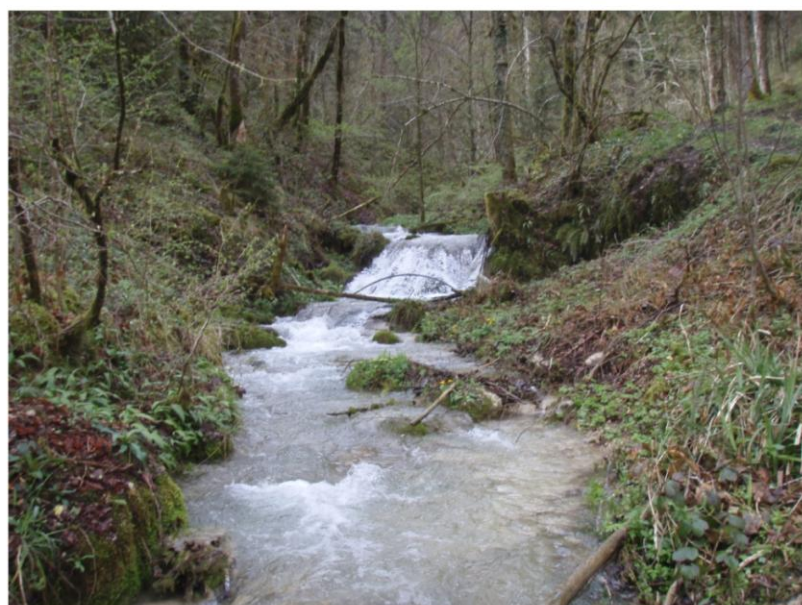
Figure 3: Répartition de précipitations et températures moyennes mensuelles sur les années 2012 et 2013
(Source: station météo de Saint-Dizier l'Evêque localisée 10 km au nord de Glère, Météo France)

Les années 2012 et 2013 ont été abondamment arrosées. Les cumuls annuels atteignent respectivement 1480 et plus de 1200 mm de pluie sur le secteur. La répartition se fait sur l'année avec des maxima mensuels inattendus en été pour 2012, année de la conduite des diagnostics hydroécologiques des ruisseaux de Glère et de Bremoncourt.

Au niveau de l'hydrologie du secteur d'étude, les années 2012 et 2013 ont été caractérisées par une hydraulité moyenne soutenue. Ainsi les valeurs de débits mensuels interannuels du Doubs sont voisines voire supérieures aux valeurs de débits de type quinquennal humide. L'étiage estival n'a pas été atteint ces 2 dernières années sur les ruisseaux de Glère et de Bremoncourt.

CHAPITRE II

LE COURS D'EAU ETUDIÉS



II. Les cours d'eau étudiés

II.1 Le ruisseau de Bremoncourt

☞ Bassin versant et profil longitudinal

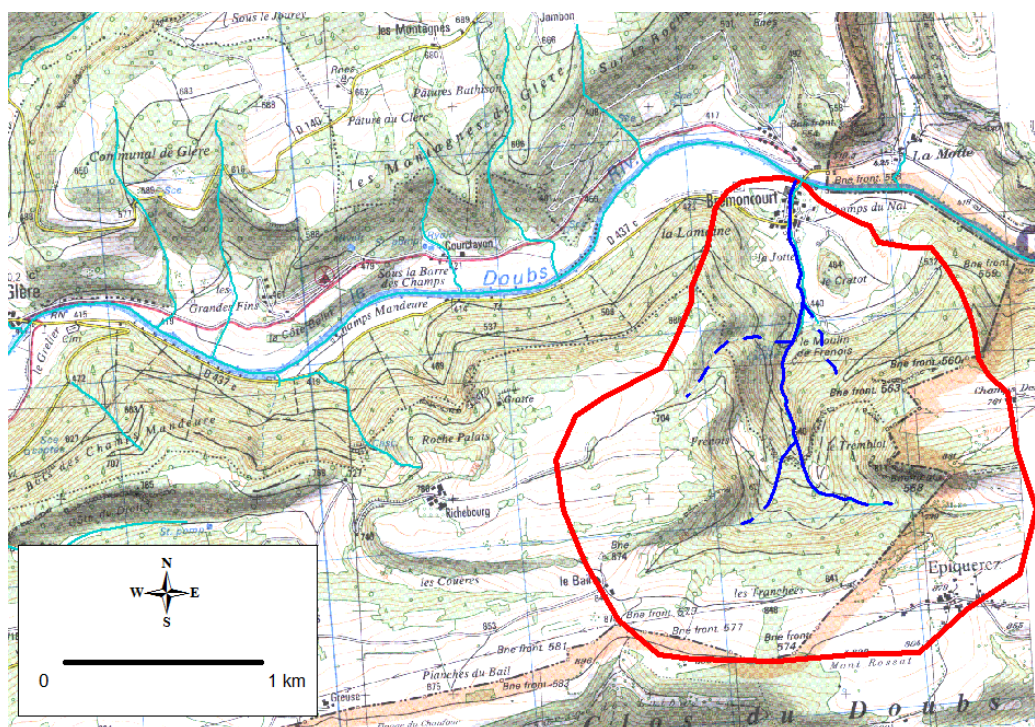


Figure 4: Bassin versant topographique du ruisseau de Bremoncourt.

Egalement nommée *ruisseau du Frenois*, le ruisseau de Bremoncourt, long d'un peu plus de 2 kilomètres, s'écoule essentiellement sur les territoires communaux de Burnevillers et de Montancy-Bremoncourt.

Son bassin versant topographique, transfrontalier, recoupe les communes de Montancy-Bremoncourt (F), de Burnevillers (F) et d'Epiquevez (CH) pour une superficie totale avoisinant les 420 hectares.

Lors du dernier recensement en 2011 coté français, Burnevillers et Bremoncourt comptaient respectivement 46 et près de 80 habitants. En 2008, Epiquevez accueillait 81 habitants.

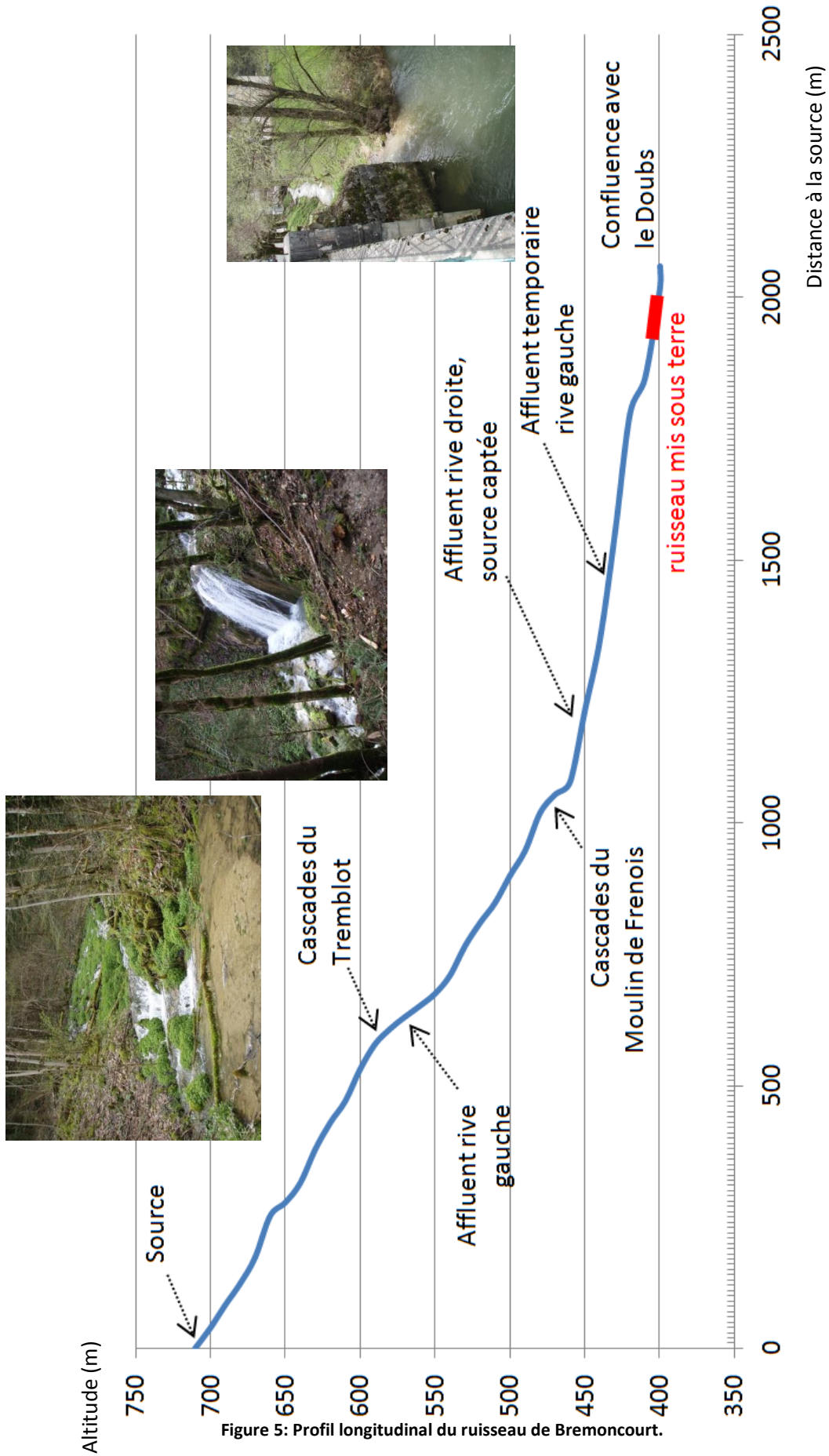


Figure 5: Profil longitudinal du ruisseau de Bremoncourt.

Le ruisseau de Bremoncourt prend sa source à 710 mètres d'altitude et se jette dans la rivière Doubs à l'altitude 410 mètres après un parcours de 2060 mètres. Avec une pente moyenne très forte de l'ordre de 145 ‰, le ruisseau présente un profil très cascadeux, notamment sur sa partie apicale en amont de la cascade du Moulin de Frenois. Nous noterons un secteur du ruisseau canalisé sous terre sur environ 100 mètres au niveau du village de Bremoncourt à proximité de la confluence avec le Doubs.

☞ Occupation du sol

Les 420 hectares du bassin versant topographique sont couverts à 56% par de la forêt et à 42 % par des zones agricoles au sens large du terme (pâtures, cultures, prairies de fauche,...) et dont la majeure partie se situe en tête de bassin versant. Les 2 % restants représentent des espaces urbanisés.

☞ Activités économique et utilisation du BV

Si l'on considère le recensement agricole de 2010, on peut compter dix exploitations agricoles sur le territoire communal de Bremoncourt-Montancy, 6 sur celui de Burnevillers. Au moins 3 d'entre-elles sont situées dans le bassin versant topographique du ruisseau de Bremoncourt totalisant un nombre d'unité gros bétail de l'ordre de 200. Elles ont toutes pour vocation la production de vaches laitières. On peut y ajouter 2 exploitations agricoles localisées côté suisse du bassin versant sans aucune autre information sur celles-ci.

Une entreprise forestière vient compléter le panel des activités économiques recensées au sein du bassin versant.

☞ Eau potable et assainissement

La totalité des habitants de Bremoncourt est alimentée en eau potable par la source captée du Moulin de Frenois, affluent naturel du ruisseau de Bremoncourt. Des travaux sur l'année 2013 ont eu lieu afin de pourvoir la commune d'un réservoir de 140 m³ permettant de palier aux périodes d'étiages sévères et au tarissement temporaire certaines années de la source.

L'assainissement de Bremoncourt est de type non-collectif géré individuellement par chaque habitation.

☞ Evolutions historiques et utilisation passée du ruisseau

L'énergie hydraulique développée par le ruisseau de Bremoncourt était utilisée jusqu'au début du XX^{ème} siècle. Les origines de l'exploitation se situent à une date non connue avec précision mais assurément antérieure au milieu du XVIII^{ème}. La figure de la page suivante présente une reconstitution de la configuration historique des lieux. Les vestiges du moulin à farine de Frenois sont encore discrètement visibles sur le terrain. Une bâtisse liée à cette activité et située en rive gauche, là où le ruisseau entre dans le périmètre urbanisé de la commune, est toujours existante aujourd'hui. Celle-ci abritait un battoir à grains, dont l'action précédait la fabrication de farine au moulin de Frenois. Les traces laissées dans la topographie environnante et les documents d'archives permettent de suggérer la présence d'un ancien plan d'eau alimenté par le ruisseau. Celui-ci servait de

réservoir pour alimenter la machinerie du battoir. Le cours d'eau était alors à l'époque court-circuité sur près de 300 mètres laissant facilement supposer la mise à sec totale du ruisseau en période de fonctionnement et, par conséquent, l'impact induit sur la faune aquatique.

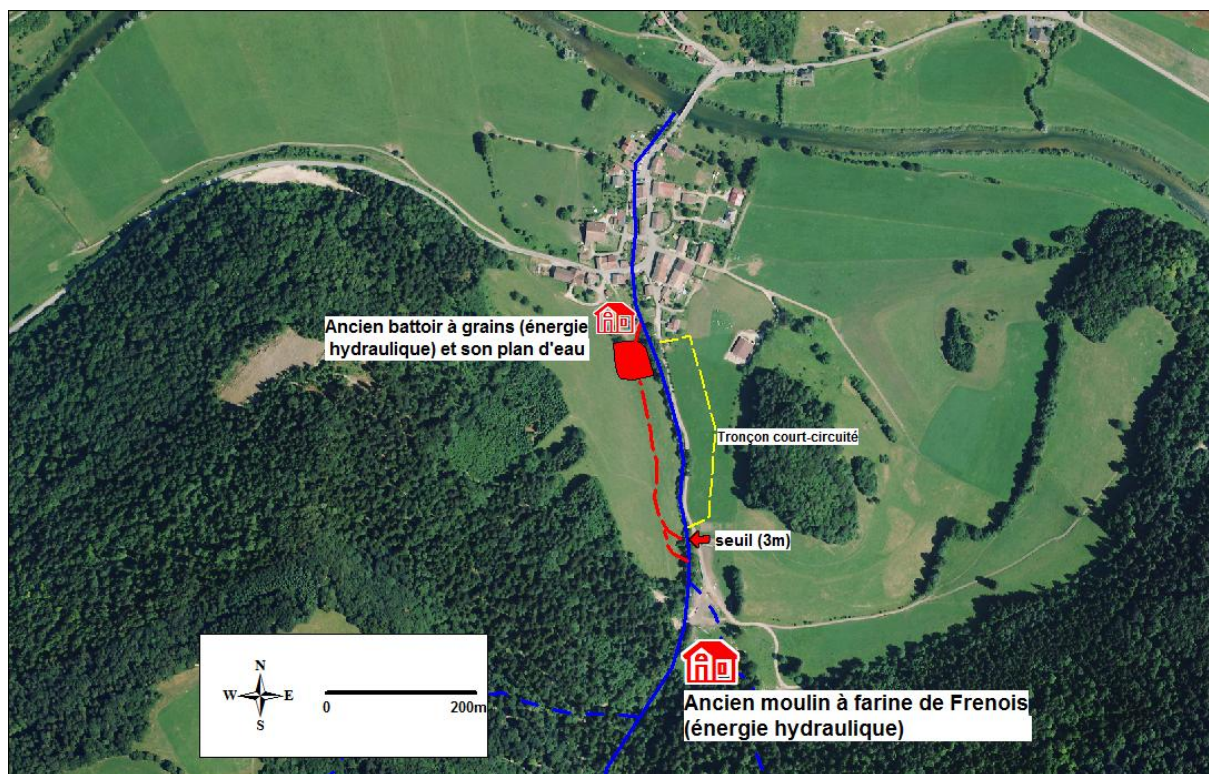


Figure 6: Configuration historique des activités économiques le long du ruisseau de Bremoncourt.

Plus récemment, le ruisseau de Bremoncourt était utilisé pour ses capacités de production salmonicole. Ainsi, en prélude à l'introduction d'alevins à vésicules résorbées en tout début de printemps, le ruisseau était vidé de tous poissons par des pêches électriques réalisées à l'époque par le Conseil Supérieur de la Pêche (aujourd'hui ONEMA). La totalité des poissons capturés sur environ 600 mètres linéaires était destinée à repeupler le Doubs. Cette distance correspondait approximativement, pour la limite avale, au droit de l'ancien battoir à grains et jusqu'à l'amont de la source captée du moulin de Frenois. Les alevins ensuite introduits étaient laissés à grossir jusqu'à l'automne suivant, avant d'être prélevés par une nouvelle pêche à l'électricité et être relâchés dans le cours principal du Doubs. Cette gestion *en ruisseau pépinière*, dont le caractère obsolète, inefficace et évidemment préjudiciable aux cours d'eau est admis aujourd'hui, a perduré tout au long des années 90.

II.2 Le ruisseau de Glère

☞ Bassin versant et profil longitudinal

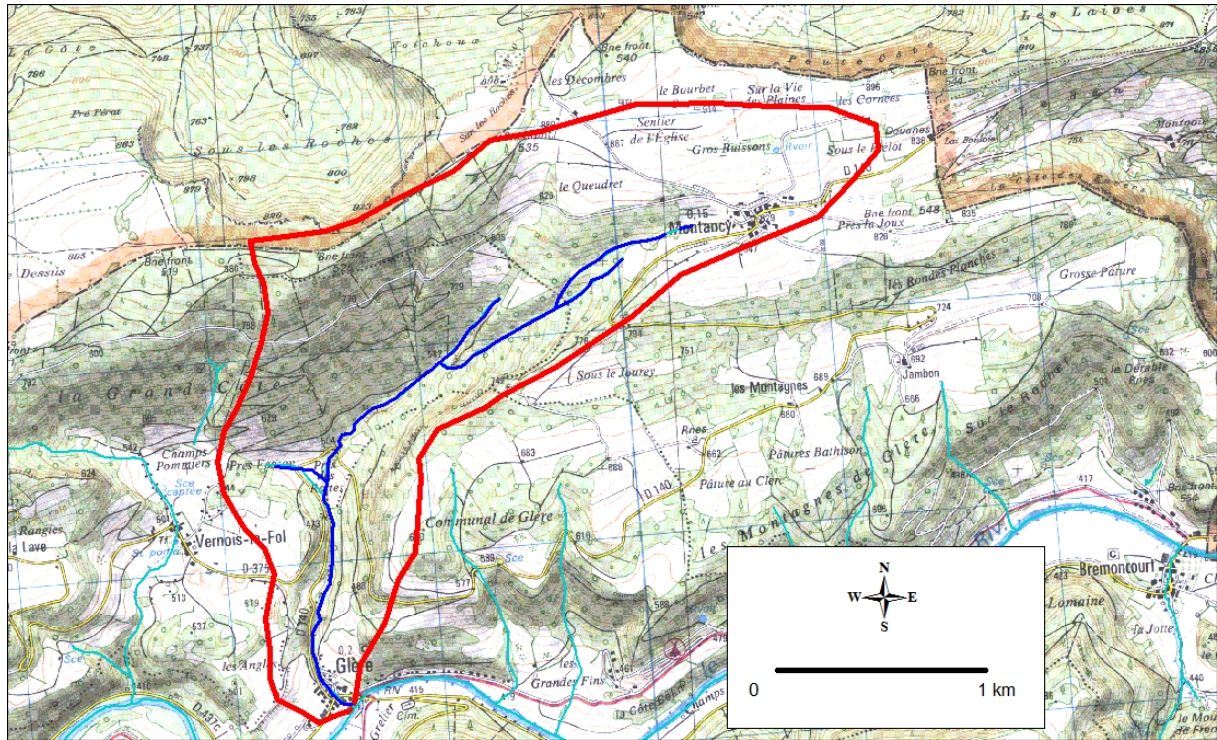


Figure 7: Bassin versant topographique du ruisseau de Glère.

A cheval sur les communes de Glère et de Montancy-Bremoncourt, le ruisseau de Glère s'écoule vers le Doubs sur près de 3,4 kilomètres.

Son bassin versant topographique recoupe les seuls territoires des deux communes citées plus haut.

Le recensement de 2011 concède 217 habitants à Glère et environ 80 habitants à Montancy.

Le ruisseau de Glère prend sa source à 800 mètres d'altitude et se jette dans la rivière Doubs à l'altitude de 400 mètres après un parcours de 3372 mètres. Avec une pente moyenne forte de l'ordre de 120 ‰, le ruisseau présente un profil cascadeux sur tout son linéaire. A l'instar du ruisseau de Bremoncourt, nous remarquerons un secteur canalisé sous terre sur un peu plus de 100 mètres au niveau du village de Glère à proximité de la confluence avec le Doubs. Signalons ici le relatif mauvais état de ce souterrain vouté, notamment sur sa partie avale.

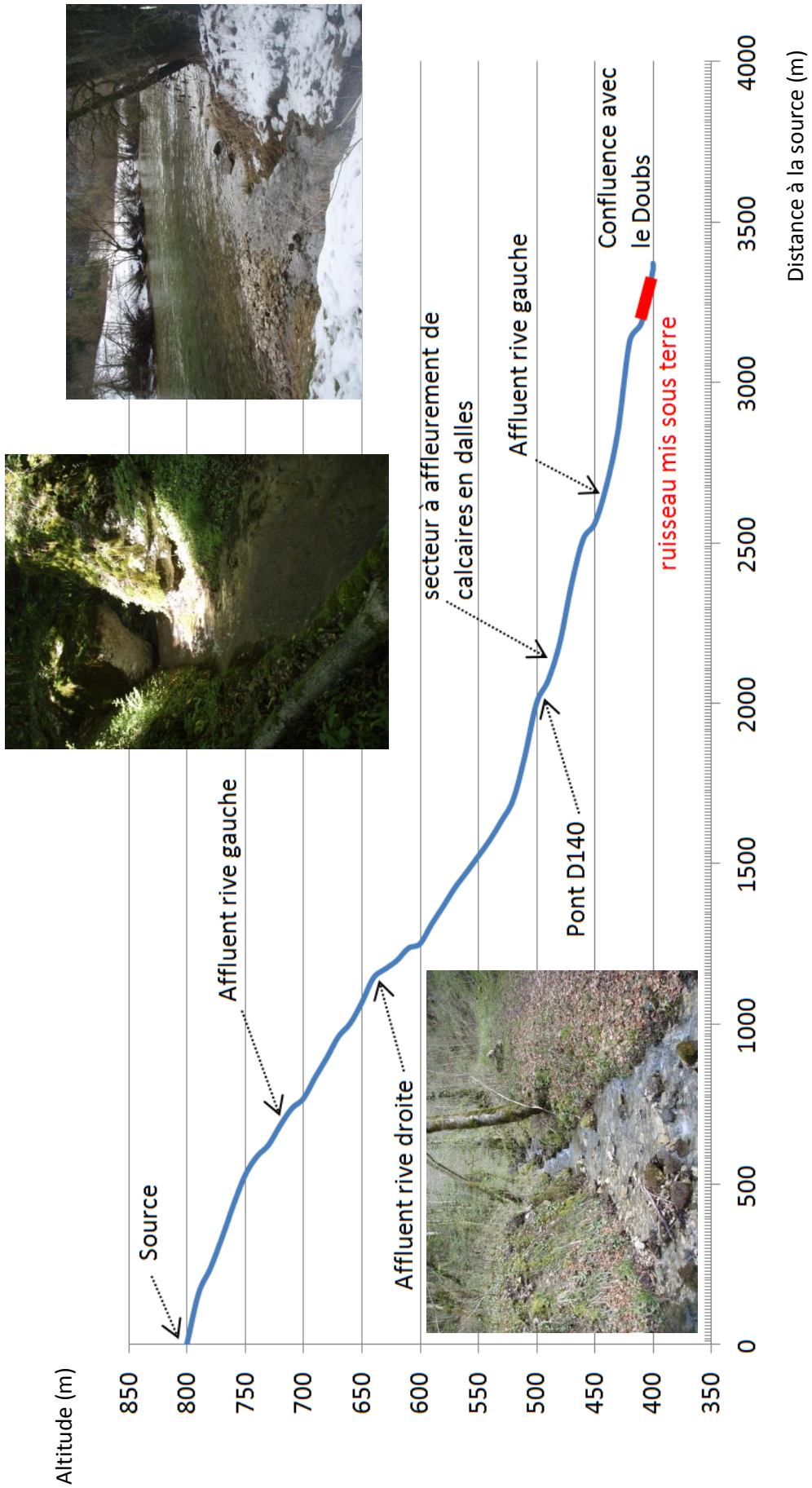


Figure 8: Profil longitudinal du ruisseau de Glère.

☞ Occupation sol

Les 368 hectares du bassin versant topographique sont couverts à 62% par de la forêt et à 36 % par des zones agricoles au sens large du terme (pâtures, cultures, prairies de fauche,...) situées en grande partie en tête de bassin versant. Les 2 % restants représentent les espaces urbanisés.

☞ Activités économique et utilisation du BV

Deux exploitations agricoles à vocation laitières sont installées au sein du bassin versant topographique du ruisseau de Glère.

☞ Eau potable et assainissement

Les habitants de Glère et Montancy sont alimentés en eau potable par des sources et puisages en dehors du bassin versant topographique du ruisseau de Glère.

L'assainissement est de type non-collectif géré de manière individuelle par chaque habitation de Montancy et de Glère.

☞ Evolutions historiques et utilisation passée du ruisseau

Une scierie, dont la période d'activité exacte est difficile à définir précisément, utilisait historiquement l'énergie hydraulique du ruisseau de Glère. Les vestiges d'un ancien vannage encore visibles sur le terrain aujourd'hui permettent de localiser un plan d'eau réservoir en amont direct. Ce dernier semblait encore être en eau dans les années 70. Une canalisation, dont quelques tronçons affleurent ça et là sur les berges rive gauche du ruisseau, acheminait l'eau vers une scierie en contrebas.

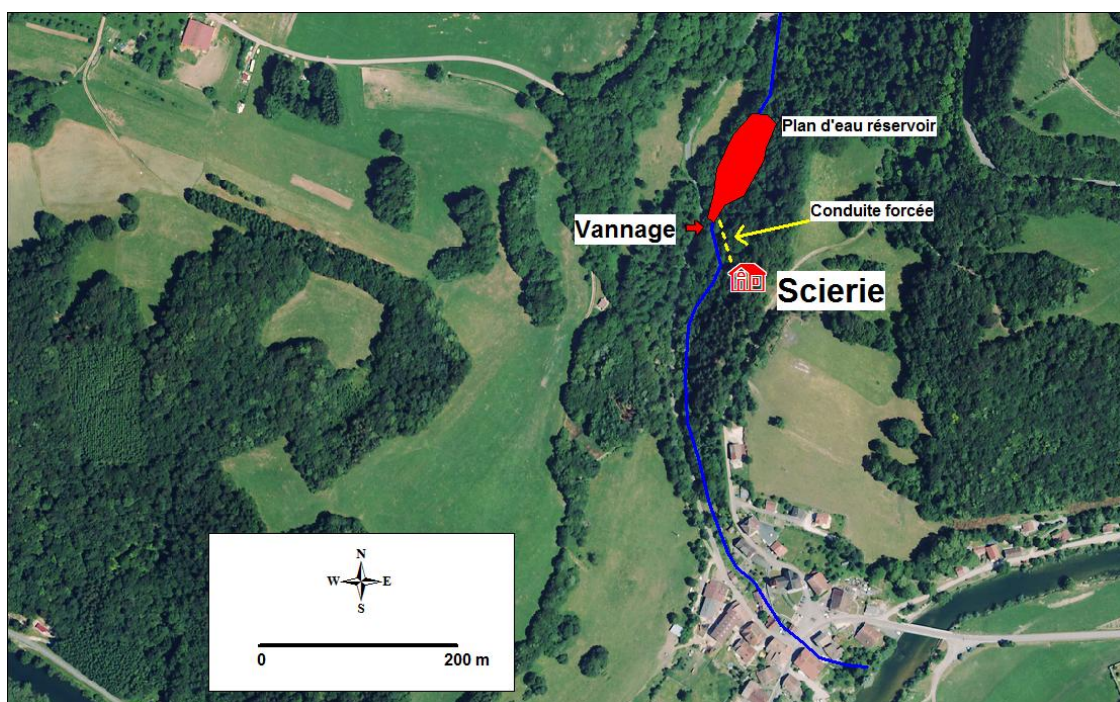


Figure 9: Configuration historique des activités économiques le long du ruisseau de Glère.

Tout comme le ruisseau de Bremoncourt, le ruisseau de Glère faisait l'objet d'une gestion *en pépinière* jusqu'à la fin des années 90 afin de produire des alevins de truite fario destinés selon les connaissances de l'époque à soutenir artificiellement les populations salmonicoles du cours principal du Doubs.

CHAPITRE III

METHODOLOGIE D'ETUDE



III. Méthodologie d'étude

III.1 A l'échelle du tronçon

✓ Fonctionnalités au niveau du tronçon et définition des stations d'étude

La première échelle d'investigation a été celle du tronçon. La méthode employée consiste à sectoriser le linéaire du cours d'eau en tronçons pour lesquels la stabilité du lit, la diversité des écoulements, l'attractivité du lit et la connectivité (longitudinale et latérale) sont homogènes.

Pour arriver à ce résultat, la *méthode tronçon* mise au point par la DR5 du CSP (1998, actuellement ONEMA) et finalisée par le bureau d'études TELEOS (2000) a été réalisée. La démarche globale est explicitée ci-après.

Le linéaire complet de la rivière est parcouru par deux opérateurs qui recensent les facteurs favorables et défavorables à chacune des composantes fondamentales de la qualité physique. Cette étape permet d'élaborer des scores synthétiques afin de faciliter l'interprétation :

- Le score d'hétérogénéité caractérise la variété des formes, des substrats/supports, des vitesses de courant et des hauteurs d'eau du lit d'étiage; plus ce score est élevé, plus les ressources physiques sont diversifiées.
- Le score d'attractivité intègre la qualité des substrats, soit l'intérêt global des substrats/supports pour les poissons, la qualité et la quantité des caches et des abris ainsi que l'existence et la variété des frayères.
- le score de connectivité caractérise la fonctionnalité de la zone inondable ainsi que la fréquence des contacts entre la rivière et les interférences emboîtées que constituent la ripisylve et le lit moyen; il apprécie également le degré de compartimentation longitudinale par les barrages et les seuils, ainsi que les possibilités de circulation des poissons migrateurs ou «sédentaires».
- Le score de stabilité des berges et du lit traduit l'importance des érosions régressive (fréquence des seuils), progressive et latérale (proportion de méandres instables), de l'état des berges (degré d'érosion), de l'incision...

Le détail du protocole suivi est disponible en annexe 1.

➔ C'est à l'issue de l'application de cette méthode que nous avons été en mesure de définir objectivement des stations représentatives de la diversité des fonctionnalités morphologiques vis-à-vis des poissons des ruisseaux de Glère et de Bremoncourt.

III.2 A l'échelle de la station

✓ Caractérisation de la qualité habitationnelle

La seconde échelle de travail était plus fine. La méthode utilisée a consisté à qualifier et quantifier l'intérêt de l'habitat pour les espèces aquatiques au niveau de chaque station.

Pour ce faire, l'habitat a été étudié selon la méthode de l'*Indice d'Attractivité Morphodynamique* (IAM ; CSP, 1994 et TELEOS, 2002). Cette méthode explore les trois composantes de l'habitat aquatique (les vitesses de courant, les profondeurs et les substrats) et décompose l'habitat en une mosaïque de pôles d'attractions (surfaces ou placettes possédant une même vitesse de courant, une même profondeur et un même substrat). Au final, il est permis d'obtenir une cartographie précise des habitats à l'échelle de la station et d'appréhender leur diversité, concept essentiel au développement structuré de la vie aquatique. Cette méthodologie de mesure la qualité de l'habitat par un score dépendant de la diversité des vitesses de courant, de la diversité des profondeurs et de la diversité des substrats pondérée par l'attractivité de ces derniers pour la faune piscicole. Ainsi l'IAM permet de comprendre au niveau de la station et d'extrapoler au niveau du tronçon les problèmes potentiels liés à l'habitat.

Le protocole détaillé est disponible en annexe 2.

Le rapport note IAM obtenue / note IAM théorique permet de proposer des classes de qualité physique correspondantes présentées au tableau suivant.

Tableau 1: Classes de qualité définies par rapport à l'IAM théorique.

% IAM référence	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
Classe de qualité	Nulle	Mauvaise	Moyenne	Bonne	Excellente

✓ Détermination des Niveaux Typologiques Théoriques.

Un cours d'eau peut être généralement considéré selon un système linéaire (AMOROS et PETTS, 1993). Celui-ci est régi par un gradient longitudinal des conditions du milieu et par des biocénoses aquatiques, elles aussi organisées longitudinalement.

Dès lors et suite à ces observations, plusieurs auteurs se sont attachés à démontrer l'existence de zonations écologiques (HUET, 1949 ; ILLIES et BOTOSANEANU, 1963).

HUET (1949, 1959) s'intéresse à la composition des ichtyocénoses et parvient à décrire cinq zones (zones à Truites, à Ombres, à Barbeaux...), réparties successivement d'amont en aval, suivant des paramètres physiques tels la pente, la largeur et la profondeur. Toutefois, cette « règle des pentes » n'apparaît pas suffisante pour cerner totalement la typologie complexe d'un cours d'eau.

Ainsi VERNEAUX (1973, 1977, 1981) propose, suite à ses travaux sur le réseau hydrographique du Doubs, une succession amont-aval de dix niveaux typologiques (B0 à B9). Chaque niveau typologique correspond alors à une association d'espèces aux exigences écologiques proches et organisées selon la nature, l'effectif et l'abondance de chacune d'entre elles (VERNEAUX, 1973, 2003 ; GRANDMOTTET, 1983 ; DEGIORGI & RAYMOND, 2000).

Cette approche biotypologique constitue un élément essentiel du diagnostic hydroécologique en permettant la détermination du potentiel écologique optimal et en proposant une base théorique pour une comparaison des inventaires piscicoles effectués sur un cours d'eau.

Il est possible de déterminer le type stationnel théorique, approche simplifiée de la structure biotypologique, par le calcul du Niveau Typologique Théorique (NTT).

Trois grands facteurs permettent de prévoir le type écologique d'une station :

- Le facteur thermique (T1), dont le rôle est essentiel pour le développement biologique et physiologique de la vie aquatique, représente la moyenne des températures journalières maximales des trente jours consécutifs les plus chauds (Tm). **Un suivi thermique a été mis en place sur chacune des stations à l'aide de sondes enregistreuses sur 2 années (2012 et 2013).**

Le caractère prépondérant de la température dans le calcul du niveau typologique stationnel nous a conduit à déterminer le facteur T1 sur la base des moyennes des Tmax des années 2012 et 2013. Une meilleure intégration des variations temporelles de températures permet ainsi plus de pertinence dans les analyses.

- Le facteur trophique (T2), représente la capacité nutritive du milieu par l'intermédiaire de la dureté calco-magnésienne (D en mg/l) et de la distance à la source (do en km). **Des prélèvements d'eau pour analyse au laboratoire de ces paramètres ont été réalisés sur chacune des stations.**
- Le facteur hydrodynamique (T3), reflète de l'énergie développée dans le milieu liée à la section mouillée à l'étiage (Sm en m²), la largeur du lit mineur (l en m) et sa pente moyenne (P en ‰).

✓ **Caractérisation des peuplements piscicoles**

- *Plan d'échantillonnage et méthode d'estimation du stock en place.*

L'ichtyofaune constitue un outil indispensable à l'étude des milieux aquatiques, dont l'association d'espèces et leurs densités sont caractéristiques d'un type de milieu et de son état général (VERNEAUX, 1982).

L'échantillonnage du peuplement a été réalisé par des pêches électriques à pied par épuisement de type De Lury. Cette méthode repose sur des pêches successives avec enlèvement du poisson et sans remise de ce dernier entre les différents passages (2 à 3 selon l'efficacité du second passage). La pêche électrique est pratiquée en marchant dans l'eau et fait appel à une batterie d'électrodes évoluant de front vers l'amont.

Sur le terrain, les poissons sont déterminés, mesurés et pesés individuellement.

Le calcul des effectifs de population est réalisé par régression en fonction de la diminution du nombre de captures entre chaque passage. La méthode appliquée est celle dite de Carl et Strub (maximum de vraisemblance pondérée) admettant le principe d'une efficacité variable entre les passages et fournissant en pratique des estimations plus fiables. Elle permet d'obtenir des données quantitatives spécifiques (densités numérique et pondérale).

→ A la demande de l'Agence de l'Eau, la note IPR correspondante a été calculée pour chaque station d'inventaire à l'aide de l'utilisation des données d'inventaire issues du premier passage.

✓ **Caractérisation des peuplements macroinvertébrés benthiques**

L'échantillonnage de la macrofaune benthique a été effectué selon le protocole MAG20 (Macrobenthos Analyse Générique 20 placettes, TELEOS 2000). Ce protocole

présente l'avantage d'être quantitatif, plus exhaustif et d'un niveau de précision supérieur aux méthodes indiciaires classiquement utilisées (*IBGN AFNOR 1992 ; Protocole DCE, 2006 et 2009*).

Le protocole *MAG20* préconise l'échantillonnage de 20 placettes de 1/20 m² contre 8 pour l'*IBGN* classique et 12 pour le *protocole DCE*. En outre, les 8 premières placettes ont été échantillonnées selon les mêmes conditions de prélèvement que pour un *IBGN* classique, offrant la possibilité d'une confrontation des résultats avec d'éventuelles données antérieures ou constituant une base de référence pour un suivi simplifié. L'échantillonnage a été complété à 20 prélèvements en explorant la totalité des couples substrats-supports/vitesses recensés sur la station, et ceci dans la classe de hauteur d'eau où le couple d'intérêt était le plus représenté. Si toutefois la variété des couples s'est révélée être inférieure à 20, les prélèvements ont été dupliqués dans des classes de hauteur d'eau différentes pour les couples dominants.

En plus d'un effort d'échantillonnage important, le niveau de détermination a été poussé au genre pour les Plécoptères, Ephéméroptères, Trichoptères, Odonates, Mollusques, Achètes et Turbellariés. Les autres taxons sont identifiés au même niveau de détermination que pour l'*IBGN*, c'est-à-dire la famille.

Les protocoles *MAG20* et *IBGN* imposent un échantillonnage du macrobenthos en étiage estival stabilisé. Ceci prend tout son sens pour la méthode *IBGN* dont les indices sanctionnent plus spécialement la sensibilité de chaque famille aux phénomènes de désoxygénation, aggravés en période d'étiage estival. Le *MAG20* n'a pas pour finalité de présenter une note de qualité globale, ce n'est en effet pas une méthode indiciaire qualitative. Elle se doit plutôt d'exposer une image du peuplement benthique en place, semi quantitative et représentative de la station, pour une comparaison spatio-temporelle fine et robuste.

Le protocole détaillé est disponible en annexe 3.

Trois indices de sensibilité des peuplements benthiques sont calculés à partir de l'identification des 8 premiers échantillons prélevés selon la norme *IBGN* : l'indice *IBGN* et l'indice *CB2* (coefficient d'aptitude biogène), dont le calcul repose à la fois sur la diversité taxinomique du peuplement benthique et sur la sensibilité de(s) taxon(s) le(s) moins tolérants vis à vis de la matière organique.

$$I_v = 0.22 \times N$$

$$I_n = 1.21 \times (\sum i \text{ max.} / K)$$

$$CB2 = I_n + I_v$$

Avec :

N = nombre total de taxons présents dans l'échantillon global,

n = nombre de taxons indicateurs représentatifs (nombre d'individus ≥ 3),

K = variable, fonction du rapport $n / 4$, rapprochée à l'entier par excès,

$\sum i \text{ max}$ équivalent à la somme des indices (i) les plus élevés, en fonction de la variable K (nombre d'individus ≥ 3).

Notons que la note Cb2 gagne à être plus fiable, le calcul de sa composante I_n reposant sur l'association des taxons les plus sensibles.

→ A la demande de l'Agence de l'Eau RMC, des prélèvements selon le *protocole*

DCE (2009) ont été réalisés en parallèle sur chaque station.

✓ **Caractérisation de la composante physico-chimique**

Des prélèvements d'eau ont été effectués et confiés au laboratoire de chimie des eaux de l'Université de Franche-Comté à Besançon. Les analyses ont notamment porté sur la quantification des différentes formes de l'azote et du phosphore.

III.3 Stations de références piscicoles

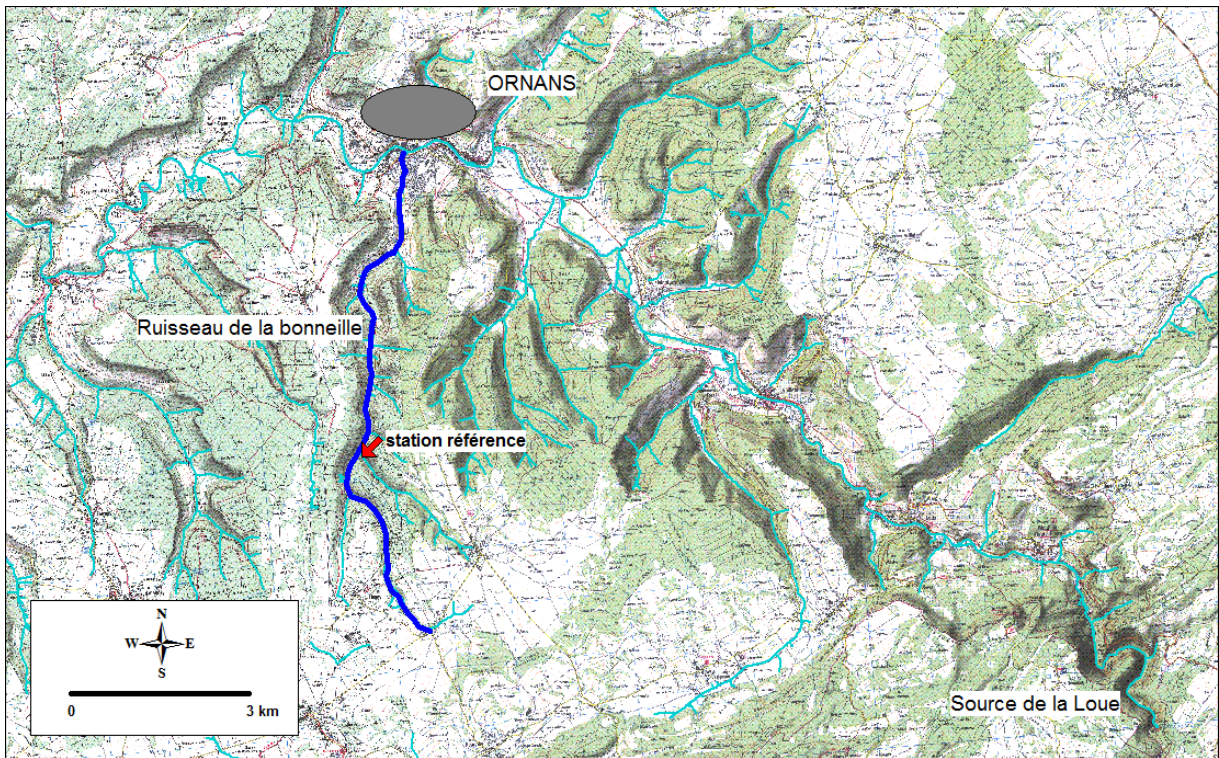
La confrontation des informations recueillies sur les ruisseaux de Glère et de Bremoncourt seront confrontées à des données issues de stations sub-référentielles de ruisseaux. Cet exercice se doit d'être considéré comme un outil complémentaire aux données de types théoriques. En effet, la détermination du niveau biotypologique apparaît dans certains cas comme étant en limite d'application, les biocénotypes ayant été conçus essentiellement sur la base d'un jeu de données relatif à des cours d'eau plus conséquents. La recherche d'une station référentielle, au maximum vierge de toutes perturbations anthropiques, est nécessaire afin d'évaluer un potentiel en conditions naturelles ou sub-naturelles de fonctionnement. La comparaison s'établira au niveau de la qualité structurelle des populations piscicoles de chaque ruisseau.

D'après VERNEAUX (1982), « *L'appréciation de la qualité générale d'un système aquatique par l'examen des organismes qu'il héberge résulte de l'application du principe général de causalité que l'on peut exprimer sous forme prudente : dans une région biogéographique donnée, des milieux analogues (complexes écologiques équivalents) déterminent l'installation de peuplements semblables (statistiquement peu différents).* »

Ainsi, les caractéristiques de la station de référence doivent être les suivantes :

- Contexte karstique calcaire
- Ruisseau forestier au moins pour une partie de son linéaire
- Morphologie non perturbée
- Connectivité avec un cours d'eau principal conséquent

Le ruisseau de la Bonneille et l'un de ses affluents le ruisseau de Bonnecreau présentent ces critères sur certains secteurs. Après un parcours d'un peu plus de 10 km depuis sa source sur le territoire communal de Silley-Amancey, la Bonneille se jette dans la Loue à Ornans. Les caractéristiques et résultats piscicole principaux de ces ruisseaux, étudiés en 2013 par la Fédération de Pêche du Doubs (TRIPONNEZ, 2013), sont présentés ci-après.



Station	Tmax	T1	do	D	T2	Sm	p	l	T3	NTT	Biocénotype
RU BONNEILLE	16,6	4,78	4,3	91,7	3,11	0,4	68,0	3,5	-1,39	2,74	B3-

Espèces	Effectifs (ind/10a)	CAN (/5)	Biomasses (kg/ha)	CAP (/5)	CA (/5)	Taille min-max (mm)
CHA	393,6	4	51,6	5	4	66-118
TRF	1202,1	5	152	4	4	52-315
Total	1595,7	-	203,6	-	-	-

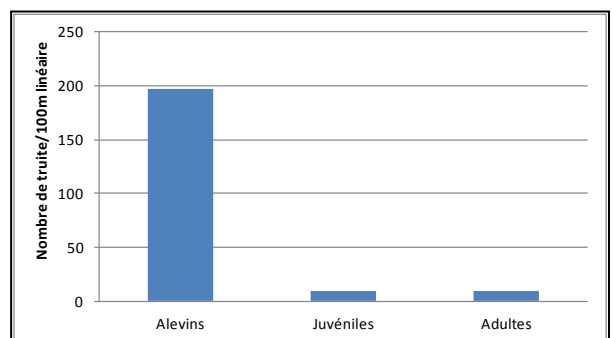
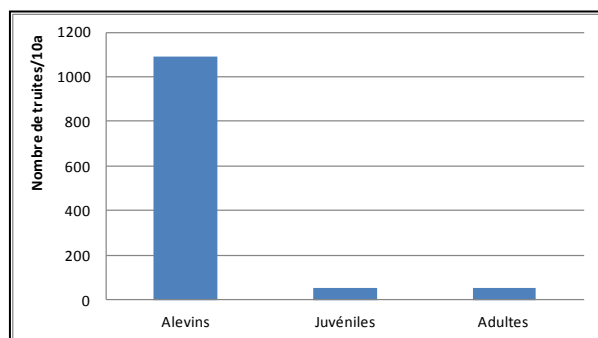
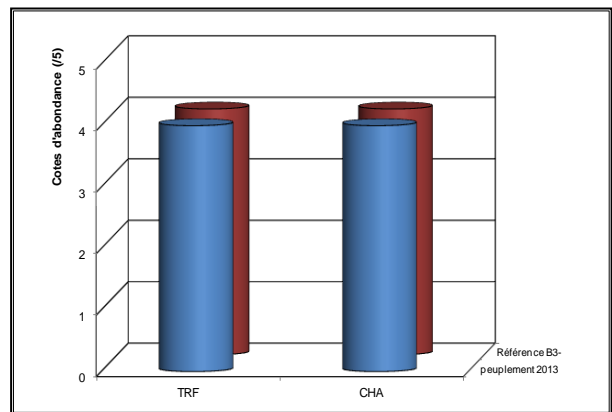
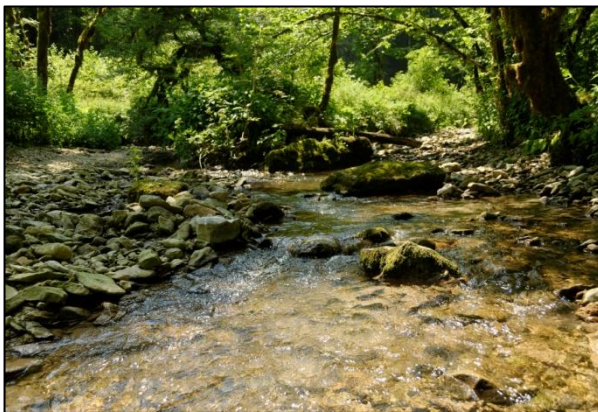
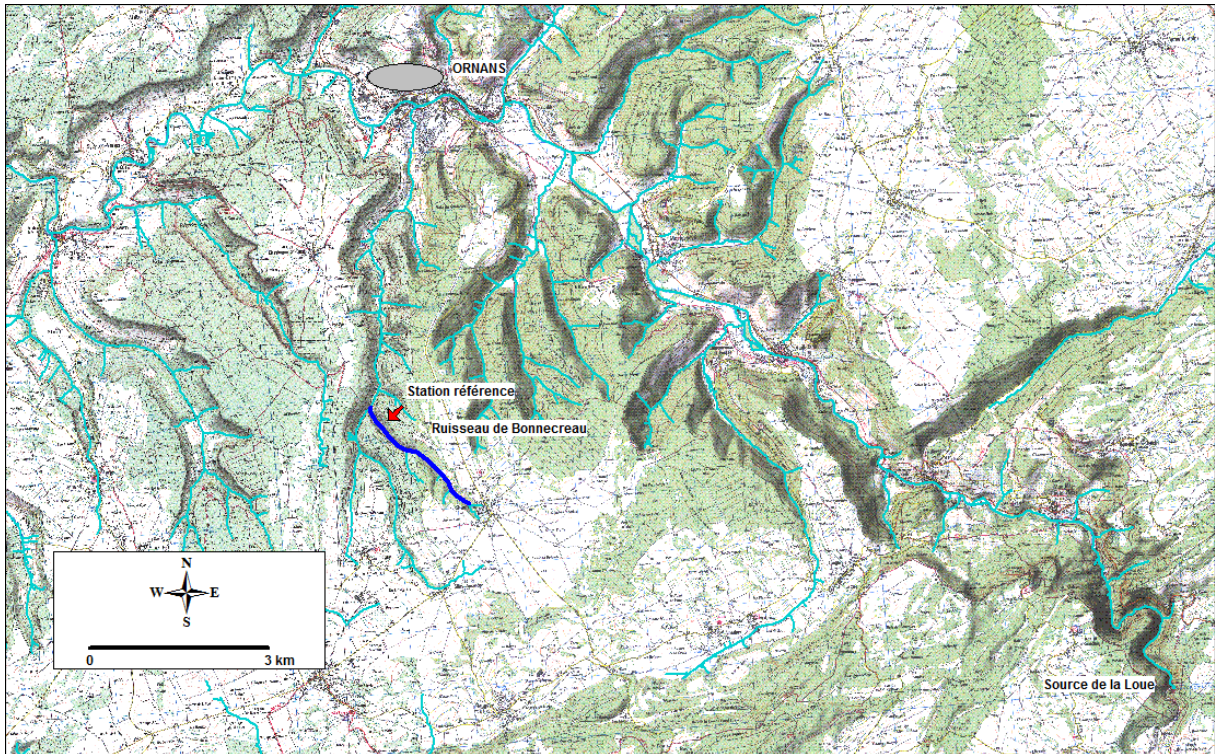


Figure 10: Localisation, typologie, données piscicoles estimées, aperçu de la station, confrontation peuplement théorique et observé et répartition des écostades (truites/10a et truites/100m linéaire) de la station référence Bonneille.



Stations	Tmax	T1	do	D	T2	Sm	p	l	T3	NTT	Biocénotype
RU BONNECREAU	17,7	5,41	2,4	91,7	2,42	0,2	92,0	2,8	-2,35	2,57	B2+

Espèces	Effectifs (ind/10a)	CAN (/5)	Biomasses (kg/ha)	CAP (/5)	CA (/5)	Taille min-max (mm)
CHA	576,5	4	53,6	5	4	55-120
TRF	1552,9	5	71,8	3	3	41-232
Total	2129,4	-	125,4	-	-	-

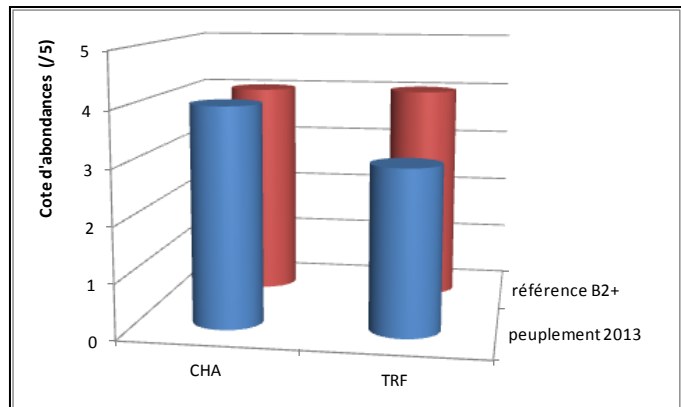
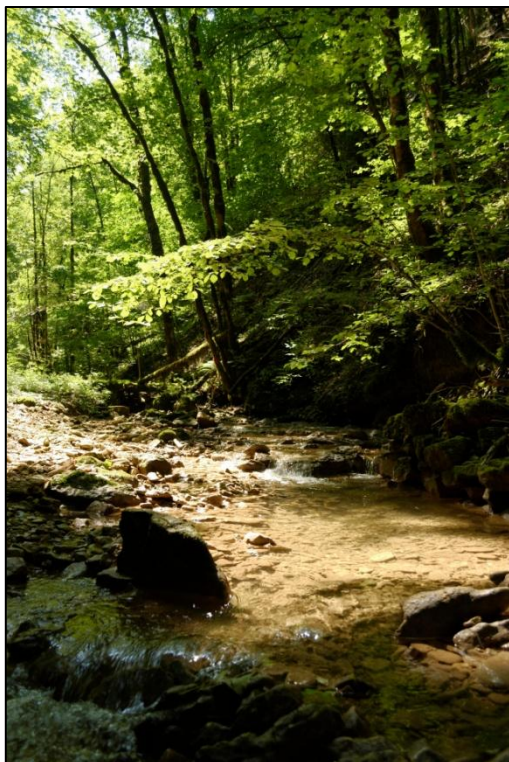
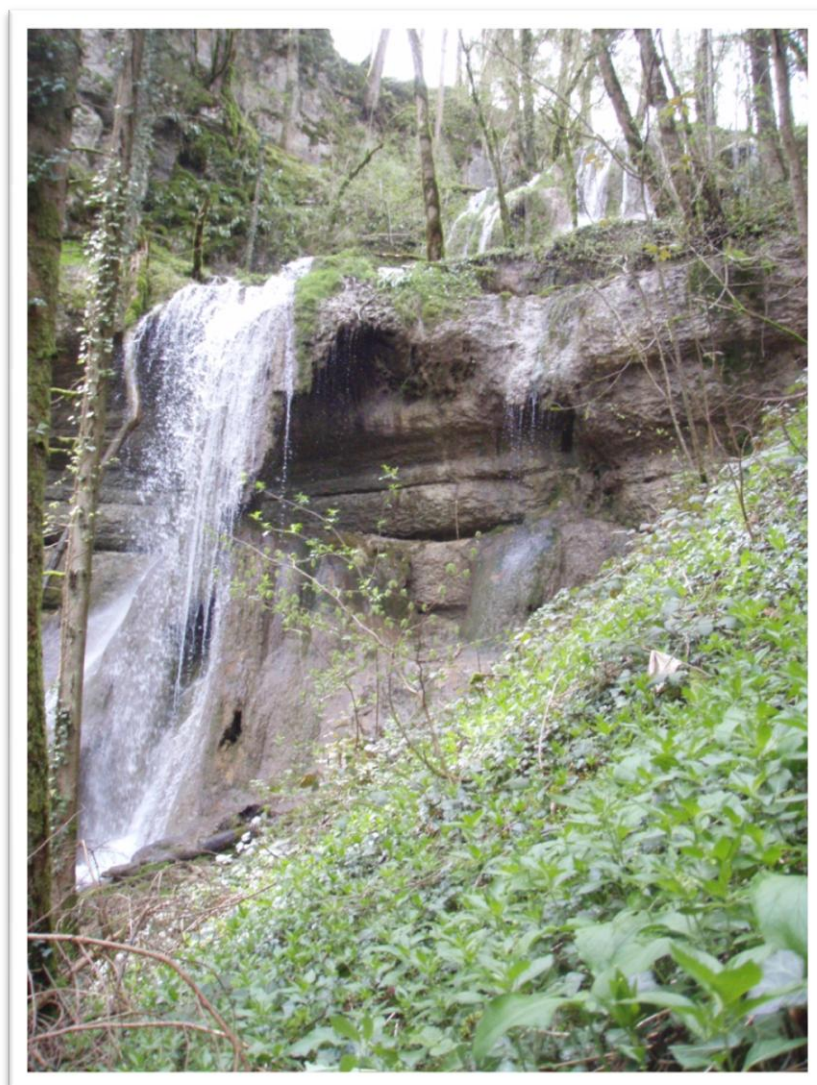


Figure 11: Localisation, typologie, données piscicoles estimées, aperçu de la station et confrontation peuplement théorique et observé de la station référence Bonnecreau.

CHAPITRE IV

RESULTATS & INTERPRETATIONS



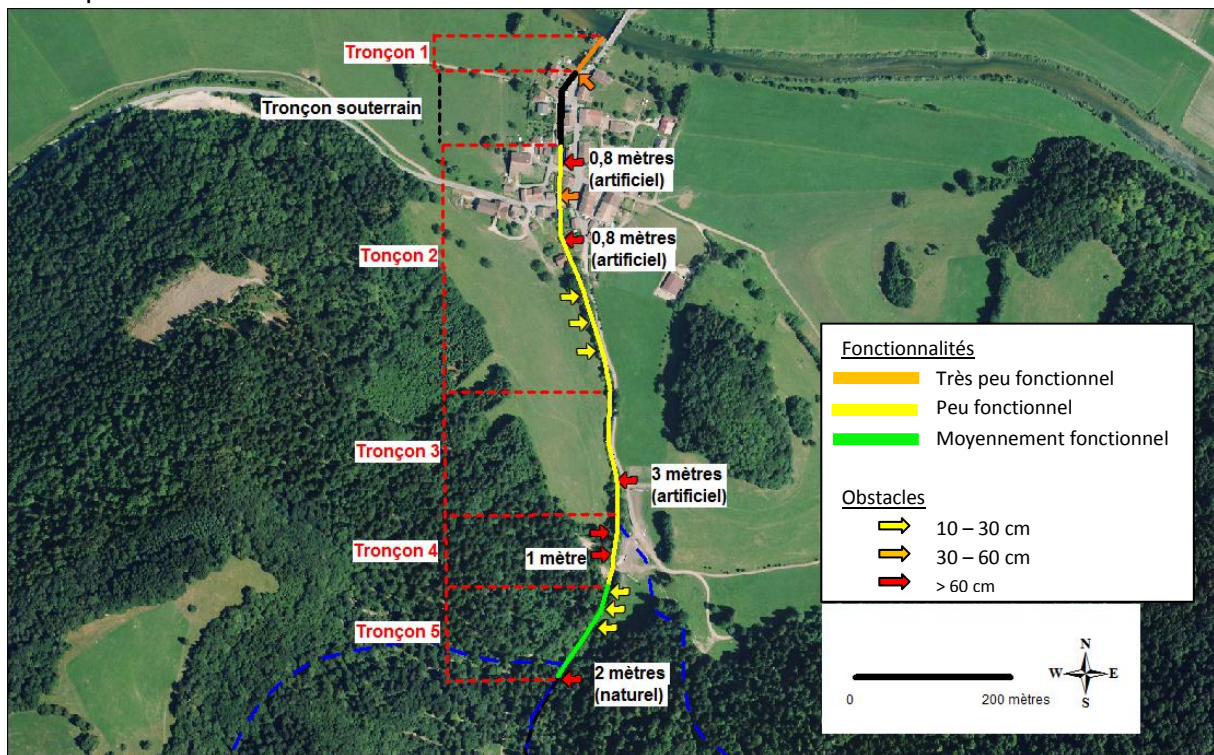
IV. Résultats et interprétations

IV.1 Ruisseau de Bremoncourt

IV.1.1. Qualité morphologique à l'échelle du tronçon.

La totalité du linéaire du ruisseau de Bremoncourt a été dans un premier temps parcouru à pied afin de vérifier l'homogénéité de la sectorisation préalable à l'application de la *méthode tronçon* (pente, géologie, débit, obstacles à la libre circulation piscicole, ...). Suite à cette reconnaissance, il est apparu pertinent de ne réaliser le diagnostic morphologique à l'échelle du tronçon uniquement sur un kilomètre de la confluence avec le Doubs à une limite amont venant s'appuyer sur un seuil naturellement infranchissable. Celui-ci, atteignant 2 mètres de hauteur, est situé quelques dizaines de mètres en amont de la source captée du Frenois. Les résultats bruts sont disponibles en annexe 4.

La figure suivante présente la répartition des différents seuils naturels ou artificiels ponctuant le ruisseau de Bremoncourt ainsi que les fonctionnalités morphologiques vis-à-vis de la faune piscicole.



Tronçon	Limite amont	Limite aval	Linéaire (m)	Numéros séquences	Score Hétérogénéité /111	Score Attractivité /90	Score Connectivité /130	Score Stabilité -60 / 40	Coef stab* 0,75 / 1,25	Qualité physique /30600	Classes				
Tronçon 1	mise sous terre	confluence Doubs	58	1 à 3	21	D	21	D	22	D	-23	érosion	1	924	D
Tronçon 2	droit sommet du cratot	mise sous terre	334	1 à 3	31	C	33	C	25	D	-12	érosion	1	1 600	C
Tronçon 3	confluence ru temporaire	droit sommet du cratot	158	1	22	D	33	C	63	B	-6	équilibre	0,85	2 945	C
Tronçon 4	amont passage à gué	confluence ru temporaire	87	1 à 2	43	B	41	B	48	C	-9	équilibre	0,85	3 427	C
Tronçon 5	amont moulin Frenois	amont passage à gué	135	1 à 2	42	B	63	A	44	C	-7	équilibre	0,85	3 927	B

Figure 12: Répartition de seuils naturels et artificiels et fonctionnalités morphologiques des tronçons du ruisseau de Bremoncourt.

Le tronçon 1 du ruisseau de Bremoncourt présente des fonctionnalités morphologiques favorables à la faune piscicole plus que limitées. Les substrats, faiblement diversifiés, sont presque essentiellement constitués de galets et de graviers peu attractifs, colmatés par des éléments fins ou des algues. Alors que le lit du ruisseau est contenu entre des berges de plus de 2 mètres de hauteur interdisant toute connectivité latérale, la confluence avec le Doubs demeure favorable à l'accessibilité des poissons.

L'incision en cours sur ce tronçon, vraisemblablement causée par un réaménagement à vocation hydraulique du secteur et à l'incision propre à la rivière Doubs, est révélée notamment par la mise à nu d'une conduite d'eau potable très certainement initialement enfuit. Cette conduite permet actuellement de limiter l'érosion régressive vers l'amont en constituant un seuil franchissable périodiquement par les poissons au grès des conditions de débits. Le déchaussement des assises du passage souterrain amont est donc évité pour le moment. A l'inverse, ce seuil aurait tendance à accentuer l'érosion progressive vers l'aval. Ce front érosif est entretenu de manière artificielle par l'employé communal qui recharge régulièrement l'amont immédiat en granulats grossiers afin de noyer la conduite et éviter qu'elle ne gèle à la saison froide.

Comme évoqué précédemment, un tronçon souterrain constitue la limite amont de ce premier secteur homogène.

A ce niveau, le ruisseau est couvert sur près d'une centaine de mètre en amont. Aucun seuil n'est a priori existant sur ce tronçon souterrain. Néanmoins, malgré un lit ménageant de bons interstices et un tirant d'eau minimal relativement suffisant, la continuité piscicole est fortement compromise pour les poissons à la recherche de sites de reproduction sur l'amont du ruisseau. La lumière nécessaire pour guider la faune piscicole dans leur déplacement est en effet inexistante.



Figure 14: Aperçu du tronçon 2.

Le tronçon 2 présente un panel de seuils dont leur franchissabilité variable permet d'identifier 3 lots distincts. 2 seuils, assurément d'origine anthropique, interdisent toute migration piscicole vers l'amont. 1 seuil reste franchissable pour les poissons en place lorsque les conditions de débits sont favorables. Enfin 3 seuils de hauteurs plus modestes ponctuent la moitié amont du tronçon 2. Les fonctionnalités morphologiques sur ce secteur sub-urbanisé, même si elles apparaissent moins contraignantes que précédemment, demeurent problématiques. Les critères déclassants identifiés sur le tronçon 1 sont toujours d'actualité ici. Notons des zones sur-élargies en certains endroits révélatrices d'un accès au ruisseau par le bétail relativement fréquent.



Figure 13: Aperçu du tronçon 1 et de la confluence avec le Doubs.

Le tronçon 3 ne présente aucune évolution significativement positive outre le fait que la berge rive gauche permet en certains endroits au ruisseau de déborder et de dissiper son énergie en période de crues. A contrario, le ruisseau est contraint artificiellement en rive droite par le talus abrupte du chemin communal haut de plusieurs mètres. Cette desserte est régulièrement alimentée en remblai par certains riverains. Signalons également le piétinement bovin qui vient ponctuellement dégrader l'état des berges du ruisseau. Un seuil imposant de près de 3 mètres, probablement issu de la rehausse d'une assise rocheuse naturellement existante, disposé dans le but d'alimenter par le passé le plan d'eau du battoir à grains en contrebas vient fermement barrer l'accès vers l'amont du ruisseau aux populations piscicoles en place.



Figure 15: Seuil majeur sur le tronçon 3.

Long de quelques dizaines de mètres, le tronçon 4 présente une diversité de faciès intéressante et une attractivité plus en phase avec les exigences écologiques des poissons. L'expression des fonctionnalités morphologiques globales restent brimées par différents aménagements. Un passage à gué vient notamment perturber l'écoulement en créant une zone sur-élargie extrêmement problématique quelque soit le débit du ruisseau.



Figure 16: Vue vers l'amont (à gauche) et vers l'aval (à droite) du passage à gué sur le tronçon 4.

Le tronçon 5 est de loin celui présentant les meilleures dispositions morphologiques comparativement à ses homologues sur le ruisseau. Les poissons peuvent en effet y trouver une somme de conditions relativement favorables à leur épanouissement. Cela étant dit, ce secteur présente certains stigmates d'aménagements récents et passés. Un mur de soutènement en pierres sèches disposé en rive droite et un seuil de hauteur modeste sont en effet les vestiges de l'existence sur ce secteur de l'ancien moulin utilisant l'énergie hydraulique. Le talus accompagnant le chemin rive droite est toujours présent. La zone amont du ruisseau, après avoir fait l'objet d'une reconnaissance exhaustive de son linéaire, n'a pas été retenue pour l'application de la *méthode tronçon* et donc pour toute autre investigation à l'échelle de la station. Ce secteur est constitué en très grande majorité par une succession de cascades et de chutes naturelles toutes plus infranchissables les unes que les autres. Il n'est pas impossible que des populations isolées de truites se soient

néanmoins développées suite à la dissémination anthropique ponctuelle de poissons et au mode de gestion *pépinière* d'antan sur ce ruisseau.

IV.1.2. Définition des stations de suivi.

Comme nous avons pu le voir, la discrimination de secteurs homogènes présentant des fonctionnalités morphologiques variables est évidente sur le ruisseau de Bremoncourt. Sur la base de ce constat, il a été possible de définir objectivement trois stations de suivi représentatives de toute la diversité des conditions morphologiques rencontrées sur le cours d'eau.

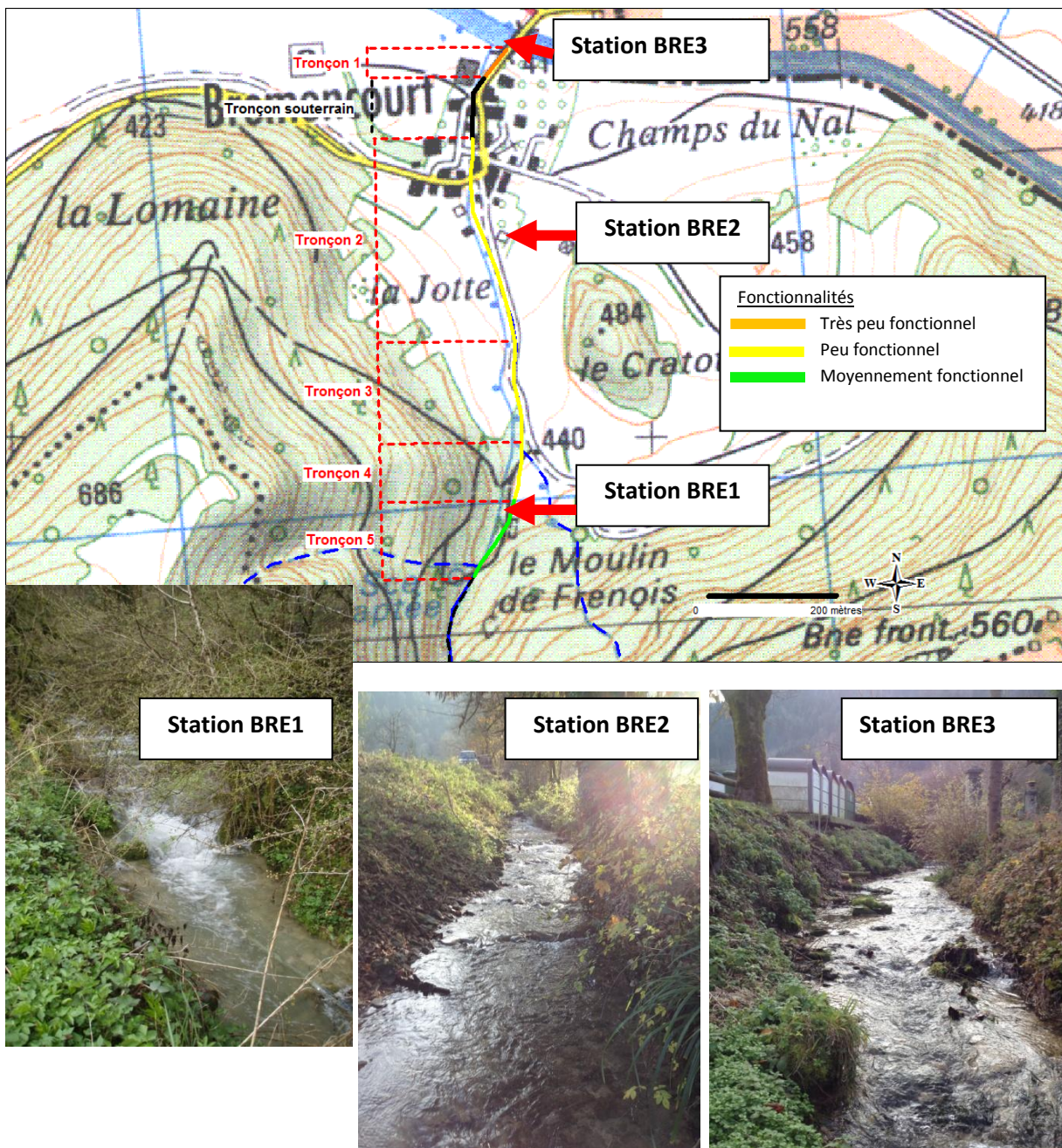


Figure 17: Localisation et aperçus des stations de suivi sur le ruisseau de Bremoncourt.

IV.1.3. Structuration typologique.

Les caractéristiques typologiques et les biocénotypes correspondants à chacune des stations suivies sont présentés ci-dessous (Tab.2).

Tableau 2: Données typologiques sur les stations du ruisseau de Bremoncourt.

Stations	Tmax2012	Tmax2013	Tmax	T1 2012	T1 2013	T1	do	D	T2	Sm	p	l	T3	NTT	Biocénotype
BRE1	14,7	15,3	15,0	3,75	4,08	3,91	1,3	72,12	1,42	0,5	63,0	2,6	0,17	2,23	B2
BRE2	15,7	15,1	15,4	4,30	3,97	4,13	1,7	72,46	1,74	0,3	46,0	2,3	0,26	2,45	B2+
BRE3	16,4	16,6	16,5	4,68	4,79	4,74	2,0	69,39	1,88	0,3	42,0	1,6	1,69	3,12	B3

Tmax: Moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds (°C)

do: Distance à la source (km)

D: Dureté calco-magnésienne (mg/l de Ca-Mg)

p: Pente du lit (‰)

l: Largeur du lit mouillé (m)

T1: Facteur thermique $T1 = 0,55 \times Tmax - 4,34$

T2: Facteur trophique $T2 = 1,17 \times [\ln(do \times D / 100)] + 1,50$

T3: Facteur morphodynamique $T3 = 1,75 \times [\ln(Sm / (p \times l)) \times 100] + 3,92$

NTT: Niveau Typologique Théorique $NTT = 0,45 \times T1 + 0,30 \times T2 + 0,25 \times T3$

Les biocénotypes relatifs au modèle typologique de VERNEAUX (1973, 1976, 1977) s'étendent de B2 à B3 correspondant à la zone à truite supérieure selon la zonation de HUET (1949) ou à hypocrénon-épirhithron d'après celle d'ILIES et BOTOSANEANU (1963).

IV.1.4. Etat des peuplements piscicoles.

✓ Résultats généraux par station

Les résultats bruts sont disponibles en annexe 5.

→ Station BRE1 :

La truite fario est la seule espèce échantillonnée sur la station BRE1 (tab.3), alors que le chabot était attendu ici (fig.18).

Tableau 3: Données piscicoles estimées sur la station BRE1 (21/06/2012).

Espèces	Effectifs (ind/10a)	CAN(/5)	Biomasses (kg/ha)	CAP (/5)	Taille min-max (mm)
TRF	357,8	4	65,5	3	35-215
Total	357,8	-	65,5	-	-

Tableau 4: Facteurs typologiques de la station BRE1.

BRE1	T1	T2	T3	NTT
	3,91	1,42	0,17	2,23

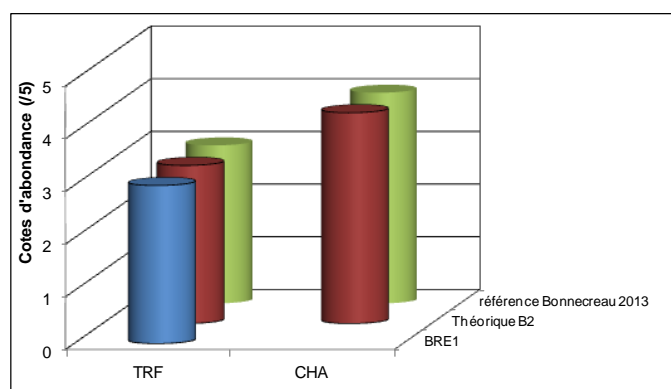


Figure 18: Confrontation entre les peuplements observés, théoriques et références sur la station BRE1.

La truite présente une abondance doublement conforme, d'une part au théorique, et d'autre part à la station référence Bonnecreau.

Le chabot est absent de cette station alors que cette espèce est bien inscrite à la liste des espèces devant théoriquement être représentées. Il est par ailleurs présent en abondance forte sur la station référence Bonnecreau en 2013.

→ Station BRE2 :

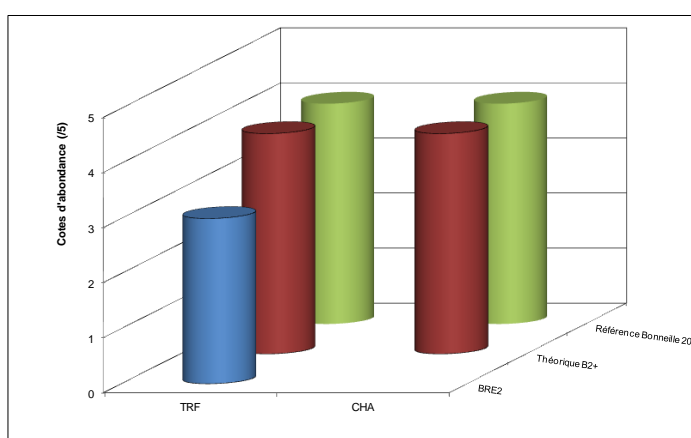
Tableau 5: Données piscicoles estimées sur la station BRE2 (21/06/2012).

Espèces	Effectifs (ind/10a)	CAN(/5)	Biomasses (kg/ha)	CAP (/5)	Taille min-max (mm)
TRF	1007,9	5	57,1	3	30-165
Total	1007,9	-	57,1	-	-

Tableau 6: Facteurs typologiques de la station BRE2.

BRE2	T1	T2	T3	NTT
	4,13	1,74	0,26	2,45

Figure 19: Confrontation entre les peuplements observés, théoriques et références sur la station BRE2.



Supérieure d'un demi-niveau typologique par rapport à la précédente station, BRE2 présente un peuplement globalement déficitaire (fig. 19).

Si l'on compare les cotes d'abondances pondérale et numérique de la truite (tab. 5), on s'aperçoit que cette station est majoritairement peuplée de nombreux individus de petites tailles et donc de masses réduites.

Les chabots ne sont toujours pas inscrits à la liste des espèces effectivement échantillonnées, alors qu'ils devraient l'être. Cette théorie est vérifiée sur la station référence Bonneille en 2013. Aucun seuil naturel ne vient barrer l'accès à BRE2, une multitude de seuils artificiels de hauteurs diverses impose néanmoins cette contrainte à l'espèce.

→ Station BRE3 :

Tableau 7: Données piscicoles estimées sur la station BRE3 (21/06/2012).

Espèces	Effectifs (ind/10a)	CAN (/5)	Biomasses (kg/ha)	CAP (/5)	CA (/5)	Taille min-max (mm)
CHA	285,7	3	16,3	3	3	58-93
TRF	3428,6	5	195,7	4	4	32-230
VAI	20,4	1	0,8	0,1	0,1	73-73
Total	3764,7	-	212,8	-	-	-

Tableau 8: Facteurs typologiques de la station BRE3.

BRE3	T1	T2	T3	NTT
	4,74	1,88	1,6	3,12

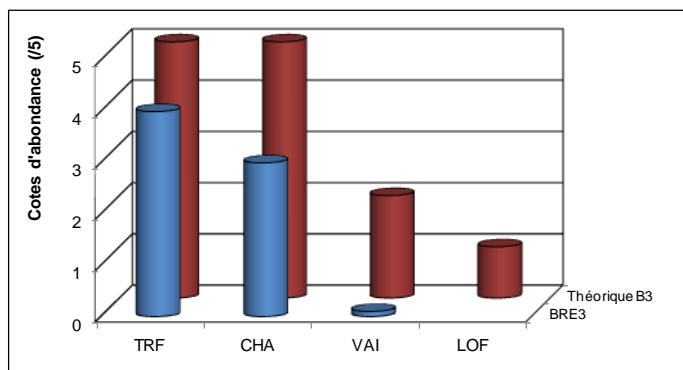


Figure 20: Confrontation entre les peuplements observés et théoriques sur la station BRE3.

La station BRE3, dont l'aval est localisé à quelques mètres seulement de la confluence avec le Doubs, présente un peuplement composé de la quasi totalité des espèces électives du type écologique du secteur, la loche étant absente.

La truite est représentée encore une fois très majoritairement par des individus de petites tailles comme le révèle l'examen des cotes d'abondance (tab.7). Les densités ne sont pas en adéquation avec celles propres à la typologie stationnelle.

Chabots et vairons font leur apparition sur ce secteur du ruisseau en bonne connexion permanente avec le cours principal du Doubs. Les densités pour ces 2 espèces sont toutefois largement inférieures aux densités respectives théoriques.

✓ Evolution longitudinale des biomasses piscicoles selon la qualité de l'habitat

La qualité de l'habitat vis-à-vis des poissons a été caractérisée sur l'ensemble des stations d'études disposées le long du ruisseau de Bremoncourt. Nous noterons que cette démarche a été menée en 2013 alors que les inventaires piscicoles l'ont été en 2012. Les conditions de débits contraignantes n'ont en effet pas permis de réaliser plus tôt les investigations au niveau de l'habitat. Il a donc été choisi d'attendre des conditions favorables d'étiage pour plus de pertinence dans les informations recueillies. Dans la même optique, les stations d'inventaires piscicoles et de caractérisation de l'habitat ont été rigoureusement identiques.

Le tableau suivant présente les principaux résultats relatifs à l'Indice d'attractivité Morphodynamique. Les cartographies stationnelles sont disponibles en annexe 6.

Tableau 9: Résultats principaux relatifs à la qualité de l'habitat sur le ruisseau de Bremoncourt.

	BRE1	BRE2	BRE3
Nombre de substrats	10	5	6
Nombre de classes de hauteurs	3	3	3
Nombres de classes de vitesses	4	4	4
Indice de diversité de Shannon	1,86	1,13	1,54
IAM	2882	1578	1843
% IAM référence	60,6	33,4	51,2
Classe de qualité	Bonne	Mauvaise	Moyenne

La qualité globale de l'habitat est très contrastée sur le ruisseau de Bremoncourt. Bonne sur l'amont, les 2/3 inférieurs du ruisseau présentent des conditions habitationnelles limitantes.

L'attractivité morphodynamique vis-à-vis du poisson est notamment sanctionnée par une faible représentativité des substrats/supports les plus attractifs (branchages, sous-berges, gros blocs,...). L'indice de diversité de Shannon, en exprimant de façon quantitative la complexité et l'hétérogénéité de la répartition des surfaces entre les différentes catégories de combinaison substrat/support - hauteur d'eau - vitesse de courant, abonde en ce sens en déclinant vers l'aval du ruisseau.

La figure suivante confronte qualité habitationnelle et biomasse pour chacune de stations d'études.

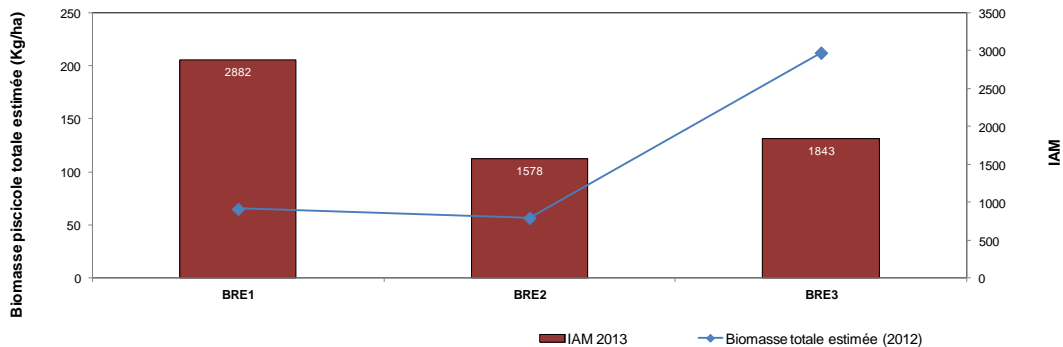


Figure 21: Comparaison entre les biomasses estimées et les IAM sur le ruisseau de Bremoncourt.

Nous pouvons constater que la biomasse de la station BRE1 est brimée malgré un habitat de bonne qualité. Soulignons toutefois que près de 70% des substrats-soutiens sont constitués de dalles, ou de blocs et galets dont les interstices apparaissent colmatés par des dépôts carbonatés. Ce phénomène n'a pas lieu sur les autres stations. La biomasse de la station BRE2, légèrement inférieure à celle de la station précédente, l'est également dans une moindre mesure puisque son attractivité morphodynamique globale est nettement moins satisfaisante.

Enfin BRE3 présente une biomasse piscicole globalement cohérente avec une qualité peu élevée de l'habitat. Néanmoins, bien que plus élevée que sur les autres stations, la biomasse piscicole totale sur cette station connective avec le Doubs devrait aisément atteindre les 350 kg/ha.

Outre la nature de l'habitat piscicole sur chacune des stations du ruisseau de Bremoncourt, il semble qu'un autre phénomène vienne perturber le développement de populations denses sur le linéaire étudié.

✓ Evolution longitudinale de la structure des populations de truite fario

L'étude de la structure des populations de truite fario, seule espèce présente sur les 3 stations, s'avère essentielle pour une meilleure perception des phénomènes de perturbations potentielles. Pour ce faire, les densités surfaciques estimées sur chacune des 3 stations inventoriées sur le ruisseau de Bremoncourt et sur la station référence Bonneville ont été séparées selon les 3 stades de développement : alevins de l'année (0+), juvéniles immatures (1+ et 2+) et adultes reproducteurs (3+ et

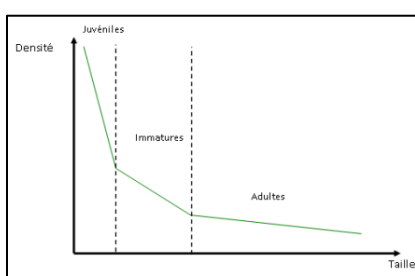


Figure 22: Allure théorique d'un profil taille/fréquence d'une population de truite fario.

supérieurs).

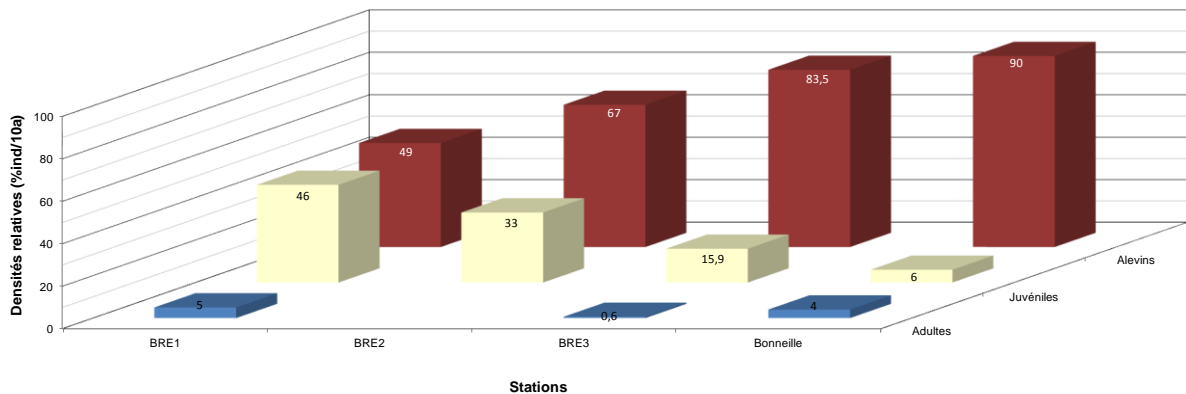


Figure 23: Densités surfaciques relatives des différents stades de développement de la truite fario sur le ruisseau de Bremoncourt (2012) et la station référence Bonneille (2013).

L'ensemble des stations du ruisseau de Bremoncourt présente des structurations populationnelles de truite mal proportionnées. Un déficit de juvéniles est observé sur BRE1. Juvéniles et adultes le sont sur BRE2 et les adultes sont faiblement représentés sur BRE3.

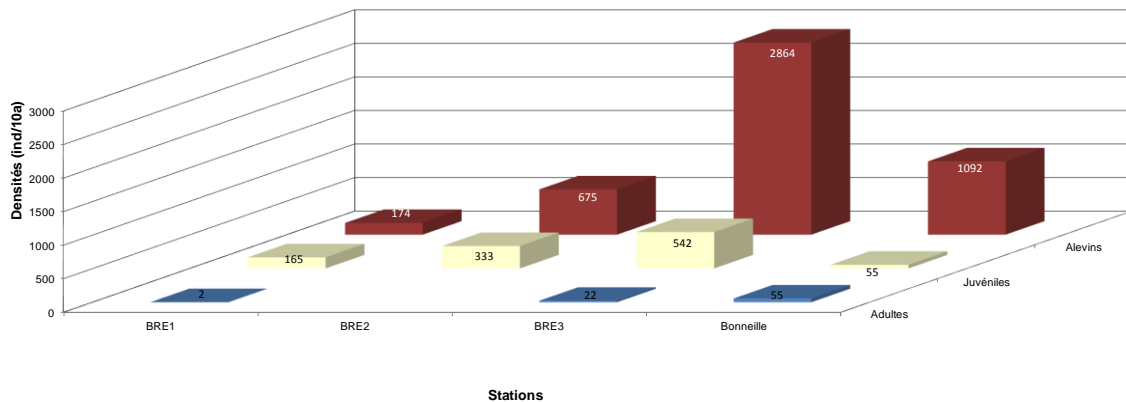


Figure 24: Densités surfaciques estimées des différents stades de développement de la truite fario sur le ruisseau de Bremoncourt (2012).

Si l'on considère cette fois les densités surfaciques estimées, les 3 stations d'études se distinguent nettement les unes des autres. BRE1 présente une productivité relativement faible. Il en est de même mais dans une moindre mesure pour BRE2. Enfin BRE3 présente quand à elle une productivité apparente nettement supérieure au deux autres stations.

✓ **Synthèse de l'étude des peuplements piscicoles et identification des causes de perturbations.**

La station BRE1 présente une abondance salmonicole globale conforme au théorique comme au référentiel.

L'absence du chabot peut être reliée à la présence de l'obstacle à la continuité longitudinale décrit précédemment (fig.15). Celui-ci, même sans la rehausse artificielle probable actuelle, devait déjà originellement présenter une barrière insurmontable à la colonisation des secteurs apicaux par ce petit poisson mauvais nageur.

Bien que la typologie apicale et la configuration habitationnelle de BRE1 puissent en partie expliquer une productivité naturellement faible, l'impact de cet ouvrage est également perçu au niveau de la structure de la population de truite du secteur. La reproduction a lieu en système clos, isolé de l'aval par l'obstacle infranchissable proche et d'un linéaire très court par les quelques géniteurs en place. Moins de juvéniles sont donc produits. Une partie de ceux-ci est dispersée vers l'aval par un phénomène de dévalaison forcée mais comme cela est la règle dans tous cours d'eau en période de crues par exemple. L'autre partie s'installe plus durablement sur la station et vient renforcer les individus du stade immature l'année suivante.

Sur la station BRE2, la population salmonicole est déficitaire. L'habitat stationnel mauvais ne permet pas l'installation d'individus de toutes tailles. La présence de juvéniles est probablement la combinaison de deux phénomènes distincts. Comme cela a été évoqué précédemment, la dispersion d'individus juvéniles en provenance des secteurs plus en amont est envisageable. Par ailleurs, des mouvements migratoires depuis l'aval d'individus reproducteurs en place sur l'ensemble du tronçon 2 doivent avoir lieu. La période de reproduction passée, les géniteurs regagnent vraisemblablement des zones relativement plus accueillantes en aval. Il est clair ici, si l'on compare la structure des populations de truites de BRE2 et BRE3, sur des stations morphodynamiquement sub-équivalentes, que les géniteurs du Doubs n'ont pas accès à BRE2, le tronçon souterrain du ruisseau et 2 seuils de 80 cm de haut en étant probablement la cause.

Le chabot est toujours absent ici. Pourtant, on peut penser qu'historiquement, sous entendu avant l'aménagement du ruisseau lié au développement du village de Bremoncourt, ce poisson devait peupler le ruisseau au moins jusqu'au premier obstacle infranchissable strict (fig.15). Ceci est confirmé par un témoignage attestant de la présence de l'espèce sur ces secteurs dans les années 90 (comm. pers. C.Poichet). Nous sommes alors en droit de suggérer les effets d'une possible pollution plus ou moins récente affectant en profondeur la population de chabot originelle. Signalons par exemple la présence d'une zone de stockage fréquent de bois d'essences diverses dont certaines nécessitent occasionnellement des traitements phytosanitaires spécifiques pour leur conservation. Cette zone est drainée par un ruisseau temporaire. Les produits potentiellement utilisés formant des complexes avec la matière organique portent fortement préjudices aux chabots en contact incessant avec le substrat. Des obstacles infranchissables en aval (souterrain, seuils infranchissables) viennent interdire toute recolonisation de ce secteur par les populations de chabot du tronçon 1 ou du cours principal du Doubs.

Enfin, truite et chabot sont déficitaires sur la station BRE3. La présence anecdotique du vairon est autant le reflet de la proximité du Doubs et de la bonne connexion existant entre le ruisseau et la rivière principale que d'une réelle installation permise par les

conditions du milieu. Cette station présente, malgré des substrats-soutiens peu intéressants, le recrutement le plus important du ruisseau et parmi les plus élevés du département. C'est probablement une nouvelle fois la proximité et la bonne connectivité avec le Doubs permettant la remontée de géniteurs qui est en cause. Les habitats de la station ne permettent pas l'installation de truites adultes dans des proportions satisfaisante et peuvent justifier la limitation de la quantité de juvéniles et immatures inventoriées. Les phénomènes de dévalaison viennent, qui plus est, alimenter la station en individus supplémentaires du stade 0+.

Enfin le déficit constaté au niveau de la population de chabots peut être lié à une contamination de l'eau et des sédiments inadaptés au bon développement de cette espèce sensible. Il en est de même vis-à-vis de l'absence de loches sur ce secteur. Certains éléments relatifs à la qualité physico-chimique sur BRE3 seront présentés plus loin dans ce rapport.

IV.1.5. Etat des peuplements invertébrés benthiques.

✓ Résultats généraux par station.

Les listes faunistiques établies suite à l'application du *protocole MAG20* et du *protocole DCE* sont disponibles en annexe 7.

→ *Station BRE1* :

L'abondance globale sur BRE1, conforme à celle d'une station apicale, est soutenue majoritairement par des taxa caractéristiques de milieux rhéophiles et bien oxygénés.

Bien que peu diversifiée, cette station abrite plusieurs insectes sensibles à tous désordres organiques (plécoptères *Perlodidae* et *Perlidae* par exemple) quand dans le même temps ceux proliférant dans ces conditions limitantes sont absents ou très faiblement représentés (diptères *simulidae* ou *chironomidae*). L'indice nature somme toute élevé du CB2 vient conforter cet état de faits. Tout comme l'abondance globale, la note IBGN, robuste, est à l'image d'une station apicale naturellement peu diversifiée. C'est bien ici la variété taxonomique qui vient sanctionner l'expression optimale de l'indice. Remarquons en dernier lieu, la faible représentation d'individus crustacés du genre *gammarus*.

Tableau 10: Caractérisation du peuplement benthique de la station BRE1.

Station BRE1		
MAG20	Abondance	2559
	Variété générique	27
	Variété familiale	22
	Variété Plécoptères	6
	Variété Ephéméroptères	3
	Variété Trichoptères	5
	Variété Coléoptères	2
	Diversité H'	1,02
IBGN		13
Taxon indicateur	Perlodidae (9)	
Variété familiale	17	
Robustesse	13(Perlidae)	
CB2		12,7
Indice variété	3,7	
Indice nature	9	

→ *Station BRE2* :

Tableau 11: Caractérisation du peuplement benthique de la station BRE2.

Station BRE2		
MAG20	Abondance	2876
	Variété générique	26
	Variété familiale	20
	Variété Plécoptères	3
	Variété Ephéméroptères	7
	Variété Trichoptères	5
	Variété Coléoptères	4
	Diversité H'	0,75
IBGN		12
Taxon indicateur	Leuctridae (7)	
Variété familiale	17	
Robustesse	10 (Nemouridae)	
CB2		11,5
Indice variété	3,7	
Indice nature	7,8	

L'abondance totale sur BRE2 n'évolue que peu comparativement à celle de la station précédente. Toutefois c'est désormais le taxon ubiquiste *simulidae* qui soutient cette abondance à plus de 50%, ce qui semble plaider en faveur d'une charge organique particulière plus importante. La note IBGN perd un point et n'est que très peu robuste. La variété de plécoptères est diminuée de moitié par rapport à BRE1. Les taxa sensibles *perlodes*, *perla* et *amphinemura* disparaissent de cette station. Les *gammaridae*, bien que plus nombreux

sur BRE2, sont toutefois largement en deçà des densités attendus pour un cours d'eau de ce type. Les *leptophlebiidae* fousseurs désertent également la station.

→ Station BRE3 :

Tableau 12: Caractérisation du peuplement benthique de la station BRE3.

Station BRE3		
MAG20	Abondance	9860
	Variété générique	23
	Variété familiale	20
	Variété Plécoptères	1
	Variété Ephéméroptères	4
	Variété Trichoptères	4
	Variété Coléoptères	3
	Diversité H'	0,58
IBGN		10
Taxon indicateur	Hydroptilidae (5)	
Variété familiale	19	
Robustesse	7 (Baetidae)	
CB2		8,7
Indice variété	4,2	
Indice nature	4,5	

Avec une abondance soutenue à plus de 90% par des organismes saprobiontes (*simulidae*, *chironomidae*, oligochètes), la station BRE3 accuse une très sévère dégradation.

La totalité des indices calculés sont extrêmement mauvais et révélateurs d'un milieu très nettement perturbés, fortement chargé en matières organiques.

Aucun taxon sensible n'a été échantillonné sur BRE3.

Evolution longitudinale.

La figure suivante présente l'évolution longitudinale des principaux descripteurs du peuplement invertébré benthique de chacune des stations d'étude du ruisseau de Bremoncourt.

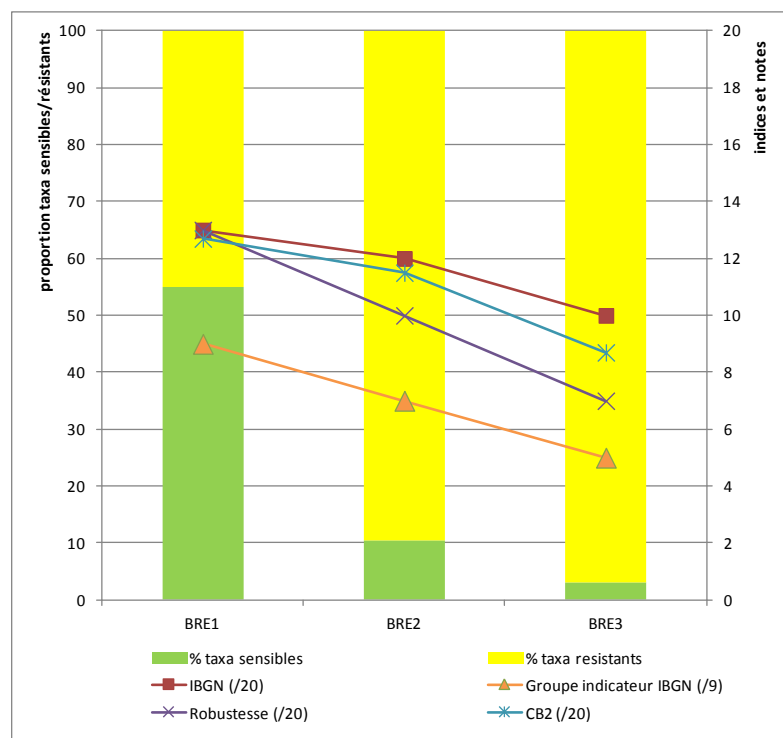


Figure 25: Evolution longitudinale synthétique des descripteurs du peuplement invertébré benthique du ruisseau de Bremoncourt.

Cette figure démontre clairement qu'à mesure de son écoulement le ruisseau de Bremoncourt voit sa qualité biologique décroître fortement jusqu'à une situation préoccupante. Tous les descripteurs accusent une diminution drastique. La représentation graphique en proportion de la mutation de la sensibilité du peuplement est édifiante à ce niveau. Ainsi, les taxa sensibles représentés à plus de 50% sur BRE1 n'atteignent que péniblement les 3% sur BRE3.

✓ **Synthèse de l'étude des peuplements invertébrés benthiques et identification des causes de perturbations.**

Le peuplement invertébré benthique de la station BRE1 peut être considéré comme sub-référentiel avec une bonne représentation de taxa relativement sensibles. Force est de constater sur l'aval une nette dégradation, observée dès BRE2, pour évoluer vers une situation inquiétante sur BRE3 perçue à travers une très forte érosion de la diversité biologique dont les seuls représentants demeurent des organismes ubiquistes et saprobiontes.

Plusieurs pistes peuvent être avancées pour expliquer ces résultats. Au niveau des tronçons 2 et 3, rappelons-nous que le talus disposé en rive droite du ruisseau destiné à soutenir le chemin est en partie régulièrement alimenté en matériaux. Ces remblais ne sont néanmoins pas uniquement de nature minérale. On trouve par exemple des résidus de tonte de pelouse en masse dont le processus de dégradation peut alimenter le ruisseau en lixiviats organiques.

Entre les stations BRE1 et BRE2, il arrive fréquemment que des bovins soient mis au pâturage en rive gauche sur une parcelle riveraine du ruisseau sur plus de 300 mètres. Les vaches ont donc accès ponctuellement au ruisseau et peuvent participer à son enrichissement en matières organiques.

Plusieurs tuyaux débouchent sur la station BRE3 et déversent des eaux usées domestiques et autres effluents non traités de certaines habitations de la commune de Bremoncourt, comme en atteste la forte odeur d'égout sur la station et les résidus jonchant le substrat localement. Ces rejets expliquent l'important enrichissement organique observé à travers la composition du peuplement invertébré. Des tuyaux sont également visibles sur le tronçon 2 entre BRE2 et BRE3.



Figure 26: aperçu de la station BR3 et des points rejets d'effluent domestique (photos à gauche et au centre) et tuyaux sur le tronçon 2 (à droite).

Le dernier point a trait à la très faible représentation, sur la totalité des stations, d'invertébrés benthiques sensibles aux substances toxiques notamment issues du traitement du bois (Crustacées *gammaridae*, Ephéméroptères *leptophlebiidae*, Coléoptères *elmidae*). Une corroboration avec les observations faites précédemment concernant la population de chabot, est ici permise. Le bassin versant topographique, constitué à 56% par un massif forestier, fait l'objet d'une intense activité sylvicole (sapins, épicéas, hêtres). Les bois exploités sont en partie stockés en forêt plus ou moins longtemps selon la météorologie et la portance des sols. Ils peuvent donc potentiellement être traité sur place, ce qui expliquerait le déficit faunistique sur BRE1. D'autre part, l'existence d'une zone de stockage de bois en rive droite à quelques mètres du ruisseau peut également expliquer le déficit décrit précédemment. Il a même été observé, au fort de l'activité sylvicole, un amoncellement de grumes entreposé directement dans le lit d'un ruisseau temporaire.

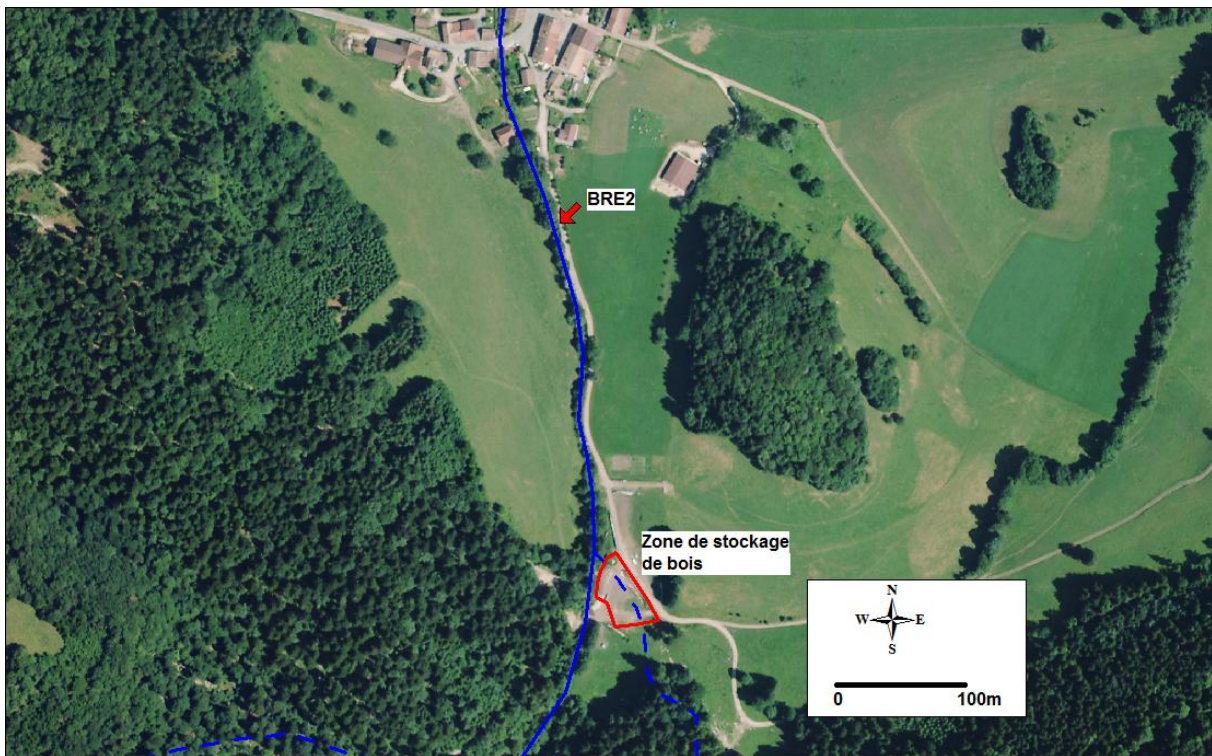


Figure 27: Zone de stockage de bois sur le ruisseau de Bremoncourt.

IV. 1.6. Etat physico-chimique.

Le tableau suivant récapitule les principaux résultats d'analyses des eaux du ruisseau de Bremoncourt. Les rapports d'essais du laboratoire Serac sont disponibles en annexe 8.

Tableau 13: Résultats des analyses physico-chimiques sur les eaux brutes du ruisseau de Bremoncourt.

	BRE1			BRE2			BRE3			Tendance longitudinale globale	
	valeur	classes de qualité NISBET, 1970	Classes de qualité SEQ-EAU	valeur	classes de qualité NISBET, 1970	Classes de qualité SEQ-EAU	valeur	classes de qualité NISBET, 1970	Classes de qualité SEQ-EAU		
Eaux brutes	DCO (mg/L)	2,1	eaux courantes normales	très bon	3,1	eaux chargées en matières organiques	très bon	19	état de pollution	limite très bon - bon	↗
	DBO5 ((mg de O ₂ /L)	1	normale	très bon	1,2	acceptable	très bon	0,8	normale	très bon	↗
	Phosphates PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0,039	eaux peu productives	très bon	0,048	eaux peu productives	très bon	0,21	forte productivités eutrophie	très bon	↗
	Phosphore total (mg/L)	< 0,02	-	très bon	< 0,02	-	très bon	0,14	-	bon	↗
	Ammonium NH ₄ ⁺ (mg/L)	< 0,01	normale	très bon	< 0,01	normale	très bon	0,35	pollution insidieuse sensible	bon	↗
	Nitrites NO ₂ ⁻ (mg/L)	< 0,01	normale	très bon	< 0,01	normale	très bon	0,03	pollution insidieuse, perturbation du cycle de l'azote	bon	↗
	Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/L)	10	anormale	bon	10	anormale	bon	9,5	anormale	bon	=
	Azote kjeldahl (mg/L)	< 1	-	très bon	< 1	-	très bon	< 1	-	très bon	=
	MEST (mg/L)	< 2	situation normale	bon	2,2	situation normale	bon	26	peu favorable aux salmonidés	bon	↗

Les résultats d'analyses physico-chimiques viennent clairement asseoir les hypothèses émises précédemment quand aux dysfonctionnements liés à une surcharge organique, en tout cas au regard de la classification exigeante établie par NISBET (1970).

Les valeurs de DBO5 laissent supposer une eau de bonne qualité sur l'intégralité des stations suivies. Les résultats de la DCO sont plus nuancés et témoignent d'une situation anormale dès la station BRE2 et d'une importante perturbation sur BRE3.

Nous pouvons observer un manque de cohérence entre les valeurs de DBO et de DCO, difficilement perceptible sur BRE1, un peu plus sur BRE2 mais très clair sur BRE3. Une inhibition potentielle de l'activité biologique de dégradation perçue via l'expression de la DBO due à la présence de composés toxiques est envisageable. Cette constatation est cohérente avec notre suspicion de la présence d'intrants liés au traitement du bois qui affecterait le cas échéant l'ensemble de l'édifice biologique. Sur BRE3, à la présence potentielle de ces substances phytosanitaires particulière peut s'ajouter tout un panel de substances d'origines domestiques transitant via le réseau d'eaux usées raccordé directement au ruisseau (fig.24 pour rappel).

Remarque:

Afin d'affiner la compréhension des mécanismes de dégradation sur le ruisseau, il pourrait être judicieux de réaliser des prélèvements (actifs ou passifs) de sédiments pour analyses ciblées de certains produits phytosanitaires.

Les phosphates n'ont cessé d'augmenter de l'amont vers l'aval. Les stations BRE1 et BRE2 présentent des valeurs 4 à 5 fois supérieures à la normale pour ce type de cours d'eau (OCDE, 1970). La station BRE3 est caractérisée par des valeurs 20 fois supérieures aux concentrations que devraient présenter le ruisseau de Bremoncourt. Concernant le phosphore total, la littérature scientifique annonce des valeurs sur des milieux de références de l'ordre de 1µg/L.

L'ensemble des résultats par stations fait état de teneurs en nitrates bien supérieures au 2 mg/L qui devraient être au maximum décelés sur ce type de milieu (NISBET, 1970). Les valeurs pour un cours d'eau forestier ne dépassent guère 1 mg/L dans le pire des cas (OCDE, 1970). Les constats établis dans les paragraphes précédents, notamment au niveau des biocénoses sur BRE1, peuvent ainsi être nuancés. Apparemment cette concentration en nitrates ne semble pas venir clairement perturber le fonctionnement de cette station. En cause la morphologie de BRE1 mais également celle du secteur amont très cascadeux permettant des quantités d'oxygène dissous suffisantes pour oxyder les différentes formes de l'azote dans leur transformation en nitrates. Le couvert forestier relativement dense et donc la quantité de lumière incidente réduite sur la station ne permet pas le développement de végétation auquel on pourrait s'attendre avec 10 mg/L de NO_3^- . Le colmatage limitant induit par d'éventuelles proliférations algales n'a donc pas lieu. Il en est de même sur BRE2. Le problème est plus profond sur BRE3 puisque cette dernière présente de manière incontestable des valeurs relatives aux différentes molécules nitrées attestant une perturbation importante du cycle de l'azote. Ce phénomène est à mettre en relation avec les rejets d'eaux domestiques sur BRE3 et la traversée du village de Bremoncourt (fig.26 précédente).

La présence importante de matières en suspension dans les échantillons d'eau sur BRE3 constitue la dernière preuve confortant les hypothèses émises précédemment.

IV.1.7 Conclusions relatives à la diagnose du ruisseau de Bremoncourt.

Comme nous avons pu le démontrer, les conditions morphologiques et physico-chimiques négativement influencées par les activités anthropiques passées et actuelles conduisent à d'importantes perturbations à différents niveaux de l'édifice biologique. Ces dysfonctionnements ont lieu sur la majeure partie du linéaire étudiée du ruisseau de Bremoncourt mais peuvent également, toutes proportions gardées, affecter l'hydrosystème Doubs dans son ensemble.

Des mesures de restauration de l'habitat couplées, pour une efficacité optimale à une démarche de sensibilisation et une meilleure gestion des eaux usées, doivent être mises en œuvre sur le ruisseau de Bremoncourt afin de reconquérir son intégrité biologique propre et contribuer le cas échéant à apporter une bouffée d'oxygène salvatrice au cours principal du Doubs.

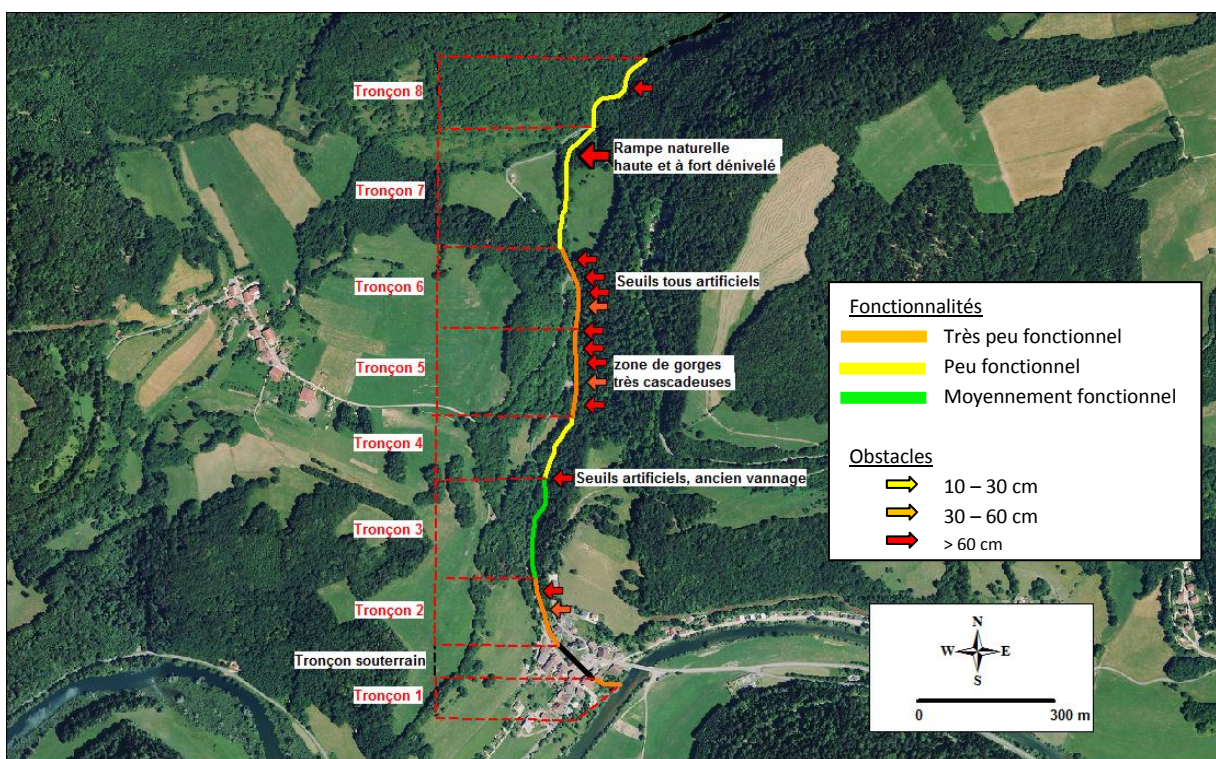
IV.2 Ruisseau de Glère

IV.2.1. Qualité morphologique à l'échelle du tronçon.

A l'instar des investigations menées sur le ruisseau de Bremoncourt, le ruisseau de Glère a fait l'objet d'une reconnaissance exhaustive de son linéaire. Le secteur d'étude sur ce ruisseau a néanmoins été restreint à la seule zone restant en eau de manière permanente.

Les résultats bruts relatifs à l'application de la *méthode tronçon* sont disponibles en annexe 9.

La figure suivante présente la répartition des différents seuils naturels et artificiels ponctuant le ruisseau de Glère ainsi que les fonctionnalités morphologiques vis-à-vis de la faune piscicole.



Trç	Limite amont	Limite aval	Linéaire (m)	Numéros séquences	Score Hétérogénéité /111	Classe	Score Attractivité /90	Classe	Score Connectivité /130	Classe	Score Stabilité -60 / 40	Classe
Gle 1	mise sous terre	confluence Doubs	65	1	21	D	15	D	29	D	-10	équilibre
Gle 2	entrée forêt	mise sous terre	160	1 à 2	31	C	33	C	18	D	-11	érosion
Gle 3	ancien vannage	sortie forêt	228	1 à 3	46	B	37	B	50	B	-1	équilibre
Gle 4	entrée ancienne retenue	ancien vannage	150	1	25	D	20	D	75	A	14	sédimentation
Gle 5	entrée gorges	entrée ancienne retenue	190	1 à 3	42	B	34	B	16	D	10	équilibre
Gle 6	éloignement RD140	entrée gorges	190	1 à 2	37	C	33	C	22	D	-10	équilibre
Gle 7	passage sous route	éloignement RD140	287	1 à 2	31	C	30	C	44	C	15	sédimentation
Gle 8	caractère temporaire ruisseau	passage sous route	220	1	26	D	38	B	63	B	-4	équilibre

Figure 28: Répartition de seuils naturels et artificiels et fonctionnalités morphologiques des tronçons du ruisseau de Glère.

Le tronçon 1, situé à proximité immédiate de la confluence du ruisseau de Glère avec le cours principal du Doubs, se démarque assez nettement des autres secteurs homogènes. Sa qualité morphologique exécrable ne permet pas de répondre aux attentes que peut exiger la faune pisciaire dans son ensemble en termes de fonctionnalités. Lit incisé, élargi et creusé, étalements de la lame d'eau et écoulements diffus à l'étiage, substrat unique ne ménageant que très peu d'abris pour les poissons constituent autant de critères déclassants les scores de connectivité, d'hétérogénéité et de connectivité.



Figure 29: Aperçu du tronçon 1 proche de la confluence avec le Doubs.



Figure 30: Retour à l'air libre du ruisseau de Glère.

Le manque de luminosité manifeste pour guider les poissons sur toute cette traversée interdit tout mouvement significatif de remontée.

Le tronçon 2 en amont du village présente une qualité morphologique plus favorable que celle du tronçon 1 mais demeure néanmoins peu satisfaisante au niveau du panel de fonctionnalités nécessaires au développement optimal d'un peuplement piscicole. L'hétérogénéité et l'attractivité du milieu, même si ces 2 composantes sont globalement jugées meilleures par rapport à la situation précédente, restent problématiques.

Le ruisseau est en certains endroits corseté entre deux berges artificiellement renforcées interdisant tout débordement en cas de crues. Ceci a également pour effet l'homogénéiser du substrat en charriant les éléments à



Figure 31: Aperçu du tronçon 2 en amont direct du village.

granulométrie la plus fine. Aucun seuil d'origine anthropique n'a été aménagé sur ce tronçon de ruisseau. Des seuils naturels sont présents dont le plus important présente très probablement un caractère temporaire puisque celui-ci est constitué par un arbre tombé et couché en travers du ruisseau en amont duquel se sont accumulés des matériaux.

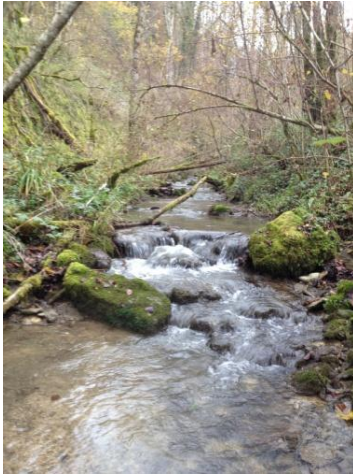


Figure 32: Aperçu du tronçon 3.

Plus haut, le tronçon 3 présente la meilleure morphologie et fonctionnalités associées du ruisseau de Glère malgré la présence manifeste de traces d'aménagements passés. Deux murs ont en effet été érigés de part et d'autre du ruisseau.

Une succession de faciès variés, couplé à une qualité de substrat ménageant la présence de caches adéquates, permet de faire évoluer significativement les scores d'attractivité et d'hétérogénéité.

Aucun seuil infranchissable n'est présent sur ce tronçon si ce n'est celui marquant la limite avec le tronçon 4. Ce seuil infranchissable est situé en lieu et place du vannage ancien. Celui-ci, décrit précédemment, faisait partie intégrante d'une digue mise en place à la création du réservoir d'eau destiné à alimenter l'ancienne scierie.

Le tronçon 4 est globalement délimité par le secteur d'emprise de la retenue d'eau destinée à alimenter historiquement la scierie en contrebas.



Figure 33: Ancien vannage du plan d'eau à gauche et aperçu du tronçon 4 à droite.

Sur ce secteur, la topographie modelée par la présence de l'ancien plan d'eau, dont le processus de comblement par sédimentation a induit un nivellement certain du terrain, permet au ruisseau de développer quelques méandres et de s'écouler à sa juste place dans ce nouvel espace (fig.33). Ceci est attesté par le score de connectivité, sub-optimal, révélateur de l'existence d'une excellente connexion latérale et d'une zone inondable fonctionnelle. Une hétérogénéité modeste des faciès couplée à une faible diversité de substrat peu attractifs sanctionnent toutefois l'expression d'une qualité morphologique globale optimale sur ce tronçon.

Remarque : De récents travaux de débardage forestier sont venus entacher l'intégrité morphologique de ce secteur laissant le cours d'eau totalement déstructuré et remettant en cause une partie des observations faites sur ce secteur.

Le tronçon 5 est caractérisé par une pente relativement forte conférant un profil cascadeux au cours d'eau. Celui-ci est ponctué çà et là de plusieurs obstacles naturels et franchissables selon les conditions de débit (fosses d'appel existantes, présence de zones de repos intermédiaires, contournements possibles,...). Leurs présences sanctionnent clairement la connectivité longitudinale et le lit naturellement encaissé du ruisseau agit négativement sur la connexion latérale. Le tronçon 5 présente une diversité et une attractivité satisfaisante, le score de cette dernière étant toutefois en limite de classe.

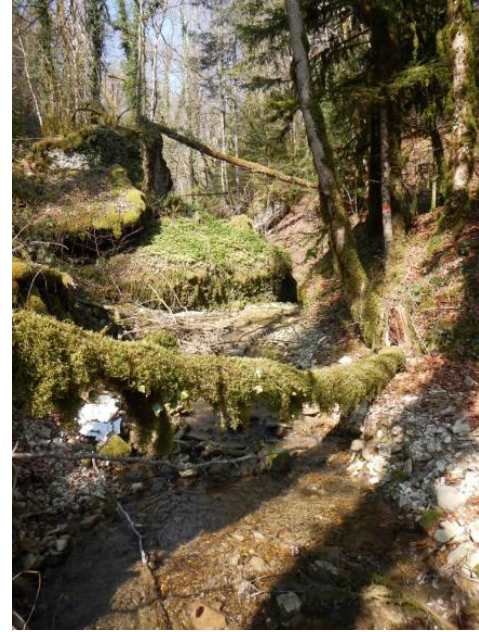


Figure 34: Aperçus du tronçon 5.



Figure 35: Aperçu du tronçon 6.

Le tronçon 6, à l'allure clairement rectifiée, est intégralement contenu entre un terrain naturel à forte déclivité en rive gauche et le talus de la route départementale 140 en rive droite. Les fonctionnalités vis-à-vis des poissons s'en trouvent directement affectées, l'expression des différentes composantes de la qualité physique étant brimée artificiellement sur ce tronçon. L'incision est ici limitée par plusieurs seuils infranchissables d'origine anthropique.

Le tronçon 7 en s'éloignant de la RD140 gagne en intégrité morphologique par rapport au tronçon précédent. Néanmoins ce tronçon devait originellement constituer la limite de la zone peuplée par les poissons. Des affleurements de calcaires en dalles sont en effet visibles et leur infranchissabilité évidente interdit de manière certaine l'accès aux secteurs plus apicaux (fig.36 ci-après). Des poissons ont toutefois été observés en amont, l'origine de

leur présence résidant probablement dans la gestion en *pépinière* du ruisseau de Glère par le passé.



Figure 36: Aperçus du secteur aval du tronçon 7 à gauche et affleurement calcaire en Dalle au centre et à droite.

Enfin, le tronçon 8 est limité à l'aval par un passage souterrain de plusieurs mètres très difficilement franchissable et destiné à soutenir la route menant au village de Montancy. Ce tronçon relativement homogène au niveau de la variété des formes et des substrats-supports bénéficie malgré tout d'un bon score d'attractivité grâce à la proportion correcte de sous-berges et de branchages offrant des abris efficaces. L'extrême amont du tronçon 8 a fait l'objet d'un chamboulement morphologique important. Ainsi, c'est probablement suite à la confection rapide du passage à gué au moment de l'exploitation des bois environnant qu'une large part du débit du ruisseau a été involontairement détournée pour s'écouler sur le chemin forestier en rive droite.

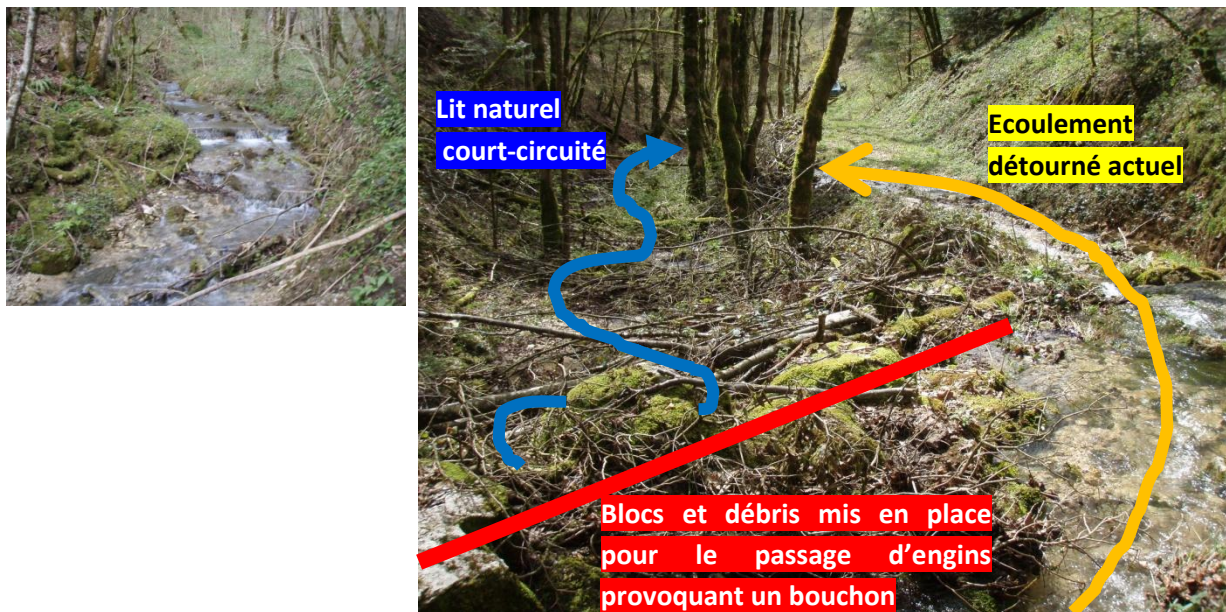


Figure 37: Aperçu du tronçon 8 à gauche et ruisseau détourné à droite.

IV.2.2. Définition des stations de suivi.

Il apparait clairement sur le ruisseau de Glère des secteurs à fonctionnalités variables vis-à-vis des poissons. Il nous est donc permis de définir de stations de suivi en fonction de ces fonctionnalités, non pas basée sur une expertise du terrain mais bien sur une analyse de critères pertinents, objectifs et précis.

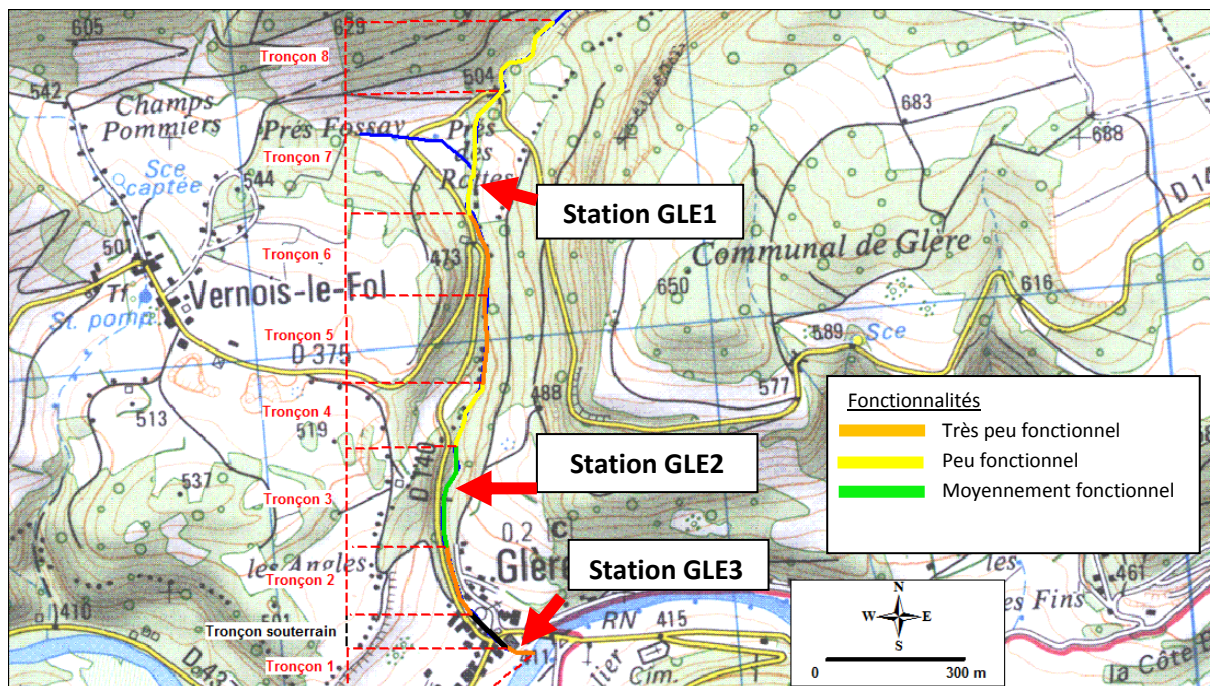


Figure 38: Localisation et aperçus des stations de suivi sur le ruisseau de Glère.

IV.2.3. Structuration typologique.

Les caractéristiques typologiques et les biocénotypes correspondants à chacune des stations suivies sont présentés ci-dessous (Tab.14).

Tableau 14: Données typologiques sur les stations du ruisseau de Glère.

Stations	Tmax2012	Tmax2013	Tmax	T1 2012	T1 2013	T1	do	D	T2	Sm	p	l	T3	NTT	Biocénotype
GLE1	15,5	15,7	15,6	4,19	4,30	4,24	1,6	85,56	1,83	0,2	53,0	1,6	0,57	2,60	B2+
GLE2	14,9	15,1	15,0	3,86	3,97	3,91	2,2	84,58	2,23	0,2	42,0	2,1	0,02	2,43	B2+
GLE3	16,9	17,0	17,0	4,96	5,01	4,98	2,7	75,67	2,31	0,3	40,0	2,2	0,66	3,10	B3

Tmax: Moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds (°C)

do: Distance à la source (km)

D: Dureté calco-magnésienne (mg/l de Ca-Mg)

p: Pente du lit (%)

l: Largeur du lit mouillé (m)

T1: Facteur thermique $T1 = 0,55 \times Tmax - 4,34$

T2: Facteur trophique $T2 = 1,17 \times \ln(do \times D / 100) + 1,50$

T3: Facteur morphodynamique $T3 = 1,75 \times \ln(Sm / (p \times l) \times 100) + 3,92$

NTT: Niveau Typologique Théorique $NTT = 0,45 \times T1 + 0,30 \times T2 + 0,25 \times T3$

Les biocénotypes relatifs au modèle typologique de VERNEAUX (1973, 1976, 1977) s'étendent de B2+ à B3 correspondant, tout comme ceux du ruisseau de Bremoncourt, à la zone à truite supérieure de HUET (1949) ou à l'hypocréron-épirithron d'ILIES et BOTOSANEANU (1963).

IV.2.4. Etat des peuplements piscicoles.

✓ Résultats généraux par station.

Les résultats bruts sont disponibles en annexe 10.

→ *Station GLE1 :*

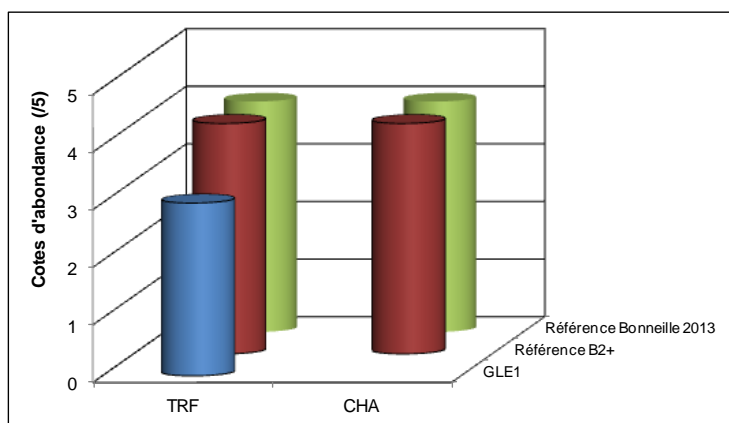
Tableau 15: Données piscicoles estimées sur la station GLE1 (21/06/2012).

Espèces	Effectifs (ind/10a)	CAN(/5)	Biomasses (kg/ha)	CAP (/5)	Taille min-max (mm)
TRF	283,3	4	81,33	3	55-183
Total	283,2	-	81,33	-	-

Tableau 16: Facteurs typologiques de la station GLE1.

GLE1	T1	T2	T3	NTT
	4,24	1,83	0,57	2,60

Figure 39: Confrontation entre les peuplements observés, théoriques et références sur la station GLE1.



La seule espèce truite fario a été échantonnée sur cette station. Si l'on compare les effectifs, biomasses et les cotes d'abondance correspondantes, la présence d'individus de petites tailles majoritairement présents sur GLE1 semble expliquer la cote retenue traduisant une biomasse déficitaire pour cette espèce. Les effectifs sont relativement faibles. Le chabot n'est pas présent ici. Cette absence est à relier avec la présence plus aval d'une multitude d'obstacles naturels ou d'origines anthropiques à la franchissabilité problématique pour ce poisson.

→ *Station GLE2 :*

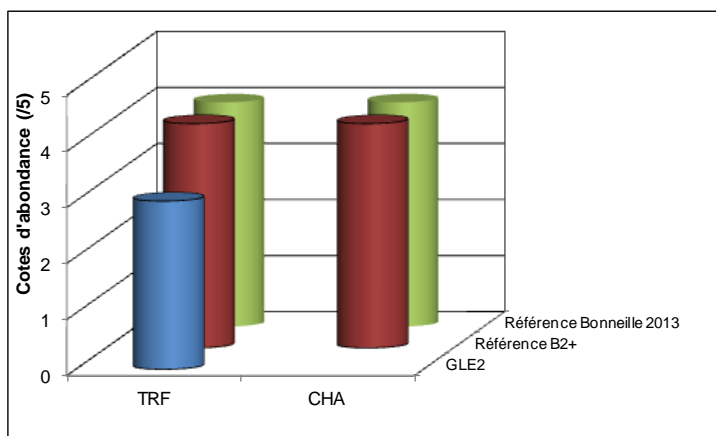
Tableau 17: Données piscicoles estimées sur la station GLE2 (21/06/2012).

Espèces	Effectifs (ind/10a)	CAN(/5)	Biomasses (kg/ha)	CAP (/5)	Taille min-max (mm)
TRF	622,0	5	84,3	3	42-172
Total	622,0	-	84,2	-	-

Tableau 18: Facteurs typologiques sur la station GLE2.

GLE2	T1	T2	T3	NTT
	3,91	2,23	0,02	2,43

Figure 40: Confrontation entre les peuplements observés, théoriques et référence sur la station GLE2.



Le peuplement piscicole, comparable à celui de la station précédente, n'est composé que d'une espèce : la truite fario. Les caractéristiques stationnelles concernant la truite et ses abondances numérique et pondérale décrites plus haut sont transposables dans une certaine mesure sur GLE2. Remarquons toutefois sur cette dernière des effectifs en hausses significatives.

L'absence effective du chabot peut une nouvelle fois sur cette station être reliée à la présence d'obstacles dont certains sont constitués naturellement sur les tronçons en aval.

→ Station GLE3:

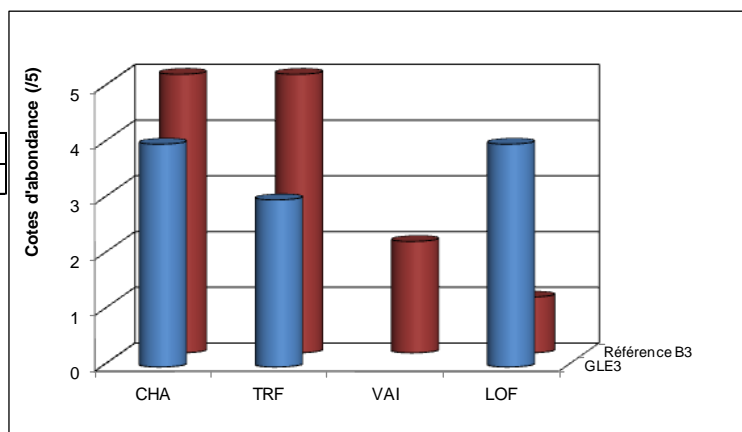
Tableau 19: Données piscicoles estimées sur la station GLE3.

Espèces	Effectifs (ind/10a)	CAN(/5)	Biomasses (kg/ha)	CAP (/5)	Taille min-max (mm)
TRF	452,1	5	87,7	3	40-230
CHA	465,8	4	43,8	5	60-107
LOF	1328,8	4	51,5	4	56-95
Total	2246,7	-	183,0	-	-

Tableau 20: Facteurs typologiques sur la station GLE3.

GLE3	T1	T2	T3	NTT
	4,98	2,31	0,66	3,10

Figure 41: Confrontation entre les peuplements observés et théoriques sur la station GLE3.



La station GLE3 présente un peuplement déstructuré au regard de la référence. Alors que les densités de chabot et de truite devraient trouver là leurs expressions optimales si l'on considère le biocénotype stationnel en pleine zone à truite, ces deux espèces sont déficitaires respectivement de 1 et 2 points. La biomasse de truite n'évoluant finalement que très peu par rapport aux stations en amont.

Malgré la proximité du Doubs, la configuration morphologique actuelle de la station ne semble pas permettre l'installation d'une population de vairons.

Enfin la surdensité de loches franches, poisson peut exigeant vis-à-vis de l'habitat si tant est que ce dernier soit sain de tous toxiques et correctement proportionné en substrats ménageant de bons interstices pour l'abriter, peuvent être révélatrices d'un milieu enrichi en matière organique augmentant dès lors la capacité d'accueil pour ce poisson du point de vu trophique du terme.

✓ **Evolution longitudinale des biomasses selon la qualité de l'habitat.**

Les stations du ruisseau de Glère ont fait l'objet d'un diagnostic analytique de la qualité de l'habitat aquatique via l'*Indice d'Attractivité Morphodynamique*. Les stations d'inventaires piscicoles et de caractérisation de l'habitat ont été rigoureusement identiques afin de permettre une réelle mise en relation. Le tableau suivant présente les principaux résultats de ces investigations. Les cartographies stationnelles sont disponibles en annexe 11.

Tableau 21: Résultats principaux relatifs à la qualité de l'habitat sur le ruisseau de Glère.

	GLE1	GLE2	GLE3
Nombre de substrats	5	10	3
Nombre de classes de hauteurs	3	3	2
Nombres de classes de vitesses	4	3	2
Indice de diversité de Shannon	1,02	0,98	0,78
IAM	2948	3039	362
% IAM référence	76,0	81,0	8,0
Classe de qualité	Bonne	Excellente	Nulle

Les configurations habitationnelles sont suffisamment hétérogènes pour être favorables sur GLE1 et GLE2. Soulignons que les scores IAM sont toutefois en limite de classe sur ces stations d'après le référentiel que nous avons défini.

La station GLE3 présente un score très faible dénotant un habitat peu accueillant pour les poissons.

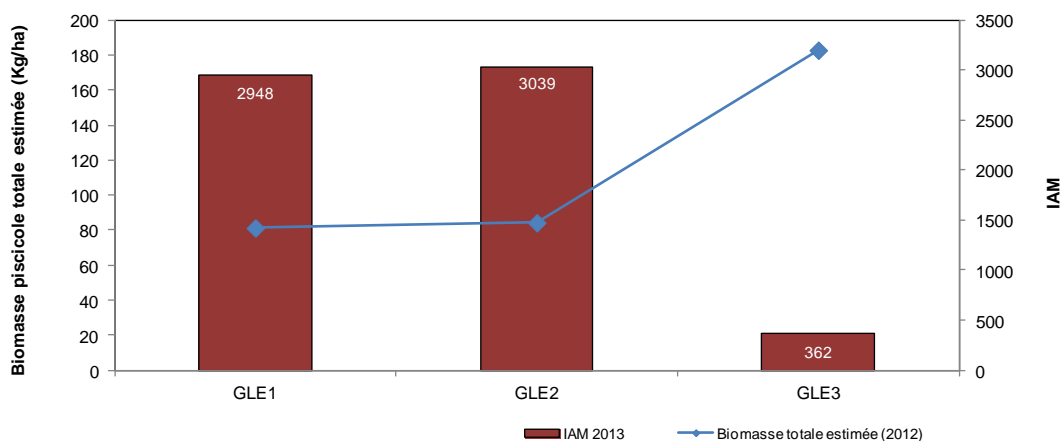


Figure 42: Comparaison entre les biomasses estimées et les IAM sur le ruisseau de Glère.

À une qualité de l'habitat favorable et stable sur les deux stations en amont (GLE1 et GLE2) correspond une biomasse globale relativement constante elle aussi.

Sur GLE3, la biomasse truiticole n'évolue guère alors qu'elle le devrait puisque ce secteur est, comme nous l'avons vu, typologiquement plus favorable à son développement. Sur cette station, l'évolution perçue à travers l'augmentation de la biomasse piscicole globale, est davantage la conséquence de la présence de chabots en nombre et la surabondance de loches, phénomènes à relier à la configuration proximale du Doubs et à un probable enrichissement organique du milieu, qu'à une réelle évolution positive des conditions habitationnelles du milieu. Ce constat s'avère d'autant plus réaliste si l'on considère l'insignifiance de l'indice d'attractivité morphodynamique.

✓ **Evolution longitudinale de la production et de la structure des populations de truite fario.**

Comme pour le ruisseau de Bremoncourt, les densités surfaciques estimées sur chacune des 3 stations inventoriées ont été séparées selon les 3 stades clés du développement des truites fario (fig.43 et 44).

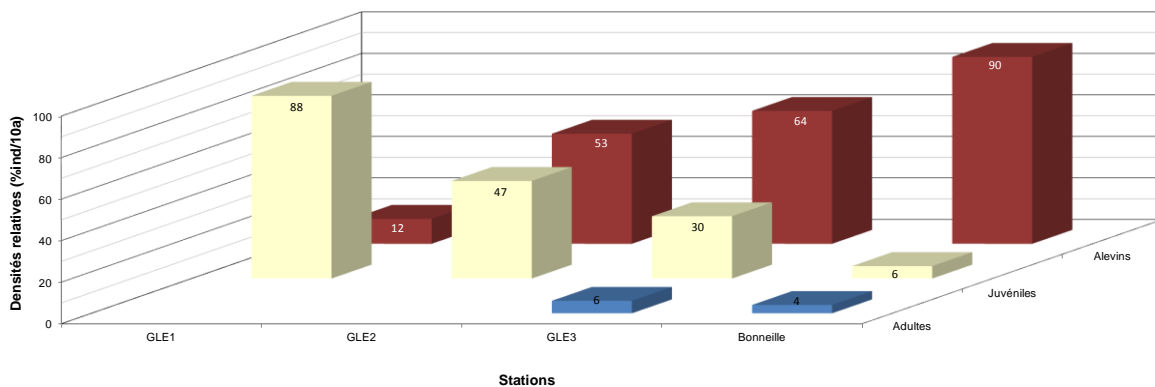


Figure 43: Densités surfaciques relatives des différents stades de développement de la truite fario sur le ruisseau de Glère (2012) et la station référence Bonneille (2013).

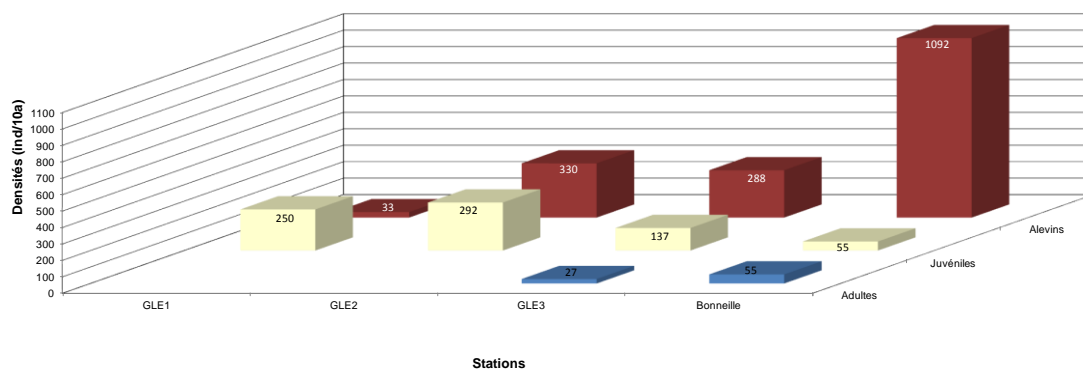


Figure 44: Densités surfaciques estimées des différents stades de développement de la truite fario sur le ruisseau de Glère (2012).

On peut constater figure 43 que les proportions des différents écostades sont variables et distants de ce que l'on peut observer sur la station référence Bonneille.

Des situations très contrastées sont de fait évidentes sur chacune des stations si l'on considère les densités surfaciques estimées des individus de chaque stade de développement.

Sur GLE1, les disparités observées entre les densités d'alevins et de juvéniles semblent indiquer un échec de la reproduction à l'hiver 2012. Le recrutement a semble-t-il été normale sur les années antérieures au regard de la densité de juvéniles.

Sur GLE2, il apparaît que la reproduction de 2012 et des années antérieures se soient mieux déroulées. Notons néanmoins des densités sub-équivalentes entre alevins et juvéniles. Un déficit de juvéniles pèse donc sur cette station.

Enfin la courbe structurelle de la population de truite sur GLE3 présente une allure relativement conforme à celle de la courbe théorique (fig.20 et 44). Les densités accusent toutefois une baisse par rapport à la situation précédente ainsi qu'une production globalement très limitée si l'on se souvient des effectifs importants d'alevins de l'année sur BRE3 pourtant non exempt de perturbations.

Remarque : Le déficit observé en poissons adultes, en tout cas sur les deux stations en amont à l'habitat pourtant accueillant, peut être expliqué par une séparation mauvaise des différents écostades et des tailles que nous y avons fait correspondre. La taille définie pour la délimitation du stade adulte, une truite étant théoriquement considérée comme mature vers 3 ans, a été fixée au-delà de 20 cm sans que cette information n'ait pu être vérifiée par scalimétrie par exemple. Il est possible que cette valeur d'expertise soit quelque peu erronée, chaque ruisseau étant relativement singulier vis-à-vis de ce paramètre. Cette remarque vaut également pour le ruisseau de Bremoncourt.

✓ **Synthèse de l'étude des peuplements piscicoles et identification des causes de perturbations.**

Les stations GLE1 et GLE2 présentent des abondances salmonicoles globalement déficitaires notamment au niveau pondéral. Si l'on exclue la qualité de l'habitat, puisque relativement bonne sur ces secteurs, la déconnexion du Doubs de ces deux stations et leur isolement relatif semble être ici la cause incriminée permettant d'expliquer ces déficits.

À cotes d'abondances égales, l'augmentation de plus du double de la densité numérique sur GLE2 est toutefois à souligner. Ce sont des alevins de l'année qui entretiennent cette densité à la hausse sur GLE2 pour l'année 2012 alors que les densités de juvéniles sont globalement équivalentes sur les deux stations. Il est donc possible que des alevins de l'année aient dévalé des secteurs plus apicaux à relative forte pente pour s'installer sur GLE2. Cette station présente notamment un facteur morphodynamique T3 pesant dans la balance typologique de manière moins importante et un habitat accueillant. Cette hypothèse est d'ailleurs confortée par la récurrence des crues en 2012.

Sur GLE3, la connectivité avec le Doubs n'est pas en cause pour expliquer les déficits piscicoles puisque cette dernière est réellement favorable à des échanges d'individus. C'est bien un habitat de qualité exécrable qui est limitant sur cette station. A ceci s'ajoute une perturbation probable due à une qualité d'eau mauvaise perçue à travers la surabondance de loche franche, signe d'un enrichissement du milieu en matière organique.

IV.2.5. Etat des peuplements invertébrés benthiques.

✓ Résultats généraux par station.

Les listes faunistiques inhérentes à l'application du *protocole MAG20* et du *protocole DCE* sont disponibles en annexe 12.

→ Station GLE1 :

Tableau 22: Caractérisation du peuplement benthique de la station GLE1.

Station GLE 1		
MAG20	Abondance	3908
	Variété générique	40
	Variété familiale	29
	Variété Plécoptères	4
	Variété Ephéméroptères	9
	Variété Trichoptères	11
	Variété Coléoptères	3
	Diversité H'	0,58
	IBGN	16
	Taxon indicateur	Perlidae (9)
Variété familiale	27	
Robustesse	15 (Odontoceridae)	
CB2	14,5	
Indice variété	6	
Indice nature	8,5	

GLE1 présente une qualité biologique acceptable sans être optimale. L'abondance globale, soutenue par une densité non négligeable du crustacé *gammarus*, y est bonne et relativement conforme à celle d'une station apicale. Les différents indices demeurent moyens et apparaissent brimés par une variété elle aussi moyenne. Des taxa sensibles sont présents sur cette station en étant toutefois en limite de représentativité pour être pris en compte (tout juste 3 individus *perlidae* et *odontoceridae* dans les prélèvements IBGN). Notons au

passage le déclassement du groupe indicateur dans le calcul de la robustesse, signe d'une certaine fragilité du peuplement invertébré benthique.

→ Station GLE2 :

Tableau 23: Caractérisation du peuplement benthique de la station GLE2.

GLE2, malgré une abondance nettement à la hausse, voit sa qualité biologique globale décliner. L'intégralité des indicateurs de bonne santé du peuplement invertébrés accuse une diminution drastique par rapport à la situation précédente. Les taxa ubiquistes (*baetidae*) prennent le pas sur ceux plus sensibles qui n'entrent plus dans le calcul des indices (*perla*, *odontocerum*, *leptophlebiidae*). Les *perlodidae* voient par exemple leur densité au mètre carré diminuer d'un facteur 10 par rapport à GLE1.

Station GLE 2		
MAG20	Abondance	8149
	Variété générique	33
	Variété familiale	24
	Variété Plécoptères	3
	Variété Ephéméroptères	10
	Variété Trichoptères	6
	Variété Coléoptères	4
	Diversité H'	0,42
	IBGN	12
	Taxon indicateur	Leptophlebiidae (7)
Variété familiale	18	
Robustesse	11 (sericostomatidae)	
CB2	12,4	
Indice variété	4,2	
Indice nature	8,2	

→ Station GLE3 :

Tableau 24: Caractérisation du peuplement benthique de la station GLE3.

Station GLE 3		
MAG20	Abondance	6673
	Variété générique	15
	Variété familiale	15
	Variété Plécoptères	0
	Variété Ephéméroptères	2
	Variété Trichoptères	0
	Variété Coléoptères	0
	Diversité H'	0,51
IBGN		
Taxon indicateur	Baetidae (2)	
Variété familiale	13	
Robustesse	5 (Gammaridae)	
CB2		
CB2	8,5	
Indice variété	2,9	
Indice nature	5,6	

La situation est véritablement catastrophique sur GLE3. Le peuplement benthique en place est révélateur d'un dysfonctionnement profond et ne compte aucun taxon sensible en son sein. La fange nauséabonde qui s'écoule là ne permet la vie qu'à une poignée de taxa dont les courageux représentants sont constitués à près de 90% par les familles *simulidae* et *chironomidae*.

✓ **Evolution longitudinale.**

La figure suivante présente l'évolution longitudinale des principaux descripteurs du peuplement invertébré benthique sur chacune des stations du ruisseau de Glère.

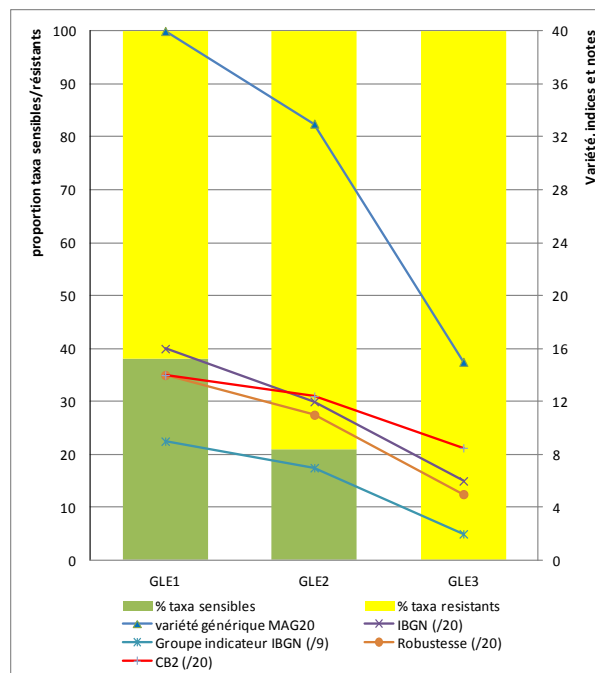


Figure 45: Evolution longitudinale synthétique des descripteurs du peuplement invertébré benthique du ruisseau de Glère.

Cette figure montre la dégradation progressive de l'amont vers l'aval de la qualité hydrobiologique du ruisseau de Glère. D'une situation acceptable sur GLE1, les eaux restituées au Doubs en aval direct de GLE3 sont dans un état de dégradation préoccupant. On notera un infléchissement sensible dès GLE2 située en amont du village.

✓ **Synthèse de l'étude des peuplements invertébrés benthiques et identification des causes de perturbations.**

Comme cela est finalement assez clair si l'on considère la nature et l'évolution des peuplements invertébrés de chaque station et de manière plus évidente qu'à l'unique étude des peuplements piscicoles, un certain nombre de perturbations potentielles recensées sur le terrain enjoignent effectivement un impact significatif au ruisseau.

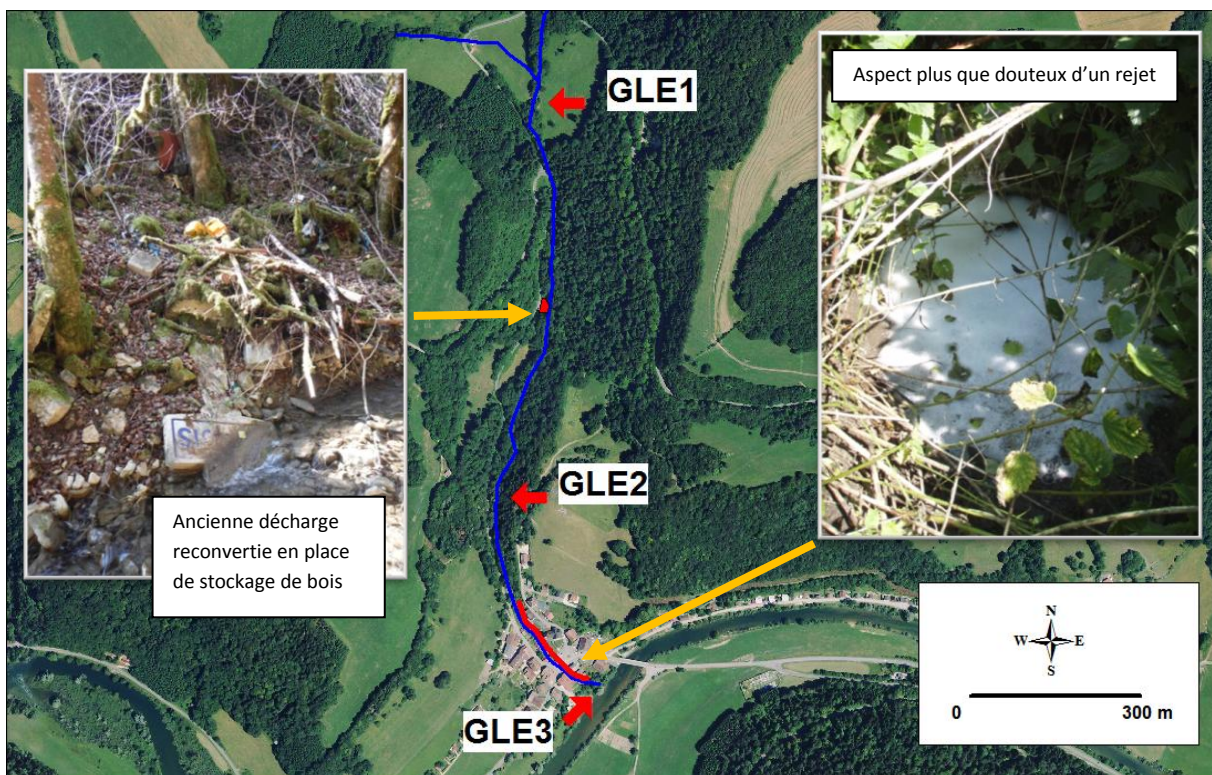


Figure 46: Principales perturbations impactant la qualité de l'eau du ruisseau de Glère.

Le premier point noir identifié est constitué par l'ancienne décharge en amont de GLE2. À ce niveau, le flot du ruisseau vient lécher tout un tas d'immondes (barils, bidons, batteries, détritrus et encombrants divers), les emportant sur plusieurs mètres en aval au gré des crues successives. Cette décharge, aujourd'hui reconvertie en place de stockage de bois (cette dernière ne semblant pas impacter le ruisseau), laisse potentiellement fuir vers le milieu naturel des substances dangereuses de nature inconnue. Des prélèvements de substrats pourraient être envisagés pour analyse et recensement des substances présentes.

Le second point noir identifié est localisé dans la traversée du village, où, à l'instar de ce qu'il se passe sur le ruisseau de Bremoncourt mais de manière ici plus exacerbée, plusieurs habitations rejettent directement leurs eaux usées dans le ruisseau, à tel point que le

l'écoulement en amont direct de la confluence avec le Doubs ressemble davantage à un égout à ciel ouvert qu'à un véritable cours d'eau.

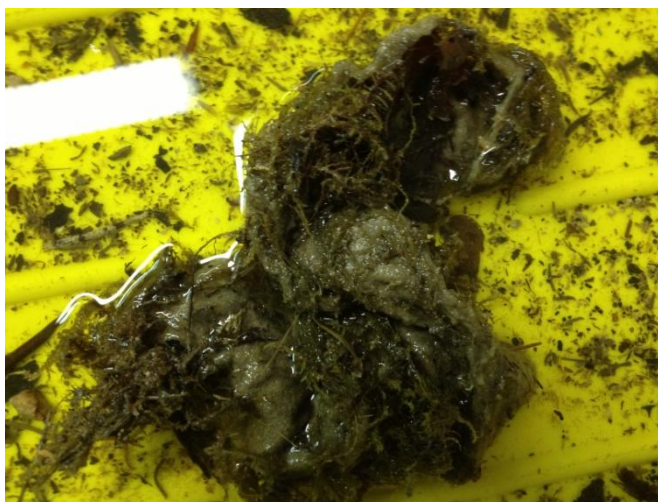


Figure 47: Aspect du substrat prélevé sur la station GLE3, colmaté par du papier hygiénique.

IV.2.6. Etat physico-chimique.

Le tableau suivant récapitule les principaux résultats d'analyses des eaux du ruisseau de Glère. Les rapports d'essais correspondants sont disponibles en annexe 13.

Tableau 25: Résultats des analyses physico-chimiques sur les eaux brutes du ruisseau de Glère.

		GLE1			GLE2			GLE3			Tendance longitudinale globale
		valeur	classes de qualité NISBET, 1970	Classes de qualité SEQ-EAU	valeur	classes de qualité NISBET, 1970	Classes de qualité SEQ-EAU	valeur	classes de qualité NISBET, 1970	Classes de qualité SEQ-EAU	
Eaux brutes	DCO (mg/L)	5,4	situation douteuse	très bon	3,5	eaux chargées en matières organiques	très bon	20,6	état de pollution	Bon	↗
	DBO5 (mg de O ₂ /L)	1,5	acceptable	très bon	1,2	acceptable	très bon	4,4	Douteuse	très bon	↗
	Phosphates PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0,052	productivité moyenne	très bon	0,036	eaux peu productives	très bon	0,21	forte productivités eutrophie	très bon	↗
	Phosphore total (mg/L)	< 0,02	-	très bon	< 0,02	-	très bon	0,13	-	bon	↗
	Ammonium NH ₄ ⁺ (mg/L)	< 0,01	normale	très bon	< 0,01	normale	très bon	0,62	pollution insidieuse sensible	moyen	↗
	Nitrites NO ₂ ⁻ (mg/L)	0,01	normale	très bon	< 0,01	normale	très bon	0,06	pollution insidieuse, perturbation du cycle de l'azote	bon	↗
	Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/L)	5,1	anormale	bon	5,0	anormale	bon	5,7	anormale	bon	↗
	Azote kjeldahl (mg/L)	< 1	-	très bon	< 1	-	très bon	< 1	-	très bon	=
MEST (mg/L)	3,7	situation normale	bon	2,5	situation normale	bon	37	peu favorable aux salmonidés	bon	↗	

Dès la station GLE1 la Demande Chimique en Oxygène présente des valeurs anormales signes de déséquilibres potentiels notamment en matières organiques consommatrices d'oxygène pour leur transformation. La situation se dégrade nettement sur la station GLE3 en aval des rejets observés dans la traversée du village de Glère.

La DBO5 suit cette même évolution.

Ces valeurs (DBO et DCO) confirment logiquement les résultats obtenus pour les différentes formes du phosphore et de l'azote. Les conditions physico-chimiques, probablement entretenues par la morphologie cascadeuse sur GLE1 et GLE2, permettent l'oxydation des différentes formes des composés cités précédemment mais présentes néanmoins en quantités légèrement supérieures à la normale puisque les nitrates le sont. Les développements algaux visibles sur GLE3, conséquences pour partie de la présence de nitrates disponibles dans l'eau, n'ont pas lieu grâce au couvert végétal ambiant sur les secteurs apicaux. L'existence dans les eaux du ruisseau des différentes formes de l'azote ainsi que les concentrations en Ptotal et en orthophosphates décelées montrent clairement que le milieu n'est plus en capacité d'absorber cette charge polluante. C'est donc une nouvelle fois à moins de 4 km à vol d'oiseau (cf. partie relative au ruisseau de Bremoncourt) à la rivière Doubs en aval qu'il incombe d'effectuer cette tâche.

IV.2.7. Conclusion relative à la diagnose du ruisseau de Glère.

Comme cela a été constaté sur le ruisseau de Bremoncourt, le ruisseau de Glère présente de nombreux signes d'altérations morphologiques et véhicule une charge polluante importante vers le Doubs. L'impact est conséquent sur l'ensemble des organismes aquatiques du cours d'eau et justifie donc pleinement la définition d'un programme d'amélioration morphologique. Il conviendra également de traiter dans les meilleurs délais les problèmes liés aux rejets directs d'eaux usées, la santé globale de la rivière Doubs en dépendant.

CHAPITRE V

DEFINITION DES POSSIBILITE D'AMELIORATION MORPHOLOGIQUE

V. Définition des possibilités d'amélioration morphologique : avant-projets sommaires et coûts associés

V.1 Le ruisseau de Bremoncourt

V.1.1. Interventions envisagées et coûts associés par option

Tronçon (longueur arrondie en mètres)	Types d'interventions envisageables et Priorité (1 à 3)		
	option 1 (optimale)	option 2 (intérimaire)	option 3 (plancher)
1 (60m)	A1) Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats sur l'ensemble du tronçon / Priorité 1	/	/
	B1) Blocage de l'incision en cours / Priorité 1	/	/
	C1) Amélioration de la connectivité à la confluence / Priorité 2	/	/
	D1) <i>Amélioration de la qualité de l'eau du ruisseau de Brémoucourt en supprimant les rejets directs d'eaux usées non traitées</i> / Priorité 1	/	/
SOUTERRAIN (100m)	A1) Remise à l'air libre du ruisseau / Priorité 1	A2) Création de puits de lumières / Priorité 1	/
2 (400m)	A1) Déplacement du chemin rive droite sur ~200 ml / Priorité 2	A2) Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats / Priorité 1	A3) Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats / Priorité 1
	B1) Décaissement et création de berges rive droite / Priorité 2	B2) Blocage de l'incision en cours / Priorité 1	B3) Amélioration de la franchissabilité des seuils / Priorité 1
	C1) Resserrement de la lame d'eau Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats / Priorité 1	C2) Amélioration de la franchissabilité des seuils dans la traversée du village / Priorité 1	C3) Blocage de l'incision en cours / Priorité 1
	D1) Amélioration de la franchissabilité des seuils / Priorité 1	D2) Mise en place d'un abreuvoir à vache / Priorité 3	F3) <i>Amélioration de la qualité de l'eau du ruisseau de Brémoucourt en supprimant les rejets directs d'eaux usées non traitées</i> / Priorité 1
	E1) Mise en place d'un abreuvoir à vache / Priorité 3	E2) <i>Amélioration de la qualité de l'eau du ruisseau de Brémoucourt en supprimant les rejets directs d'eaux usées non traitées</i> / Priorité 1	/
	F1) <i>Amélioration de la qualité de l'eau du ruisseau de Brémoucourt en supprimant les rejets directs d'eaux usées non traitées</i> / Priorité 1	/	/
	/	/	/
3 (200m)	A1) Déplacement du chemin rive droite ~100 ml / Priorité 2	A2) Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats / Priorité 1	A3) Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats / Priorité 1
	B1) Décaissement et création d'une berge rive droite / Priorité 2	B2) Stabilisation de la berge rive droite par génie végétale et création de sous-berge / Priorité 1	/
	C1) Resserrement de la lame d'eau Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats / Priorité 1	C2) Mise en place d'un abreuvoir à vache / Priorité 3	/
	D1) Amélioration de la franchissabilité du seuil 3m / Priorité 2	/	/
	E1) Mise en place d'un abreuvoir à vache / Priorité 3	/	/
4 (100m)	A1) Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats sur l'ensemble du tronçon / Priorité 1	/	/
	B1) Amélioration de la franchissabilité des seuils / Priorité 1	/	/
	C1) Aménagement d'un passage à gué / Priorité 2	/	/
5 (135m)	Aucune intervention		

Secteur d'intervention et Priorité	Option 1 (optimale)	Option 2 (intermédiaire)	Option 3 (plancher)
Tronçon 1 (P1)	11 000.00 €	11 000.00 €	11 000.00 €
Souterrain (P1)	78 000.00 €	7 500.00 €	/
Tronçon 2 (P1)	127 500.00 €	102 500.00 €	100 000.00 €
Tronçon 3 (P1)	89 000.00 €	52 500.00 €	50 000.00 €
Tronçon 4 (P2)	37 000.00 €	37 000.00 €	37 000.00 €
TOTAL	342 500.00 €	210 500.00 €	198 000.00 €

V.1.2. Chiffrage par tronçon

→ Tronçon 1:

COÛT OPERATION BREMONCOURT Tronçon 1 (Resserrement et diversification du lit, blocage incision)								
OPTION 1	Pour 100 m linéaire	Relevés topographiques géomètre		Etude hydraulique				
		nb de profil	nb pts par profil	coût unitaire pt				
		~150 pts répartis sur une quinzaine de profils	15	10	5.00 €	750.00 €	750.00 €	
		Offre comparative bureau hydraulique					2 000.00 €	
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises		Nb jour ing. à:	Nb jour techn. à:	Divers		
				550 €	330 €	forfait		
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	3	2	150.00 €	2 460.00 €	2 460.00 €	
		Exécution des travaux						
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre	1	3	180.00 €	1 720.00 €	9 520.00 €	
		Mise en place chantier/Evacuation et divers				forfait 1 000.00 €		
		Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...				4 800.00 €		
		Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)				2 000.00 €		
		COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire						14 730.00 €
		COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT T1 (~ 60 m. de linéaire cumulé)						8 838.00 €
		COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT T1 (~ 60 m de linéaire)						11 000.00 €

→ Souterrain:

COÛT OPERATION BREMONCOURT Tronçon souterrain (réouverture du ruisseau)								
OPTION 1	Pour 100 m linéaire	Exécution des travaux		Nb jour ing. à: Nb jour techn. à:				
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre		550 €	330 €		64 940.00 €	
		Mise en place chantier/Evacuation et divers	2	2	180.00 €	1 940.00 €		
		Génie civil : Découverte du ruisseau, réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...				forfait 1 000.00 €		
		Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)				60 000.00 €		
						2 000.00 €		
		COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire						64 940.00 €
		COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_SOUTERRAIN (~ 100 m. de linéaire)						64 940.00 €
		COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_SOUTERRAIN (~ 100 m de linéaire)						78 000.00 €

COÛT OPERATION BREMONCOURT Tronçon souterrain (Mise en place de puits de lumière)								
OPTION 2		Exécution des travaux		Nb jour ing. à: Nb jour techn. à:				
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre	1	1	550 €	330 €	880.00 €	
		Génie civil : mise en place des puits de lumière					5 000.00 €	
		COÛT TOTAL HT						5 880.00 €
		COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_SOUTERRAIN						5 880.00 €
		COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION						7 200.00 €

→ **Tronçon 2:**

		COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 2 (Eloignement du chemin rive droite sur 200m)					
		Génie civil	20 000.00 €		20 000.00 €		
		COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T2 (Eloignement du chemin rive droite sur 200m)			20 000.00 €		
		COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T2 (éloignement du chemin rive droite sur			25 000.00 €		
		COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 2 (reserrement et diversification du lit traversée du village, blocage incision, amélioration franchissabilité)					
OPTION 1	Pour 100 m linéaire	Relevés topographiques géomètre	nb de profil	nb pts par profil	coût unitaire pt		
		-150 pts répartis sur une quinzaine de profils	15	15	5.00 €	1 125.00 €	1 125.00 €
		Etude hydraulique					
		Offre comparative bureau hydraulique					2 000.00 €
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises	Nb jour ing. à:	Nb jour techn. à:	Divers		
			550 €	330 €	forfait		
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	2	2	150.00 €	1 910.00 €	1 910.00 €
		Exécution des travaux					
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre	1	3	180.00 €	1 720.00 €	1 900.00 €
		Mise en place chantier/Evacuation et divers					2 000.00 €
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...					6 000.00 €		
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)					1 000.00 €		
		COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire			15 755.00 €		
		COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T2 (~ 400 m. de linéaire)			63 020.00 €		
		COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T2 (~ 400 m de linéaire)			76 000.00 €		
		COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 2 (mise en place d'un abreuvoir)					
		Exécution des travaux					
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre	1	180.00 €	510.00 €		
		Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques,...			1 000.00 €		
		Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)			500.00 €		
					2 010.00 €		
		COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T2			2 010.00 €		
		COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T2			2 500.00 €		
		COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T2_OPTION 1			85 030.00 €		
		COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T2_OPTION 1			103 500.00 €		
		COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 2 (reserrement et diversification du lit traversée du village, blocage incision, amélioration franchissabilité)					
OPTION 2	Pour 100 m linéaire	Relevés topographiques géomètre	nb de profil	nb pts par profil	coût unitaire pt		
		-150 pts répartis sur une quinzaine de profils	15	15	5.00 €	1 125.00 €	1 125.00 €
		Etude hydraulique					
		Offre comparative bureau hydraulique					2 000.00 €
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises	Nb jour ing. à:	Nb jour techn. à:	Divers		
			550 €	330 €	forfait		
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	2	2	150.00 €	1 910.00 €	1 910.00 €
		Exécution des travaux					
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre	1	3	180.00 €	1 720.00 €	1 900.00 €
		Mise en place chantier/Evacuation et divers					2 000.00 €
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...					6 000.00 €		
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)					2 000.00 €		
		COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire			17 355.00 €		
		COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T2 (~ 400 m. de linéaire)			69 420.00 €		
		COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T2 (~ 400 m de linéaire)			84 000.00 €		
		COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 2 (mise en place d'un abreuvoir)					
		Exécution des travaux					
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre	1	180.00 €	510.00 €		
		Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques,...			1 000.00 €		
		Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)			500.00 €		
					2 010.00 €		
		COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T2			2 010.00 €		
		COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T2			2 500.00 €		
		COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T2_OPTION 1			71 430.00 €		
		COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T2_OPTION 1			86 500.00 €		

		COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 2 (resserrement et diversification du lit, blocage incision, amélioration franchissabilité)					
		nb de profil	nb pts par profil	coût unitaire pt			
OPTION 3	Pour 100 m linéaire	Relevés topographiques géomètre					
		-150 pts répartis sur une quinzaine de profils	15	15	5.00 €	1 125.00 €	1 125.00 €
		Etude hydraulique					
		Offre comparative bureau hydraulique					2 000.00 €
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises	Nb jour ing. à:	Nb jour techn. à:	Divers forfait		
			550 €	330 €			
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	2	2	150.00 €	1 910.00 €	1 910.00 €
		Exécution des travaux					
		Ingénierie: maîtrise d'oeuvre	1	3	180.00 €	1 720.00 €	
		Mise en place chantier/Evacuation et divers			forfait		2 000.00 €
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...					6 600.00 €		
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)					2 000.00 €		
					12 320.00 €		
COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire						17 355.00 €	
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T2(~ 400 m. de linéaire)						69 420.00 €	
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T2 (~ 400 m. de linéaire)						84 000.00 €	
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T2_OPTION 3						69 420.00 €	
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T2_OPTION 3						84 000.00 €	

→ **Tronçon 3:**

COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 3 (Eloignement du chemin rive droite sur 100m)				
Génie civil		10 000.00 €	10 000.00 €	
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T3 (Eloignement du chemin rive droite sur 100m)			10 000.00 €	
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T3 (éloignement du chemin rive droite)			12 000.00 €	
COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 3 (reserrement et diversification du lit, blocage incision, amélioration franchissabilité)				
OPTION 1	Pour 100 m linéaire	Relevés topographiques géomètre		
			nb de profil nb pts par profil coût unitaire pt	
		-150 pts répartis sur une quinzaine de profils	15 10 5.00 € 750.00 €	
				750.00 €
		Etude hydraulique		
		Offre comparative bureau hydraulique		2 000.00 €
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises	Nb jour ing. à: Nb jour techn. à: Divers	
			550 € 330 € forfait	
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des	2 2 150.00 € 1 910.00 €	
				1 910.00 €
Exécution des travaux				
Ingénierie: maîtrise d'œuvre	1 3 180.00 € 1 720.00 €			
Mise en place chantier/Evacuation et divers		forfait 2 000.00 €		
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...		6 000.00 €		
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)		1 000.00 €		
		10 720.00 €		
COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire			15 380.00 €	
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T3 (~ 200 m. de linéaire)			30 760.00 €	
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T3 (~ 200 m. de linéaire)			37 000.00 €	
COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 3 (mise en place d'un abreuvoir)				
	Exécution des travaux			
Ingénierie: maîtrise d'œuvre		1 180.00 € 510.00 €		
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques,...		1 000.00 €		
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)		500.00 €		
			2 010.00 €	
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T3			2 010.00 €	
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T3			2 500.00 €	
COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 3 (amélioration de la franchissabilité du seuil de 3 m)				
	Exécution des travaux			
Ingénierie: maîtrise d'œuvre		1 180.00 € 180.00 €		
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques,...		45 000.00 €		
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)		1 000.00 €		
			46 180.00 €	
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T3			46 180.00 €	
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T3			56 000.00 €	
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T3_OPTION 1			88 950.00 €	
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T3_OPTION 1			89 000.00 €	

		COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 3 (resserrement et diversification du lit, blocage incision, amélioration franchissabilité, travail des berges)						
		nb de profil	nb pts par profil	coût unitaire pt				
OPTION 2	Pour 100 m linéaire	Relevés topographiques géomètre						
		~150 pts répartis sur une quinzaine de profils		15	10	5.00 €	750.00 €	
							750.00 €	
		Etude hydraulique						
		Offre comparative bureau hydraulique						2 000.00 €
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises		Nb jour ing. à:	Nb jour techn. à:	Divers		
				550 €	330 €	forfait		
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises		2	2	150.00 €	1 910.00 €	
							1 910.00 €	
		Exécution des travaux						
Ingénierie: maîtrise d'œuvre		1	3	180.00 €	1 720.00 €			
Mise en place chantier/Evacuation et divers						forfait		
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...						2 000.00 €		
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)						6 600.00 €		
						2 000.00 €		
					12 320.00 €			
COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire					16 980.00 €			
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T3 (~ 200 m. de linéaire)					33 960.00 €			
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T3 (~ 200 m. de linéaire)					41 000.00 €			
		COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 3 (mise en place d'un abreuvoir)						
		Exécution des travaux						
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre						
			1	180.00 €	510.00 €			
		Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques,...				1 000.00 €		
		Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)				500.00 €		
					2 010.00 €			
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T3					2 010.00 €			
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T3					2 500.00 €			
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T3_OPTION 2					35 970.00 €			
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T3_OPTION 2					43 500.00 €			

		COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 3 (resserrement et diversification du lit, amélioration franchissabilité)						
		nb de profil	nb pts par profil	coût unitaire pt				
OPTION 3	Pour 100 m linéaire	Relevés topographiques géomètre						
		~150 pts répartis sur une quinzaine de profils		15	10	5.00 €	750.00 €	
							750.00 €	
		Etude hydraulique						
		Offre comparative bureau hydraulique						2 000.00 €
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises		Nb jour ing. à:	Nb jour techn. à:	Divers		
				550 €	330 €	forfait		
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises		2	2	150.00 €	1 910.00 €	
							1 910.00 €	
		Exécution des travaux						
Ingénierie: maîtrise d'œuvre		1	3	180.00 €	1 720.00 €			
Mise en place chantier/Evacuation et divers						forfait		
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...						2 000.00 €		
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)						6 600.00 €		
						2 000.00 €		
					12 320.00 €			
COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire					16 980.00 €			
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T3 (~ 200 m. de linéaire)					33 960.00 €			
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T3 (~ 200 m. de linéaire)					41 000.00 €			
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T3_OPTION 3					33 960.00 €			
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T3_OPTION 3					41 000.00 €			

→ **Tronçon 4:**

		COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 4 (resserrement et diversification du lit, blocage incision, amélioration franchissabilité)					
		nb de profil	nb pts par profil	coût unitaire pt			
OPTION 1	Pour 100 m linéaire	Relevés topographiques géomètre					
		~150 pts répartis sur une quinzaine de profils		15	10	5.00 €	750.00 €
							750.00 €
		Etude hydraulique					
		Offre comparative bureau hydraulique					2 000.00 €
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises		Nb jour ing. à:	Nb jour techn. à:	Divers	
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises		550 €	330 €	forfait	1 910.00 €
							1 910.00 €
		Exécution des travaux					
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre		1	3	180.00 €	1 720.00 €
Mise en place chantier/Evacuation et divers					forfait 2 000.00 €		
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...					6 600.00 €		
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)					1 000.00 €		
					11 320.00 €		
COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire					15 980.00 €		
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T4 (~ 100 m. de linéaire)					15 980.00 €		
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T4 (~ 100 m. de linéaire)					20 000.00 €		
		COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 4 (mise en place d'un passage à gué permanent)					
		Projet et Exécution des travaux					
Ingénierie: maîtrise d'œuvre		2	1	180.00 €	1 610.00 €		
Mise en place chantier/Evacuation et divers					forfait 1 000.00 €		
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...					5 000.00 €		
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)					500.00 €		
					8 110.00 €		
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T4 (mise en place d'un passage à gué permanent)					8 110.00 €		
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T4 (mise en place passage à gué)					9 800.00 €		
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T4_OPTION 1					24 090.00 €		
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION BREMONCOURT_T4_OPTION 1					30 000.00 €		

V.2 Le ruisseau de Glère

V.2.1. Interventions envisagées et coûts associés par option

Tronçon (longueur arrondie en mètres)	Types d'interventions envisageables et Priorité (1 à 3)		
	option 1 (optimale)	option 2 (intérmédiaire)	option 3 (plancher)
1 (65m)	A1) Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats / Priorité 1	/	/
	B1) Blocage de l'incision en cours / Priorité 1	/	/
	C1) <i>Amélioration de la qualité de l'eau du ruisseau de Glère en supprimant les rejets directs d'eaux usées non traitées</i> / Priorité 1	/	/
SOUTERRAIN (100m)	A1) Remise à l'air libre du ruisseau / Priorité 1	A2) Création de puits de lumière → ATTENTION contrainte potentielle d'ordre sécuritaire lié au mauvais état apparent du passage souterrain / Priorité 1	/
2 (200m)	A1) Resserrement de la lame d'eau Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats / Priorité 1	/	/
	B1) Blocage de l'incision en cours / Priorité 1		
	C1) Amélioration de la franchissabilité des seuils / Priorité 2	/	/
3 (250m)	aucune intervention		
4 (150m)	A1) Restauration du linéaire par des actions de reméandrement / Priorité 1	A2) Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats / Priorité 1	/
	B1) Amélioration de la franchissabilité du seuil de l'ancien réservoir / Priorité 1	B2) Amélioration de la franchissabilité du seuil de l'ancien réservoir / Priorité 1	/
5 (200m)	A1) <i>Amélioration de la qualité de l'eau et des sédiments en réhabilitant l'ancienne décharge</i> / Priorité 1	/	/
6 (200)	A1) Resserrement de la lame d'eau à l'étiage et diversification des habitats / Priorité 2	/	/
	B1) Blocage de l'incision en cours / Priorité 2	/	/
	C1) Amélioration de la franchissabilité des seuils / Priorité 2	/	/
7 (290)	A1) Amélioration de la franchissabilité de la buse routière / Priorité 3	/	/
8 (250)	A1) Ouverture du bouchon créé par un passage à gué / Priorité 3	A2) Ouverture du bouchon créé par un passage à gué / Priorité 3	/
	B1) Aménagement d'un passage à gué / Priorité 3		

Secteur d'intervention et Priorité	Option 1 (optimale)	Option 2 (intermédiaire)	Option 3 (plancher)
Tronçon 1 (P1)	11 500.00 €	11 500.00 €	11 500.00 €
Souterrain (P1)	103 000.00 €	20 000.00 €	/
Tronçon 2 (P1)	39 000.00 €	39 000.00 €	39 000.00 €
Tronçon 3 (P1)	aucune intervention		
Tronçon 4 (P1)	30 000.00 €	29 000.00 €	29 000.00 €
Tronçon 5 (P2)	<i>assainissement décharge non chiffré</i>	/	/
Tronçon 6 (P3)	40 000.00 €	40 000.00 €	40 000.00 €
Tronçon 7 (P3)	1 800.00 €	1 800.00 €	1 800.00 €
Tronçon 8 (P3)	10 200.00 €	2 300.00 €	/
TOTAL	235 500.00 €	143 600.00 €	121 300.00 €

V.2.2. Chiffrage par tronçon

→ Tronçon 1:

COÛT OPERATION GLERE_Tronçon 1 (Resserrement et diversification du lit, blocage incision)						
OPTION 1	Pour 100 m linéaire			nb de profil		coût unitaire pt
		Relevés topographiques géomètre				
		-150 pts répartis sur une quinzaine de profils	15	15	5.00 €	1 125.00 €
		Etude hydraulique				
		Offre comparative bureau hydraulique				2 000.00 €
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises				
			Nb jour ing. à:	Nb jour techn.à:	Divers	
			550 €	330 €	forfait	
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	2	2	150.00 €	1 910.00 €
		Exécution des travaux				
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre	1	3	180.00 €	1 720.00 €
		Mise en place chantier/Evacuation et divers			forfait	1 000.00 €
		Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...				4 800.00 €
		Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)				2 000.00 €
						9 520.00 €
		COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire				14 555.00 €
		COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T1 (~ 65 m. de linéaire cumulé)				9 460.75 €
		COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T1 (~ 65 m. de linéaire)				11 500.00 €

→ **Souterrain:**

COÛT OPERATION GLERE_Tronçon souterrain (Réouverture du ruisseau)		Nb jour ing. à: Nb jour techn.à:					
OPTION 1	Pour 100 m linéaire	Exécution des travaux		550 €	330 €		
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre	3	3	180.00 €	2 820.00 €	
		Mise en place chantier/Evacuation et divers			forfait	1 000.00 €	
		Génie civil : Découverte du ruisseau, réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé, pont routier...				80 000.00 €	
		Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)				2 000.00 €	
		COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire			85 820.00 €		
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_SOUTERRAIN (~ 100 m. de linéaire)						85 820.00 €	
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_SOUTERRAIN (~ 100 m de linéaire)						103 000.00 €	

COÛT OPERATION GLERE_Tronçon souterrain (Mise en place de puits de lumière)		Nb jour ing. à: Nb jour techn.à:					
OPTION 2	Pour 100 m linéaire	Exécution des travaux		550 €	330 €		
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre	1	1		880.00 €	
		Génie civil : mise en place des puits de lumière				15 000.00 €	
		COÛT TOTAL HT					15 880.00 €
		COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_SOUTERRAIN					
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_SOUTERRAIN						20 000.00 €	

→ **Tronçon 2:**

COÛT OPERATION GLERE_Tronçon 2 (resserrement et diversification, blocage incision, amélioration franchissabilité)		nb de profil		nb pts par profil		coût unitaire pt		
OPTION 1	Pour 100 m linéaire	Relevés topographiques géomètre						
		-150 pts répartis sur une quinzaine de profils	15	10	5.00 €	750.00 €	750.00 €	
		Etude hydraulique						2 000.00 €
		Offre comparative bureau hydraulique						
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises		Nb jour ing. à: Nb jour techn.à:		Divers		
				550 €	330 €	forfait		
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	2	2	150.00 €	1 910.00 €	1 910.00 €	
		Exécution des travaux						
		Ingénierie: maîtrise d'œuvre	1	3	180.00 €	1 720.00 €		
		Mise en place chantier/Evacuation et divers			forfait	2 000.00 €		
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...				6 600.00 €				
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)				1 000.00 €				
		COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire			15 980.00 €			
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T2(~ 200 m. de linéaire)						31 960.00 €		
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T2 (~ 200 m de linéaire)						39 000.00 €		
COÛT TOTAL HT OPERATION BREMONCOURT_T2_OPTION 1						31 960.00 €		
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE T2_OPTION 1						39 000.00 €		

→ **Tronçon 4:**

COÛT OPERATION GLERE_Tronçon 4 (restauration du linéaire par action de reméandrement)								
OPTION 1	Pour 100 m linéaire	Relevés topographiques géomètre	nb de profil	nb pts par profil	coût unitaire pt			
		~150 pts répartis sur une quinzaine de profils	15	10	5.00 €	750.00 €	750.00 €	
		Etude hydraulique						
		Offre comparative bureau hydraulique						2 000.00 €
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises	Nb jour ing. à:	Nb jour techn. à:	Divers forfait			
			550 €	330 €				
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	2	2	150.00 €	1 910.00 €	1 910.00 €	
		Exécution des travaux						
		Ingénierie: maîtrise d'oeuvre	1	3	180.00 €	1 720.00 €	8 720.00 €	
		Mise en place chantier/Evacuation et divers			forfait	2 000.00 €		
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...				4 000.00 €				
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)				1 000.00 €				
COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire						13 380.00 €		
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T4 (~ 150 m de linéaire)						20 070.00 €		
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T4 (~ 150 m de linéaire)						25 000.00 €		
COÛT OPERATION GLERE_Tronçon 4 (amélioration de la franchissabilité de l'ancien seuil du réservoir)								
		Exécution des travaux						
		Ingénierie: maîtrise d'oeuvre	1	1	180.00 €	1 060.00 €	3 060.00 €	
		Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques....				2 000.00 €		
		COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T4						3 060.00 €
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T4						3 700.00 €		
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T4_OPTION 1						23 130.00 €		
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T4_OPTION 1						30 000.00 €		

COÛT OPERATION GLERE_Tronçon 4 (Resserrement et diversification du lit)								
OPTION 2	Pour 100 m linéaire	Relevés topographiques géomètre	nb de profil	nb pts par profil	coût unitaire pt			
		~150 pts répartis sur une quinzaine de profils	15	10	5.00 €	750.00 €	750.00 €	
		Etude hydraulique						
		Offre comparative bureau hydraulique						2 000.00 €
		Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises	Nb jour ing. à:	Nb jour techn. à:	Divers forfait			
			550 €	330 €				
		Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	2	2	150.00 €	1 910.00 €	1 910.00 €	
		Exécution des travaux						
		Ingénierie: maîtrise d'oeuvre	1	3	180.00 €	1 720.00 €	8 720.00 €	
		Mise en place chantier/Evacuation et divers			forfait	1 000.00 €		
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...				5 000.00 €				
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)				1 000.00 €				
COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire						13 380.00 €		
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T4 (~ 150 m. de linéaire)						20 070.00 €		
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T4 (~ 150 m de linéaire)						25 000.00 €		
COÛT OPERATION GLERE_Tronçon 4 (amélioration de la franchissabilité de l'ancien seuil du réservoir)								
		Exécution des travaux						
		Ingénierie: maîtrise d'oeuvre	1	1	180.00 €	1 060.00 €	3 060.00 €	
		Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques....				2 000.00 €		
		COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T4						3 060.00 €
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T4						3 700.00 €		
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T4_OPTION 2						23 130.00 €		
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T4_OPTION 2						29 000.00 €		

→ **Tronçon 6:**

COÛT OPERATION GLERE_Tronçon 6 (reserrement et diversification du lit, blocage incision, amélioration franchissabilité)					
OPTION 1	Relevés topographiques géomètre	nb de profil	nb pts par profil	coût unitaire pt	
	~150 pts répartis sur une quinzaine de profils	15	15	5.00 €	1 125.00 €
	Etude hydraulique				
	Offre comparative bureau hydraulique				2 000.00 €
	Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises	Nb jour ing. à:	Nb jour techn.à:	Divers forfait	
	Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	2	2	150.00 €	1 910.00 €
	Exécution des travaux				
	Ingénierie: maîtrise d'oeuvre	1	3	180.00 €	1 720.00 €
	Mise en place chantier/Evacuation et divers			forfait	2 000.00 €
	Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...				6 600.00 €
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)				1 000.00 €	
				11 320.00 €	
COÛT TOTAL HT pour 100 m. de linéaire					16 355.00 €
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T6 (~ 200 m. de linéaire)					32 710.00 €
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T6 (~ 200 m de linéaire)					40 000.00 €
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T6_OPTION 1					32 710.00 €
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE T6_OPTION 1					40 000.00 €

→ **Tronçon 7:**

COÛT OPERATION GLERE_Tronçon 7 (Amélioration de la franchissabilité du passage sous la D140)					
OPTION 1	Réalisation projet détaillé	Nb jour ing. à:	Nb jour techn.à:	Divers forfait	
	Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	0.5		150.00 €	425.00 €
	Exécution des travaux				
	Génie civil : Réalisation d'épis, saigné dalle pont...				1 000.00 €
					1 000.00 €
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T7					1 425.00 €
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T7					1 800.00 €
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T7_OPTION 1					1 425.00 €
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE T7_OPTION 1					1 800.00 €

→ **Tronçon 8:**

COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 8 (enlèvement du bouchon créé par un passage à gué)						
OPTION 1	Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises	Nb jour ing. à:	Nb jour techn.à:	Divers forfait		
	Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	0.5		150.00 €	425.00 €	
	Exécution des travaux					
	Ingénierie: maîtrise d'oeuvre	0.5		180.00 €	455.00 €	
	Mise en place chantier/Evacuation et divers			forfait	500.00 €	
	Génie civil : enlèvement bouchon, remise en état des berges,....				500.00 €	
					1 455.00 €	
	COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T8 (enlèvement du bouchon créé par un passage à gué)					1 880.00 €
	COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T8					2 300.00 €
	COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 8 (mise en place d'un passage à gué permanent)					
Projet et Exécution des travaux						
Ingénierie: maîtrise d'oeuvre	1	1	180.00 €	1 060.00 €		
Mise en place chantier/Evacuation et divers			forfait	1 000.00 €		
Génie civil : Réalisation aménagements minéraux spécifiques, modelage lit mouillé...				4 000.00 €		
Génie végétal : remise en état des berges (hors plantation paysagères)				500.00 €		
				6 560.00 €		
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T8 (mise en place d'un passage à gué permanent)					6 560.00 €	
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T8 (mise en place passage à gué)					8 000.00 €	
COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T8_OPTION 1					8 440.00 €	
COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE T8_OPTION 1					10 200.00 €	

OPTION 1	COÛT OPERATION BREMONCOURT_Tronçon 8 (enlèvement du bouchon créé par un passage à gué)				
	Réalisation projet détaillé et dossier de consultation des entreprises	Nb jour ing. à: 550 €	Nb jour techn.à: 330 €	Divers forfait	
	Réalisation projet détaillé, calage hydraulique et topographique, dossier de consultation des entreprises	0.5		150.00 € 425.00 €	425.00 €
	Exécution des travaux				
	Ingénierie: maîtrise d'œuvre	0.5		180.00 € 455.00 €	
	Mise en place chantier/Evacuation et divers			forfait 500.00 €	
	Génie civil : enlèvement bouchon, remise en état des berges,....			500.00 €	1 455.00 €
	COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T8 (enlèvement du bouchon créé par un passage à gué)				1 880.00 €
	COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T8				3 000.00 €
	COÛT TOTAL HT OPERATION GLERE_T8_OPTION 1				1 880.00 €
	COÛT TOTAL TTC ARRONDI OPERATION GLERE_T8_OPTION 1				2 300.00 €

CONCLUSION

Comme nous avons pu le constater les ruisseaux de Bremoncourt et de Glère sont malades, atteints de symptômes profonds mettant à mal leur intégrité morphologique, physico-chimique et biologique.

Au lieu de constituer naturellement, comme nous le rappelions dans le contexte introductif, de véritables poumons pour le Doubs, ils participent au contraire à sa dégradation accélérée.

Au terme de ces diagnostics, les causes des dysfonctionnements observés ont néanmoins été ici circonscrites. Des solutions existent afin de reconquérir un fonctionnement écologique global de qualité des ruisseaux de Glère et de Bremoncourt et doivent être mises en œuvre. Le cas échéant les actions proposées permettront de répondre aux objectifs et aux attentes suscitées par cette démarche de gestion ambitieuse que constitue le *contrat de rivière Doubs et territoires associés*.

ANNEXES

Annexe 1 : Protocole tronçon.

Méthode standard d'analyse globale de la qualité de l'habitat aquatique

Contrairement aux approches physico-chimiques ou biologiques suffisamment pratiquées pour qu'aient pu être définis des protocoles d'échantillonnage normalisés et des référentiels interprétatifs, la détermination de la qualité physique des cours d'eau n'en est qu'à ses balbutiements. Sur la dizaine de méthodes expérimentales recensées au niveau national, la méthode mise au point par la DR 5 du CSP (193-1994 1998) puis finalisée par nos soins (TELEOS 1999-2000) présente plusieurs avantages majeurs.

- 1 Parmi l'ensemble des **échelles d'action emboîtées**, elle privilégie celles du tronçon fonctionnel, de la station (séquence) et du faciès, dont la prise en compte simultanée sanctionne les variations des ressorts de la qualité physique déterminant les capacités biogènes.
- 2 Elle fournit des résultats relatifs qui sont interprétés par rapport à une **référence** propre permettant de démêler l'importance relative des pressions anthropiques et des limites naturelles du potentiel.
- 3 Sa **portée globale, doublée d'une orientation piscicole marquée**, la rend particulièrement adaptée à la problématique posée ;
- 4 Sa capacité à **quantifier** un état et à en **différencier les causes** permet d'exploiter les résultats obtenus dans le triple cadre du diagnostic initial, de la définition des remèdes et de l'évaluation objective, après travaux, de l'impact des actions entreprises.

La mise en œuvre de cette méthode commence par la **sectorisation** du cours d'eau qui est découpé en tronçons. Puis la capacité biogène de chacune de ces unités est caractérisée par la **description des 4 composantes fondamentales de la qualité physique** telle qu'elle est définie par nos objectifs et par notre échelle de travail : l'hétérogénéité du lit d'étiage, son attractivité, sa stabilité et sa connectivité avec les autres compartiments du corridor fluvial (fig. 14). Enfin, les éléments favorables et défavorables recensés sont quantifiés et des **scores synthétiques** peuvent être calculés.

Sectorisation

La sectorisation du cours d'eau consiste à découper la rivière en tronçons mesurant de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres de long. Ces unités sont délimitées pour encadrer des secteurs homogènes sur les plans géomorphologique (pente, forme du lit, nature du substratum,...) et habitationnel (qualité des substrats, diversité des vitesses du courant et des profondeurs), ainsi qu'en termes d'état dynamique (érosion, sédimentation, état des berges) et de degré d'artificialisation (aménagements structurants en particulier ...).

Ce découpage en tronçons est basé sur l'étude des cartes IGN 1/25 000^e et géologique (pente, dimension et forme du lit, sinuosité, changement de substratum ...). La sectorisation est généralement affinée par une première reconnaissance de terrain.

Descriptions standard par tronçons

Chaque tronçon fait ensuite l'objet d'une description standard fondée sur des mesures de terrain opérées à l'aide d'une grille normalisée. Dans ce cadre, l'hétérogénéité et l'attractivité biogène sont appréhendées à partir de descripteurs et de métriques divers, dont le linéaire de chaque faciès d'écoulement, la quantité des différents abris et caches rencontrés, la largeur du lit mineur et de la lame d'eau, les profondeurs minimales et maximales rencontrées, la présence d'affluents, ...

Parallèlement, l'appréciation de l'état dynamique est réalisée par la même approche à l'aide de plusieurs descripteurs, dont le nombre de seuils d'érosion régressive, le linéaire de berges stables et instables, la hauteur d'incision, le type de substratum, ... Les relevés de terrain doivent, autant que possible, être réalisés en étiage estival, période durant laquelle la visibilité du fond et des substrats est la meilleure, où la végétation aquatique est bien développée et où les conditions limitantes apparaissent le mieux.

Chiffrage des 4 composantes pour chaque tronçon

Les données récoltées sur le terrain sont intégrées dans le calcul de scores et de notes destinées à faciliter leur interprétation. Pour chaque tronçon, les 4 composantes fondamentales de qualité physique sont appréciées à l'aide de scores différents (fig. 14) :

- 1 **Le score d'hétérogénéité** sanctionne le degré de variété des formes, des substrats/supports, des vitesses de courant et des hauteurs d'eau du lit d'étiage ; plus ce score est élevé, plus les ressources physiques sont diversifiées.
- 2 **Le score d'attractivité** intègre la qualité des substrats (= intérêt global des substrats/supports pour les poissons), la qualité et la quantité des caches et des abris ainsi que l'existence et la variété des frayères.
- 3 **Le score de connectivité** caractérise la fonctionnalité de la zone inondable ainsi que la fréquence des contacts entre la rivière et les interfaces emboîtées que constituent la ripisylve et le lit "moyen" ; il apprécie également le degré de compartimentage longitudinal par les barrages et les seuils, ainsi que les possibilités de circulation des poissons migrateurs ou "sédentaires".
- 4 **Le score de stabilité** des berges et du lit traduit l'importance des érosions régressives (fréquence des seuils), progressive et latérale (proportion de méandres instables), de l'état des berges (degré d'érosion), de l'incision, ...

Évidemment, **les 4 composantes** ne sont pas indépendantes : elles **interfèrent** largement les unes sur les autres, **sans toutefois être redondantes**. En outre, les 3 premiers scores sont relatifs, et doivent être comparés avec ceux qui sont obtenus sur l'ensemble des tronçons. **L'interprétation** peut être fondée sur les notes obtenues sur un **secteur "référentiel" ou "sub-référentiel"** présentant une qualité physique intacte dont témoignent des peuplements et des populations piscicoles de bonne qualité (en relation avec le niveau typologique auquel le secteur de référence peut être rattaché). Toutefois, **la démarche idéale** consiste, lorsque les données existent, à pouvoir **évaluer le degré d'altération** de chaque tronçon d'après **l'évolution historique de sa qualité physique**.

Notice d'emploi de la grille de description de la qualité physique des cours d'eau à l'échelle du tronçon

Introduction

Cette grille a été conçue pour des techniciens déjà initiés à l'étude des ressorts de la qualité physique des cours d'eau et donc à l'appréciation des descripteurs de :

- l'attractivité biogène,
- la stabilité géomorphologique
- l'hétérogénéité,
- la connectivité (longitudinale et latérale).

Les mesures effectuées sont d'ordre quantitatif à qualitatif. Les niveaux semi-quantitatifs sont repérés sur des échelles de cotation empiriques précisées dans cette notice.

La grille peut être utilisée pour décrire des stations représentatives ou extrêmes dûment délimitées dans le cas où les tronçons sont sous échantillonnés : par exemple 3 stations choisies au hasard. **Une station est définie comme une séquence de répétition type des faciès les plus fréquents sur le tronçon** : la plupart des habitats doivent y être retrouvés, dans des proportions représentatives.

Métriques et descripteurs de la lecture par faciès

La définition des faciès a été standardisée et simplifiée. Cette unité de travail exprime la forme globale du lit (chenal ou annexe, dénivelé, courbure...), la dominante des vitesses de courant qui composent la mosaïques, la hauteur modale de la tranche d'eau au centre du chenal. L'analyse par faciès consiste donc à repérer le séquence de répétition des figures de dissipation de l'énergie.

Définition standard des faciès

À partir de ces 3 descripteurs synthétiques, résultantes de la pente, de la largeur, de la rugosité et du débit, on délimite 10 faciès dont 4 marginaux et 6 fréquents. Les valeurs seuils, fournies à titre indicatif, varient en fait proportionnellement à la taille du cours d'eau, caractérisée par la largeur du lit mineur "l" : c'est surtout les contrastes locaux de vitesses et de profondeurs qui permettent de définir les mosaïques de faciès.

Lit principal :

- zone HYPERLOTIQUE ($v_{max} > 150$ à 100 cm/s):

dénivelé $max > 50$ cm	chute	(CHU)
dénivelé $max < 50$ cm	cascade	(CAS)

- zone LOTIQUE (150 à $100 > v_{max} > 20$ à 10 cm/s) :

prof. mod. ¹ $> 30/60/100$ cm	chenal lotique	(LOT)
$< 30/60/100$ cm	radier	(RAD)

¹ : $Z < > 30$ si $l < 10m$; $Z < > 60$ si $l > 10m < 70m$; $Z < > 100$ si $l > 70m$.

- zone de transition (vitesses mixtes, turbulences) :

profonde :	fosse dissipation	(FOS)
profondeurs mixtes	coude, contre-courant	(MÉA)

- zones LENTIQUES (20 à 10 cm/s $> v_{max}$)

prof. modale > 40 cm	mouille	(MOU)
prof. modale < 40 cm :	plat	(PLA)

Annexes :

- zone LÉNITIQUE (v max=0)
 - largeur sup à 1/2 l système latéral (LAT)
 - largeur inf à 1/2 l : bordure de lit (BDL)

Hauteurs (He) et Vitesses (Vit)

Les profondeurs min et max sont mesurées en cm (à 5 cm près), sur l'axe du cheminement hydraulique. Les vitesses sont estimées ou mesurées en cm/s (à 5 cm/s près).

Substrats

Les substrats/supports sont standardisés et codifiés. Pour chaque faciès, on repère donc les trois substrats dominants.

- Hydrophytes (immersés **(HYI)**) : Végétaux aquatiques ou amphiphyte noyés à tige souple habitat encombré dans la masse d'eau, avec des coulées d'importance décimétriques.

-Branchage immergé **(BRA)** : amas de branchages, arbres tombés ou s'avancant dans l'eau ou réseaux de racine de gros diamètres. Substrat considéré comme étant le plus attractif.

-Sous-berge **(BER)** : abri creusé sous une berge en terre, créé par une cavité sous des racine immergées, faille dans une paroi rocheuse, ou cache dans les banc de tuf fracturés (même loin du bord). Cette anfractuosité doit réellement constituer un abris contre le courant.

-Bloc **(BLO)** : granulat d'une taille supérieure à 20 cm et offrant une cache assez importante (si un bloc est posé sur du sable ou dégagé par une érosion active, il n'offre plus la même qualité d'abri, il n'est pas noté comme bloc (blo) mais comme bloc sans anfractuosité (bls).

-Végétation aquatique rase (CHV) : réseaux de petits végétaux offrant des vides de tailles relativement réduites (importance centimétriques) mais très nombreuses (système de racine de petite taille, bryophyte ou autre végétaux hydrophytes ou amphiphytes en début de croissance...)

-Hydrophytes à feuille flottante (HYF) : végétaux aquatiques noyés à feuille flottante (nénuphars, potamots...) formant un couvert horizontal.

-Hélophytes (HEL) : végétaux à tige ligneuse immergés en partie : densification d'éléments verticaux d'écartement centimétrique à pluri-centimétrique. HED : Hélophytes denses.

-Galet (GAL) : taille 2 à 20 cm : anfractuosité d'ordre centimétrique, GLS : galets colmatés, pavés.

-Bloc sans anfractuosité (BLS) : bloc posé sur le sable ou dégagé par l'érosion : il n'y a pas de caches proprement dites mais des zones de turbulences encore attractives pour le poisson.

-Gravier (GRA) : taille 0,2 à 2 cm : anfractuosité d'ordre millimétrique. GRS : graviers colmatés (non mobiles).

-Sable (SAB) : taille 0,2 à 2 mm.

-Éléments fins minéral (FIN) ou organique (FNO) de granulométrie inférieure à 2 mm, substrat n'offrant aucun abri (vase, limon...), mais éventuellement des ressources alimentaires.

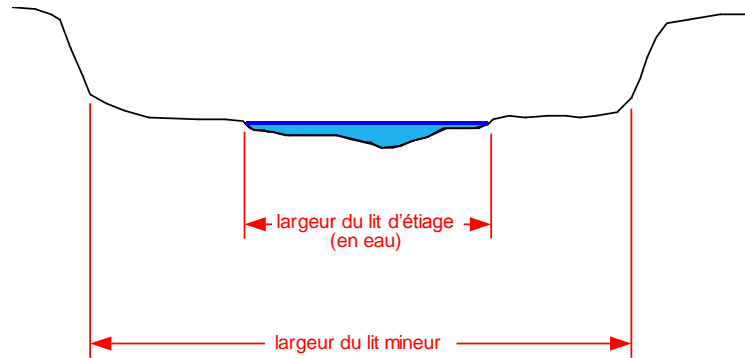
-Dalle (DAL) : substrat dur horizontal ou vertical n'offrant aucun abri (roche, marne, surface artificielle jointive , palplanche, tuf ...) et peu ou pas de ressources alimentaires.

-Végétation drue immergée (DRU) : ce substrat est souvent temporaire, mais selon la problématique, il peut être considéré ou non comme le substrat principal (frayère à brochet en particulier).

Métriques et descripteurs de la lecture d'ensemble

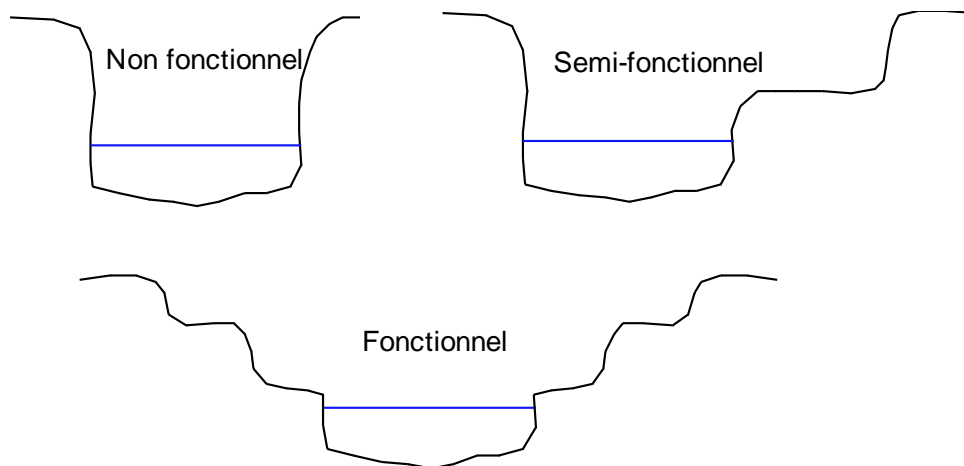
Largeur du lit mineur

Le tracé des berges du lit à plein bord peut être proche de celui du lit d'étiage (cours d'eau en équilibre ou complètement chenalisé) ou très éloigné (déséquilibre ou/et très forte énergie). Largeurs minimales et maximales sont mesurées à 10 cm près.



Fonctionnalité lit moyen

Trois degrés de fonctionnalité du lit moyen sont appréciés en fonction de la présence ou non de risbermes, banquettes, ...



Zone de dissipation des crues :

Les chenaux de crues ou prairies inondables en connexion avec le lit mineur sont signalés. La longueur du linéaire flanqué par ces zones de dissipation est mesurée.

Caches

Après la division et la description des faciès, on inventorie les caches en précisant

1) Leur nature, définie par l'une des catégories suivantes :

Herbiers	HRB-HYI
Amas de blocs avec anfractuosités	AMB-BLO
Branchages, racines, embâcles	BRC-BRA
Sous Berge	SBR-BER

Les cavités constituant des caches doivent présenter un réel abris hydraulique et posséder une "profondeur" de couvert supérieur à 15 cm.

2) Leur qualité est notée de 1 à 4 :

- 1 point si la cache est en zone profonde (sup à 40 cm)
- 1 point si elle baignée de turbulences ou à proximité d'un contre-courant
- 1 point si elle jouxte un herbier ou un bois-mort ou si elle est bordée de CHV
- 1 point si elle sa profondeur latérale dépasse 30 cm.

3) La longueur du linéaire concerné (on distingue les deux berges)

4) L'intérêt d'un site pour la fraie des espèces migratrices est également estimé.

Érosion du lit

Parallèlement, on inventorie les figures d'érosions en précisant :

1) Leur nature, définie par l'une des catégories suivantes

Seuil d'érosion régressive	SER
Érosion de bancs	ERB
Fosse d'affouillement	FAF

2) Leur intensité définie par la hauteur des fronts d'érosion ou la profondeur des fosses

3) La longueur du linéaire concerné ou la représentativité en % de surface totale

Figures de sédimentation

Les figures de sédimentation et le taux éventuel d'envasement ou de comblement des mouilles sont également inventoriés et quantifiés.

1) La granulométrie des bancs et dépôts est précisée en suivant le code "substrat". Les risbermes, issues d'un auto-réajustement de la section du cours d'eau par effondrement des berges hautes, puis stabilisation par végétalisation, sont repérées et notées RSB.

2) Leur intensité est définie par la hauteur des dépôts

3) La proportion de linéaire ou/et de surface concernée pas ces dépôts sont évaluées.

Colmatage

La nature et l'importance d'éventuels colmatages doivent également être caractérisées.

1) Leur nature est définie par l'une des catégories suivantes

Algues	ALG
Macrophytes	MPH
Vases organiques	VAS
Sables, limons argiles	FIN
Concrétion calcaire	TUF

2) L'intensité du colmatage est appréciée par son épaisseur moyenne, en cm.

3) Sa représentativité est exprimée en % de surface totale.

Bois mort

Chaque amas de bois mort (encombre) est comptabilisé, sa longueur et la largeur sont estimées. Les sommes du linéaire et des surfaces de ces éléments sont effectuées.

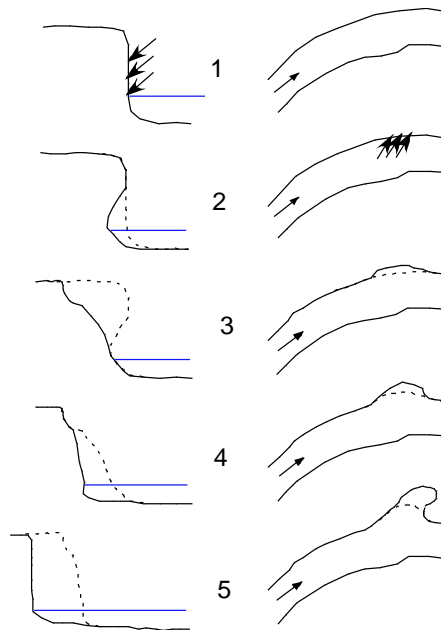
Incision

Les témoins d'incision sont recherchés : racines perchées, fondations d'ouvrage suspendues. Parfois, 2 étapes d'incision peuvent être observées, par exemple 2 niveaux de racines suspendues. On distingue alors les hauteurs d'incision et de "paléo"-incision.

Érosion des berges

L'intensité des érosions de berges est appréciée à l'aide d'une cotation empirique dont les degrés marquent les étapes d'une érosion régressive, progressive ou latérale.

- 1 berge décapée : la végétation ne peut s'installer mais le tracé en plan est stable
- 2 berge sapée : la berge est creusée à sa base, les matériaux sont emportés
- 3 berge éboulée : la tête de berge s'est écroulée, des risbermes se constituent ;
- 4 berge encochée : la berge montre une brèche, amorce d'un nouveau tracé
- 5 berge détruite : la berge est arrachée (incision) ou contournée (érosion lat.).



Hauteurs des berges

Mesurées ou estimées à l'œil, en mètre, à 0,1 mètre près.

Ripisylve et frange herbacée

On distingue la ripisylve "sur berge" et de la ripisylve "en contact", caractérisée par des racines ou des branches dans l'eau à l'étiage et qui est donc baignée en débit moyen. On inventorie aussi les bandes "enherbées" (prairies ou amphiphytes) **d'au moins 2 m de large**. Une prairie fauchée ou broutée (intensivement) ne sera pas considérée comme frange herbacée. De plus il peut y avoir conjointement (et *a fortiori* alternativement) la présence d'une ripisylve et d'une frange herbacée) : les % de ces deux composantes sont alors > à 100 %.

Systèmes latéraux

1) Leur nature est définie par la présence de courant et par leur degré d'évolution dans la série chronologique marquant l'éloignement du chenal actif en suivant leur tendances à l'oblitération:

- | | | |
|------------------------|--|-------|
| * Syst. lat d'eau vive | affluents (AFF), sources de nappes, cressonnière | (SOU) |
| | bras secondaire courant | (BRC) |

* Syst. lat d'eau morte bras secondaire BRS> bras mort (BRM) >
reculée ou noue REC > baissière (BSS)

2) Leur connectivité est notée de 0 à 5, ainsi que sa hauteur (cm) :

- 5 : connectif en permanence (ou : affluent à niveau)
- 4 : connectif en permanence mais obstacle franchissable (affluent perché <50 cm)
- 3 : connectif temporairement, franchissable
- 2 : connectif en permanence mais obstacle infranchissable (affluent perché >100 cm)
- 1 : connectif temporairement et obstacle infranchissable
- 0 : jamais connectif

3) Leur intérêt en terme de présence d'espèces potentiel migratrices ou indicatrices et/ou en terme de lieu de reproduction (écrevisses pieds blancs, truites, brochets, ...). Inversement une qualité habitacionnelle très dégradée ou une qualité de l'eau manifestement suspecte peut être notée. Les systèmes latéraux sont notés sur la grille, à la suite de la séquence étudiée.

Connectivité longitudinale

Les obstacles à la migration sont caractérisés d'après leur hauteur, leur largeur, la présence de fosses d'appel à l'aval et de réception à l'amont, et enfin par la possibilité de contournement en crue compte tenu de la vitesse du courant de ce passage alternatif. La franchissabilité est estimée à l'aide de ces hauteurs repères :

- Obstacle >150 cm : Infranchissable
- 100 cm : Très difficilement franchissable
- 50 cm : Difficilement franchissable
- 30 cm : Franchissable à difficilement franchissable
- 0 - 10 cm : Franchissable

La franchissabilité est évaluée lors du relevé (en étiage) et elle est également estimée pour un débit moyen ().

Tous les obstacles naturels (cascade, chute, embâcle) ou artificiels (seuils, buses) doivent être mentionnés.

Aménagements

Pour chaque aménagement, on caractérise :

- 1 Sa nature : amas de bloc (AMB), épis (ÉPI),
seuil ou rampe de fond (RMP), seuil-barrage (BAR)
protections végétales (PBV), enrochement (ENR), palplanche (PAL)
chenalisation (CHN), rectification (RCT), couverture ou busage (BUS).
- 2 La longueur du linéaire ou la proportion de surface pour lesquelles l'influence hydraulique de l'aménagement est sensible

- 3 Son état noté de 0 à 4 :

<i>stable</i>	<i>0</i>
<i>légèrement déstabilisé</i>	<i>1</i>
<i>instable</i>	<i>2</i>
<i>très instable</i>	<i>3</i>
<i>ruiné</i>	<i>4</i>

4 Son intérêt biologique en terme de caches et d'hétérogénéité induite. La diminution de ces paramètres par l'aménagement induit une notation négative :

- *présentant des caches ou induisant de l'hétérogénéité de substrats* 4
- *induisant une hétérogénéité d'ensemble des profondeurs ou/et vitesses* 2
- *induisant une hétérogénéité locale aval mais uniformisant l'amont* 0
- *diminuant ou oblitérant les caches dans le chenal ou sur les berges* -2
- *diminuant ou oblitérant les caches dans le chenal et sur les berges* -4

5 Son intérêt en terme de stabilisation hydraulique ; si l'aménagement induit une érosion ou/et une incision, il est noté négativement :

- *l'aménagement provoque des dépôts de sable ou de fines* 4
- *l'aménagement provoque des dépôts de galets ou de graviers* 2
- *l'aménagement provoque des dépôts à l'amont mais une érosion aval* 0
- *l'aménagement provoque une érosion des berges* -2
- *l'aménagement provoque une érosion ou une incision nette du lit* -4

Ces aménagements sont notés sur la grille, à la suite de la séquence étudiée, (même si ils se localisent sur la séquence) et/ou sur un fond de carte.

Gestion

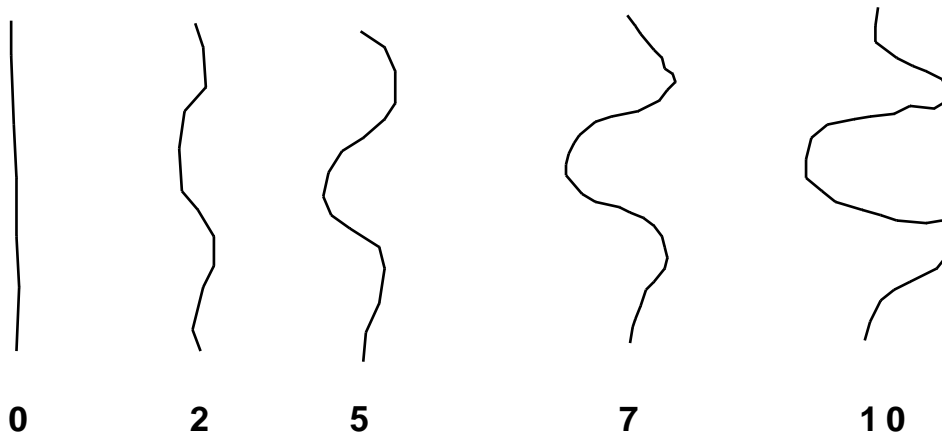
Pour chaque action de gestion, on caractérise :

- 1 Sa nature : curage (CUR), Faucardage (FAU), Coupe de la ripisylve (COU)
- 2 La longueur du linéaire ou la proportion de surface pour laquelle l'influence hydraulique de l'aménagement est sensible
- 3 Son intensité :

<i>anecdotique</i>	0
<i>ménagé</i>	1
<i>équilibré</i>	2
<i>excessif</i>	3
<i>total</i>	4
- 4 Son age ou temps estimé depuis l'action.

Sinuosité

La sinuosité de la séquence (ou de la sous-unité échantillonnée) est appréciée (schéma ou code).



Environnement proche

L'environnement proche de la séquence est noté en distinguant les deux berges :

- Prairies, pâtures, forêt, cultures (nature), friches, zone humide, anthropisé, jardins, traversée de village

Annexe 2 : Protocole de l'Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM).

2

- 1) Dans un 1^{er} temps, les hauteurs d'eau (respectivement : les vitesses de courant) sont mesurées au centimètre (resp. : au centimètre/seconde) sur des transects qui servent à tracer des courbes bathymétriques d'équidistance 5 cm (resp. d'isovitesses d'équidistance 5 cm/s). Ces documents graphiques sont alors transformés en cartes des zones de profondeur (resp. : de vitesse) d'intérêt ichthyologique différentiel. Pour cela les valeurs métriques sont regroupées en classes significatives pour le poisson : les limites de ces classes ont été déterminées statistiquement à partir de la répartition spatiale instantanée des poissons enregistrée sur une centaine de stations (60 cours d'eau, MORILLAS 1994).
Simultanément, l'espace fluvial est découpé en placettes homogènes au point de vue des substrats (granulométrie) et des supports (végétation, caches...). En cas de configuration hétérogène, c'est le support ou le substrat le plus attractif vis-à-vis de l'ichtyofaune qui est pris en compte. La hiérarchisation de l'attractivité a elle aussi été déterminée statistiquement.
- 2) Dans un 2^e temps, l'intersection de ces 3 niveaux d'information permet de tracer la cartographie des pôles d'attraction. Ces entités spatiales composites expliquent de façon dynamique la répartition spatiale des poissons à l'échelle de l'habitat et donc déterminent la part du potentiel de production liée à celui-ci à l'échelle de la station.
- 3) Dans un 3^e temps, le comptage des différentes catégories de descripteurs et de leurs surfaces relatives constitue une mesure de l'hétérogénéité de la station. Parallèlement, la pondération de la représentativité de chaque pôle par son coefficient d'attractivité apprécie le degré d'hospitalité qualitative du cours d'eau à l'endroit considéré.

Les faciès ne sont pas intégrés dans la définition de ces pôles, car cette description correspond à une échelle plus globale (un faciès se compose de plusieurs pôles). Cependant, afin de relier les 2 échelles de travail entre elles, les faciès rencontrés sur la station cartographiés puis confrontés avec la séquence de succession type des faciès présentés par le cours d'eau, sur un même tronçon fonctionnel.

Cette description complémentaire est nécessaire pour vérifier la bonne représentativité du tronçon cartographié vis-à-vis de ce tronçon. En outre, elle permet d'apprécier les interférences entre échelles emboîtées. Les faciès bien représentés qui n'appartiennent pas à la station pêchée pour diverses raisons (techniques, matérielles, financières...) seront indiqués et les interprétations devront en tenir compte.

Modalités pratiques

Pour pouvoir comparer différentes stations d'un même cours d'eau entre elles ou en mesurer l'évolution temporelle, il est important de standardiser les modalités pratiques de relevés de terrain et de cartographie. Avant tout, les descriptions se font en été (périodes de développement des herbiers), durant l'étiage moyen (facteur limitant).

Toutefois, pour certains cours d'eau ou pour certaines problématiques, une description complémentaire pourra être réalisée pour le débit à pleins bords ou /et pour une crue de fréquence annuelle ou/et en étiage d'hiver. Lors de mesures réalisées pour des débits importants, la cartographie est simplement réajustée à partir des relevés réalisés en étiage (hauteurs d'eau et vitesses mesurées de nouveau mais substrats inchangés sauf pour les bordures). Pour chaque cartographie, 4 séries de mesures et de dessins sont réalisées en découpant la station en placettes homogènes, pour le descripteur considéré (vitesses du courant, hauteurs d'eau, substrats et supports, pôles d'attraction).

Sur le terrain, les vitesses et les hauteurs d'eau sont mesurées et repérées sur des transects à l'aide d'une jauge graduée, d'un courantomètre et de plusieurs décimètres. Des lignes d'isovitesses et d'isoprofondeurs sont alors tracées par interpolation entre les différents transects : si besoin, les limites de zones obtenues sont vérifiées par des mesures

1

Méthode standard d'analyse de la qualité de l'habitat aquatique à l'échelle de la station : l'IAM

CSP 1994-TELEOS 2000-TELEOS 2002.
Synthèse rédigée en 2002 par DEGIORGI F., MORILLAS N. et GRANDMOTTET J. P.

Problématique et concepts.

Une méthode d'analyse cartographique standard de la qualité des mosaïques d'habitats aquatiques a été mise au point par la DR5 du CSP (DEGIORGI et al. 1994-1996) puis finalisée par Teleos (DEGIORGI ET GRANDMOTTET, 1997-1998). Cette approche, testée et validée sur plusieurs dizaines de rivières, fournit des images comparables de l'hétérogénéité et de l'attractivité biogène d'un cours d'eau à l'échelle de la station.

A qualité d'eau et niveau trophique égaux, les capacités piscicoles d'un site d'eau courante sont en effet déterminées par la diversité et la qualité des combinaisons de hauteurs d'eau, de vitesses de courant et de substrats/supports. La démarche diagnostique utilisée consiste à réaliser une cartographie codifiée de chacune de ces composantes de la qualité physique, puis de considérer leur combinaison. Les compositions des différentes mosaïques et de leur superposition peuvent ainsi être appréciées et confrontées d'une station à l'autre.

Les limites des classes d'hétérogénéité de chaque composante ont été déterminées statistiquement. Leur combinaison définit des zones d'attraction différentielle vis-à-vis des poissons : elles sont appelées "pôles d'attraction". Cette notion intègre l'aspect dynamique de l'intérêt offert par un habitat pour l'ensemble des espèces.

Les capacités piscicoles associées à la structure physique d'une station sont chiffrées globalement, et non pas reconstituées placette par placette, ni fondées sur la définition de *preferenda* spécifiques associées séparément à chaque descripteur fondamental (substrat, profondeur, vitesse). Leur évaluation diffère donc au plan conceptuel de celle qui est obtenue par la mise en oeuvre de la méthode des "micro-habitats" ou de ses dérivés.

Fondements de la méthode

Suivant cette optique, les 3 composantes fondamentales de l'habitat aquatique sont analysées simultanément. On découpe en fait l'espace potamique en zones homogènes au point de vue à la fois de la hauteur d'eau, de la vitesse, et du couple substrat/support. Ces différentes catégories de structures spatiales sont appréciées à une échelle globale, en transformant les mesures métriques en classes de valeur biologique dont les seuils ont été déterminés statistiquement.

3

ponctuelles complémentaires. Les placettes associées aux différents substrats/soutiens dont l'attractivité est hiérarchisée sont métrées à l'aide d'un topofil et représentée exhaustivement.

Définition des faciès

Les faciès sont des zones homogènes définies par la forme globale du lit (chenal ou annexes, dénivellé, courbure...), la dominante des vitesses de courant et la hauteur modale de la tranche d'eau au centre du chenal. Les différents faciès sont répertoriés dans l'annexe "Explication des fiches de description de l'habitat du tronçon".

Description du substrat-soutien

La station est ensuite découpée en placettes d'une surface supérieure à 1 mètre carré ou 0,1 f, l'étant la largeur de la lame d'eau, homogène en ce qui concerne les substrats support. La plupart du temps, seul l'élément le plus attractif relevé sur une placette est noté. En cas de substrats/soutiens composites, la hiérarchisation indiquée ci-dessous permet de choisir la dominante. Un substrat/soutien secondaire ou une indication d'altération de l'attractivité peut cependant être ajoutée (cf. ci-dessous).

* Hiérarchisation des substrats :

La hiérarchisation est effectuée à partir du degré d'attractivité exercé sur l'ichtyofaune. Cette « hospitalité » différentielle est considérée pour différents écotades, différentes espèces, différentes exigences de chaque espace (nutrition, reproduction, caches/abri, circulation/transition...). Suivant cette optique, c'est surtout la taille des anfractuosités servant de support ou de cache aux poissons (ainsi qu'à leur nourriture) qui est prise en compte : ainsi on met sur le même plan, branchage, hydrophytes non colmatés et sous-berges. Toutefois, les hydrophytes et dans une moindre mesure les branchages présentent un attrait supplémentaire comme support de fraie et de nutrition.

- 1° **Hydrophytes (HYI)** : végétaux aquatiques ou amphiphytes noyés à tige souple habitat encombré dans la masse d'eau, avec des coulées d'importance décimétrique.
- 2° **Branchages immergés (BRA)** : amas de branchages, arbres tombés ou s'avancant dans l'eau ou réseaux de racines de gros diamètre. Substrat considéré comme étant le plus attractif.
- 3° **Sous-berge (BER)** : abri creusé sous une berge en terre, créé par une cavité sous des racines immergées, faille dans une paroi rocheuse, ou cache dans les bancs de tufs fracturés (même loin du bord). Cette anfractuosité doit réellement constituer un abri contre le courant et non pas un simple marche pied.
- 4° **Blocs (BLO)** : granulats d'une taille supérieure à 20 cm et offrant une cache assez importante (si un bloc est posé sur du sable ou déposé par une érosion active, il n'offre plus la même qualité d'abri, il n'est pas noté comme bloc (blo) mais comme bloc sans anfractuosité (bls)).
- 5° **Hydrophytes à feuilles flottantes (HYF)** : végétaux aquatiques noyés à feuilles flottantes (némphars, potamots...) formant un couvert horizontal, mais ne constituant pas un habitat très encombré dans la masse d'eau.
- 7° **Hélophytes (HEL)** : végétaux à tige ligneuse immergés en partie : densification d'éléments verticaux d'écartement centimétrique à pluri-centimétrique.
- 6° **Blocs sans anfractuosité (BLS)** : blocs posés sur le sable ou dégagés par l'érosion : il n'y a pas de caches proprement dites mais des zones de turbulence encore attractives pour le poisson.

4

- 8° **Végétations aquatiques rases (CHV)** : tous supports végétaux de faible hauteur offrant des vides de taille relativement réduite (importance centimétrique) mais très nombreux (système de racines de petite taille, bryophytes ou autres végétaux hydrophytes ou amphiphytes en début de croissance...)
- 9° **Galets (GAL)**, taille 2 à 20 cm : anfractuosités d'ordre centimétrique, non colmatées
- 10° **Galets et graviers mélangés (GGR)**, taille 0,2 à 20 cm
- 11° **Graviers (GRA)** : taille 0,2 à 2 cm : anfractuosité d'ordre millimétrique
- 12° **Sable (SAB)** : taille 0,2 à 2 mm.
- 13° **Éléments fins (FIN)** : minéral ou organique granulométrie inférieure à 2 mm, substrat n'offrant aucun abri (vase, limon...), mais éventuellement des ressources alimentaires.
- 14° **Dalle (DAL)** : substrat dur horizontal ou vertical n'offrant aucun abri (roche, mame, surface artificielle jointive, palplanche ...) et peu ou pas de ressources alimentaires.
- 15° **Substrats particuliers** : lorsque la problématique de l'étude impose une description plus fine des supports végétaux (ex : cartographie des zones de frayère des espèces recherchant spécifiquement certains types de végétation...) ou lors de cartographie de stations particulières (ex : bassière en zone inondable avec une végétation de prairie terrestre...) des substrats supplémentaires peuvent être ajoutés, en particulier "Prairie immergée" (PRA) correspondant à une végétation terrestre graminée.

* Choix du nombre de substrats :

Les principes de descriptions proposés doivent parfois être modulés en fonction des caractéristiques de la rivière, des espèces présentes, de la précision des relevés... Cependant, le principe de travail fondamental est le suivant : **on indique un seul substrat lorsque l'un des deux substrats possède une attractivité nettement plus faible que l'autre (HYI/fin ou BLO/GRA sont ainsi notés HYI ou BLO dans la plupart des cas)**. Un substrat secondaire devra être précisé suivant les règles suivantes :

1° Le substrat le plus attractif relevé sur une placette est considéré comme étant le substrat principal ou le substrat unique s'il représente au moins 25% de la surface ou de l'encombrement spatial. Sinon, il est noté en substrat "secondaire" tandis que le support dominant est indiqué en substrat principal, même si ce n'est pas le plus attractif.

2° On indiquera également deux substrats lorsque la dimension des caches ou vides caractéristiques de ces substrats est très différente et n'intéresse pas les mêmes poissons (ou même écotades).

Exemples : les racines regroupant à la fois un substrat du type chevelu racinaire et une sous-berge seront notées comme "ber" en substrat principal et comme "chv" en substrat secondaire : les chabots trouveront refuge dans les petites racines, tandis que les chevenines, truites, perches... utiliseront la sous-berge. De la même manière, les zones mixtes de blocs/galets peuvent intéresser les truites, barbeaux, chevenines (dans les blocs) et les loches, chabots (dans les galets). Un substrat mixte composé principalement de petites racines, de sous-berges et branchages associés est noté "chv /bra" : chv en tant que support dominant en proportion, de nature très différente de bra ou ber (taille des vides) et bra car ce substrat est plus attractif que ber. Turf racuré formant des caches et bryophytes = ber/chv.

3° Enfin, lorsqu'un substrat ne dépassant pas 75 % de surface par placette demeure systématiquement moins attractif que le substrat conjoint (exemple sable à 40% ou 60% avec galets, graviers, blocs...) mais qu'il n'apparaît jamais en substrat "pur" ou principal (>25%), il passe substrat principal sur une fraction des placettes composites proportionnelle. Sa représentativité est appréciée empiriquement.

* Altération ou modification de l'attractivité

◇ **Épauissemment spatial, densification (suffixe "D" à la place de la troisième lettre)** Une indication de densité d'encombrement de l'habitat est utilisée pour préciser la description

5

des supports végétaux lorsqu'ils sont fermés par une densification qui semble pénalisante pour la circulation et la vie du poisson.

Par exemple, herbier à cératophylles très serré, envahissant et encroûté, noté HYD ou roselière très dense et fermée notée HLD. *A contrario*, des hélophytes très épars ou des herbiers clairsemés sur fond nus sont notés hie ou hye.

◇ **Algues filamenteuses (alg)** : lorsque les algues colmatent un habitat, celles-ci sont indiquées en substrat secondaire uniquement en raison des cycles de développement très rapide de ces végétaux et pour rendre comparable les cartographies.

La mention supplémentaire "alg" ne sera indiquée que lorsque le développement des algues filamenteuses est visiblement anormal et qu'il pénalise l'habitabilité d'un substrat en colmatant les anfractuosités ; ce colmatage est par définition variable suivant les saisons (cf. Cycle de développement des algues filamenteuses).

◇ **Éléments colmatants (col)** : lorsque des éléments fins colmatent un habitat ceux-ci sont indiqués en substrat secondaire uniquement de la même manière que pour les algues, afin de différencier les zones de sédimentation naturelle des secteurs qui voient leur habitabilité potentielle réduite par des pollutions physiques ou organiques.

Soit les éléments fins constituent le substrat normal et unique, de la placette en zone de sédimentation : un seul substrat est noté (fin) ; soit le colmatage par des éléments fins rend le substrat sous-jacent inutilisable par les poissons : le substrat sous-jacent est alors indiqué associé à la mention "col" pour indiquer la pollution par des matières en suspension. Cette notation permet de différencier les zones où les phénomènes de sédimentation sont naturels des secteurs qui voient leur habitabilité altérée.

◇ **Pavage des galets et des blocs (bls, gls)** : lorsque des éléments minéraux grossiers sont pavés, c'est à dire lorsqu'ils compose une cuirasse sans anfractuosité ou/ et sont englobés dans des substrats plus fins qui les ferment complètement leur attractivité est fortement diminuée. Cette tendance est plus particulièrement sensible pour les galets qui perdent beaucoup de leur capacité biogènes lorsqu'ils sont pavés.

* Représentation cartographique :

Pour les stations où les relevés ont été réalisés à pied, la représentation des surfaces observées pour chaque substrat est réalisée à l'échelle sur un fond de carte sur toute la surface du cours d'eau. Le substrat secondaire ou l'indication d'altération est indiqué en inscrivant le code du substrat (3 lettres voir plus haut).

Description de la hauteur d'eau

Les hauteurs de la tranche d'eau sont mesurées à pied ou par écho-sondeurs sur des transects placés et divisés de façon à encadrer les ruptures de pente et les variations nettes de profondeur, ce qui représente 5 à 20 transects par station selon l'hétérogénéité du milieu. Ces mesures sont ensuite regroupées en 5 classes :

- 1 : moins de 5 cm
- 2 : 6 à 20 cm
- 3 : 21 à 70 cm
- 4 : 71 à 150 cm
- 5 : plus de 151 cm

Description de la vitesse du courant

La vitesse mesurée à 0,6 fois la hauteur d'eau sur les transects vitesses "représentatives" définis ci-dessus

- 1 : moins de 10 cm/s
- 2 : 11 à 40 cm/s
- 3 : 41 à 80 cm/s
- 4 : 81 à 150 cm/s
- 5 : plus de 151 cm/s

6

Constitution des pôles d'attraction

L'intersection des 3 niveaux d'information précédents sert à délimiter les pôles d'attraction. Un pôle d'attraction est donc défini par le substrat principal uniquement, dans un but de simplification, par la hauteur d'eau et par la vitesse. Par conséquent, les pôles sont codifiés par les 3 lettres du substrat principal, par le chiffre correspondant à la classe de hauteur d'eau et par le chiffre de la classe de vitesse.

Expression des résultats et règles d'interprétations.

Les cartes obtenues permettent de visualiser l'attractivité ou l'uniformité des mosaïques d'habitats (fig. 15 et ann. 6). Plus synthétiquement, des indices replacent les résultats obtenus pour chaque station sur des échelles d'hétérogénéité et d'attractivité biogène.

- * **Var** = varié : nombre de catégories (de substrats/supports) ou de classes (de vitesses et de profondeurs) pour chacune des composantes de la qualité des mosaïques d'habitats
- * **Div** = Diversité : mesure de la complexité et de l'hétérogénéité quantitative de la répartition des surfaces entre les catégories de chaque composante de la qualité de l'habitat :

$$- \sum_{i=1}^n S_i * [\log 10(S_i)] \quad \text{où : } n \text{ est le nombre de catégorie (n=var)}$$

S_i est la surface cumulée des placettes de la i^{ème} catégorie

* **Reg** = Régularité : rapport entre la diversité observée et la diversité optimale pour une même variété correspondant à l'équi-répartition.

* **IAM** = Indice d'Attractivité Morphodynamique sanctionnant la variété des classes de profondeur, de vitesses et de substrats/supports ainsi que leur attractivité vis-à-vis de l'ichtyofaune.

$$IAM = \sum (S_i * Attract(substij)) * Var(subst) * Var(h.e.) * Var(v.)$$

où : v. vitesses h.e. hauteurs d'eau subst. substrats/supports Attract. attractivité (tab. XI).

La hiérarchisation et la notation de l'attractivité globale des substrats/supports a été déterminée statistiquement sur plusieurs dizaines de rivières (tab. I). Ces scores prennent en compte les exigences de l'ensemble des pisciaires et intègrent donc l'ensemble des ressorts physiques nécessaires aux transferts trophiques.

Code	Substrat	Attractivité
BRA	branchages, grosses racines immergés	100
BER	sous-berges	90
HYI	hydrophytes immergés	80
AFF	sources, résurgences, affluents	70
BLO	blocs avec caches	60
GAL	galets	50
HEL	hélophytes	40
CHV	chevelus racinaires, végétations rases	40
BLO	blocs sans anfractuosités	30
GGR	galets et graviers mélangés	25
GRA	graviers	20
GLS	galets pavés (sans anfractuosié)	10
LIT	litières organiques	10
SAB	sables	8
FIN	éléments fins, limons, vases	4
DAL	dalles, surfaces indurées (sans cache)	1

Tableau I : hiérarchisation de l'attractivité des différents substrats.

Conclusion et perspectives

L'IAM, encore expérimental, constitue une approche simplifiée car il ne tient pas compte de l'attractivité des pôles et en particulier de la variation de la valeur piscicole des substrats/supports selon les hauteurs d'eau et les courants qui les baignent. Toutefois la démarche suivie permet d'apprécier les variations spatio-temporelles quantitatives de l'hétérogénéité et de l'attractivité des mosaïques d'habitats.

Cette approche pourra également servir à l'avenir pour évaluer l'évolution de la qualité physique lors de la reprise d'érosion et du transport probable des dépôts de sables, limons et graviers remis en circulation par des vidanges mais aussi en cas d'augmentation de la valeur des débits réservés. Enfin, deux séries de règles d'interprétations sont issues des premières applications de la méthode à des stations référentielles. La première permet d'apprécier la signification de l'IAM en fonction de la largeur du cours d'eau (tab. II). La seconde permet d'utiliser la méthode dans le cas de ruisseau à écrevisse (de 0,5 à 10 m).

Largeur	0,5	1	2	4	6	8	10	12	16	20	40	60
IAM optimal	1600	2400	3600	6200	7720	8880	9750	10400	11470	12060	13550	14030

Tableau II. Valeurs expérimentales de référence de l'IAM en fonction de la largeur moyenne du lit mineur au niveau de la station étudiée.

Substrat	Attractivité APP
Branchages, grosses racines immergés	100
Sous-berges	100
Chevelus racinaires, bryophytes	90
Galets plats	90
Galets	80
Sources, résurgences, affluents	80
Blocs avec caches	70
Hydrophytes immergés	70
Litières organiques	60
Galets et graviers mélangés	60
Dalle marneuse ou argileuse fouissable	50
Hélophytes	40
Sables	30
Graviers	20
Éléments fins, limons, vases	10
Galets pavés [gls]	5
Blocs sans anfractuosités	2
Dalles indurées (sans cache)	1

Tableau III : cotation de l'attractivité globale des substrats pour les Pieds Blancs

Annexe 3 : Protocole MAG20.

Par conséquent, une méthode pratique plus puissante, le **MAG20**, a été élaborée. Les prémices de cette approche ont été conçues en 1994 au laboratoire d'hydrobiologie de la Faculté des Sciences de Besançon (BACCHI 1994, PARMENTIER 1994). Finalisée par TELEOS en 2000, elle est fondée sur une prospection beaucoup plus complète de l'espace fluvial, s'appuyant sur une description fine de l'habitat aquatique et sur une détermination plus poussée des taxons prélevés.

Modalités spatiales : nombre et répartition des prélèvements

Ce protocole d'échantillonnage balaye systématiquement les trois composantes majeures de l'habitat aquatique : nature du substrat, vitesse de courant et hauteur d'eau (tab. I), alors que le protocole de l'IBGN ne tient pas compte du dernier descripteur. En outre, le nombre de placettes prospectées, c'est-à-dire de prélèvements élémentaires réalisés au filet Sürber de 1/20 de m², est fixé à 20, contre 8 pour l'IBGN, afin de prospector une gamme d'habitats plus diversifiée.

Codification des substrats/supports et hiérarchisation de leur attractivité

Codes	Désignation
S9	Bryophytes
S8	Spermatophytes immergés
S7	Éléments organiques grossiers (Litières, branchages, racines)
S6	Sédiments minéraux de grande taille (Pierres, galets) 2,5 cm à 25 cm
S5	Granulats grossiers 0,25 cm à 2,5 cm
S4	Spermatophytes émergents
S3	Sédiments fins +- organiques "vases" ≤ 0,1 mm
S2	Sables et limons < 0,25 cm
S1	Surfaces naturelles et artificielles (Roche, dalle, sols, parois) >25 cm
S0	Algues ou à défaut mame et argile

Codification non hiérarchisée des vitesses et de hauteurs d'eau

Code	Vitesses	Code	Hauteurs
V1	< 5 cm/s	H1	< 5 cm
V3	6 à 25 cm/s	H2	6 à 25 cm
V5	26 à 75 cm/s	H3	26 à 50 cm
V4	76 à 150 cm/s	H4	51 à 100 cm
V2	> 151 cm/s	H5	> 101 cm

Tableau I : codification directive de l'espace fluvial pour échantillonner les biocénoses benthiques

Protocole d'analyse semi-quantitative des communautés benthiques : le MAG20.

TELEOS 2000 Note technique interne rédigée par :
DECOURCIERE H. (TELEOS) et DEGIORGI F. (TELEOS et LBDE de l'Université FC)

Contexte, objectifs et fondements

Les méthodes d'analyse simplifiée des communautés benthiques, généralement exprimées sous forme indicelle, permettent d'apprécier l'évolution dans l'espace et dans le temps de l'aptitude biogène globale des sites d'eau courante. Toutefois, leur degré de sensibilité est insuffisant pour **mesurer quantitativement** l'impact de plusieurs catégories de perturbations affectant le fonctionnement des milieux lotiques à des échelles plus larges ou suivant des mécanismes pernicieux.

Par exemple, l'Indice Biologique Global Normalisé (NF.T 90.350) ne sanctionne pas assez fidèlement les altérations de la qualité physique subie par les mosaïques d'habitat à l'échelle stationnelle. Généralement, il ne permet pas non plus de quantifier les effets de contaminations toxiques insidieuses, ni d'évaluer les conséquences des colmatages minéraux ou algaux.

Ces « défauts » de sensibilité sont dus à la construction même de ces indices, conçus dans un dessin de perception plus générale et plus synthétique de l'état de santé des cours d'eau. En particulier, le nombre de prélèvements et la finesse de la prospection spatiale des macro invertébrés préconisée par la norme IBGN sont insuffisants pour apprécier, même de façon semi-quantitative, la densité des différents taxons. Parallèlement, son niveau de détermination, « familial » pour la plupart des groupes, est trop imprécis pour garantir sa sensibilité dans le cas d'altérations pernicieuses.

Ces limites s'avèrent déjà flagrantes pour les indices précurseurs de l'IBGN, depuis l'indice biotique (VERNEAUX et TUFFERY 1967) jusqu'à l'IBG (VERNEAUX 1982), en passant par l'IBQG (VERNEAUX et al. 1978) et le CB2 (VERNEAUX et al. 1983). Certes des nuances importantes doivent être apportées sur la signification et la robustesse des différentes méthodes (VERNEAUX 1984). En outre, la performance des indices a nettement augmenté depuis la mise au point de l'IBG (MONNOT 1983). Toutefois, ces différentes approches restent purement qualitatives et insuffisamment sensibles.

L'exemple de la famille des *Limnephiliidae* (Trichoptère) qui compte en Franche-Comté 16 genres et 28 espèces, regroupant des exigences écologiques différentes, est, à cet égard, démonstratif. En effet, dans ce cas, la palette de nuances constituées par les variations d'abondance de chacun des 16 genres, perçue par l'analyse semi-quantitative utilisée ici, est réduite, dans l'IBGN, à la présence / absence de la famille.

Calcul indiciel et analyse semi-quantitative des biocénoses

La séparation des vingt prélèvements en deux groupes comportant respectivement huit et douze placettes de 1/20ème de m² permet de calculer les indices IBGN et CB2 avec le premier ensemble. Cette approche permet de comparer les données obtenues antérieurement, et qui ont, pour la plupart, été effectuées suivant le protocole IBGN.

Pour l'instant, en l'absence de classification ou de cotation de la sensibilité des genres larvaires identifiables, il n'existe pas d'indice semi-quantitatif MAG20. En revanche les métriques classiques de description des peuplements peuvent être utilisés. Il s'agit essentiellement de la variété et de l'abondance, considérées globalement et par ordre.4

BIBLIOGRAPHIE :

- AFNOR, 1992 : Détermination de l'indice biologique global normalisé (I.B.G.N.), Norme NF.T 90-350 - 9 p.
- BACCHI M., 1994 : Recherches sur la macrofaune benthique de la Haute-Loue - Structuration des habitats - Evolutions peuplements macrobenthiques depuis 1973. Mém. D.E.S.S. « Eaux continentales, pollution et aménagement » Univ. Fr.-Comté, Besançon : 38 p. + ann.
- Conseil Supérieur de la Pêche & Téléos (B.E.), 1997 : Etat physique des cours d'eau - Méthode de description à l'échelle du tronçon et de la station. Rap. Cons. Sup. Pêche, del. rég. Lyon, 25 p.
- MONNOT A., 1982 : Indice biologique de qualité générale des cours d'eau (I.B.G.) - exemples d'application de la méthode - 4 (3), 22-31.
- PARMENTIER E., 1994 : Etude de la biocénose benthique du Dougeon. Application d'un nouveau protocole d'échantillonnage. Bilan de la qualité habitationalle. Analyse biocénologique générale. Bilan de la qualité faunistique. Mém. D.U.E.H.H., Lab. Hydrobiol. Univ. Fr.-Comté, Besançon : 69 p. + ann.
- TUFFERY G. & VERNEAUX J., 1967 : Une méthode zoologique pratique de détermination de la qualité des eaux courantes - Indices biotiques - Ann. Sci. Univ. Fr.-Comté, Besançon, 3, 75-89.
- VERNEAUX J. & coll., 1982 : Expression biologique, qualitative et pratique de l'aptitude des cours d'eau au développement de la faune benthique - Un coefficient d'aptitude biogène : le Cb2. Protocole expérimental, Trav. Lab. Hydrobiol. Univ. Fr.-Comté, Besançon, 19 p.
- VERNEAUX J. & coll., 1982 : Une nouvelle méthode pratique d'évaluation de la qualité des eaux courantes - Un indice biologique de qualité générale (I.B.G.) - Ann. Sci. Univ. Fr.-Comté, Besançon, 4 (3), 11-21.
- VERNEAUX J., 1984 : Méthodes et problèmes de détermination de la qualité des eaux courantes - Bull. Ecol. 1.15 : 1-6.
- VERNEAUX J., FAESSEL B. & MALESIEUX G., 1975 : Note préliminaire à la proposition de nouvelles méthodes de détermination de la qualité des eaux courantes. Trav. Lab. Hydrobiol. Univ. Fr.-Comté, et C.T.G.R.E.F., 16 p.
- VERNEAUX J., 1980 a : Fondements biologiques et écologiques de l'étude de la qualité des eaux continentales - Principales méthodes biologiques - in PESSON éd., 289-345.

Lors de l'échantillonnage, chaque couple substrat-vitesse recensé est échantillonné au moins une fois dans la classe de hauteur d'eau où il est le plus représenté. Dans le cas d'une variété de substrat-vitesse inférieure à 20, les prélèvements sont dupliqués pour les couples dominants dans des classes de profondeurs différentes.

Par rapport à la formulation initiale de ce protocole, certains substrats ont été regroupés tandis que les classes de vitesse sont explorées prioritairement aux profondeurs pour choisir les placettes de prélèvements, conformément aux recommandations de BACCHI (1994). Ces adaptations ont également permis de faire coïncider l'échantillonnage stratifié des macro-invertébrés avec la description objective des mosaïques d'habitats qui peut être réalisée parallèlement selon le protocole CSP-DR 5 (1997) finalisé par TELEOS (2001).

Enfin, pour permettre d'effectuer des comparaisons temporelles avec des données acquises antérieurement à l'aide de l'application du protocole IBGN, les 8 premiers prélèvements élémentaires (sur 20), doivent être effectués en suivant les modalités directrices de cette norme, afin de pouvoir calculer l'indice stationnel correspondant. Puis, les 12 dernières placettes sont échantillonnées selon le protocole MAG20, qui fournit des données semi-quantitatives standard sur l'organisation spatiale des macro-invertébrés.

Modalités temporelles : conditions d'application

Comme dans le protocole IBGN, l'échantillonnage doit être réalisé pendant l'été, afin de mieux percevoir l'impact des perturbations liées à la qualité de l'eau. Parallèlement, le débit doit être stabilisé depuis au moins 10 jours afin d'éviter les pertes ou les apports de faune par la dérive.

Niveaux de détermination

Les prélèvements, fixés à l'aide de formol à 10 %, sont tamisés à 500 µm, puis triés et examinés à l'aide d'une loupe binoculaire. Les Plécoptères, les Ephéméroptères, les Trichoptères, les Coléoptères, les Hémiptères, les Odonates, les Mollusques, les Achètes et Turbellariés sont déterminés au genre ou à l'espèce si la taxonomie larvaire le permet. La limite taxonomique IBGN a été choisie pour les autres taxons.

Cette détermination au genre pour la majorité des ordres, par rapport à la famille pour l'IBGN, paraît le niveau minimum indispensable pour analyser les structures semi-quantitatives des biocénoses benthiques. L'identification à l'espèce serait idéale mais beaucoup plus coûteuse en temps pour la capture, puis la détermination en laboratoire.

Annexe 4: Résultats méthode tronçon Bremoncourt.

DATE RELEVÉ		16-mai-12		HETEROGENEITE du ruisseau de Bremoncourt															Opérateur		TP / TG		
Trç	Séquence de faciès	Nb seq étudiés	Lin seq étudié m	Nb seq tot sur Trç	Lin trç m (avec bras)	Lin trç m (sans bras)	Long axiale	Dévelop linéaire	SCORE	sinuosité	SCORE	nb fc diff	SCORE	DivFc S(lin/log(lin))	SCORE	L min m	L max m	l/l	SCORE	H min cm	H max cm	H/H	SCORE
								$=\ln(\text{bras}) / \text{long.ax}$	$=\ln / \text{long.ax}$	$=S(\% \cdot \log(\%)) / (100 \cdot \log(100)) \cdot \ln$													
Tronçon 1	LOT-FOS-CAS-RAD	3	40	4	58	58	58	1.00	0	1.00	0	4	5	0.27	7	0.9	2.4	2.7	5	6	25	1	1
Tronçon 2	RAD-FOS-CAS-LOT-CHU	3	51.1	20	334	334	327	1.02	0	1.02	0	5	5	0.24	7	0.5	2.4	4.7	7	5	38	2	1
Tronçon 3	RAD-FOS-LOT-CAS	1	29.8	5	158	158	153	1.03	0	1.03	0	4	5	0.27	7	0.8	2.4	3.0	5	8	35	1	1
Tronçon 4	RAD-PLA-LOT-FOS-CAS	2	34.3	5	87	87	86	1.01	0	1.01	0	5	5	0.21	7	0.5	3.1	6.2	10	8	55	1	1
Tronçon 5	LOT-FOS-CHU-RAD-CAS-	2	26.6	10	135	135	132	1.02	0	1.02	0	5	5	0.22	7	0.8	3.7	4.6	7	5	50	2	1
Trç	V. min cm/s	V. max cm/s	Va/Vn	SCORE	S1	S2	D(S)	SCORE	Nb de S1	SCORE	L. min m	L. max m	L/L	SCORE	nb Sy lat / Trç	nb Sy lat / nb/seq	SCORE	OBR	SCORE	TOTAL CLASSE /111			
Tronçon 1	10	30	0	0	GRA	GAL	1	1	2	1	2.7	3.0	1.1	1	0	0.00	0	6	3	21	D		
Tronçon 2	5	60	2	5	GRA	GAL	1	1	3	1	2.3	3.0	1.3	3	0	0.00	0	26.6	7	31	C		
Tronçon 3	20	70	1	0	GRA	GAL	1	1	2	1	2.2	2.5	1.1	1	0	0.00	0	35	7	22	D		
Tronçon 4	5	75	2	5	GAL	GRA	1	1	2	1	1.0	3.3	3.3	10	1	0.20	3	100	0	43	B		
Tronçon 5	5	80	3	7	GRA	GAL	1	1	3	1	1.0	4.0	4.0	10	1	0.10	3	100	0	42	B		


DATE RELEVÉ		16-mai-12		ATTRACTIVITE du ruisseau de Bremoncourt															Opérateur		TP / TG	
Trç	Lin Che m	Lin Che %	SCORE	Sc Che Pond	SCORE	Sc lat S	Sc lat sc/seq	SCORE	Typ Fra nat	SCORE	nb typ Fra	SCORE	S1 IAM/10	S2 IAM/10 nat	TOTAL /90	CLASSE						
				$=S(\ln(\text{sc})) \cdot 100$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$						
Tronçon 1	4.1	10	1	12.2	31	3	0	0.0	0	Gal	5	1	1	GRA	2	GAL	5	21	D			
Tronçon 2	23	45	5	36.5	71	5	0	0.0	0	Gal	5	1	1	GRA	2	GAL	5	33	C			
Tronçon 3	4	13	3	15	50	5	0	0.0	0	Gal	5	2	5	GRA	2	GAL	5	33	C			
Tronçon 4	6	17	3	15	44	5	3	0.6	3	Gra	10	2	5	GAL	5	GRA	2	41	B			
Tronçon 5	16.5	62	10	42.5	160	10	2	0.2	1	Gra	10	2	5	GRA	2	GAL	5	63	A			


DATE RELEVÉ		16-mai-12		CONNECTIVITE / INTERFACES du ruisseau de Bremoncourt															Opérateur		TP / TG											
Trç	Nb cm	SCORE	Rp %lin	SCORE	Rp c %lin	SCORE	Fig h c %lin	SCORE	Fig h c %lin	SCORE	disip crus SCORE	Fonct Lmoy	SCORE	nb Sys lat / Trç	nb Sys lat / seq	SCORE	Sc Sys lat / Trç	SCORE	Nb obstacle / Trç	SCORE	Nb infranc / Trç	SCORE	SCORE	SCORE	TOTAL /130	CLASSE						
											$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$	$\text{a}f+\text{b}r+\text{b}i+\text{e}f+\text{a}r$
Tronçon 1	280	1	16.6	5	0	0	40	5	13.3	3	0	non fonct	0	0	0.00	0	0.00	0	1	7	1	1	0	10	22	D						
Tronçon 2	240	1	43	10	7	3	3.3	1	1	1	0	semi fonct	5	0	0.00	0	0.00	0	6	1	2	0	1	1	25	D						
Tronçon 3	55	7	30	7	0	0	80	10	40	5	5	semi fonct	5	0	0.00	0	0.00	0	1	7	1	1	0	3	63	B						
Tronçon 4	1.6	3	65	7	0	0	50	10	15	3	5	semi fonct	5	1	0.20	3	1	0.20	1	2	5	2	0	1	1	48	C					
Tronçon 5	1.62	3	80	7	10	3	15	3	15	3	3	semi fonct	5	1	0.10	3	2	0.20	1	2	5	1	1	0	10	44	C					


DATE RELEVÉ		16-mai-12		STABILITE du ruisseau de Bremoncourt															Opérateur		TP / TG		
Trç	S1 mine	SCORE	S2 mine	SCORE	lmin l/ en eau	Lmax l/ mineur	Lm/Lmn SCORE	LMOY SCORE	Sc éros sc	SCORE	Sc séd sc	SCORE	n. Inc. cm	SCORE	Sc Brge sc	SCORE	TOTAL -60 / 40	CLASSE					
											$=S(\ln(\text{seq} \cdot \text{sc} \cdot 100))$	$=S(\ln(\text{seq} \cdot \text{sc} \cdot 100))$	$=S(\ln(\text{seq} \cdot \text{sc} \cdot 100))$	$\text{Moy}(S1, S2) \cdot H(LU) + Lmoy + E \cdot \text{Inc} + E \cdot \text{Brge} + (3 \cdot S)$									
Tronçon 1	GRA	3	GAL	0	0.9	3.0	3.3	-1	non fonct	-10	4	7	-1	0	0	0	60	-5	108	186.2	-7	-23	érosion
Tronçon 2	GRA	3	GAL	0	0.5	3.0	6.0	-1	semi fonct	-5	10	3	-1	0	0	0	30	-3	63	18.9	-3	-12	érosion
Tronçon 3	GRA	3	GAL	0	0.8	2.5	3.1	-1	semi fonct	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7.6	-1	-6	équilibre
Tronçon 4	GAL	0	GRA	3	0.5	3.3	6.6	-3	semi fonct	-5	8	9	-1	10	11	1	15	-1	9	10.3	-3	-9	équilibre
Tronçon 5	GRA	3	GAL	0	0.8	4.0	5.0	-3	semi fonct	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	-7	équilibre

Annexe 5 : Résultats relatifs aux inventaires piscicoles réalisés sur le ruisseau de Brémencourt.

✓ Pêches exhaustives :

BRE1													
	Date	21-juin-12					Anodes	1					
	Cours d'eau	Ruisseau de Brémencourt					Passages	2					
	Affluence	Doubs					Longueur (m)	42					
	Commune	Brémencourt					Largeur (m)	2.6					
	Lieu dit	Moulin de Frenois					Surface (m ²)	109					
	X	955750					Conductivité						
	Y	2270880					PH						
	Opérateur	FDAAPPMA25					Temp						
	Gestionnaire	APPMA Brémencourt					O ² (Mg/l)						
							O ² (T* Sat)						
DONNEES BRUTES													
	EFFECTIF				DENSITE			BIOMASSE			TAILLE (mm)		
ESPECE	P1	P2	P3	P4	Total	Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi	
TRF	34	5	-	-	39	357.8	100.00%	714	65.51	100.00%	35	215	
TOTAL	34	5	0	0	39	357.8	100.00%	714	65.51	100.00%			
Nbre espèces : 1													
DONNEES ELABOREES - Méthode Carl et Strub													
	EFFECTIF				Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP
ESPECE	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative			
TRF	34	5	-	-	0.87	39	357.8	100.00%	65.5	100.00%	0	4	3
TOTAL	34	5	0	0	0.87	39	357.8	100.00%	65.50	100.00%			

BRE2													
	Date	21-juin-12					Anodes	1					
	Cours d'eau	Ruisseau de Brémencourt					Passages	2					
	Affluence	Doubs					Longueur (m)	55					
	Commune	Brémencourt					Largeur (m)	2.3					
	Lieu dit	Amont direct Brémencourt					Surface (m ²)	126					
	X	955730					Conductivité						
	Y	2271280					PH						
	Opérateur	FDAAPPMA25					Temp						
	Gestionnaire	AAPPMA Brémencourt					O ² (Mg/l)						
							O ² (T* Sat)						
DONNEES BRUTES													
	EFFECTIF				DENSITE			BIOMASSE			TAILLE (mm)		
ESPECE	P1	P2	P3	P4	Total	Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi	
TRF	82	30	-	-	112	888.9	100.00%	634	50.32	100.00%	30	165	
TOTAL	82	30	0	0	112	888.9	100.00%	634	50.32	100.00%			
Nbre espèces : 1													
DONNEES ELABOREES - Méthode Carl et Strub													
	EFFECTIF				Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP
ESPECE	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative			
TRF	82	30	-	-	0.73	127	1007.9	100.00%	57.1	100.00%	16,1	5	3
TOTAL	82	30	0	0	0.73	127	1007.9	100.00%	57.10	100.00%			

BRE3													
	Date	21-juin-12					Anodes	1					
	Cours d'eau	Ruisseau de Brémencourt					Passages	2					
	Affluence	Doubs					Longueur (m)	31					
	Commune	Brémencourt					Largeur (m)	1.6					
	Lieu dit	Amont confluence Doubs					Surface (m ²)	49					
	X	955740					Conductivité						
	Y	2271600					PH						
	Opérateur	FDAAPPMA25					Temp						
	Gestionnaire	AAPPMA Brémencourt					O ² (Mg/l)						
		O ² (T° Sat)											
DONNEES BRUTES													
	EFFECTIF					DENSITE		BIOMASSE			TAILLE (mm)		
ESPECE	P1	P2	P3	P4	Total	Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi	
CHA	9	4	-	-	13	265.3	7.56%	74	15.10	7.55%	58	93	
TRF	126	32	-	-	158	3224.5	91.86%	902	184.08	92.04%	32	230	
VAI	1	0	-	-	1	20.4	0.58%	4	0.82	0.41%	73	73	
TOTAL	136	36	0	0	172	3510.2	100.00%	980	200.00	100.00%			
Nbre espèces : 3													
DONNEES ELABOREES - Méthode Carl et Strub													
	EFFECTIF				Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP
ESPECE	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative			
CHA	9	4	-	-	0.69	14	285.7	7.65%	16.3	7.66%	2.9	3	3
TRF	126	32	-	-	0.80	168	3428.6	91.80%	195.7	91.96%	10.5	5	4
VAI	1	0	-	-	1.00	1	20.4	0.55%	0.8	0.38%	0	1	0,1
TOTAL	136	36	0	0	0.83	183	3734.7	100.00%	212.80	100.00%			

✓ Pêches DCE :



Fiche IPR

Cours d'eau : Ruisseau de Brémencourt

Station : BRE1

Date : 21/06/2012

édité le 16/05/2014 11:28:54

CARACTERISTIQUES DE LA STATION ...

Lieu-dit: Moulin de Frenois	Coordonnées X: 2270880
Affluence: Doubs	Coordonnées Y: 955750
Commune: Brémencourt	
Surface échantillonnée (m ²) : 109	Profondeur moyenne (m) : 0,19
Surface B.V. drainé (km ²) : 3,4	Altitude moyenne (m) : 440
Distance à la source (km) : 1,3	T.M.I.A. Juillet (°C) : 18,45
Largeur moyenne en eau (m) : 2,6	T.M.I.A Janvier (°C) : -0,34
Pente moyenne (0/00) : 63	Unité Hydrologique : RHON
Espèces échantillonnées: TRF	

RESULTATS ...

OCCURENCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
NTE	1,6557	1	0,5204	1,3063
NEL	1,4591	1	0,2412	2,8444
NER	1,3955	1	0,2431	2,8282

ABONDANCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
DIT	0,0026	0	0,226	2,9746
DIO	0,0034	0	0,2595	2,6978
DII	0,2075	0,3119	0,6579	0,8374
DTI	0,2462	0,3119	0,7881	0,4763

SYNTHESE				
Score IPR :	13,9649	Classe de qualité	2	Bonne



Fiche IPR

Cours d'eau : Ruisseau de Brémencourt

Station : BRE2

Date : 21/06/2012

édité le 16/05/2014 11:30:29

CARACTERISTIQUES DE LA STATION ...

Lieu-dit: Amont direct Brémencourt	Coordonnées X: 2271280
Affluence: Doubs	Coordonnées Y: 955730
Commune: Brémencourt	
Surface échantillonnée (m ²) : 126	Profondeur moyenne (m) : 0,13
Surface B.V. drainé (km ²) : 3,9	Altitude moyenne (m) : 430
Distance à la source (km) : 1,7	T.M.I.A. Juillet (°C) : 18,45
Largeur moyenne en eau (m): 2,3	T.M.I.A Janvier (°C) : -0,34
Pente moyenne (0/00) : 46	Unité Hydrologique : RHON
Espèces échantillonnées: TRF	

RESULTATS ...

OCCURENCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
NTE	2,1257	1	0,3887	1,8899
NEL	1,7181	1	0,1798	3,4315
NER	1,5453	1	0,1931	3,2892

ABONDANCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
DIT	0,0054	0	0,4074	1,7957
DIO	0,0043	0	0,3443	2,1324
DII	0,2518	0,6508	0,8148	0,4097
DTI	0,3433	0,6508	0,5096	1,3482

SYNTHESE				
Score IPR :	14,2966	Classe de qualité	2	Bonne



Fiche IPR

Cours d'eau : Ruisseau de Brémontcourt

Station : BRE3

Date : 21/06/2012

édité le 16/05/2014 11:32:33

CARACTERISTIQUES DE LA STATION ...

Lieu-dit: Amont confluence Doubs	Coordonnées X: 2271600
Affluence: Doubs	Coordonnées Y: 955740
Commune: Brémontcourt	
Surface échantillonnée (m ²) : 49	Profondeur moyenne (m) : 0,19
Surface B.V. drainé (km ²) : 4,2	Altitude moyenne (m) : 415
Distance à la source (km) : 2	T.M.I.A. Juillet (°C) : 18,45
Largeur moyenne en eau (m) : 1,6	T.M.I.A Janvier (°C) : -0,34
Pente moyenne (0/00) : 42	Unité Hydrologique : RHON
Espèces échantillonnées: CHA, TRF, VAI	

RESULTATS ...

OCCURENCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
NTE	2,1023	3	0,4833	1,4543
NEL	1,717	3	0,9516	0,0991
NER	1,5588	2	0,7596	0,55

ABONDANCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
DIT	0,0047	0	0,1881	3,3411
DIO	0,004	0	0,1433	3,886
DII	0,2369	2,7551	0,989	0,022
DTI	0,3113	2,7755	0,0263	7,2727

SYNTHESE				
Score IPR :	16,6254	Classe de qualité	3	Médiocre

Annexe 6 : Éléments de calcul relatifs à aux IAM réalisés sur le ruisseau de Bremoncourt.

✓ BRE1 :

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
LIT	1		1 LIT11	0.0979649	0.10	0.000979477	-0.002947252
GRA	3		2 GRA32	0.3459590	0.35	0.003458983	-0.008512735
GRA	3		1 GRA31	0.5978000	0.60	0.005976951	-0.013289872
BER	2		1 BER21	0.6521480	0.65	0.006520336	-0.014251694
BER	1		1 BER11	0.0574632	0.06	0.000574531	-0.001861875
BER	2		1 BER21	0.0638127	0.06	0.000638015	-0.002038566
BER	1		1 BER11	0.0186539	0.02	0.000186506	-0.000695539
BLO	1		1 BLO11	0.0082214	0.01	8.21991E-05	-0.000335794
BRA	1		1 BRA11	0.0197191	0.02	0.000197156	-0.000730502
BRA	1		1 BRA11	0.0102486	0.01	0.000102468	-0.000408787
BRA	1		2 BRA12	0.0307711	0.03	0.000307657	-0.001080471
GRA	2		3 GRA23	0.0247922	0.02	0.000247878	-0.000893791
GRA	2		2 GRA22	1.1026000	1.10	0.011024065	-0.021581352
GRA	2		1 GRA21	0.0206037	0.02	0.000206001	-0.000759346
BLS	1		1 BLS11	0.0824653	0.08	0.000824508	-0.002542623
BER	2		1 BER21	0.0037987	0.00	3.79799E-05	-0.000167888
BER	2		2 BER22	0.4805540	0.48	0.004804697	-0.011138892
BER	2		1 BER21	0.2432570	0.24	0.002432143	-0.006357649
BER	2		3 BER23	0.0245173	0.02	0.00024513	-0.000885067
DAL	3		3 DAL33	2.1721300	2.17	0.021717488	-0.036120318
DAL	3		2 DAL32	1.2988400	1.30	0.012986121	-0.024498584
DAL	1		1 DAL11	0.1007170	0.10	0.001006993	-0.003017932
DAL	3		1 DAL31	0.0888518	0.09	0.000888362	-0.002710757
DAL	3		3 DAL33	0.0001519	0.00	1.51891E-06	-8.83775E-06
DAL	1		1 DAL11	0.0385109	0.04	0.000385041	-0.001314721
GLS	3		2 GLS32	0.0076226	0.01	7.62126E-05	-0.000313842
GLS	3		3 GLS33	0.0429530	0.04	0.000429455	-0.001446009
BLO	2		1 BLO21	0.0510970	0.05	0.00051088	-0.001681655
BLO	2		1 BLO21	0.0630540	0.06	0.000630429	-0.002017603
BLO	2		2 BLO22	0.0399260	0.04	0.00039919	-0.001356775
GRA	3		1 GRA31	0.0801685	0.08	0.000801544	-0.002481639
GRA	3		2 GRA32	0.2478850	0.25	0.002478415	-0.006458318
GLS	1		3 GLS13	0.0666883	0.07	0.000666766	-0.002117666
GLS	1		1 GLS11	0.1691870	0.17	0.001691573	-0.004688549
GLS	1		2 GLS12	0.1549620	0.15	0.001549348	-0.004353437
GLS	1		2 GLS12	0.0671823	0.07	0.000671705	-0.0021312
LIT	2		1 LIT21	0.7367440	0.74	0.007366147	-0.015710221
GRA	2		1 GRA21	0.2101340	0.21	0.002100971	-0.005625518
GRA	2		2 GRA22	0.1006980	0.10	0.001006803	-0.003017445
BER	1		1 BER11	0.2255800	0.23	0.002255404	-0.005969549
BER	2		1 BER21	0.1247670	0.12	0.001247451	-0.003622569
BER	2		2 BER22	0.0866569	0.09	0.000866417	-0.002653205
BER	1		1 BER11	0.0161140	0.02	0.000161112	-0.000611076
BER	2		1 BER21	0.0608631	0.06	0.000608524	-0.001956845
BLO	2		1 BLO21	0.0278155	0.03	0.000278106	-0.000988887
BRA	2		1 BRA21	0.2378780	0.24	0.002378363	-0.006240162
BRA	2		2 BRA22	1.7768200	1.78	0.017765082	-0.031096582
BRA	2		1 BRA21	0.5078570	0.51	0.005077679	-0.011649895

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
GRA	3		2 GRA32	0.0143076	0.01	0.000143051	-0.000549961
GRA	3		1 GRA31	0.0039391	0.00	3.93837E-05	-0.000173473
BLS	2		4 BLS24	0.3113650	0.31	0.003113104	-0.007803948
BLS	2		3 BLS23	1.1804300	1.18	0.011802229	-0.022755121
BLS	2		2 BLS22	1.2739400	1.27	0.012737165	-0.024136
BLS	2		1 BLS21	1.0917300	1.09	0.010915384	-0.021415558
BER	1		1 BER11	0.2090740	0.21	0.002090373	-0.005601732
BER	3		3 BER33	0.0857879	0.09	0.000857728	-0.002630353
BER	3		2 BER32	0.3417740	0.34	0.00341714	-0.00842782
BER	3		1 BER31	0.0829571	0.08	0.000829425	-0.002555644
DAL	2		2 DAL22	2.7842600	2.78	0.027837714	-0.043297846
DAL	2		3 DAL23	1.9901200	1.99	0.019897708	-0.03384992
DAL	2		1 DAL21	1.3602600	1.36	0.013600213	-0.025384176
BER	1		1 BER11	0.0036935	0.00	3.69282E-05	-0.00016369
BLO	1		1 BLO11	0.0058267	0.01	5.82569E-05	-0.000246698
DAL	3		3 DAL33	0.6506910	0.65	0.006505768	-0.014226172
DAL	3		2 DAL32	0.4983660	0.50	0.004982785	-0.011473002
DAL	3		1 DAL31	0.0062105	0.01	6.20937E-05	-0.000261225
DAL	3		4 DAL34	0.4166820	0.42	0.004166089	-0.009916422
BLS	1		1 BLS11	0.1015090	0.10	0.001014912	-0.003038211
BER	1		1 BER11	0.230763	0.23	0.002307225	-0.006083945
BER	1		2 BER12	0.0901658	0.09	0.0009015	-0.002745098
DAL	1		1 DAL11	0.168665	0.17	0.001686354	-0.004676346
GRA	2		1 GRA21	1.50097	1.50	0.015007066	-0.02736845
DAL	2		3 DAL23	1.31351	1.31	0.013132795	-0.024711123
DAL	2		1 DAL21	1.03236	1.03	0.010321788	-0.020501601
DAL	2		1 DAL21	0.270169	0.27	0.002701216	-0.006937913
DAL	2		2 DAL22	3.69527	3.69	0.036946216	-0.052922869
BLO	1		1 BLO11	0.0219715	0.02	0.000219676	-0.000803624
BER	2		1 BER21	0.014998	0.01	0.000149954	-0.000573429
BER	2		1 BER21	0.25006	0.25	0.002500161	-0.006505499
BER	2		2 BER22	0.100225	0.10	0.001002074	-0.003005321
GLS	1		1 GLS11	0.177507	0.18	0.001774759	-0.004882114
BRA	3		2 BRA32	0.000739039	0.00	7.38909E-06	-3.79165E-05
BRA	3		1 BRA31	0.0276695	0.03	0.000276646	-0.000984329
BLS	3		1 BLS31	0.121074	0.12	0.001210528	-0.003531139
BLS	3		2 BLS32	0.572954	0.57	0.005728535	-0.012843125
BLS	3		3 BLS33	0.350657	0.35	0.003505955	-0.008607798
BLS	1		1 BLS11	0.0395156	0.04	0.000395087	-0.001344601
BLS	2		2 BLS22	1.30372	1.30	0.013034912	-0.0245694
BLS	2		3 BLS23	0.108198	0.11	0.00108179	-0.003208435
BLS	2		1 BLS21	1.45255	1.45	0.014522951	-0.026692387
DAL	1		1 DAL11	0.549737	0.55	0.005496405	-0.012421443
GRA	1		1 GRA11	0.0425601	0.04	0.000425526	-0.001434481
GRA	3		3 GRA33	0.000587094	0.00	5.86991E-06	-3.07077E-05
GRA	3		2 GRA32	0.834337	0.83	0.008341906	-0.017340609
GRA	3		1 GRA31	4.8858800	4.89	0.048850226	-0.064049164
DAL	1		1 DAL11	0.178259	0.18	0.001782277	-0.004899524
BLO	2		1 BLO21	0.12721	0.13	0.001271877	-0.003682789

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
GLS	2	2	GLS22	1.93182	1.93	0.01931481	-0.033107701
GLS	2	1	GLS21	1.5249	1.52	0.015246324	-0.027700053
GLS	2	3	GLS23	0.983854	0.98	0.009836814	-0.019743917
GAL	2	3	GAL23	0.610978	0.61	0.006108708	-0.013524989
GAL	2	2	GAL22	1.73074	1.73	0.017304363	-0.030487595
GAL	2	1	GAL21	0.236625	0.24	0.002365835	-0.006212719
BLO	3	1	BLO31	0.660126	0.66	0.006600102	-0.014391187
BLO	3	1	BLO31	0.0595184	0.06	0.00059508	-0.001919384
BLO	3	2	BLO32	0.172065	0.17	0.001720348	-0.004755702
BRA	1	1	BRA11	0.108747	0.11	0.001087279	-0.003222325
GGR	1	1	GGR11	0.508931	0.51	0.005088417	-0.011669863
BLS	1		BLS1	0.000110941	0.00	1.10922E-06	-6.60536E-06
BLS	1	1	BLS11	0.0726747	0.07	0.000726619	-0.002280635
GLS	1	1	GLS11	0.0545745	0.05	0.000545649	-0.001780501
GAL	3	3	GAL33	2.86642	2.87	0.02865917	-0.044213545
GAL	3	2	GAL32	1.44344	1.44	0.014431867	-0.026564413
GAL	3	1	GAL31	0.00989679	0.01	9.89505E-05	-0.000396256
BRA	2	1	BRA21	1.16836	1.17	0.01168155	-0.02257459
BRA	2	2	BRA22	0.0845477	0.08	0.000845329	-0.002597673
GGR	2	2	GGR22	1.87084	1.87	0.018705117	-0.032323182
GGR	2	1	GGR21	0.765076	0.76	0.007649417	-0.01618901
GGR	2	1	GGR21	0.102457	0.10	0.00102439	-0.00306245
GRA	2	1	GRA21	0.484948	0.48	0.004848629	-0.011221575
GRA	2	3	GRA23	0.0158671	0.02	0.000158643	-0.000602777
GRA	2	2	GRA22	0.336815	0.34	0.003367559	-0.008326912
BLS	1	1	BLS11	0.0130459	0.01	0.000130436	-0.000506692
BLS	1	1	BLS11	0.0409459	0.04	0.000409387	-0.001386949
BLS	1	1	BLS11	0.164278	0.16	0.001642492	-0.004573513
DAL	1		DAL1	0.000202386	0.00	2.0235E-06	-1.15216E-05
DAL	1	2	DAL12	0.286406	0.29	0.002863557	-0.007282296
DAL	1	3	DAL13	0.18963	0.19	0.001895967	-0.005161144
DAL	1	4	DAL14	0.0254332	0.03	0.000254287	-0.000914081
DAL	1	1	DAL11	0.635426	0.64	0.006353145	-0.013957931
GAL	1	1	GAL11	0.26795	0.27	0.00267903	-0.006890525
GAL	1	2	GAL12	0.322807	0.32	0.003227504	-0.008040141
GRA	1	1	GRA11	0.0610479	0.06	0.000610372	-0.001961983
BLS	2	1	BLS21	0.507282	0.51	0.00507193	-0.0116392
BLS	2	2	BLS22	0.574788	0.57	0.005746871	-0.012876259
BLS	2	3	BLS23	0.302612	0.30	0.003025589	-0.007622034
BLS	3	2	BLS32	1.13348	1.13	0.011332811	-0.022049824
BLS	3	3	BLS33	1.20181	1.20	0.012015991	-0.023073592
BLS	2	2	BLS22	0.933009	0.93	0.009328453	-0.018938535
BLS	2	3	BLS23	0.154603	0.15	0.001545759	-0.004344909
BLS	2	1	BLS21	2.37385	2.37	0.023734334	-0.038559344
BLS	2	1	BLS21	0.0890972	0.09	0.000890816	-0.002717177
BLS	2	1	BLS21	0.0975216	0.10	0.000975045	-0.002935836
BLS	2	2	BLS22	1.29697	1.30	0.012967424	-0.024471426
BLS	2	1	BLS21	0.738735	0.74	0.007386054	-0.01574402
GLS	1	1	GLS11	0.104778	0.10	0.001047596	-0.003121633
BLS	3	1	BLS31	1.27805	1.28	0.012778257	-0.024195993
BLS	3	2	BLS32	4.24479	4.24	0.042440451	-0.058237636
BLS	3	1	BLS31	1.12327	1.12	0.011230729	-0.02189534
BLS	3	3	BLS33	0.324126	0.32	0.003240691	-0.008067255
BLS	3	2	BLS32	0.294688	0.29	0.002946363	-0.007456401
BLS	3	1	BLS31	0.00364056	0.00	3.63992E-05	-0.000161573
BLS	3	1	BLS31	0.369573	0.37	0.003695081	-0.008987827
DAL	2	3	DAL23	1.19588	1.20	0.011956701	-0.022985427
DAL	2	2	DAL22	5.46424	5.46	0.054632811	-0.068976462
DAL	2	1	DAL21	1.6042	1.60	0.016039185	-0.028787413
DAL	2	4	DAL24	1.05573	1.06	0.010555447	-0.020863088
DAL	2	1	DAL21	0.0975603	0.10	0.000975432	-0.002936833
GLS	2	2	GLS22	4.86073	4.86	0.048598771	-0.063828396
GLS	2	3	GLS23	1.58584	1.59	0.015855617	-0.028537207
GLS	2	1	GLS21	1.87265	1.87	0.018723214	-0.032346591
GLS	2	1	GLS21	0.407398	0.41	0.004073265	-0.009735337
GLS	2	2	GLS22	0.154453	0.15	0.001544259	-0.004341344
BLS	1	1	BLS11	0.198282	0.20	0.001982472	-0.005358211
Ind. Diversité						1.856996214	

Substrats	m2	%	si	attractivité IAM	si*attract.
BER	3.47	3.47	0.035	90	3.123
BLO	1.24	1.24	0.012	60	0.744
BLS	25.5	25.50	0.255	30	7.65
BRA	3.97	3.97	0.040	100	3.97
DAL	29.17	29.17	0.292	1	0.2917
GAL	7.49	7.49	0.075	50	3.745
GGR	3.25	3.25	0.033	25	0.8125
GLS	14.17	14.17	0.142	10	1.417
GRA	10.91	10.91	0.109	20	2.182
LIT	0.83	0.83	0.008	10	0.083
Somme	100	100.00	1.000		24.0182
nb substrats différents		10			
nb classes de hauteurs:		3			
nb classes de vitesses:		4			
IAM	2882.184				
largeur moy	2.37				
IAM réf	4756				
%IAM réf	60.6067082				

✓ BRE2 :

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
BLO	1	1	BLO11	0.1022860	0.09	0.000924832	-0.002805882
BER	1	1	BER11	0.1695700	0.15	0.001533189	-0.004315013
BER	1	2	BER12	0.0299587	0.03	0.000270875	-0.000966275
BLO	1	2	BLO12	0.0105157	0.01	9.5079E-05	-0.0003824
BLO	1	1	BLO11	0.1836070	0.17	0.001660106	-0.004614869
BER	3	2	BER32	0.0273365	0.02	0.000247166	-0.000891532
BER	3	4	BER34	0.0645642	0.06	0.000583765	-0.001887758
BER	3	3	BER33	0.0203768	0.02	0.000184239	-0.000688064
BLO	2	2	BLO22	0.1628550	0.15	0.001472474	-0.004169977
BLO	1	1	BLO11	0.0189771	0.02	0.000171584	-0.000646103
BER	1	1	BER11	0.1240630	0.11	0.001121731	-0.003309232
BLO	2	2	BLO22	0.1545840	0.14	0.001397691	-0.003989833
BLO	2	3	BLO23	0.0190717	0.02	0.000172439	-0.000648951
BLO	2	2	BLO22	0.1597170	0.14	0.001444102	-0.004101829
BLO	2	1	BLO21	0.2006860	0.18	0.001814528	-0.00497405
GAL	1	1	GAL11	0.2133520	0.19	0.001929049	-0.005236706
GAL	1	1	GAL11	0.0207061	0.02	0.000187217	-0.00069788
GGR	1	2	GGR12	0.6386600	0.58	0.005774526	-0.012926182
GGR	1	1	GGR11	0.0098013	0.01	8.86199E-05	-0.000359129
GGR	3	3	GGR33	0.0184213	0.02	0.000166559	-0.00062933
BLO	1	2	BLO12	0.0708098	0.06	0.000640236	-0.002044696
BLO	1	1	BLO11	0.1071330	0.10	0.000968657	-0.002919367
BER	2	2	BER22	0.0943156	0.09	0.000852767	-0.002617285
BER	2	1	BER21	0.1665790	0.15	0.001506145	-0.004250542
BLO	1	1	BLO11	0.0552718	0.05	0.000499747	-0.00164979
BER	1	1	BER11	0.2355010	0.21	0.002129312	-0.005689013
GGR	1	1	GGR11	8.9829200	8.12	0.081220215	-0.088557313
GGR	1	2	GGR12	0.3409210	0.31	0.003082481	-0.007740416
BLS	2	2	BLS22	0.0482263	0.04	0.000436044	-0.001465313
BLS	2	1	BLS21	0.0921498	0.08	0.000833184	-0.00256559
GGR	2	3	GGR23	1.5066100	1.36	0.013622206	-0.025415666
GGR	2	1	GGR21	4.7498300	4.29	0.042946193	-0.05871068
GGR	2	1	GGR21	0.7836680	0.71	0.007085634	-0.01523143
GGR	2	3	GGR23	1.9921600	1.80	0.018012368	-0.031421301
GGR	2	1	GGR21	2.5689100	2.32	0.023227127	-0.03795323
GGR	2	3	GGR23	1.5439900	1.40	0.013960182	-0.025897658
GGR	2	3	GGR23	2.3345200	2.11	0.02110786	-0.035367397
GGR	2	3	GGR23	2.6657400	2.41	0.024102628	-0.038996499
GGR	2	1	GGR21	0.5231380	0.47	0.004730019	-0.010997942
GGR	2	3	GGR23	4.4733000	4.04	0.040445911	-0.056346225
GGR	2	3	GGR23	2.8347400	2.56	0.025630663	-0.04078454
GGR	2	4	GGR24	1.7836800	1.61	0.01612737	-0.028907286
GGR	2	3	GGR23	3.5389000	3.20	0.031997415	-0.047832459
GGR	2	1	GGR21	0.2419960	0.22	0.002188038	-0.00582006
GGR	2	1	GGR21	3.9012500	3.53	0.035273648	-0.051236725
GGR	2	2	GGR22	40.3866000	36.52	0.365160585	-0.159763637
GGR	2	1	GGR21	2.0581900	1.86	0.018609387	-0.032199225
GGR	2	1	GGR21	0.4653240	0.42	0.004207286	-0.009996503
BLS	3	3	BLS33	0.0599922	0.05	0.000542427	-0.001771382
BLS	3	4	BLS34	0.0792500	0.07	0.000716549	-0.00225337
BLS	3	2	BLS32	0.0570727	0.05	0.00051603	-0.001696359
BLS	3	1	BLS31	0.0118370	0.01	0.000107026	-0.000424947
GAL	2	1	GAL21	0.0307249	0.03	0.000277803	-0.000987941
GAL	2	2	GAL22	0.0943357	0.09	0.000852948	-0.002617764
GAL	2	3	GAL23	0.0285154	0.03	0.000257826	-0.000925252
GAL	2	4	GAL24	0.0279788	0.03	0.000252974	-0.000909928
GAL	2	1	GAL21	0.7698070	0.70	0.006960308	-0.01501597
GAL	3	1	GAL31	0.0111005	0.01	0.000100367	-0.000401307
GAL	3	2	GAL32	0.1497370	0.14	0.001353866	-0.003883463
GAL	3	3	GAL33	0.0898126	0.08	0.000812052	-0.002509579
GAL	3	4	GAL34	0.0923198	0.08	0.000834721	-0.002569655
GGR	1	3	GGR13	0.4775050	0.43	0.004317422	-0.010209734
GGR	1	3	GGR13	0.2089570	0.19	0.001889311	-0.005145911
GGR	1	1	GGR11	0.0835004	0.08	0.000754979	-0.002357095
GGR	1	2	GGR12	9.2256800	8.34	0.08341516	-0.089984522
GGR	1	3	GGR13	0.0966113	0.09	0.000873523	-0.002671868
GGR	1	1	GGR11	7.0826500	6.40	0.064038682	-0.076433856
GGR	1	1	GGR11	1.0266900	0.93	0.009282948	-0.018865866
somme				110.5995600	100.00	1.00	
						Ind. Diversité	1.132254553

Substrats	m2	%	si	attractivité IAM	si*attract.
BLO	1.245	1.13	0.011	60	0.67546184
BER	0.93	0.84	0.008	90	0.75684278
BLS	0.348	0.31	0.003	30	0.0944019
GAL	1.528	1.38	0.014	50	0.69083379
GGR	106.54	96.34	0.963	25	24.0842383
Somme	110.591	100.00	1		26.3017786
nb substrats différents		5			
nb classes de hauteurs:		3			
nb classes de vitesses:		4			
IAM	1578.10672				
largeur moy	2.35				
IAM réf	4728				
% IAM réf	33.3744334				

✓ BRE3 :

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
BLO	1	1	BLO11	0.0335030	0.06	0.000573146	-0.001857988
BRA	1	1	BRA11	0.0680891	0.12	0.001164822	-0.003417285
GRA	1	2	GRA12	0.0047357	0.01	8.10146E-05	-0.000331466
GRA	1	1	GRA11	0.1109410	0.19	0.001897903	-0.005165571
BLO	1	1	BLO11	0.0146992	0.03	0.000251464	-0.00090515
BLS	1	2	BLS12	0.0350882	0.06	0.000600265	-0.001933848
BLS	1	1	BLS11	0.0771929	0.13	0.001320563	-0.00380222
GGR	1	2	GGR12	0.0081038	0.01	0.000138635	-0.00053487
GGR	1	1	GGR11	0.0503551	0.09	0.000861441	-0.002640121
BLO	2	3	BLO23	0.0850551	0.15	0.001455064	-0.004128189
BLO	2	2	BLO22	0.0016046	0.00	2.74509E-05	-0.000125216
BLO	2	2	BLO22	0.1408260	0.24	0.002409155	-0.006307493
BLO	2	1	BLO21	0.0050380	0.01	8.61861E-05	-0.000350309
BLO	2	3	BLO23	0.0049710	0.01	8.50396E-05	-0.000346143
BLS	2	3	BLS23	0.2759430	0.47	0.004720644	-0.010980212
BLS	2	3	BLS23	0.0135965	0.02	0.0002326	-0.000845125
BLS	2	1	BLS21	0.0025825	0.00	4.41788E-05	-0.000192389
BLS	2	2	BLS22	0.0489431	0.08	0.000837285	-0.002576432
SAB	2	3	SAB23	0.2004530	0.34	0.003429213	-0.008452343
SAB	2	2	SAB22	0.1647310	0.28	0.002818105	-0.007186289
SAB	2	4	SAB24	0.0037357	0.01	6.39076E-05	-0.000268057
BLO	2	3	BLO23	0.1766980	0.30	0.003022828	-0.007616278
BLS	2	2	BLS22	0.0856707	0.15	0.001465596	-0.004153477
BRA	2	2	BRA22	0.3550020	0.61	0.006073131	-0.013461626
BRA	2	1	BRA21	0.0196732	0.03	0.000336556	-0.001168839
BRA	2	3	BRA23	0.0317026	0.05	0.000542346	-0.001771153
BLS	1	1	BLS11	0.0068102	0.01	0.000116504	-0.000458287
BLO	1	1	BLO11	0.1489630	0.25	0.002548357	-0.006609775
BLO	1	2	BLO12	0.0057737	0.01	9.8772E-05	-0.000395618
GRA	1	1	GRA11	0.7773970	1.33	0.013299176	-0.024951585
GRA	1	2	GRA12	0.0130134	0.02	0.000222624	-0.000813119
GGR	1	1	GGR11	0.0749667	0.13	0.001282479	-0.003708865
GGR	1	2	GGR12	0.0137123	0.02	0.000234581	-0.000851459
GRA	1	1	GRA11	0.3176740	0.54	0.005434549	-0.012308366
SAB	1	1	SAB11	0.0583469	0.10	0.000998159	-0.002995275
SAB	1	2	SAB12	0.0041994	0.01	7.18396E-05	-0.000297677
GRA	1	1	GRA11	0.0551946	0.09	0.000944231	-0.002856226
GRA	1	2	GRA12	0.0202464	0.03	0.000346362	-0.001198574
BLS	1	2	BLS12	0.0177894	0.03	0.000304329	-0.00107022
BLS	1	1	BLS11	0.0392894	0.07	0.000672136	-0.002132381
GGR	1	1	GGR11	0.6467860	1.11	0.011064772	-0.021643331
GGR	1	2	GGR12	0.3100630	0.53	0.005304346	-0.012069339
BLO	1	1	BLO11	0.0235014	0.04	0.000402046	-0.001365237
GGR	1	1	GGR11	0.0593540	0.10	0.001015388	-0.003039429
GGR	1	2	GGR12	0.0031216	0.01	5.34019E-05	-0.000228156
GGR	1	1	GGR11	0.3055580	0.52	0.005227277	-0.011927206
BLO	3	3	BLO33	0.0646986	0.11	0.001106819	-0.003271673
BLS	2	2	BLS22	0.0188725	0.03	0.000322858	-0.001127093

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
BLS	2	3	BLS23	0.0045775	0.01	7.83087E-05	-0.000321551
BRA	2	3	BRA23	0.0006989	0.00	1.19563E-05	-5.88536E-05
GGR	1	1	GGR11	0.1524490	0.26	0.002607993	-0.006738255
GRA	1	1	GRA11	0.0328911	0.06	0.000562678	-0.001828558
GRA	1	1	GRA11	0.0249360	0.04	0.000426588	-0.001437598
GRA	1	2	GRA12	0.0391712	0.07	0.000670114	-0.002126842
GRA	1	1	GRA11	0.8230150	1.41	0.014079577	-0.026067076
GRA	1	2	GRA12	0.0086378	0.01	0.000147769	-0.000566017
GRA	1	1	GRA11	0.3365650	0.58	0.005757724	-0.012895857
GRA	1	1	GRA11	0.1451390	0.25	0.002482939	-0.00646814
GRA	1	2	GRA12	0.2231510	0.38	0.003817515	-0.009231588
GRA	1	3	GRA13	0.0007011	0.00	1.19931E-05	-5.90189E-05
GRA	1	1	GRA11	0.1546680	0.26	0.002645954	-0.006819729
SAB	2	3	SAB23	0.1328850	0.23	0.002273306	-0.006009125
SAB	2	1	SAB21	0.0062488	0.01	0.0001069	-0.000424501
SAB	2	2	SAB22	0.2970110	0.51	0.005081061	-0.011656186
BLO	2	3	BLO23	0.1306190	0.22	0.00223454	-0.005923346
BLO	2	1	BLO21	0.0108666	0.02	0.000185898	-0.000693536
BLO	2	2	BLO22	0.2048550	0.35	0.003504519	-0.008604897
BLO	2	1	BLO21	0.0111112	0.02	0.000190083	-0.000707309
BLO	2	2	BLO22	0.2098300	0.36	0.003589628	-0.008776463
BLO	2	3	BLO23	0.0059910	0.01	0.00010249	-0.000408865
GRA	2	3	GRA23	0.0392803	0.07	0.00067198	-0.002131954
GRA	2	2	GRA22	0.0382079	0.07	0.000653635	-0.002081607
BRA	1	1	BRA11	0.0597563	0.10	0.00102227	-0.003057031
GRA	1	1	GRA11	0.0022804	0.00	3.90115E-05	-0.000171994
GGR	3	2	GGR32	1.0891300	1.86	0.018632091	-0.032228643
GGR	3	3	GGR33	0.7645140	1.31	0.013078782	-0.024633006
BLS	2	2	BLS22	0.4828930	0.83	0.008261003	-0.017207399
BLS	2	3	BLS23	1.3739900	2.35	0.023505281	-0.038286214
BLS	2	4	BLS24	1.4721700	2.52	0.025184877	-0.040267097
GGR	2	2	GGR22	0.8131540	1.39	0.013910882	-0.025827575
GGR	2	3	GGR23	1.0396800	1.78	0.017786134	-0.031124284
GGR	2	1	GGR21	0.0027092	0.00	4.63468E-05	-0.000200866
GGR	2	4	GGR24	0.1563560	0.27	0.002674831	-0.006881548
BRA	2	3	BRA23	0.1327800	0.23	0.002271509	-0.006005156
BRA	2	2	BRA22	0.3310980	0.57	0.005664198	-0.012726669
BRA	2	1	BRA21	0.0451388	0.08	0.000772204	-0.002403305
BRA	2	4	BRA24	0.0584606	0.10	0.001000104	-0.003000267
GGR	2	3	GGR23	1.0735300	1.84	0.018365217	-0.031882089
GGR	2	2	GGR22	3.4210600	5.85	0.058525154	-0.072141466
GGR	2	1	GGR21	0.8675280	1.48	0.014841075	-0.02713742
GGR	2	3	GGR23	0.0430426	0.07	0.000736343	-0.002306905
GRA	2	3	GRA23	0.9991660	1.71	0.017093048	-0.030206501
GRA	2	2	GRA22	0.2048240	0.35	0.003503989	-0.008603825
BLO	2	2	BLO22	0.4531540	0.78	0.007752249	-0.016361681
BLO	2	1	BLO21	0.0162975	0.03	0.000278806	-0.000991073
BLO	2	3	BLO23	0.1252030	0.21	0.002141887	-0.005717133
GRA	2	2	GRA22	1.48218	2.54	0.025356121	-0.04046627

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
GRA	2		1 GRA21	0.101089	0.17	0.001729361	-0.004776694
GRA	2		4 GRA24	0.0586828	0.10	0.001003905	-0.003010016
GRA	2		3 GRA23	1.52847	2.61	0.026148019	-0.04138084
GRA	2		4 GRA24	0.06165	0.11	0.001054666	-0.003139619
GRA	2		1 GRA21	0.00976237	0.02	0.000167008	-0.000630833
GRA	2		3 GRA23	2.19744	3.76	0.0375923	-0.05356531
GRA	2		1 GRA21	0.315324	0.54	0.005394347	-0.012234709
GRA	2		4 GRA24	0.677348	1.16	0.011587606	-0.022433678
GRA	2		1 GRA21	0.189866	0.32	0.003248098	-0.008082472
GRA	2		4 GRA24	0.0606111	0.10	0.001036893	-0.003094365
GRA	2		3 GRA23	2.66909	4.57	0.045660965	-0.061206465
GRA	2		2 GRA22	5.61984	9.61	0.096140377	-0.097783818
GRA	2		1 GRA21	0.00878995	0.02	0.000150372	-0.000574849
GRA	2		2 GRA22	0.17356	0.30	0.002969146	-0.007504125
GRA	2		3 GRA23	0.0607807	0.10	0.001039795	-0.003101762
GRA	2		3 GRA23	0.00228301	0.00	3.90562E-05	-0.000172172
GRA	2		2 GRA22	1.63275	2.79	0.02793197	-0.043403444
GRA	2		1 GRA21	0.0983672	0.17	0.001682799	-0.00466803
GRA	2		2 GRA22	0.979713	1.68	0.01676026	-0.029761516
GRA	2		3 GRA23	0.94802	1.62	0.016218078	-0.029030369
GRA	2		4 GRA24	0.19671	0.34	0.00336518	-0.008322062
GRA	2		1 GRA21	0.00378322	0.01	6.47207E-05	-0.000271112
GRA	2		1 GRA21	0.184127	0.31	0.003149919	-0.007880154
GGR	2		2 GGR22	3.84479	6.58	0.065774037	-0.077741327
GGR	2		1 GGR21	0.424711	0.73	0.007265665	-0.015539257
GGR	2		3 GGR23	10.2652	17.56	0.175610018	-0.132664713
GGR	2		1 GGR21	0.0741908	0.13	0.001269205	-0.003676213
GGR	2		4 GGR24	0.831761	1.42	0.014229198	-0.026278762
GGR	2		4 GGR24	0.316303	0.54	0.005411095	-0.01226541
GGR	2		1 GGR21	0.0159055	0.03	0.0002721	-0.000970112
GGR	2		2 GGR22	0.329934	0.56	0.005644285	-0.01269056
GGR	2		3 GGR23	0.0258044	0.04	0.000441444	-0.0014811
somme				58.4545240	100.00	1.00	
							Ind. Diversité 1.537045138

Substrats	m2	%	si	attractivité IAM	si*attract.
BLO	1.87	3.20	0.032	60	1.91958939
BLS	3.96	6.78	0.068	30	2.03250642
BRA	1.1	1.88	0.019	100	1.88195038
GGR	27.02	46.23	0.462	25	11.5568862
GRA	23.63	40.43	0.404	20	8.0855432
SAB	0.87	1.49	0.015	8	0.11907613
Somme	58.45	100	1		25.5955518
nb substrats différents		6			
nb classes de hauteurs:		3			
nb classes de vitesses:		4			
IAM	1842.87973				
largeur moy	1.65				
IAM réf	3599				
% IAM réf	51.202826				

Annexe 7 : Résultats invertébrés sur le ruisseau de Brémontcourt.

✓ MAG20 :

		PRELEVEMENTS MAG20																				TOTAL MAG20	TOTAL IBGN				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
INSECTES	ORDRE	BRE 1, Ruisseau de Brémontcourt																				268	83				
		PLECOPTERES	Leuctridae	Leuctra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	9	267	
	Nemouridae	Amphinemura	6	5	2	1	6	5	2	1	6	5	2	1	6	5	2	1	6	5	2	1	6	5	2	14	267
		Nemoura	1	46	45	16	64	4	49	33	71	2	7	98	6	6	28	88	8	8	8	8	8	8	11	606	267
	Perlidae	Perloides	1	4	4	3	1	1	2	2	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	3	10	8	
		Perla	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	6	4	
	EPHEMEROPTERES	Baetidae	37	24	1	17	24	59	6	44	17	52	4	29	11	1	5	53	95	1	4	4	4	4	484	243	
		Acentrella	7	7	3	3	1	14	14	14	14	2	6	6	3	5	5	5	5	5	5	5	5	8	54	2	
		Habroleptoides	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	2	
	TRICHOPTERES	Leptophlebiidae	17	8	16	12	4	1	12	5	11	1	21	11	2	2	13	21	1	1	1	1	1	1	158	70	
		Psychomyiidae	3	11	1	5	1	5	1	1	7	1	7	1	4	45	2	5	2	5	2	5	2	5	1	1	
		Limnephilidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	41	21	
		Parachiona picicornis	5	42	1	2	5	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	104	55	
	COLEOPTERES	Rhyacophilidae	3	11	1	5	1	5	1	1	7	1	7	1	4	45	2	5	2	5	2	5	2	5	5	5	
		Sericostomatidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	5	
		Elmidae	3	11	1	5	1	5	1	1	7	1	7	1	4	45	2	5	2	5	2	5	2	5	13	5	
		Riolus	3	11	1	5	1	5	1	1	7	1	7	1	4	45	2	5	2	5	2	5	2	5	13	5	
	DIPTERES	Athericidae	6	11	19	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	90	39	
		Ceratopogonidae	18	53	6	2	2	3	4	7	5	1	29	9	7	31	10	12	6	6	6	6	6	6	1	1	
		Chironomidae	1	11	5	7	16	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	205	88	
		Empididae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Limoniidae	5	4	9	1	5	1	5	1	19	1	19	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	65	41	
		Psychodimae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Simuliidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	46	24	
	CRUSTACEES	Gammaridae	1	9	26	5	2	4	1	1	15	16	3	5	11	1	8	12	2	2	2	2	2	2	55	48	
	VERS	Gammaridae	4	32	28	1	49	12	1	15	16	3	5	11	1	8	12	2	2	2	2	2	2	2	299	126	
	MOLLUSQUES	Potamopygus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	HYDRACARIENS	Potamopygus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	2	
		Abundance	168	193	172	103	64	226	67	134	88	195	31	82	184	98	220	22	144	299	44	25	25	2659	1127		
		Abundance relative	6.6	7.5	6.7	4.0	2.5	8.8	2.6	5.2	3.4	7.6	1.2	3.2	7.2	3.8	8.6	0.9	5.6	11.7	1.7	1.0	1.0	100.0	1127		
		Variété	14	15	8	10	9	17	9	11	9	12	8	11	11	12	11	6	13	17	8	5	5	27	18		
		Variété relative	51.9	55.6	29.6	37.0	33.3	63.0	33.3	40.7	33.3	44.4	29.6	40.7	40.7	22.2	48.1	40.7	22.2	48.1	63.0	29.6	18.5				

		PRELEVEMENTS MAG20																				TOTAL	TOTAL	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	MAG20	IBGN	
INSECTES	ORDRE PLECOPTERES	Famille																						
		Genre																						
		Leuctra	1	10	3	1	6	1	6	1	2	1	1	6	3	9	4	6	6	6	6	6	73	28
	ORDRE EPHEMEROPTERES	Nemouridae	6	1																			1	
		Perlidae																						
		Baetidae	31	8	12	3	3	14	11	14	3	42	3	3	46	10	28	6	19	42	21	40	31	111
		Acentrella	5						10					5					11				10	2
		Serratella					2									1				1			4	4
		Ecdyonurus	1						2														1	
		Heptagenia							1														1	
ORDRE TRICHOPTERES	Rhyacophila	1	3																			3	1	
	Glossosomatidae																					16	5	
	Seicostoma	2				6	1	1	2			1										1		
	Plectrocnemia																					13	12	
	Tinodes	2	2	5		1		1		3	1	2	1	6				3	1	2	2	1		
	Limnium																					29	8	
	Oulimnius																					6	16	
	Riolus	3	1																			5		
	Atherix	1	14	1	2	4	3	1	5	1	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	12		
	ORDRE DIPTERES	Chironomidae	1	15	4	48	20	1	7	3	4	2	6	5	4	4	1						47	26
Limoniidae		4			6	3	2		1		1	3	2	1		3						126	96	
Psychodidae																						26	15	
Simuliidae		142	3	7		4	3	39	44	11	308	12	17	115	135	31	224	149	151	118	4	4	2	
Gammarus		13	6	17	6	16	3	35	19	11	57	6	19	16	22	17	58	13	11	9	6	1513	242	
		10	5		14	6	13	3	6	3	4	3	21	18	2	7	3					9	360	115
		208	73	64	86	64	43	93	122	44	433	34	74	228	197	111	82	283	232	200	205	144	57	
Abundance relative		7.2	2.5	2.2	3.0	2.2	1.5	3.2	4.2	1.5	15.1	1.2	2.6	7.9	6.8	3.9	2.9	9.8	8.1	7.0	7.1	2876	753	
Variété		10	12	13	8	10	10	8	14	11	12	11	11	14	12	12	9	7	12	10	11	100.0		
Variété relative		38.5	46.2	50.0	30.8	38.5	38.5	30.8	53.8	42.3	46.2	42.3	42.3	53.8	46.2	46.2	34.6	25.9	46.2	38.5	42.3	26	17	
ORDRE AMPHIPODES																								
ORDRE OLIGOCHETES																								

		PRELEVEMENTS MAG20																				TOTAL MAG20	TOTAL IBGN		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
INSECTES	ORDRE	PLECOPTERES																						6	2
		EPHEMEROPTERES																						392	154
		TRICHOPTERES																						242	33
		COLEOPTERES																						21	2
DIPTERES	Famille	Nemouridae																						1	
		Baetidae																						72	20
		Ephemeroellidae																						1	
		Heptageniidae																						1	
		Hydroptilidae																						17	9
		Rhyacophilidae																						1	1
		Limnephilidae																						1	
		Melampophylax																						1	
		Timodes																						1	
		Elmidae																						1	
DIPTERES	Genre	Baetis																						1	
		Seratella																						1	
		Ecyonurus																						1	
		Rhitrogena																						1	
		Hydroptila																						1	
		Rhyacophila																						1	
		Melampophylax																						1	
		Timodes																						1	
		Esolus																						1	
		Limnulus																						1	
DIPTERES	Genre	Riolus																						1	
		Atherix																						2	
		Chironomidae																						124	8
		Limoniidae																						1	2
		Simuliidae																						1819	29
		Tipulidae																						1	
		Gammaridae																						1	14
		Ancyclus																						7	5
		Radix																						6	
		Pisidium																						1	
CRUSTACEES	MOLLUSQUES	Gammarus																						100	58
		Ancyclus																						52	14
VERS	ACHETES	Radix																						11	6
		Pisidium																						5	1
TURBELLARIES	OLIGOCHETES	Glossiphonia																						1	
		Polycells																						2004	750
Abundance		1970	177	412	157	207	1682	578	697	23	418	263	755	343	362	390	518	336	116	124	332				
Abundance relative		20.0	1.8	4.2	1.6	2.1	17.1	5.9	7.1	0.2	4.2	2.7	7.7	3.5	3.7	4.0	5.3	3.4	1.2	1.3	3.4				
Variété		6	10	1	7	5	8	9	7	6	6	11	11	4	9	5	11	8	10	9	7				
Variété relative		26.1	43.5	4.3	30.4	21.7	34.8	39.1	30.4	26.1	26.1	47.8	47.8	17.4	39.1	21.7	47.8	34.8	43.5	39.1	30.4				

✓ Protocole DCE :

BRE1, ruisseau de Bremoncourt				Protocole DCE		
				PHASE A	PHASE B	PHASE C
INSECTES	PLECOPTERES	Leuctridae	Leuctra	22	59	50
		Nemouridae	Amphinemura	0	6	1
			Nemoura	0	1	11
			Protonemura	16	175	99
		Perlodidae	Perlodes	0	7	1
	Perlidae	Perla	0	0	1	
	EPHEMEROPTERES	Baetidae	Baetis	3	122	120
			Acentrella	0	28	8
		Leptophlebiidae	Habroleptoides	0	1	5
	TRICHOPTERES	Psychomiidae	Tinodes	2	53	19
		Limnephilidae		2	0	1
		Rhyacophilidae	Rhyacophila	0	16	7
		Sericostomatidae	Sericostoma	89	6	2
	COLEOPTERES	Elmidae	Elmis	0	0	1
			Riolus	0	4	3
	DIPTERES	Athericidae		31	6	26
		Ceratopogonidae		1	0	0
		Chironomidae		91	28	41
		Empididae		0	1	0
		Limoniidae		22	13	8
Psychodimae			0	0	1	
Simuliidae			0	18	5	
CRUSTACEES	AMPHIPODES	Gammaridae	Gammarus	27	16	9
VERS	OLIGOCHETES			157	37	57
MOLLUSQUES	GASTEROPODES	Hydrobiidae		1	0	0
HYDRACARIENS				3	1	0

BRE2, ruisseau de Bremoncourt				PHASE A	PHASE B	PHASE C
INSECTES	PLECOPTERES	Leuctridae	Leuctra	12	19	14
		Nemouridae	Protonemura	0	15	12
		Perlodidae	Perlodes	0	0	0
	EPHEMEROPTERES	Baetidae	Baetis	27	74	94
			Acentrella	0	5	5
		Ephemerellidae	Serratella	2	1	1
		Heptageniidae	Ecdyonurus	0	1	0
			Heptagenia	0	0	0
			Rhitrogena	0	0	0
	Leptophlebiidae	Habroleptoides	0	0	0	
	TRICHOPTERES	Rhyacophilidae	Rhyacophila	0	5	5
		Glossosomatidae	Glossosoma	0	0	1
		Sericostomatidae	Sericostoma	13	1	1
		Plycentropodidae	Plectrocnemia	0	0	0
		Psychomyiidae	Tinodes	2	5	6
	COLEOPTERES	Elmidae	Esolus	0	2	0
			Limnius	2	0	1
			Oulimnius	3	3	3
			Riolus	0	4	5
	DIPTERES	Athericidae		24	8	9
Chironomidae			96	29	10	
Limoniidae			13	4	7	
Psychodidae			0	1	0	
Simuliidae			12	184	287	
CRUSTACEES	AMPHIPODES	Gammaridae	Gammarus	17	63	44
VERS	OLIGOCHETES			41	23	33

BRE3, ruisseau de Bremoncourt

				PHASE A	PHASE B	PHASE C
INSECTES	PLECOPTERES	Nemouridae	Protonemura	1	1	4
	EPHEMEROPTERES	Baetidae	Baetis	25	65	105
		EphemereIIDae	Seratella	0	2	4
		Heptageniidae	Ecdyonurus	0	1	0
	Rhitrogena		0	1	0	
	TRICHOPTERES	Hydroptilidae	Hydroptila	23	1	163
		Rhyacophilidae	Rhyacophila	1	3	4
		Limnephilidae		0	3	1
	COLEOPTERES	Elmidae	Esolus	0	1	0
			Limnius	0	1	0
			Riolus	0	1	0
	DIPTERES	Atherix		0	0	0
		Chironomidae		609	374	220
		Limoniidae		0	7	5
		Simuliidae		3170	558	559
		Tipulidae		3	0	0
	CRUSTACEES	AMPHIPODES	Gammaridae	Gammarus	30	24
MOLLUSQUES	GASTEROPODES	Ancylidae	Ancylus	1	10	19
		Lymnaeidae	Radix	6	5	0
	BIVALVES	Sphaeriidae	Pisidium	0	0	1
VERS	ACHETES	Glossiphonidae	Glossiphonia	0	0	1
	OLIGOCHETES			147	1235	55
TURBELLARIES		Planariidae	Polycelis	2	2	7

Annexe 8 : Résultats des analyses physico-chimiques sur le ruisseau de Bremoncourt.



REÇU LE 05 NOV. 2012

RAPPORT D'ESSAI N° 12/279/1
Version 2



Accréditation
N° 1-1499
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr
Signature
du MLA d'EA

55209

Origine Echantillon:	GLERE-BREMONCOURT
N° Commande Client:	
Commande Passée Par:	M GROUBATCH
Échantillon reçu le:	05/10/2012 08:33
Nombre d'échantillons:	6
	<input type="checkbox"/> Annexe <input type="checkbox"/> Réserve

Besançon, le 29 octobre 2012

FEDERATION DE PECHE DU DOUBS
MME MALVERTI
4, rue du Docteur Morel
25720 BEURE

Ce rapport d'essai ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale, il comporte 2 pages. Il ne peut être reproduit partiellement sans l'accord du Directeur du Laboratoire.
Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'Ecologie. Laboratoire agréé par le Ministère chargé de la santé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée des agréments disponibles sur demande.
Laboratoire accrédité N°1-1499 par la Section Laboratoire-Secteur Essais du COFRAC. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole (1).

12/279/1A		Eaux Propres		BREV ^{BREZ}		
Paramètre	Résultat	Unité	Incertitude	Méthode	Début Analyse	Fin Analyse
(1) Calcium	66,9	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Magnésium	2,49	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Sodium	1,67	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Potassium	3,98	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Ammonium	0,35	mg/L		NF T90-015-2	5/10/12	5/10/12
(1) Phosphates	0,21	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
(1) Nitrates	9,5	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
Phosphore	0,14	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	9/10/12
(1) Titre Hydrotimétrique	16,6	°F		NF T90-003	5/10/12	5/10/12
(1) Chlorures	3,2	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
(1) DBO5 non diluée	0,8	mg de O2/L		NF EN 1899-2	5/10/12	10/10/12
(1) ST-DCO	19,0	mg/l		ISO 15705	5/10/12	5/10/12
(1) Azote Kjeldahl	<1	mg/L		NF EN 25663	9/10/12	9/10/12
(1) Matières En Suspension Totales	26	mg/l		NF EN 872	5/10/12	5/10/12
(1) Nitrite	0,03	mg/L		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12

12/279/1B		Eaux Propres		BREMED = BREZ		
Paramètre	Résultat	Unité	Incertitude	Méthode	Début Analyse	Fin Analyse
(1) Calcium	69,8	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Magnésium	2,66	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Sodium	1,31	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Potassium	1,42	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Ammonium	<0,01	mg/L		NF T90-015-2	5/10/12	5/10/12
(1) Phosphates	0,048	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
Phosphore	<0,02	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	9/10/12
(1) Titre Hydrotimétrique	17,6	°F		NF T90-003	5/10/12	5/10/12
(1) Chlorures	2,5	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
(1) Nitrates	10	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
(1) DBO5 non diluée	1,2	mg de O2/L		NF EN 1899-2	5/10/12	10/10/12
(1) ST-DCO	3,1	mg/l		ISO 15705	5/10/12	5/10/12
(1) Azote Kjeldahl	<1	mg/L		NF EN 25663	9/10/12	9/10/12
(1) Matières En Suspension Totales	2,2	mg/l		NF EN 872	5/10/12	5/10/12
(1) Nitrite	<0,01	mg/L		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12

12/279/1C		Eaux Propres		BREAM = BREA		Prélevé le : 04/10/12	
Paramètre	Résultat	Unité	Incertitude	Méthode	Début Analyse	Fin Analyse	
(1) Calcium	69,4	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12	
(1) Magnésium	2,72	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12	
(1) Sodium	1,33	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12	
(1) Potassium	1,35	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12	
(1) Ammonium	<0,01	mg/L		NF T90-015-2	5/10/12	5/10/12	
(1) Phosphates	0,039	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12	
Phosphore	<0,02	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	9/10/12	
(1) Titre Hydrotimétrique	18,0	°F		NF T90-003	5/10/12	5/10/12	
(1) Chlorures	2,5	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12	
(1) Nitrates	10	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12	
(1) DBOS non diluée	1.0	mg de O2/L		NF EN 1899-2	5/10/12	10/10/12	
(1) ST-DCO	2,1	mg/l		ISO 15705	5/10/12	5/10/12	
(1) Azote Kjeldahl	<1	mg/L		NF EN 25663	9/10/12	9/10/12	
(1) Matières En Suspension Totales	<2	mg/l		NF EN 872	5/10/12	5/10/12	
(1) Nitrite	<0,01	mg/L		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12	

Annexe 9: Résultats méthode tronçon Glère.

DATE RELEVÉ		HÉTÉROGÉNÉITÉ du ruisseau de GLÈRE																							Opérateur		TP / TG		
Trç	Séquence de faciès	Nb seq étudiés	Lin secp étudié m	Nb seq tot sur Trç	Lin trç m (avec bras)	Lin trç m (sans bras)	Long axiale	Développé lin secp	SCORE	Sinuosité	SCORE	nb fc diff	SCORE	DivF _e (S ₂ /S ₁)	SCORE	L ₁ min m	L ₁ max m	l _r /l _n	SCORE	H ₁ min cm	H ₁ max cm	H ₁ /H ₂	SCORE						
		=S[(ln*sc)*100]								=S[(lc*ln*sc)/100]								=S[(l _r /l _n)*100]											
Gle 1	RAD-LOT-PLA-FOS-CAS	1	21	3	65	65	59	1.10	0	1.10	1	5	5	0.21	7	1.0	3.0	3.0	5	10	40	1	1						
Gle 2	LOT-PLA-FOS-CAS	2	22.8	14	160	160	159	1.01	0	1.01	0	4	5	0.27	7	0.6	2.2	3.7	5	10	30	1	1						
Gle 3	LOT-RAD-FOS-CAS-PLA-MEA	3	36.5	19	228	228	216	1.06	0	1.06	0	6	7	0.18	10	0.4	2.5	6.3	10	5	30	2	1						
Gle 4	PLA-LOT-RAD	1	36	4	150	150	148	1.01	0	1.01	0	3	3	0.35	5	1.2	3.2	2.7	3	5	30	2	1						
Gle 5	FOS-CAS-CHU-PLA-RAD-LOT	3	28.5	20	190	190	186	1.01	0	1.01	0	6	7	0.18	10	0.4	3.5	8.8	10	5	50	2	1						
Gle 6	RAD-PLA-LOT-FOS-CAS-CHU	2	23.6	16	190	190	183	1.04	0	1.04	0	6	7	0.19	10	0.7	2.4	3.4	5	5	60	2	1						
Gle 7	RAD-PLA-LOT-FOS-CAS	2	29.6	19	287	287	263	1.05	0	1.05	1	5	5	0.23	7	0.6	1.8	3.0	5	5	20	1	1						
Gle 8	RAD-PLA-FOS-CHU	1	12.1	18	220	220	198	1.11	0	1.11	3	4	5	0.27	7	1.1	1.8	1.6	3	5	45	2	1						
Gle 1	5	33	1	0	Gal	Gra	1	1	2	1	2.9	3.0	1.0	0	0.00	0	0.00	0	95	1	21	D							
Gle 2	5	50	2	1	Gal	Gra	1	1	2	1	0.6	2.2	3.7	10	0	0.00	0	0	0	0	31	C							
Gle 3	5	80	3	1	Dal	Gra	3	3	4	3	0.8	3.5	4.4	10	0	0.00	0	80	7	46	B								
Gle 4	0	50	2	1	Gal	Dal	2	3	2	1	1.2	3.4	2.8	7	0	0.00	0	50	10	25	D								
Gle 5	5	70	2	1	Gal	Gra	1	1	2	1	0.8	3.5	4.4	10	0	0.00	0	70	7	42	B								
Gle 6	0	50	2	1	Gal	Gra	1	1	2	1	0.8	2.4	3.0	10	0	0.00	0	70	7	37	C								
Gle 7	0	60	2	1	Gal	Gra	1	1	2	1	1.2	3.5	2.9	7	1	0.05	1	90	5	31	C								
Gle 8	5	40	1	0	Gal	Gra	1	1	2	1	1.6	2.0	1.3	3	1	0.06	1	80	7	26	D								


DATE RELEVÉ		ATTRACTIVITÉ du ruisseau de GLÈRE																							Opérateur		TP / TG
Trç	Lin Che m	Lin Che %	SCORE	Sc Che Pond	SCORE	Sc lat S	SCORE	Typ Fra 1 nat	SCORE	nb typ Fra	SCORE	S1 nat	IAM/10	S2 nat	IAM/10	TOTAL /90	CLASSE										
			=S[(ln*sc)*100]		aff#bras+bief/art					=2*(%Che+Sc Che)+(Sc lat)+(typ Fra)+(nb Fra)+iam(S1+S2)																	
Gle 1	2.8	13	1	2.8	13	0	0.0	0	Gal	5	1	Gal	5	Gra	2	15	D										
Gle 2	7.5	33	5	13.5	59	5	0.0	0	Gal	5	1	Gal	5	Gra	2	33	C										
Gle 3	8.5	23	5	17	47	5	0.0	0	Gra	10	2	Dal	0	Gra	2	37	B										
Gle 4	1	3	0	1	3	0	0.0	0	Gra	10	2	Gal	5	Dal	0	20	D										
Gle 5	9.5	33	5	20	70	5	0.1	1	Gal	5	1	Gal	5	Gra	2	34	B										
Gle 6	6	30	5	14	59	5	0.0	0	Gal	5	1	Gal	5	Gra	2	33	C										
Gle 7	4.1	14	3	6.9	23	3	0.1	1	Gal	5	2	Gal	5	Gra	2	30	C										
Gle 8	3.5	29	5	9.5	79	5	0.1	1	Gal	5	2	Gal	5	Gra	2	38	B										


DATE RELEVÉ		CONNECTIVITÉ / INTERFACES du ruisseau de GLÈRE																							Opérateur		TP / TG
Trç	Nb cm	SCORE	R _p %	SCORE	R _{sp} %	SCORE	R _g %	SCORE	R _h %	SCORE	R _h c	SCORE	R _h c	SCORE	Score	R _h c	SCORE	R _h c	SCORE	R _h c	SCORE	R _h c	SCORE	TOTAL /130	CLASSE		
														=4*(R _p +R _{sp} +R _g +R _h)+R _h c													
Gle 1	250	1	30	7	0	0	40	5	10	3	0	non fonct	0	0	0.00	0	0	0	10	0	10	10	10	10	29	D	
Gle 2	420	0	0	0	0	0	35	5	15	3	0	non fonct	0	0	0.00	0	0	10	0	10	10	10	10	18	D		
Gle 3	110	5	85	7	5	1	10	3	0	0	7	semi fonct	7	0	0.00	0	0	0	1	7	1	1	1	10	50	B	
Gle 4	20	10	50	10	0	0	0	0	0	10	0	fonct	10	0	0.00	0	0	0	1	7	1	1	1	1	75	A	
Gle 5	280	1	51	10	0	0	5	1	0	0	1	non fonct	0	0	0.00	0	0	12	0	7	0	0	0	16	D		
Gle 6	200	1	45	10	0	0	25	5	0	0	0	non fonct	0	0	0.00	0	0	5	1	2	0	10	0	22	D		
Gle 7	200	1	65	7	0	0	20	5	30	5	7	semi fonct	7	1	0.05	1	5	0.26	5	3	3	3	0	0	10	44	C
Gle 8	55	7	30	7	0	0	60	7	30	5	7	semi fonct	7	1	0.06	1	0	0.00	0	2	3	2	0	0	63	B	


DATE RELEVÉ		STABILITÉ du ruisseau de GLÈRE																							Opérateur		TP / TG
Trç	S1 mine	SCORE	S2 mine	SCORE	l _{min} it en seu	l _{max}	SCORE	L _{mo} /l _{ms}	SCORE	LMOY	SCORE	Sc éros sc	SCORE	Sc séd sc	SCORE	h. Inc. cm	SCORE	Sc Brgs sc	SCORE	TOTAL -60 / 40	CLASSE						
			=S[(l _{min} /l _{max})*100]			=S[(LMOY/Sc éros)*100]			=S[(Sc séd/Sc éros)*100]			=S[(h. Inc./Sc Brgs)*100]															
Gle 1	Gal	0	Gra	3	1.0	3.0	3.0	-1	non fonct	-10	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	-10	équilibre						
Gle 2	Gal	0	Gra	3	0.6	2.2	3.7	-1	non fonct	-10	0	0	0	0	0	0	9	5.6	-1	-11	érosion						
Gle 3	Dal	0	Gra	3	0.4	3.5	8.8	-3	semi fonct	-5	0	0	0	100	44	3	0	30	13.2	-3	équilibre						
Gle 4	Gal	0	Dal	0	1.2	3.4	2.8	-1	fonct	0	0	0	0	100	67	5	0	0	0.0	0	14	sédimentation					
Gle 5	Gal	0	Gra	3	0.4	3.5	8.8	-3	non fonct	-10	0	0	0	370	195	7	0	0	0.0	0	10	équilibre					
Gle 6	Gal	0	Gra	3	0.7	2.4	3.4	-1	non fonct	-10	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	-10	équilibre						
Gle 7	Gal	0	Gra	3	0.6	3.5	5.8	-3	semi fonct	-5	0	0	0	386	134	7	0	0	0.0	0	15	sédimentation					
Gle 8	Gal	0	Gra	3	1.1	2.0	1.8	0	semi fonct	-5	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	-4	équilibre						

Annexe 10 : Résultats relatifs aux inventaires piscicoles réalisés sur le ruisseau de Glère.

✓ Pêches exhaustives :

GLE1															
	Date	28-juin-12				Anodes	1								
	Cours d'eau	Ruisseau de Glère				Passages	2								
	Affluence	Doubs				Longueur (m)	38								
	Commune	Glère				Largeur (m)	1.6								
	Lieu dit	Aval ru des Prés				Surface (m ²)	60								
	X	951650				Conductivité									
	Y	2271860				PH									
	Operateur	FDAAPPMA25				Temp									
	Gestionnaire	AAPPMA Vaufrey				O ² (Mg/l)									
						O ² (T* Sat)									
DONNEES BRUTES															
	EFFECTIF					DENSITE		BIOMASSE			TAILLE (mm)				
ESPECE	P1	P2	P3	P4	Total	Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi			
TRF	14	3	-	-	17	283.3	100.00%	488	81.33	100.00%	55	183			
TOTAL	14	3	0	0	17	283.3	100.00%	488	81.33	100.00%					
Nbre espèces : 1															
DONNEES ELABOREES - Méthode Carl et Strub															
	EFFECTIF				Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP		
ESPECE	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative					
TRF	14	3	-	-	0.82	17	283.3	100.00%	81.3	100.00%	0	4	3		
TOTAL	14	3	0	0	0.82	17	283.3	100.00%	81.30	100.00%					

GLE2															
	Date	21-juin-12				Anodes	1								
	Cours d'eau	Ruisseau de Glère				Passages	2								
	Affluence	Doubs				Longueur (m)	39								
	Commune	Glère				Largeur (m)	2.1								
	Lieu dit	Amont Glère				Surface (m ²)	82								
	X	951600				Conductivité									
	Y	2271210				PH									
	Operateur	FDAAPPMA25				Temp									
	Gestionnaire	AAPPMA Vaufrey				O ² (Mg/l)									
						O ² (T* Sat)									
DONNEES BRUTES															
	EFFECTIF					DENSITE		BIOMASSE			TAILLE (mm)				
ESPECE	P1	P2	P3	P4	Total	Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi			
TRF	40	9	-	-	49	597.6	100.00%	664	80.98	100.00%	42	172			
TOTAL	40	9	0	0	49	597.6	100.00%	664	80.98	100.00%					
Nbre espèces : 1															
DONNEES ELABOREES - Méthode Carl et Strub															
	EFFECTIF				Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP		
ESPECE	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative					
TRF	40	9	-	-	0.82	51	622.0	100.00%	84.3	100.00%	4,1	5	3		
TOTAL	40	9	0	0	0.82	51	622.0	100.00%	84.30	100.00%					

RU GLER 03														
	Date	21-juin-12				Anodes	1							
	Cours d'eau	Ruisseau de Glère				Passages	3							
	Affluence	Doubs				Longueur (m)	33							
	Commune	Glère				Largeur (m)	2.2							
	Lieu dit	Point confluence Doubs				Surface (m ²)	73							
	X	951780				Conductivité								
	Y	2270860				PH								
	Operateur	FDAAPPMA25				Temp								
	Gestionnaire	AAPPMA Vaufrey				O ² (Mg/l)								
						O ² (T* Sat)								
DONNEES BRUTES														
	EFFECTIF					DENSITE		BIOMASSE			TAILLE (mm)			
ESPECE	P1	P2	P3	P4	Total	Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi		
CHA	22	11	1	-	34	465.8	20.99%	320	43.84	24.10%	60	107		
TRF	25	6	2	-	33	452.1	20.37%	640	87.67	48.19%	40	230		
LOF	68	21	6	-	95	1301.4	58.64%	368	50.41	27.71%	56	95		
TOTAL	115	38	9	0	162	2219.3	100.00%	1328	181.92	100.00%				
Nbre espèces : 3														
DONNEES ELABOREES - Méthode Carl et Strub														
	EFFECTIF				Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP	
ESPECE	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative				
CHA	22	11	1	-	0.65	34	465.8	20.73%	43.8	23.93%	0	4	5	
TRF	25	6	2	-	0.76	33	452.1	20.12%	87.7	47.92%	0	5	3	
LOF	68	21	6	-	0.72	97	1328.8	59.14%	51.5	28.14%	3,5	4	4	
TOTAL	115	38	9	0	0.71	164	2246.7	100.00%	183.00	100.00%				

✓ Pêche DCE :



Fiche IPR

Cours d'eau : Ruisseau de Glère

Station : GLE1

Date : 28/06/2012

édité le 16/05/2014 11:33:33

CARACTERISTIQUES DE LA STATION ...

Lieu-dit: Aval ru des Prés Fossay		Coordonnées X: 2271860	
Affluence: Doubs		Coordonnées Y: 951650	
Commune: Glère			
Surface échantillonnée (m ²) :	60	Profondeur moyenne (m) :	0,13
Surface B.V. drainé (km ²) :	3	Altitude moyenne (m) :	475
Distance à la source (km) :	1,6	T.M.I.A. Juillet (°C) :	18,54
Largeur moyenne en eau (m) :	1,6	T.M.I.A Janvier (°C) :	-0,14
Pente moyenne (0/00) :	53	Unité Hydrologique :	RHON
Espèces échantillonnées: TRF			

RESULTATS ...

OCCURENCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
NTE	1,9057	1	0,4518	1,5889
NEL	1,5801	1	0,2153	3,0716
NER	1,4568	1	0,2269	2,9661

ABONDANCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
DIT	0,0049	0	0,2316	2,9257
DIO	0,0039	0	0,1691	3,5547
DII	0,2491	0,2333	0,5013	1,3812
DTI	0,3369	0,2333	0,7627	0,5418

SYNTHESE				
Score IPR :	16,03	Classe de qualité	3	Médiocre



Fiche IPR

Cours d'eau : Ruisseau de Glère

Station : GLE2

Date : 21/06/2012

édité le 16/05/2014 11:34:15

CARACTERISTIQUES DE LA STATION ...

Lieu-dit: Amont Glère		Coordonnées X: 2271210
Affluence: Doubs		Coordonnées Y: 951600
Commune: Glère		
Surface échantillonnée (m ²):	82	Profondeur moyenne (m): 0,1
Surface B.V. drainé (km ²):	3,5	Altitude moyenne (m): 435
Distance à la source (km):	2,2	T.M.I.A. Juillet (°C): 18,54
Largeur moyenne en eau (m):	2,1	T.M.I.A Janvier (°C): -0,14
Pente moyenne (0/00):	42	Unité Hydrologique: RHON
Espèces échantillonnées:	TRF	

RESULTATS ...

OCCURENCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
NTE	2,4357	1	0,3242	2,2529
NEL	1,8562	1	0,1547	3,7323
NER	1,6159	1	0,1775	3,4577

ABONDANCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
DIT	0,0076	0	0,3887	1,8898
DIO	0,0047	0	0,267	2,6409
DII	0,2717	0,4878	0,7151	0,6708
DTI	0,3934	0,4878	0,8083	0,4256

SYNTHESE				
Score IPR :	15,07	Classe de qualité	2	Bonne



Fiche IPR

Cours d'eau : Ruisseau de Glère

Station : GLE3

Date : 21/06/2012

édité le 16/05/2014 11:35:09

CARACTERISTIQUES DE LA STATION ...

Lieu-dit: Amont confluence Doubs	Coordonnées X: 2270860
Affluence: Doubs	Coordonnées Y: 951780
Commune: Glère	
Surface échantillonnée (m ²): 73	Profondeur moyenne (m): 0,14
Surface B.V. drainé (km ²): 3,7	Altitude moyenne (m): 410
Distance à la source (km): 2	T.M.I.A. Juillet (°C): 18,54
Largeur moyenne en eau (m): 2,2	T.M.I.A Janvier (°C): -0,14
Pente moyenne (0/00): 40	Unité Hydrologique: RHON
Espèces échantillonnées: CHA, LOF, TRF	

RESULTATS ...

OCCURENCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
NTE	2,2736	3	0,5976	1,0296
NEL	1,786	2	0,6045	1,0066
NER	1,5944	2	0,7343	0,6175

ABONDANCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
DIT	0,0061	0,9315	0,0012	13,398
DIO	0,0046	0	0,2357	2,8904
DII	0,2568	0,6438	0,8094	0,4229
DTI	0,357	1,5753	0,1308	4,0676

SYNTHESE			
Score IPR :	23,4326	Classe de qualité	3 Médiocre

Annexe 11: Éléments de calcul relatifs à aux IAM réalisés sur le ruisseau de Glère.

✓ GLE1 :

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
BER	1	1	BER11	0.0941116	0.13	0.001343991	-0.003859409
BLO	1	1	BLO11	0.5370990	0.77	0.007670214	-0.016223979
BLO	1	2	BLO12	0.0001120	0.00	1.59897E-06	-9.26787E-06
BLO	2	2	BLO22	0.0904810	0.13	0.001292143	-0.003732599
BLO	1	1	BLO11	0.0609782	0.09	0.000870819	-0.002664768
BLO	1	2	BLO12	0.1288660	0.18	0.001840312	-0.005033453
BLO	1	1	BLO11	0.1964020	0.28	0.002804781	-0.007158085
BLO	1	1	BLO11	0.0770095	0.11	0.001099759	-0.003253859
BLS	1	2	BLS12	0.0018131	0.00	2.58927E-05	-0.000118765
BLS	1	1	BLS11	0.0001515	0.00	2.16417E-06	-1.22594E-05
BLS	1	2	BLS12	0.1638550	0.23	0.002339984	-0.006155999
BLS	2	1	BLS21	0.0325500	0.05	0.000464841	-0.001549173
BLS	2	1	BLS21	0.0506479	0.07	0.000723293	-0.002271637
BLS	1	1	BLS11	0.0090946	0.01	0.000129878	-0.000504765
BLS	1	2	BLS12	0.0238601	0.03	0.000340742	-0.001181548
BLO	1	1	BLO11	0.0183504	0.03	0.000262059	-0.00093859
BLO	1	2	BLO12	0.0799990	0.11	0.001142451	-0.003361277
BLS	1	2	BLS12	0.0506479	0.07	0.000723293	-0.002271637
BLS	1	2	BLS12	0.0506479	0.07	0.000723293	-0.002271637
BLS	1	2	BLS12	0.0506479	0.07	0.000723293	-0.002271637
BLS	1	2	BLS12	0.0506479	0.07	0.000723293	-0.002271637
BLS	1	2	BLS12	0.1406780	0.20	0.002008997	-0.005418307
BLS	2	1	BLS21	0.1430530	0.20	0.002042914	-0.005494928
BLS	1	1	BLS11	0.0154189	0.02	0.000220195	-0.000805294
BLS	1	2	BLS12	0.1484360	0.21	0.002119788	-0.005667692
BLS	1	1	BLS11	0.0618014	0.09	0.000882575	-0.002695602
BLS	1	2	BLS12	0.1020540	0.15	0.001457415	-0.004133836
BLS	1	2	BLS12	0.0127781	0.02	0.000182482	-0.000682259
BLS	1	1	BLS11	0.1302750	0.19	0.001860434	-0.005079702
BLS	1	1	BLS11	0.1430530	0.20	0.002042914	-0.005494928
BLS	1	2	BLS12	0.1638550	0.23	0.002339984	-0.006155999
BLS	1	2	BLS12	0.1638550	0.23	0.002339984	-0.006155999
BLS	1	2	BLS12	0.1468770	0.21	0.002097524	-0.005617784
BLO	1	1	BLO11	0.0502188	0.07	0.000717166	-0.002255042
BLS	2	2	BLS22	0.0120755	0.02	0.000172448	-0.000648981
BLS	2	1	BLS21	0.0941727	0.13	0.001344863	-0.003861535
BLO	2	1	BLO21	0.0015705	0.00	2.24276E-05	-0.000104271
BLO	2	2	BLO22	0.1087190	0.16	0.001552596	-0.004361152
GAL	3	1	GAL31	0.3754120	0.54	0.005361191	-0.012173864
BER	2	1	BER21	0.0847162	0.12	0.001209817	-0.003529375
BER	1	1	BER11	0.0320831	0.05	0.000458173	-0.001529826
BLO	2	1	BLO21	0.0961874	0.14	0.001373635	-0.00393152
BLO	2	2	BLO22	0.1489930	0.21	0.002127742	-0.005685499
BLO	2	3	BLO23	0.0883101	0.13	0.001261141	-0.003656345
BLO	1	2	BLO12	0.1082120	0.15	0.001545356	-0.004343952
BLO	1	1	BLO11	0.0521671	0.07	0.000744989	-0.002330214
BLS	2	1	BLS21	0.0876596	0.13	0.001251851	-0.003633431
BLS	2	2	BLS22	0.0166239	0.02	0.000237403	-0.00086047

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
BLO	2	2	BLO22	0.0184666	0.03	0.000263718	-0.00094381
BLO	2	1	BLO21	0.0136157	0.02	0.000194443	-0.00072162
BLO	2	1	BLO21	0.0091737	0.01	0.000131007	-0.000508662
BLS	2	4	BLS24	0.0398433	0.06	0.000568995	-0.001846327
BLS	2	3	BLS23	0.1070330	0.15	0.001528519	-0.004303895
GAL	2	1	GAL21	0.2022770	0.29	0.002888681	-0.007335229
GAL	2	2	GAL22	0.8418050	1.20	0.012021665	-0.023082022
GAL	2	1	GAL21	3.8523800	5.50	0.055015142	-0.069292549
BER	2	1	BER21	0.2738830	0.39	0.003911274	-0.009417102
GGR	1	2	GGR12	0.1342370	0.19	0.001917014	-0.005209246
GGR	1	1	GGR11	0.9197250	1.31	0.013134426	-0.024713591
GAL	1	2	GAL12	0.0913612	0.13	0.001304713	-0.003763425
GAL	1	1	GAL11	0.0095177	0.01	0.000135921	-0.000525566
GAL	2	1	GAL21	0.0083515	0.01	0.000119266	-0.000467937
GAL	2	2	GAL22	0.3747840	0.54	0.005352223	-0.012157391
GAL	2	1	GAL21	0.0975351	0.14	0.001392881	-0.003978188
GGR	2	1	GGR21	0.7036720	1.00	0.010049013	-0.020076687
GGR	2	2	GGR22	0.402321	0.57	0.005745473	-0.012873734
GAL	1	1	GAL11	1.17666	1.68	0.016803669	-0.029819721
GAL	1	1	GAL11	0.258229	0.37	0.003687722	-0.008973119
GAL	1	1	GAL11	21.7992	31.13	0.311310433	-0.157774096
GAL	1	2	GAL12	22.0916	31.55	0.315486144	-0.158064776
GAL	1	1	GAL11	0.321486	0.46	0.004591083	-0.010734342
GAL	1	1	GAL11	0.05903	0.08	0.000842997	-0.002591519
GAL	1	1	GAL11	0.265392	0.38	0.003790015	-0.009176988
GAL	1	1	GAL11	0.106036	0.15	0.001514281	-0.00426996
GAL	1	1	GAL11	0.150127	0.21	0.002143937	-0.005721712
GAL	1	1	GAL11	0.128384	0.18	0.001833429	-0.00501761
GAL	2	1	GAL21	3.43096	4.90	0.048996919	-0.064177695
GAL	2	2	GAL22	1.4305	2.04	0.020428712	-0.0345196
GAL	2	4	GAL24	0.154253	0.22	0.002202859	-0.005853026
GAL	2	3	GAL23	0.922191	1.32	0.013169643	-0.024764539
GAL	2	1	GAL21	1.95034	2.79	0.027852453	-0.043314367
GAL	2	2	GAL22	0.870489	1.24	0.012431296	-0.023687631
GAL	1	3	GAL13	0.295146	0.42	0.004214927	-0.010011336
GAL	1	2	GAL12	0.354182	0.51	0.005058009	-0.011613292
GAL	1	1	GAL11	1.66258	2.37	0.023743004	-0.038569664
Ind. Diversité						1.023295762	

Substrats	m2	%	si	attractivité IAM	si*attract.
BER	0.48	0.69	0.007	90	0.61705471
BLO	1.88	2.69	0.027	60	1.6111984
BLS	2.21	3.16	0.032	30	0.94700757
GAL	63.28	90.39	0.904	50	45.1935438
GGR	2.16	3.09	0.031	25	0.77131838
Somme	70.01	100	1		49.1401228
nb substrats différents		5			
nb classes de hauteurs:		3			
nb classes de vitesses:		4			
IAM		2948.40737			
largeur moy		1.8			
IAM réf		3877			
% IAM réf		76.0479371			

✓ GLE2 :

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
SAB	1	1	SAB11	0.1548060	0.22	0.002247044	-0.005951045
BLO	1	3	BLO13	0.0002471	0.00	3.58615E-06	-1.95279E-05
BLO	1	2	BLO12	0.1125800	0.16	0.001634124	-0.004553838
BLO	2	1	BLO21	0.1364090	0.20	0.001980007	-0.005352619
BLO	2	2	BLO22	0.0026336	0.00	3.82266E-05	-0.000168871
BLO	1	1	BLO11	0.5653700	0.82	0.008206473	-0.017117417
GRA	1	1	GRA11	0.6577950	0.95	0.009548042	-0.019287863
GRA	1	2	GRA12	0.0509786	0.07	0.000739966	-0.002316676
GRA	1	1	GRA11	0.5871540	0.85	0.008522672	-0.017637024
GRA	2	1	GRA21	0.0109318	0.02	0.000158678	-0.000602893
GRA	2	2	GRA22	0.0042856	0.01	6.22064E-05	-0.000261651
GRA	2	1	GRA21	0.5878520	0.85	0.008532804	-0.017653588
GRA	1	1	GRA11	0.9114370	1.32	0.013229713	-0.024851349
GRA	1	2	GRA12	0.2274330	0.33	0.003301241	-0.008191445
BRA	1	1	BRA11	0.4193410	0.61	0.006086829	-0.013486032
GAL	2	2	GAL22	0.7452490	1.08	0.010817457	-0.021265766
GAL	2	1	GAL21	0.0067099	0.01	9.73953E-05	-0.000390697
GAL	2	1	GAL21	0.0692127	0.10	0.001004638	-0.003011895
GAL	3	2	GAL32	1.2537400	1.82	0.018198318	-0.031664504
GAL	3	1	GAL31	0.4647350	0.67	0.006745733	-0.01464479
GAL	1	2	GAL12	0.0943150	0.14	0.001369003	-0.003920272
GAL	1	1	GAL11	0.2824550	0.41	0.004099898	-0.009787387
BER	2	1	BER21	0.0512482	0.07	0.000743879	-0.002327224
BER	2	2	BER22	0.0199866	0.03	0.00029011	-0.001026246
GLS	2	1	GLS21	0.0075909	0.01	0.000110183	-0.000436091
SAB	2	2	SAB22	0.0933976	0.14	0.001355687	-0.003887895
BLO	1	1	BLO11	0.3467760	0.50	0.005033532	-0.011567696
GRA	1	1	GRA11	0.3403730	0.49	0.004940591	-0.011394094
GRA	1	2	GRA12	0.0024736	0.00	3.59047E-05	-0.000159591
DAL	2	2	DAL22	0.4767540	0.69	0.006920191	-0.014946796
DAL	2	1	DAL21	0.7633190	1.11	0.011079747	-0.021666114
GAL	2	1	GAL21	0.1651760	0.24	0.002397567	-0.006282175
GAL	2	2	GAL22	0.5476630	0.79	0.007949452	-0.016691168
BLO	3	2	BLO32	0.0494720	0.07	0.000718097	-0.002257566
GLS	2	2	GLS22	0.2160160	0.31	0.003135521	-0.007850373
GLS	2	1	GLS21	0.7822520	1.14	0.011354564	-0.022082691
GRA	2	1	GRA21	0.0490368	0.07	0.00071178	-0.002240438
GRA	2	2	GRA22	0.5592830	0.81	0.008118118	-0.016971289
GRA	1	2	GRA12	0.0723311	0.10	0.001049902	-0.003127502
GRA	1	1	GRA11	1.0656500	1.55	0.015468149	-0.028006038
GRA	1	1	GRA11	0.0276157	0.04	0.000400848	-0.001361689
GRA	1	2	GRA12	0.0380730	0.06	0.000552638	-0.001800251
GAL	1	1	GAL11	2.9427000	4.27	0.042713952	-0.058493778
GAL	1	2	GAL12	2.1005200	3.05	0.03048952	-0.046217521
GAL	1	1	GAL11	0.1749980	0.25	0.002540135	-0.006592015
GAL	2	1	GAL21	0.0445895	0.06	0.000647227	-0.002063969
GAL	2	2	GAL22	0.6460150	0.94	0.009377053	-0.019016041
BER	3	2	BER32	0.1994430	0.29	0.00289496	-0.007348443

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
GLS	1	2	GLS12	1.6356000	2.37	0.023741102	-0.038567399
GLS	1	1	GLS11	4.0048100	5.81	0.058130717	-0.071825984
BLS	2	2	BLS22	0.1609250	0.23	0.002335863	-0.006146945
BLS	2	3	BLS23	0.1971960	0.29	0.002862344	-0.007279738
BLS	2	1	BLS21	0.1030530	0.15	0.001495837	-0.004225914
BLS	1	1	BLS11	1.9901700	2.89	0.028887765	-0.044466534
BLS	1	2	BLS12	1.8839600	2.73	0.027346103	-0.042744818
SAB	1	2	SAB12	0.498053	0.72	0.007229351	-0.015477323
SAB	1	1	SAB11	0.209202	0.30	0.003036614	-0.007645011
GGR	2	1	GGR21	0.00180389	0.00	2.61839E-05	-0.000119974
BER	1	1	BER11	0.0426575	0.06	0.000619183	-0.001986452
BLS	1	1	BLS11	0.298195	0.43	0.004328367	-0.010230858
BLS	1	2	BLS12	0.207616	0.30	0.003013593	-0.007597013
BLS	1	3	BLS13	0.0152472	0.02	0.000221317	-0.000808909
BLO	1	2	BLO12	1.0514	1.53	0.015261307	-0.027720765
BLO	1	3	BLO13	1.01547	1.47	0.014739775	-0.026996033
BLO	1	1	BLO11	1.02527	1.49	0.014882024	-0.027194489
GRA	1	1	GRA11	0.220596	0.32	0.003202001	-0.007987642
GRA	1	2	GRA12	0.760587	1.10	0.011040091	-0.02160576
GRA	1	1	GRA11	0.567802	0.82	0.008241774	-0.017175686
GAL	1	1	GAL11	0.922873	1.34	0.013395709	-0.025090622
GAL	1	2	GAL12	0.609521	0.88	0.008847334	-0.018165237
GGR	2	2	GGR22	0.394436	0.57	0.005725327	-0.012837327
GGR	2	1	GGR21	0.272028	0.39	0.003948548	-0.009490581
GLS	3	1	GLS31	0.0209935	0.03	0.000304725	-0.001071442
GLS	3	2	GLS32	0.651957	0.95	0.009463302	-0.01915332
BLO	2	3	BLO23	1.00725	1.46	0.01462046	-0.026829114
BLO	2	2	BLO22	1.35179	1.96	0.019621536	-0.0334992
BLO	2	1	BLO21	0.422018	0.61	0.006125686	-0.013555196
GRA	2	2	GRA22	0.160524	0.23	0.002330042	-0.006134153
GRA	2	2	GRA22	0.00250084	0.00	3.63003E-05	-0.000161176
GRA	2	1	GRA21	0.745507	1.08	0.010821202	-0.021271501
GRA	1	1	GRA11	0.263935	0.38	0.003831076	-0.009258482
DAL	1	1	DAL11	0.272434	0.40	0.003954441	-0.009502185
GLS	1	1	GLS11	1.78109	2.59	0.025852922	-0.041041264
GLS	1	2	GLS12	0.237178	0.34	0.003442692	-0.008479701
BLO	2	1	BLO21	0.0604322	0.09	0.000877187	-0.00268148
BLO	2	1	BLO21	0.0271653	0.04	0.00039431	-0.001342296
BLO	2	2	BLO22	2.30458	3.35	0.033451497	-0.049360508
GGR	1	2	GGR12	0.332163	0.48	0.004821421	-0.011170388
GGR	1	1	GGR11	0.873893	1.27	0.012684753	-0.0240594
GRA	3	1	GRA31	0.0191144	0.03	0.00027745	-0.000986838
GRA	3	2	GRA32	0.589406	0.86	0.008555361	-0.017690447
GRA	2	2	GRA22	0.0139147	0.02	0.000201975	-0.000746238
GRA	2	1	GRA21	0.378009	0.55	0.005486886	-0.01240406
GAL	1	1	GAL11	2.09854	3.05	0.03046078	-0.046186431
GAL	1	2	GAL12	0.0771523	0.11	0.001119883	-0.003304581
GAL	1	2	GAL12	0.307587	0.45	0.004464694	-0.010492962
BLO	1	1	BLO11	0.987862	1.43	0.014339039	-0.026433731

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
BLO	1		2 BLO12	0.320893	0.47	0.004657834	-0.010861212
GAL	2		1 GAL21	0.339079	0.49	0.004921808	-0.011358919
GAL	2		2 GAL22	0.622014	0.90	0.009028673	-0.018458003
GLS	2		1 GLS21	0.468241	0.68	0.006796623	-0.014733087
GAL	2		2 GAL22	0.146523	0.21	0.002126814	-0.005683423
GAL	2		1 GAL21	1.04089	1.51	0.015108752	-0.027509584
BLO	1		1 BLO11	0.617095	0.90	0.008957273	-0.01834292
BLO	1		2 BLO12	0.0356247	0.05	0.000517101	-0.001699412
GAL	1		1 GAL11	1.45759	2.12	0.021157246	-0.035428674
GAL	1		2 GAL12	0.00548219	0.01	7.95752E-05	-0.000326197
GGR	1		1 GGR11	1.66585	2.42	0.024180187	-0.039088248
GGR	1		2 GGR12	0.239786	0.35	0.003480548	-0.008556413
GLS	1		2 GLS12	2.3851	3.46	0.034620263	-0.050568767
GLS	1		1 GLS11	3.81502	5.54	0.055375873	-0.069589719
BLO	2		2 BLO22	0.508932	0.74	0.007387262	-0.015746071
BLO	2		1 BLO21	0.738277	1.07	0.010716257	-0.021110564
BLO	2		2 BLO22	0.150469	0.22	0.002184091	-0.005811276
GGR	2		3 GGR23	0.0854557	0.12	0.001240409	-0.003605167
GGR	2		2 GGR22	0.877468	1.27	0.012736645	-0.024135242
GGR	2		1 GGR21	1.1695	1.70	0.016975555	-0.030049721
Ind. Diversité						0.981848276	

Substrats	m2	%	si	attractivité IAM	si*attract.
BER	0.31	0.44	0.004	90	0.39937017
BLO	12.84	18.38	0.184	60	11.0277698
BLS	4.85	6.94	0.069	30	2.0827369
BRA	0.42	0.60	0.006	100	0.6012024
DAL	1.51	2.16	0.022	1	0.02161466
GAL	17.16	24.56	0.246	50	12.2817063
GGR	5.91	8.46	0.085	25	2.11494417
GLS	16	22.90	0.229	10	2.29029488
GRA	9.91	14.19	0.142	20	2.83710278
SAB	0.95	1.36	0.014	8	0.10878901
Somme	69.86	100.00	1.000		33.7655311
nb substrats différents			10		
nb classes de hauteurs:			3		
nb classes de vitesses:			3		
IAM	3038.8978				
largeur moy	1.73				
IAM réf	3750				
% IAM réf	81.0292601				

✓ GLE3 :

substrat	hauteur	vitesse	code	surface	%	pi	pi*(log10(pi))
BLO	1		2 BLO12	0.0350847	0.05	0.000487352	-0.001614187
BLO	1		1 BLO11	0.5461990	0.76	0.007587104	-0.016084084
GGRfine	2		1 GGRfine21	1.1731600	1.63	0.016296052	-0.029135998
GGRalgue	1		2 GGRalgue12	1.0809600	1.50	0.015015326	-0.027379925
GGRalgue	1		1 GGRalgue11	38.2401000	53.12	0.531182994	-0.145945628
GGRalgue	1		2 GGRalgue12	6.7464700	9.37	0.093713409	-0.096355964
GGRalgue	1		2 GGRalgue12	1.1925200	1.66	0.016564976	-0.029499062
GGRalgue	1		2 GGRalgue12	1.1298300	1.57	0.015694166	-0.028316384
GGRalgue	1		2 GGRalgue12	2.0070300	2.79	0.027879117	-0.043344248
GALalgue	2		2 GALalgue22	0.4102490	0.57	0.005698659	-0.012789086
GALalgue	2		1 GALalgue21	3.3047300	4.59	0.04590512	-0.061427425
GGRfine	1		2 GGRfine12	0.0000001	0.00	1.34338E-09	-1.19182E-08
GGRfine	1		2 GGRfine12	0.5996240	0.83	0.008329216	-0.017319738
GGRfine	1		2 GGRfine12	1.4813700	2.06	0.020577314	-0.034705931
GGRfine	1		1 GGRfine11	3.7736200	5.24	0.052418345	-0.067122566
GALalgue	1		1 GALalgue11	0.0000000	0.00	4.17062E-10	-3.91196E-09
GALalgue	1		1 GALalgue11	6.9428300	9.64	0.096440993	-0.097958813
GALalgue	1		2 GALalgue12	0.7473280	1.04	0.010380933	-0.020593317
GALalgue	1		2 GALalgue12	2.5793400	3.58	0.035828922	-0.051800246
Ind. Diversité						0.781392619	

Substrats	m2	%	si	attractivité IAM	si*attract.
BLO	0.58	0.81	0.008	60	0.48346763
GGRfine	7	9.72	0.097	25	2.4312309
GGRalgue	50.4	70.02	0.700	25	17.5048625
GALalgue	14	19.45	0.194	50	9.72492359
Somme	71.98	100.00	1.000		30.1444846
nb substrats différents		3			
nb classes de hauteurs:		2			
nb classes de vitesses:		2			
IAM	361.733815				
largeur moy	2.2				
IAM réf	4518				
% IAM réf	8.00675179				

Annexe 12 : Résultats invertébrés sur le ruisseau de Glère.

✓ MAG20 :

ORDRE	Famille	Genre	PRELEVEMENTS MAG20																				TOTAL MAG20	TOTAL BGN	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
INSECTES	PLECOPTERES	Leuctridae	1																				1	1	
		Nemouridae																						33	13
		Perlidae	8	1	1																			30	3
	EPHEMEROPTERES	Baetidae	43	18	32	30	10	6	2	3	13	39	17	11	3	7	4	5	4	4	14	3	268	154	
		Acentrella																						1	1
		Centroptilum																						11	4
		Ephemera	3	4			1																	11	4
		Ecdyonurus																						18	10
	TRICHOPTERES	Heptageniidae	2																					2	2
		Rhytrogena	1	13																				81	96
Habroleptoides		10	2	44	11																		146	4	
Habroleptidae																							10	4	
COLEOPTERES	Hydropsychidae																						6	2	
	Philopotamidae																						1	3	
	Limnephilidae																						7	7	
	Polycentropodidae	3																					4	5	
	Melampophylax																						2	2	
	Plectrocnemia																						10	3	
	Holocentropus	1	2																				43	10	
	Polycentropus																						2	2	
	Odontocerum																						10	3	
	Rhyacophila	2																					43	10	
DIPTERES	Glossosomatidae	2																					13	2	
	Sarcosomatidae																						42	20	
	Elmidae	1	6	1																			1	1	
	Stenelmis																						23	1	
	Riolus	3																					2	2	
	Hydraena																						1	1	
	Elodes	1																					1	1	
	Atherix																						327	175	
	Chironomidae	115	17	7	12	9	7	6	2	75	10	6	3	12	1	1	1	9	4	28	4		6	2	
	Limoniidae	19	1	1																			24	19	
MEGALOPTERES	Stalidae																						7	4	
	Aphelochelidius																						1	1	
HETEROPTERES	Gammaridae	351	332	151	28	446	71	8	69	335	10	207	93	46	38	31	189	95	58	153	14	2725	1456		
	Gammarus	1																					31	10	
TURBELLARIES	Dendrocoelidae																						14	3	
	Planariidae																						3	3	
	Pisidium																						3	2	
BIVALVES	Sphaeriidae																						3909	2007	
	Abundance	541	389	233	86	518	104	40	36	448	65	273	142	70	120	61	208	143	76	238	58	100.0	40		
	Abundance relative	13.8	10.0	6.0	2.2	13.3	2.7	1.0	2.5	11.5	1.7	7.0	3.6	1.8	3.1	1.6	5.3	3.7	1.9	6.1	1.5	100.0	27		
	Variété	8	11	18	9	9	10	13	10	13	8	14	13	11	14	8	12	13	8	12	13	40	27		
	Variété relative	20.0	27.5	45.0	22.5	22.5	25.0	32.5	25.0	32.5	20.0	35.0	32.5	27.5	35.0	20.0	30.0	32.5	20.0	30.0	32.5	40	27		

		PRÉLÈVEMENTS MAG20																				TOTAL MAG20	TOTAL IBGN																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																							
INSECTES	ORDRE	Famille	Genre																																									
				Nemouridae	Protomura																				1	2																		
		Perlfidae	Isoperla																				1	2																				
		Baetidae	Baetis	162	21	141	2	2	6	5	9	22	4	20	31	27	35	77	83	44																								
			Acentrella	6	13	13	1	1	56																				161	411														
			Caenis																				1	2																				
			Ephemeridae	10	3	3	3	4																				20	16															
			Serratella																				1	1																				
			Ecdyonurus	1	1	1	1																				3	5																
			Electrogena																				1	1																				
			Rhitrogena																				1	1																				
			Habroleptodes	7	7	1	5	1	12	5	2	1	1																				37	20										
			Habrophlebia																				6	2																				
			Hydropsychidae																				2	2																				
			Rhyacophila	4	2	4	1	2	2	1	1	1	3	3	1																				35	13								
			Glossomatidae	1	1	2																				2	2																	
			Sericostomatidae	1	2																				4	3																		
			Lype	2	2	1	1	1	1	2	25	3	2	1	1																				11	3								
			Tinodes																				29	6																				
			Elmidae	2	2	1	1	5	4	2	5	2	2	3																				17	99									
			Limnius	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																				5	5									
			Oulimnius																				6	6																				
			Riolus	11	9	24	9	4	20	16	11	7	14	12	6	5	5	4	24	3																				184	4			
			Atherix	3	1	12	8	5	26	8	11	5	2	3	5	11	3	9	6	17	3																				138	63		
			Chironomidae	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2																				10	4		
			Rhagionidae																				3	3																				
			Simuliidae																				1	1																				
			Véleidae																				1	1																				
			Microvelia																				1	1																				
			Gammarus	1526	136	497	18	612	132	397	12	847	202	1124	1	72	242	187	192	27	7	184	5																				6420	3330
			Planariidae	1	11	28	1	10	23	4	16	11	39	9	9																				160	49								
			Polycellis																				1	1																				
			Hydracariens																				14	3																				
			Abundance	1549	344	611	190	622	168	465	109	918	246	1197	14	130	318	287	252	125	127	413	64																				8149	4058
			Abundance relative	19.0	4.2	7.5	2.3	7.6	2.1	5.7	1.3	11.3	3.0	14.7	0.2	1.6	3.9	3.5	3.1	1.5	1.6	5.1	0.8																				100.0	51.1
			Variété	9	15	13	6	5	9	12	5	13	12	3	9	14	13	11	8	8	16	7	7																				33	19
			Variété relative	27.3	45.5	39.4	18.2	15.2	27.3	36.4	15.2	39.4	36.4	9.1	27.3	42.4	39.4	33.3	24.2	24.2	48.5	21.2	64																				100.0	51.1

		PRELEVEMENTS MAG20																				TOTAL	TOTAL	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	MAG20	IBGN	
INSECTES	ORDRE																							
	EPHEMEROPTERES																							
		Famille																						
		Genre																						
		Baetis	12	24	2	19	3	5	1	3	2	22	6	11	4	1	3	1	3	1	5	9	6	
		Ephemere	2	4							1	1												
		Serratella	241	3	77	226	214	112	243	34	158	47	127	106	178	50	79	41	94	71	109	2265	1150	
		Chironomidae	1	2	3			1	1				1	1	2	1					4	17	8	
		Limoniidae																					8	1
		Psychodidae	136	395	31	1					42	711	340	66	21	658	3	7	1	39	83	3432	1461	
		Simuliidae	1	3		4						1				1	1					12	8	
		Tipulidae	60	27	20	42	95	9	15	32	52	12	36	41	97	4	35	25	8	15	21	648	300	
	CRUSTACEES	AMPHIPODES																						
	Gammaridae	4	1	4	2	1				1		1	3	1	1	1	1	2	7		28	12		
MOLLUSQUES	GASTEROPODES																							
	Ancylidae	1																			17	6		
	Lymnaeidae																					1		
BIVALVES	Pisidium	5																				22	12	
VERS	EPHOBELIDAE	1	1	1																		8	3	
	Glossiphonia	6	8	3	8	4			1	12	5	10	3	1	1	1	6	2	1			71	42	
TURBELLARIES	Planariidae																							
	Polycelis	457	472	141	312	325	460	827	81	264	775	539	221	329	718	126	74	120	93	193	6673	3075		
	Abundance relative	6.8	7.1	2.1	4.7	4.9	6.9	12.4	1.2	4.0	11.6	8.1	3.3	4.9	10.8	1.9	1.1	1.8	1.4	2.9	100.0			
	Variété	7	11	1	10	8	6	5	5	7	6	9	6	13	6	9	8	7	7	9	6	15	13	
	Variété relative	46.7	73.3	6.7	66.7	53.3	40.0	33.3	33.3	46.7	40.0	60.0	40.0	86.7	40.0	60.0	53.3	46.7	46.7	60.0	40.0			

✓ Protocole DCE :

GLE1, ruisseau de Glère				PHASE A	PHASE B	PHASE C
INSECTES	PLECOPTERES	Leuctridae	Leuctra	0	1	0
			Protonemura	12	2	2
		Perlidae	Perla	0	4	7
	EPHEMEROPTERES	Baetidae	Baetis	112	50	33
			Centroptilum	0	1	0
		Ephemeridae	Ephemera	4	2	1
		Heptageniidae	Ecdyonurus	2	7	8
			Heptagenia	0	2	0
			Rhitrogena	0	2	0
		Leptophlebiidae	Habroleptoides	16	19	27
	Habrophlebia		15	63	5	
	TRICHOPTERES	Hydropsychidae	Hydropsyche	0	1	0
		Limnephilidae		3	1	0
		Polycentropodidae	Plectrocnemia	0	0	1
			Holocentropus	0	1	0
			Polycentropus	1	0	0
		Odontoceridae	Odontocerum	6	2	0
		Rhyacophilidae	Rhyacophila	0	8	17
		Glossosomatidae	Synagapetus	0	1	0
	Sericostomatidae	Sericostoma	9	2	0	
	COLEOPTERES	Elmidae	Elmis	0	8	17
			Stenelmis	1	0	0
			Riolus	6	2	2
	Scirtidae	Elodes	1	0	0	
	DIPTERES	Athericidae	Atherix	0	0	0
		Chironomidae		206	27	35
		Limoniidae		0	2	2
Simuliidae			22	0	1	
MEGALOPTERES	Sialidae	Sialis	1	4	0	
HETEROPTERES	Aphelocheiridae	Aphelocheirus	0	0	1	
CRUSTACEES	AMPHIPODES	Gammaridae	Gammarus	903	449	335
VERS	OLIGOCHETES			4	0	17
TURBELLARIES	Dendrocoelidae	Dendrocelum	2	1	6	
	Planariidae	Polycelis	1	1	0	
BIVALVES	Sphaeriidae	Pisidium	0	1	0	

GLE2, ruisseau de Glère				PHASE A	PHASE B	PHASE C
INSECTES	PLECOPTERES	Nemouridae	Protonemura	7	1	18
		Perlidae	Isoperla	0	0	1
	EPHEMEROPTERES	Baetidae	Baetis	84	192	163
			Acentrella	11	8	57
		Caenidae	Caenis	0	0	1
		Ephemeridae	Ephemera	7	3	0
		Ephemerellidae	Serratella	0	1	4
		Heptageniidae	Ecdyonurus	1	1	0
			Electrogena	0	1	1
			Rhitrogena	0	1	0
		Leptophlebiidae	Habroleptoides	1	12	13
			Habrophlebia	1	5	0
	TRICHOPTERES	Hydropsychidae	Hydropsyche	1	0	1
		Rhyacophilidae	Rhyacophila	2	3	15
		Glossosomatidae	Glossosoma	0	1	0
		Sericostomatidae	Sericostoma	1	0	0
		Psychomyiidae	Lype	4	3	1
	Tinodes		0	0	4	
	COLEOPTERES	Elmidae	Elmis	0	6	5
			Limnius	0	1	1
			Oulimnius	0	6	0
			Riolus	24	59	40
	DIPTERES	Athericidae	Atherix	0	2	1
Chironomidae			26	34	36	
Limoniidae			0	3	4	
Rhagionidae			0	0	1	
Simuliidae			96	0	13	
HETEROPTERES	Veliidae	Microvelia	1	0	0	
CRUSTACEES	AMPHIPODES	Gammaridae	Gammarus	1493	1789	578
VERS	OLIGOCHETES			23	37	52
TURBELLARIES	Planariidae	Polycelis	0	0	0	
HYDRACARIENS			9	3	0	

GLE3, ruisseau de Glère				PHASE A	PHASE B	PHASE C
INSECTES	EPHEMEROPTERES	Baetidae	Baetis	5	52	7
		Ephemerellidae	Serratella	0	3	0
	DIPTERES	Chironomidae		284	280	297
		Limoniidae		6	3	5
		Psychodidae		1	2	1
		Simuliidae		38	777	783
	Tipulidae		4	2	0	
CRUSTACEES	AMPHIPODES	Gammaridae	Gammarus	95	109	90
MOLLUSQUES	GASTEROPODES	Ancylidae	Ancylus	3	11	1
		Lymnaeidae	Radix	0	4	3
	BIVALVES	Sphaeriidae	Pisidium	1	0	0
VERS	ACHETES	Erpobdellidae	Erpobdella	5	9	3
		Glossiphoniidae	Glossiphonia	5	1	0
	OLIGOCHETES			21	19	19
TURBELLARIES	Planariidae	Polycelis	0	6	0	

Annexe 13 : Résultats des analyses physico-chimiques sur le ruisseau de Glère.



REÇU LE 05 NOV, 2012

RAPPORT D'ESSAI N° 12/279/1
Version 2



Accréditation
N° 1-1499
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr
Signataire
du MLA d'EA

15209

Origine Echantillon:	GLERE-BREMONCOURT
N° Commande Client:	
Commande Passée Par:	M GROUBATCH
Échantillon reçu le:	05/10/2012 08:33
Nombre d'échantillons:	6
	<input type="checkbox"/> Annexe <input type="checkbox"/> Réserve

Besançon, le 29 octobre 2012

FEDERATION DE PECHE DU DOUBS
MME MALVERTI
4, rue du Docteur Morel
25720 BEURE

Ce rapport d'essai ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale, il comporte 2 pages. Il ne peut être reproduit partiellement sans l'accord du Directeur du Laboratoire.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'Ecologie - Laboratoire agréé par le Ministère chargé de la santé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée des agréments disponibles sur demande.

Laboratoire accrédité N°1-1499 par la Section Laboratoire-Secteur Essais du COFRAC. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole (1).

12/279/1D		Eaux Propres		GLEMED = GLE 2 Prélevé le : 04/10/12		
Paramètre	Résultat	Unité	Incertitude	Méthode	Début Analyse	Fin Analyse
(1) Calcium	80,5	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Magnésium	4,08	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Sodium	1,91	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Potassium	0,85	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Ammonium	<0,01	mg/L		NF T90-015-2	5/10/12	5/10/12
(1) Phosphates	0,036	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
Phosphore	<0,02	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	9/10/12
(1) Titre Hydrotimétrique	20,8	°F		NF T90-003	5/10/12	5/10/12
(1) Chlorures	3,5	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
(1) Nitrates	5,0	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
(1) DBO5 non diluée	1,2	mg de O2/L		NF EN 1899-2	5/10/12	10/10/12
(1) ST-DCO	3,5	mg/l		ISO 15705	5/10/12	5/10/12
(1) Azote Kjeldahl	<1	mg/L		NF EN 25663	9/10/12	9/10/12
(1) Matières En Suspension Totales	2,5	mg/l		NF EN 872	5/10/12	5/10/12
(1) Nitrite	<0,01	mg/L		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12

12/279/1E		Eaux Propres		GLEAV = GLE 3 Prélevé le : 04/10/12		
Paramètre	Résultat	Unité	Incertitude	Méthode	Début Analyse	Fin Analyse
(1) Calcium	72,2	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Magnésium	3,47	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Sodium	3,15	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Potassium	2,03	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Ammonium	0,62	mg/L		NF T90-015-2	5/10/12	5/10/12
(1) Phosphates	0,21	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
Phosphore	0,13	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	9/10/12
(1) Titre Hydrotimétrique	18,9	°F		NF T90-003	5/10/12	5/10/12
(1) Chlorures	4,4	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
(1) Nitrates	5,7	mg/l		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12
(1) DBO5 non diluée	4,4	mg de O2/L		NF EN 1899-2	5/10/12	10/10/12
(1) ST-DCO	20,6	mg/l		ISO 15705	5/10/12	5/10/12
(1) Azote Kjeldahl	<1	mg/L		NF EN 25663	9/10/12	9/10/12
(1) Matières En Suspension Totales	37	mg/l		NF EN 872	5/10/12	5/10/12
(1) Nitrite	0,06	mg/L		NF EN ISO 10304-1	5/10/12	5/10/12

12/279/1F		Eaux Propres		GLEAM = GLE 1 Prélevé le : 04/10/12		
Paramètre	Résultat	Unité	Incertitude	Méthode	Début Analyse	Fin Analyse
(1) Calcium	82,5	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Magnésium	3,06	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Sodium	1,40	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Potassium	0,96	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	8/10/12
(1) Ammonium	<0,01	mg/L		NF T90-015-2	5/10/12	5/10/12
(1) Phosphates	0,052	mg/l		NF EN ISO 10304-1	10/10/12	10/10/12
Phosphore	<0,02	mg/L		NF EN ISO 11885	8/10/12	9/10/12
(1) Titre Hydrotimétrique	21,2	°F		NF T90-003	5/10/12	5/10/12
(1) Chlorures	1,9	mg/l		NF EN ISO 10304-1	10/10/12	10/10/12
(1) Nitrates	5,1	mg/l		NF EN ISO 10304-1	10/10/12	10/10/12
(1) DBOS non diluée	1,5	mg de O2/L		NF EN 1899-2	5/10/12	10/10/12
(1) ST-DCO	5,4	mg/l		ISO 15705	5/10/12	5/10/12
(1) Azote Kjeldahl	<1	mg/L		NF EN 25663	9/10/12	9/10/12
(1) Matières En Suspension Totales	3,7	mg/l		NF EN 872	5/10/12	5/10/12
(1) Nitrite	0,01	mg/L		NF EN ISO 10304-1	10/10/12	10/10/12

- Les filtres Millipore AP40 047 05 sont utilisés pour le dosage des matières en suspension. Des réserves sont appliquées au pH si l'heure de prélèvement n'est pas précisée. Le résultat de la mesure de la conductivité a été ramené à 25°C par un dispositif de correction de température. Les DBO sont réalisées avec suppression de la nitrification.