

## Suivis écologiques

G. Verniers UNamur et A. Peeters ULg

Le suivi écologique est lié aux actions de restauration de la continuité longitudinale et de la continuité transversale. Il comporte une phase avant travaux qui a permis de disposer d'un **état des lieux** précis des sites avant intervention. La seconde phase a eu pour but le **suivi** proprement dit de l'évolution de la qualité écologique des sites **après interventions**.

### Contraintes

Différents facteurs influencent la distribution, la densité et la diversité des organismes aquatiques, tant animaux que végétaux : l'hétérogénéité des substrats et des faciès d'écoulement, le temps, la variabilité site-spécifique et inter-annuelle, le couvert de la ripisylve, l'attractivité, la proximité d'une source de colonisation, le mode de dispersion/colonisation, la qualité de l'eau, le colmatage du substrat, la stabilité du lit et des berges, la présence de caches, la protection contre les prédateurs etc. Il est certain que tous ces facteurs agissent de concert et exercent une influence mutuelle l'un sur l'autre. Ils mettent en évidence l'importance d'une station de contrôle pour constater les effets étrangers aux travaux.

Au niveau temporel, une modification s'opère immédiatement après travaux. Il semble que 2-3 ans soient une période nécessaire à une stabilisation des communautés. Il est clair que nous n'avons pas toujours été dans les conditions idéales vu la durée du projet et la nécessité de négocier et d'effectuer les travaux au préalable.

L'amélioration de la situation initiale est donc modulée par une série de facteurs plus ou moins contrôlables. Les impacts d'aménagements sont ainsi multiples et complexes et il est parfois difficile de faire ressortir des généralités à ce sujet.



### Méthodologie

Les impacts sur la **qualité de l'eau** ont été analysés par le S.E.Q. EAU (Agence de l'Eau, 2000b) qui est construit sur la notion d'altération et qui était appliqué en Région wallonne durant le projet. Cet outil très complet (près de 150 paramètres répartis en 15 altérations) est modulable et compatible avec la DCE. L'analyse de la qualité physico-chimique de l'eau est essentielle car elle pourrait être limitante au développement des espèces plus sensibles.

L'objectif de l'étude de la **qualité hydromorphologique** via la cartographie des microhabitats est de caractériser physiquement chaque station suivant ses trois composantes : les profondeurs, les vitesses de courant et les substrats du fond du lit. Ainsi pour une sélection de différents sites concernés par les projets d'aménagement, une station de mesure a été déterminée et précisément cartographiée dans le but de suivre l'évolution des caractéristiques physiques du site suite aux travaux d'aménagement.

Deux indices permettent de mettre en évidence les modifications de la qualité physique du milieu : le coefficient morphodynamique basé sur l'analyse des macroinvertébrés et l'indice « tronçon » mis au

point par le bureau Téléos 2010. Ce dernier indice tient compte de 4 composantes : l'hétérogénéité, l'attractivité, la connectivité et la stabilité du milieu.

Pour évaluer la **qualité biologique**, trois indicateurs ont été retenus :

- **les macrophytes :**

Parmi les différents modèles européens étudiés, c'est l'IBMR (Haury & al., 2006) qui semble le plus compatible avec la problématique du fait de la similarité existante entre les rivières wallonnes et celles du Nord-est de la France (sur lesquelles est construit l'indice). Cet indice est déjà appliqué lors des mesures de contrôle de la qualité des cours d'eau en Wallonie. L'IBMR est basé sur le croisement de trois variables, le recouvrement, la sténocécie et le degré de trophie des macrophytes. Cet indice ne fut pas très pertinent dans le cadre de ce projet car il permet surtout des suivis à long terme. De plus, il est principalement basé sur la qualité physico-chimique de l'eau et ne tient pas assez compte de l'habitat.

- **les macroinvertébrés :**

La méthodologie du RCS (Circulaire DCE 2007/22 du Ministère français de l'Écologie et du Développement Durable) est basée sur une récolte active des macroinvertébrés directement sur le substrat à l'aide d'un filet surber qui correspond aux techniques utilisées en Wallonie. Cette méthode est fondée sur la polluo-sensibilité des espèces et leur richesse spécifique. Elle présente un intérêt quant à la caractérisation de la qualité physico-chimique globale et de l'hétérogénéité des habitats des cours d'eau. Après avoir prélevé puis identifié les macroinvertébrés, les données sont exploitées à l'aide de différents indices, tels que les indices de Shannon, d'équitabilité, de Jaccard, le  $cb^2$ , l'IBGN et l'analyse des traits biologiques, écologiques et physiologiques (Tachet & al. 2000), qui permettront d'interpréter avec plus de précisions le peuplement macrobenthique et de tirer des conclusions sur les caractéristiques des stations étudiées. Les indices offrent de nombreux avantages notamment la compatibilité avec la DCE, la concordance avec les indices utilisés par le SPW et surtout leurs capacités d'adaptation en fonction des caractéristiques du site étudié et du temps alloué.

- **les poissons :**

La pêche électrique est une méthode intéressante car elle est très peu sélective étant donné que toutes les espèces (ou presque) peuvent être capturées, grâce notamment à deux passages successifs. Ensuite, cette technique est également peu encline à des variations en fonction des paramètres environnementaux tels que le débit ou la température, ou biologiques tels que l'espèce et la taille, c'est pourquoi elle est reproductible. De plus, cette méthode est peu invasive et nocive pour le poisson qui est remis à l'eau une fois la biométrie réalisée.

Différents indices peuvent être calculés qui permettent une comparaison avant et après intervention. Parmi ceux-ci le plus couramment utilisé est l'indice biotique d'intégrité piscicole IBIP (Didier 1997). Mais nous avons aussi testé d'autres indices tels que l'EFI, l'IPR et l'IAM, seul ce dernier s'est avéré pertinent. Des observations ponctuelles sur les frayères reconstituées, les zones d'alevinage, les habitats ont également été réalisées.

## Sites d'étude

Dans le bassin du **Bocq**, les principaux aménagements concernent des obstacles difficilement franchissables ou infranchissables. Au cours de ce projet 19 obstacles ont été soit aménagés, soit supprimés. Les progrès réalisés en matière de **connectivité longitudinale** sont donc importants. Il fallait cependant mettre en place un suivi de l'évolution des peuplements pour évaluer l'impact réel des travaux. Le suivi de ces levés d'obstacles n'est pas évident car il nécessite le développement d'une technologie qui n'a pas été prévue lors de l'élaboration du projet. Nous n'avons donc pu suivre que deux situations bien différentes. Celle de l'arasement du déversoir de Spontin a donné des résultats très marqués en grande partie prévisibles. En effet, les peuplements d'invertébrés et de

poissons limnophiles installés en amont du barrage ont laissé la place à des peuplements plus rhéophiles et plus typiques d'une zone salmonicole. La deuxième situation suivie est celle de la passe à poissons au déversoir du Maka à Yvoir. Ici les résultats ne sont pas à la hauteur du travail effectué. Peu de passages de poissons ont été observés entre février et juin 2013, suite sans doute aux conditions climatiques peu favorables du printemps 2013 mais aussi au fonctionnement aléatoire de la centrale hydroélectrique, ainsi qu'à quelques défauts de conception de la passe elle-même. Des suivis devraient être menés pour s'assurer que les poissons de la Meuse puissent remonter dans le Bocq vu les nombreux aménagements réalisés.

D'autres chantiers ont été suivis sur le Bocq. Ils concernent plus la **diversification des habitats** à Spontin Vivaqua, à Emptinale et sur le Ruisseau du Leignon à Haljoux. Pour les stations sur le Bocq les résultats sont partout positifs malgré le peu de recul par rapport aux travaux. Par contre, sur le Ruisseau du Leignon ils sont plus mitigés lié à une cause extérieure aux aménagements.

Le site sur le Petit Bocq a fait l'objet d'un état initial mais n'a pu faire l'objet d'un suivi après travaux vu qu'ils ont été terminés en octobre 2013. Un suivi a déjà démarré ce mois de février 2014 qui fera l'objet d'un rapport scientifique ultérieur.

Six sites ont donc été étudiés dans le bassin du Bocq pour lesquels les différentes analyses ont été réalisées avant travaux et après travaux dans un délai de 18 à 22 mois excepté pour la passe à bassins d'Yvoir où le suivi fut réalisé à l'aide d'un piège de contrôle.

Dans le bassin de l'**Eau Blanche**, trois sites ont été étudiés entre 12 et 22 mois après les travaux. Ils représentent des **chantiers d'ambition progressive** depuis celui de diversification dans le lit mineur à Mariembourg, en passant par la création d'une reméandration secondaire à Nismes, jusqu'à la reprise d'un ancien méandre à Boussu-en-Fagne. Ces trois sites ont été étudiés selon la même méthodologie avant et après travaux. Le Ruisseau du Grand Morby a juste fait l'objet d'une pêche électrique de contrôle après travaux.

## Résultats

Les résultats détaillés sont repris intégralement dans notre rapport scientifique. Pour toute information complémentaire contactez : [gisele.verniers@unamur.be](mailto:gisele.verniers@unamur.be)

L'**effacement du déversoir à Spontin** a eu des impacts surtout en amont. Le nombre de microhabitats a augmenté de 16 à 20 ce qui se traduit au niveau du coefficient morphodynamique qui passe de 15,1 à 18,3. Même si la diversité d'invertébrés est restée relativement faible après travaux, les différents indices ont bien augmenté grâce à la présence de taxons plus sensibles : le GFI passe de 5 à 7 et l'IBGN de 15 à 16/20.

La figure 1 met en évidence la forte diminution des Chironomidae (Chironomini, Orthocladiinae, Tanytarsini et Tanypodinae) groupes plus lenticques et l'apparition des trichoptères (*Hyperrhyacophila* et *Hydropsyche*) et des éphéméroptères (*Ephemerella*, *Torleya* et *Baetis*) espèces d'eau plus courantes plus typiques d'une zone salmonicole.

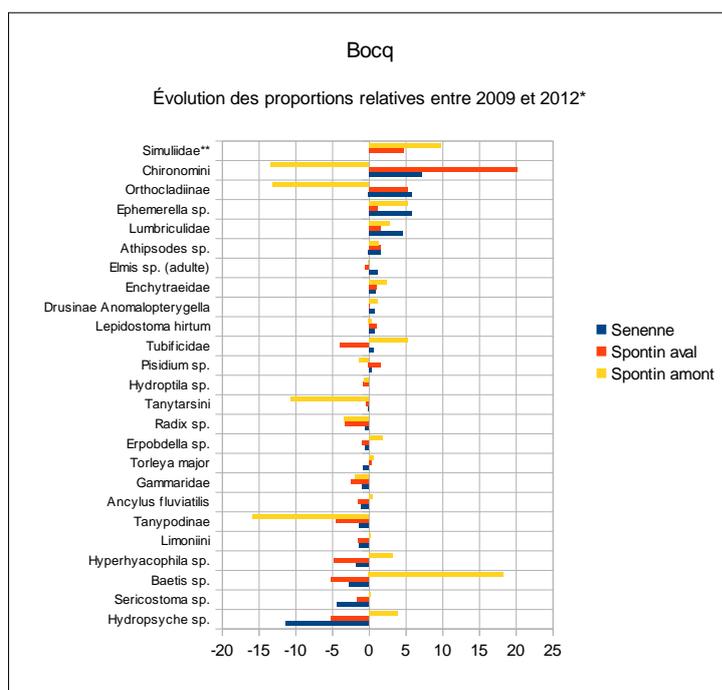


Figure 1 : Variations des proportions des taxons entre 2009 avant travaux (à gauche) et 2012 après travaux (à droite) pour les stations amont et aval à Spontin et à Senenne, station de contrôle.

La biomasse piscicole a nettement progressé de 38 à 243 kg/ha et l'IBIP passe de 19 à 24. La multiplication des truites fario (de 1 à 33 individus) et la recolonisation par l'ombre commun sont des résultats très significatifs.

A **Spontin Vivaqua**, le placement de blocs et de galets dans la cunette bétonnée a eu pour effet une augmentation de 11 à 17 de microhabitats ce qui se traduit par l'augmentation de l'indice morphodynamique de 11,4 à 13,8. L'attractivité est bien supérieure grâce à la création des caches et des frayères, l'indice IAM passant de 343 avant travaux à 2408 après travaux. Le peuplement d'invertébrés s'est quelque peu modifié avec une forte diminution des éphéméroptères liée à la diminution des herbiers suite aux travaux et à une augmentation importante des diptères Simuliidae ce qui déséquilibre les communautés. La biomasse piscicole a progressé de 5,6 à 78 kg/ha mais le secteur reste encore pauvre et peu productif.

La **reméandration à Emptinale** a permis une augmentation des microhabitats de 12 à 19 mais une grande partie des substrats est constituée de limons compactés (38 %) peu intéressants pour la faune. L'indice de la qualité physique passe de médiocre (1502) à très bonne (7276) grâce à la présence de caches en sous-berge, de frayères de galets mais aussi à l'amélioration de l'hétérogénéité via la diversification des faciès d'écoulement. Cela se traduit au niveau du peuplement d'invertébrés qui croît en nombre d'individus (1147 à 5024), en richesse taxonomique (22 à 33) et donc de l'indice IBGN qui passe de 9 à 16/20. Grâce à l'analyse de 8 TBEP, on peut mettre en évidence le passage d'une station à caractère lentique, colonisée par des invertébrés mésotrophes caractéristiques de milieu fort envasé et d'une qualité de l'eau moyenne à une station plutôt lotique (alternance de seuils et de mouilles, création de radiers) occupée par des invertébrés oligotrophes typiques d'eau plus claire, bien oxygénée et moins riche en nutriments. Ainsi, la reméandration semble avoir induit des changements spatiaux et temporels de l'habitat modifiant par conséquent les conditions biotiques et abiotiques du milieu qui jouent un rôle important dans l'organisation et la composition des communautés d'invertébrés (figure 2). Les résultats des pêches

électriques montrent aussi une nette évolution après travaux même si le nombre d'espèces reste semblable, le nombre de poissons capturés passe de 208 à 666, la biomasse de 75 à 222 kg/ha, l'IBIP de 22 à 24 et l'IAM de 273 à 1135.

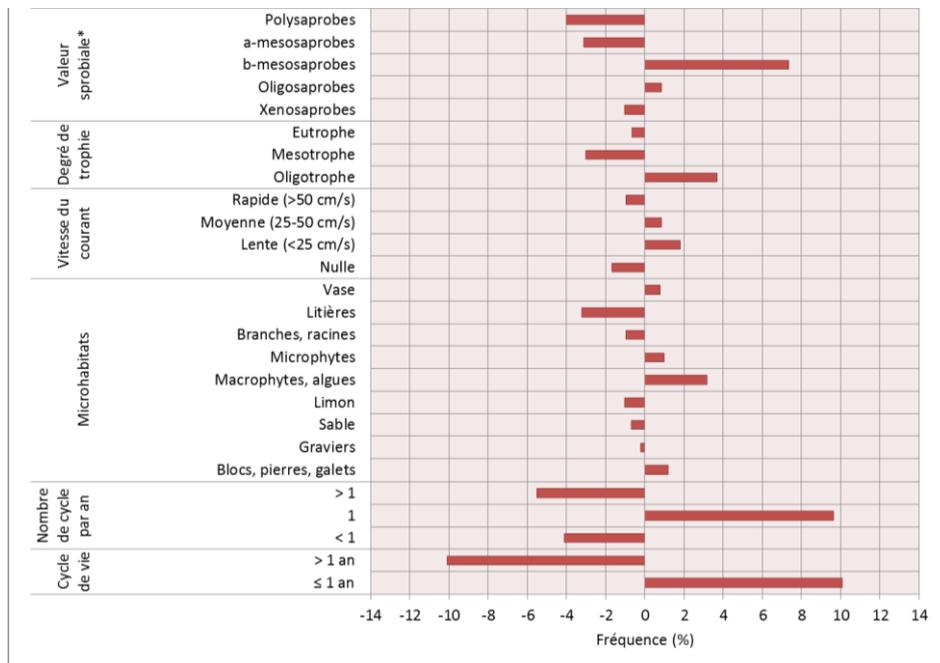


Figure 2 : Variations des TBEP en % sur la station du Bocq à Emptinale entre 2011 avant travaux (à gauche) et 2013 après travaux (à droite)

Enfin le suivi effectué sur le **Ruisseau du Leignon** donne des résultats plus mitigés avec une augmentation de 9 microhabitats qui ne se traduit pas au niveau des macroinvertébrés dont l'abondance et la diversité diminuent. Au niveau des populations de poissons, les résultats ne montrent aucune différence significative après travaux sauf une augmentation importante du nombre d'épinoches. Ces données négatives sont à mettre en rapport avec une diminution des hauteurs d'eau et des débits dus à une répartition des débits moins favorable entre le lit principal et le bief de moulin by-passant le site restauré. Un 2<sup>e</sup> suivi, réalisé après le rétablissement du débit à un niveau plus normal, montre une nette amélioration des populations de poissons avec augmentation des truites fario, des ombres communs, des chabots et une diminution des épinoches et des loches franches.

Sur l'**Eau Blanche**, les aménagements nombreux mais ponctuels mis en place à **Mariembourg** ont permis une amélioration de la qualité écologique du site. Neuf nouveaux microhabitats ont été créés ce qui se traduit au niveau du coefficient morphodynamique qui passe de 14/20 avant travaux à 16/20 après travaux.

L'indice Téléos passe d'une classe D à une classe B. Tous les indices concernant les macroinvertébrés augmentent. L'ombre, espèce de poisson sensible à la qualité du milieu, est apparu après aménagement. Les résultats concernant les populations de poissons montrent une augmentation du nombre d'espèces et d'individus totaux mais une diminution de la biomasse due à l'absence de gros poissons après travaux ainsi qu'une régression de l'IBIP de 2 unités lié à la forte diminution des chabots, espèce très sensible aux aménagements. En effet, sur la plupart des chantiers on a constaté un recul du nombre de chabots.

A **Nismes**, les travaux ont permis d'augmenter de 12 le nombre de microhabitats. Des espèces plus sensibles à la qualité du milieu sont apparues comme les plécoptères (Leuctridae) avec impact direct sur l'indice macroinvertébrés qui passe de 16 à 17 malgré une baisse de la richesse taxonomique. Les petites espèces de poissons comme la loche franche, le chabot et l'épinoche ont diminué après

travaux ce qui est paradoxal puisqu'on a créé des habitats qui devraient leur être plus favorables (zones de faibles profondeurs riches en végétations). La biomasse et l'indice poissons ont peu varié.

A **Boussu-en-Fagne**, par rapport au tracé peu diversifié de l'Eau Blanche, la reprise de l'ancien méandre a permis de créer 18 microhabitats supplémentaires. Le coefficient morphodynamique en témoigne en augmentant de 12/20 à 18/20 et l'indice IAM, témoignant de l'attractivité du milieu pour les populations de poissons, gagne 20 %. Il s'agit d'un milieu nouvellement créé qui prendra plus de temps pour être colonisé. Les résultats sur les organismes ne sont pas encore très marqués mais on constate néanmoins un gain d'une unité pour le groupe faunistique indicateur (macroinvertébrés) ainsi que de la richesse numérique et du nombre d'espèces de poissons recensés (dont un barbeau et 6 ombres communs).

Notre objectif pour ces chantiers est d'analyser si le niveau d'ambition joue sur l'évolution de la qualité écologique après travaux. Actuellement les résultats sont mitigés vu les délais courts des suivis après aménagements. Des suivis sont d'ores et déjà prévus en 2015.

## Conclusions

Les premiers résultats sont encourageants avec une réponse rapide des poissons à la création de frayères ou de caches. Néanmoins la qualité physico-chimique de l'eau doit être d'un niveau suffisant pour obtenir un bénéfice optimal de la restauration pour les organismes et l'écosystème aquatiques (qualité parfois limitée sur l'Eau Blanche).

En ce qui concerne le **Bocq**, l'acquis réside dans la multitude de solutions adaptées au cas par cas. L'impact de l'arasement du déversoir de Spontin sur l'hydromorphologie s'est marqué par une augmentation sensible des vitesses en parallèle à la diminution de la profondeur. Le paramètre vitesse a permis le « nettoyage » de la couche de fines accumulées sur le fond. L'effet a été visible sur les trois indicateurs biologiques utilisés, avec pour chacun un passage d'une communauté lenticule à une communauté lotique, permettant dans tous les cas une augmentation des indices biotiques.

Pour l'**Eau Blanche**, on se rend compte que la réponse du milieu et des organismes semble proportionnelle à l'ambition de l'aménagement. Si on veut un bénéfice important et durable, il ne faut pas se contenter d'aménager le lit existant. Il faut recréer de véritables méandres ou du moins des structures complexes qui permettent de maintenir la diversité physique et biologique du cours d'eau.

Des suivis à plus long terme sont d'ores et déjà prévus toujours avec une collaboration étroite entre gestionnaires et scientifiques, ils sont indispensables pour évaluer de façon plus complète les bénéfices écologiques voir corriger certains aménagements.

On peut conclure que la restauration hydromorphologique est un atout indispensable pour atteindre le bon état écologique des masses d'eau et qu'en ce sens elle répond pleinement aux objectifs de la DCE. En effet, on a augmenté l'hétérogénéité des habitats ce qui a amélioré la réponse biologique dans la plupart des cas.

Ces données appartiennent aux auteurs et ne peuvent être citées sans la référence suivante : Verniers G. & Peeters A. 2013 : Rapport scientifique – Suivis hydromorphologiques et écologiques – Walphy Life-Environnement – 258 p. + annexes

