



Effacement et aménagement d'obstacles

1.3 Réhabilitation en step/pool d'un secteur canalisé du Bocq à Spontin

Caractéristiques du secteur restauré

Masse d'eau : MM30R

Cours d'eau : Bocq

Secteur restauré : traversée de la zone des captages de Vivaqua à Spontin (commune d'Yvoir)

Longueur : 600 m

Linéaire ouvert au poissons : 28950 m

Zonation piscicole : zone à Ombre

Début des travaux : novembre 2011

Fin des travaux : octobre 2012

Coût : 317 000 €

Taille du bassin versant	163 km ²
Pente moyenne	6 ‰
Largeur moyenne	8,60 m
Puissance spécifique	~250 W/m ² (pour le débit à plein bord)
Débit moyen annuel	1,80 m ³ /s (calculé depuis la station limnigraphique d'Yvoir, 1980 - 2008)

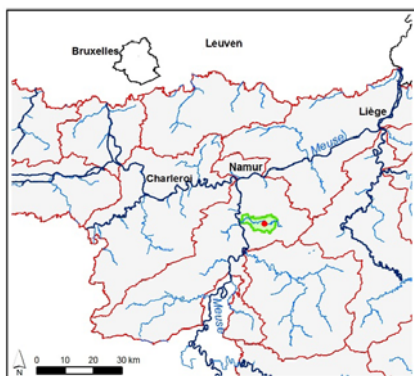
Contexte

Au cours des années soixante à septante, un secteur long de 600 m avait été déplacé et canalisé afin d'éviter toute contamination des captages souterrains d'eau potable par débordement du Bocq. Le lit du cours d'eau se retrouvait ainsi artificialisé (cunette bétonnée et en maçonnerie ; photos 1 et 2). Par conséquent, la qualité écologique avait été considérablement appauvrie, suite à la perte d'habitats aquatiques et à la rupture de la continuité longitudinale (obstacle majeur lié aux importantes vitesses de courant et aux faibles profondeurs d'eau).

Objectifs

Les objectifs du projet sont de rendre le secteur franchissable pour les poissons (truites, ombres et cyprins d'accompagnement) et de diversifier les habitats aquatiques, tout en intégrant la contrainte du risque d'inondation des captages.

Localisation



□ Bassin hydrographique

■ Masse d'eau MM30R

● Secteur réhabilité

Système hydrographique :

— Cours d'eau navigables

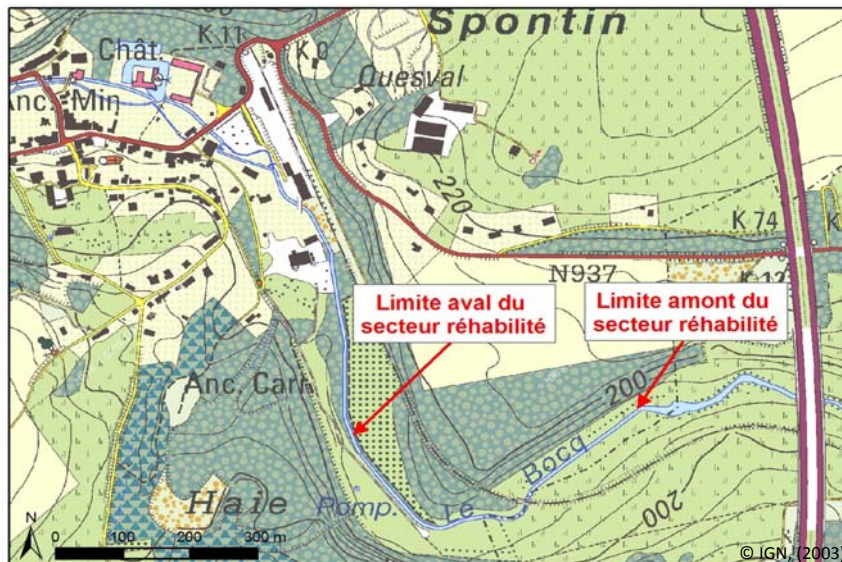
— Cours d'eau non navigables (cat. 1)



Photo 1: Secteur amont avant travaux de réhabilitation



Photo 2: Secteur aval avant travaux de réhabilitation



Design et réalisation

Profil longitudinal en step/pool

Le principe de base consiste à ériger des petits seuils en enrochements à intervalles réguliers (un seuil tous les 15 cm de dénivelé) dans le but de créer un système en escaliers (*step/pool*) facilement franchissable (figure 1, profil en long). 23 seuils ont été réalisés, permettant de rehausser la lame d'eau de 35 cm en moyenne.

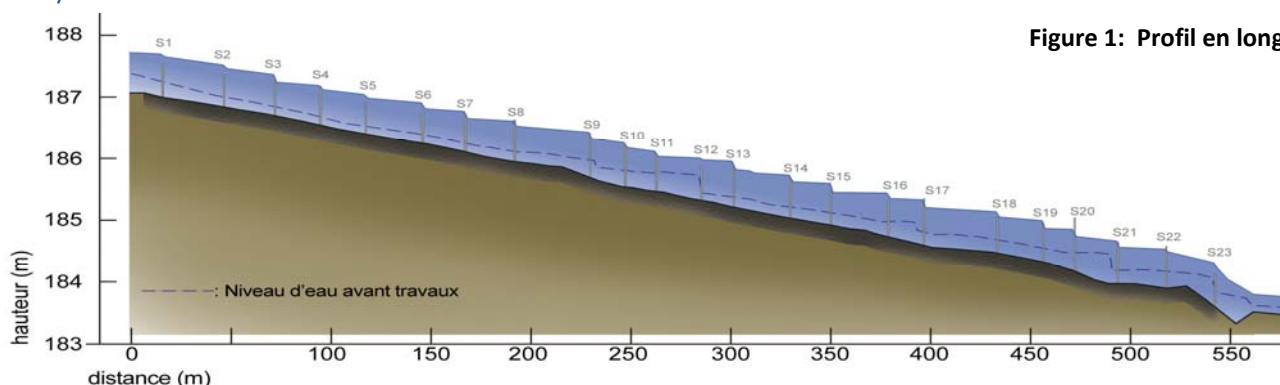


Figure 1: Profil en long



Photo 3: Seuil avec échancrure sur secteur amont (vue vers l'amont)

Construction des seuils

Les seuils ont été dimensionnés selon le meilleur compromis entre les critères de franchissabilité des poissons visés ($v < 1,7\text{m/s}$) et l'optimisation de la capacité de débit de plein bord. Ils sont pourvus d'échancrures avec des hauteurs déversantes à 20 cm, 40 cm et 50 cm (photos 3 et figure 2). Leur positionnement en oblique avec un angle à 45° par rapport à l'axe du cours d'eau augmente la capacité hydraulique, diversifie les écoulements et améliore la franchissabilité.

Les matériaux utilisés sont des blocs d'enrochements calcaires à faces plus ou moins parallèles, triés pour correspondre aux différentes hauteurs demandées et posés sur le radier en béton.

Etant donné l'importante puissance spécifique qui caractérise ce secteur ($\sim 250\text{ W/m}^2$), les enrochements sont retenus par un dispositif de cornières en acier ancrées dans le fond (photo 4).

En aval immédiat des seuils, des moellons ou des blocs ont été fixés pour freiner les vitesses et créer des zones de repos pour la montaison des poissons aux moins bonnes capacités de nage (photo 5).

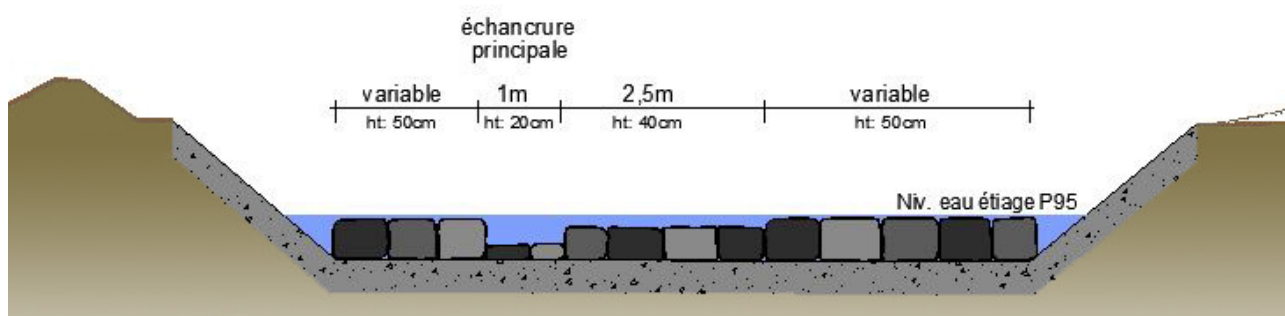


Figure 2: Profil type en travers d'un seuil du secteur aval



Réhabilitation en step/pool d'un secteur canalisé du Bocq à Spontin



Photo 4: Détail des cornières en acier



Photo 5: Blocs disposés à l'aval de l'échancrure du seuil (vue vers l'amont)

Habitats aquatiques

Divers habitats aquatiques ont été réalisés (figure 3):

- des risbermes en enrochements de dimensions variables au moyen de blocs de 15 à 45 cm de diamètre posés sur le fond et partiellement retenus par des cornières. Ce sont des zones sur lesquelles la végétation aquatique peut se fixer et dans lesquelles les poissons de petite taille trouvent refuge (photo 6) ;
- des frayères reconstituées au moyen de galets roulés (diamètre : 16-32 mm) posés sur une épaisseur de 20 à 50 cm (photo 7) ;
- des blocs d'enrochement épars ;
- des caches à poissons réalisées au moyen de dalles fixées sur des moellons de pierres (photo 8).



Photo 6: Risberme avec renoncule flottante (vue vers l'aval)

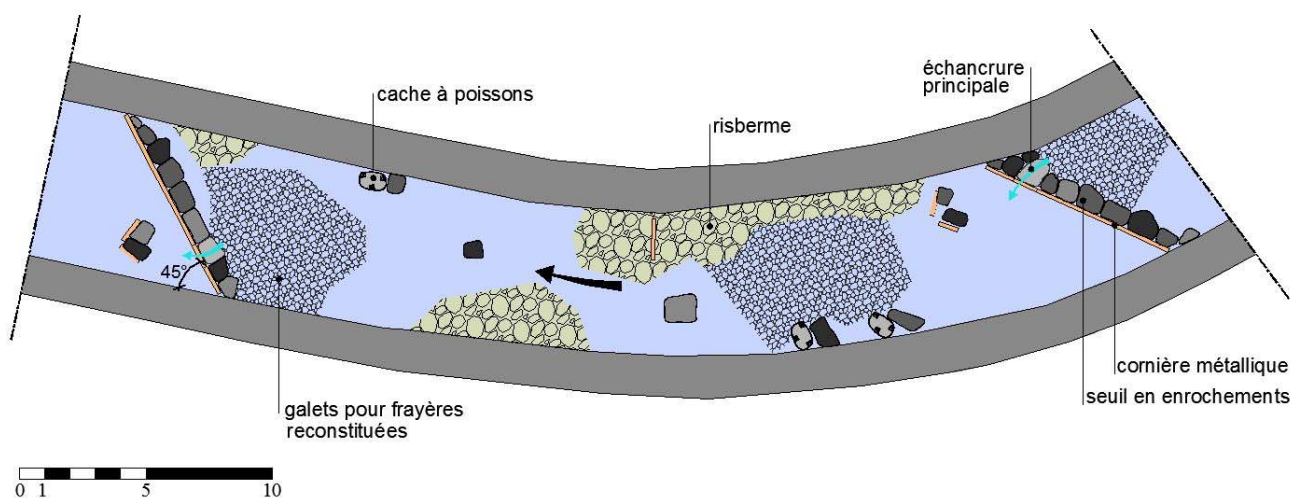


Figure 3: Aménagement des habitats aquatiques dans le lit artificiel



Réhabilitation en step/pool d'un secteur canalisé du Bocq à Spontin



Photo 7: Frayère reconstituée



Photo 8: Pose d'une dalle qui servira de cache à poissons

Impact éventuel sur les inondations

L'ensemble de ces aménagements du lit mineur a pour effet d'augmenter la rugosité du lit et de diminuer la section mouillée du cours d'eau. D'après les calculs de modélisation hydraulique, le débit à plein bord passerait de 35 m³/s avant travaux de réhabilitation (récurrence de 15 ans) à 23 m³/s après travaux de réhabilitation (récurrence de 5 ans). Dès lors, pour éviter que les débordements du Bocq ne contaminent le captage d'eau potable, une diguette de 50 cm de hauteur a été aménagée en rive gauche au droit des captages (photo 9). La rive droite a été déblayée en aval du secteur de manière à permettre le débordement dans cette zone non problématique (figure 3).

	n de Manning	Qb (m ³ /s)	T (an)
Avant travaux	0,017	35	15
Après travaux	0,035	23	5



Photo 9: Diguette enherbée en rive gauche (vue vers l'aval)

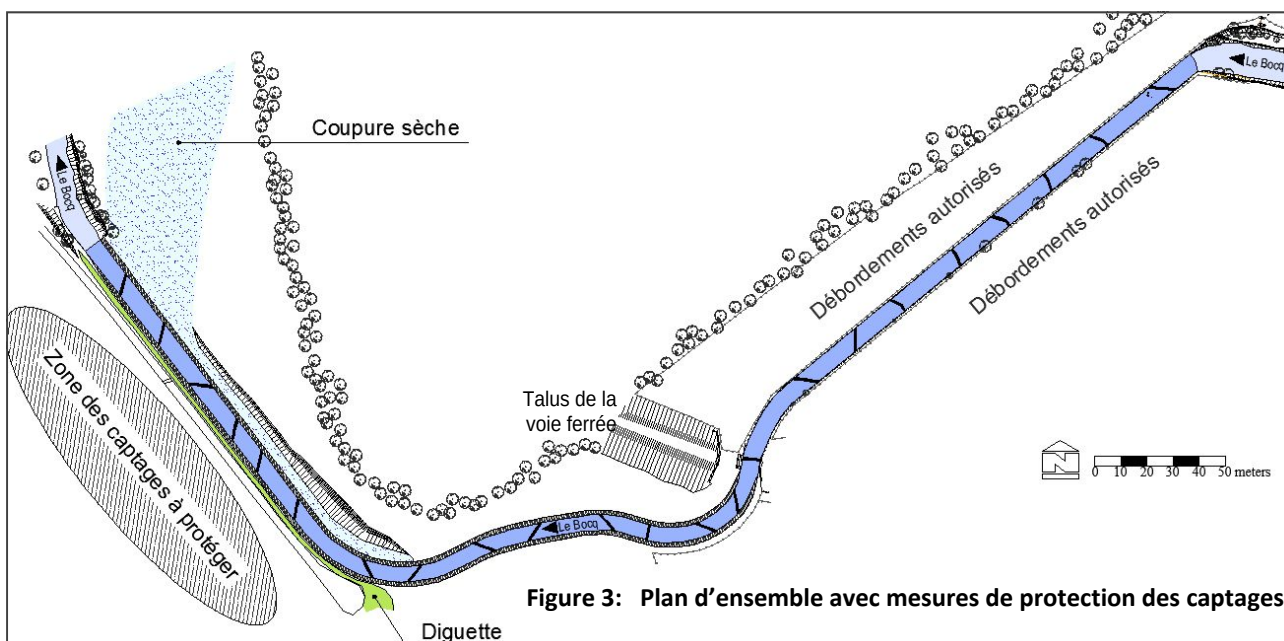


Figure 3: Plan d'ensemble avec mesures de protection des captages

Monitoring

Suivis hydromorphologiques et écologiques

Un secteur de 100 m de long a fait l'objet d'un état initial avant les travaux de réhabilitation au niveau des habitats aquatiques (en 2009), des invertébrés (en 2009) et des poissons (en 2011). Un premier suivi après travaux de réhabilitation a eu lieu en 2013 selon le même protocole. Il en ressort que :

- les travaux ont largement contribué à diversifier les **habitats aquatiques** (de 11 à 17) au travers des substrats, vitesses de courant et profondeurs. Ainsi, le coefficient morphodynamique, témoin de la diversité des microhabitats, évolue positivement de 11,4 à 13,8/20 ;
- l'attractivité a augmenté grâce à la création de caches (blocs) et de frayères (galets roulés) ;
- les communautés d'invertébrés ne se sont pas fortement modifiées, mis à part une diminution des éphéméroptères et un développement important des diptères Simuliidae, ce qui déséquilibre le peuplement ;
- la biomasse des poissons a augmenté, passant de 5,6 kg/ha à 78,9 kg/ha, ce qui reste néanmoins faible pour une zone salmonicole. L'indice poisson passe de 19 à 21/30 et l'indice d'attractivité morphodynamique (IAM Téléos), traduisant l'attractivité des substrats vis-à-vis des populations de poissons, augmente sensiblement (de 4 à 29 %).

Suivi du transport des sédiments

Le secteur a également fait l'objet d'un diagnostic du point de vue du transport des sédiments. Ainsi, une analyse avant travaux, basée sur les calculs des forces tractrices et du critère de Shields, a permis de déterminer la capacité de transport du Bocq sur ce secteur à faible rugosité. Il en ressort que des éléments de l'ordre de 30 cm de diamètre sont mobilisables pour une crue de plein bord.



Photo 10: Mise en place du marquage sur la cunette bétonnée

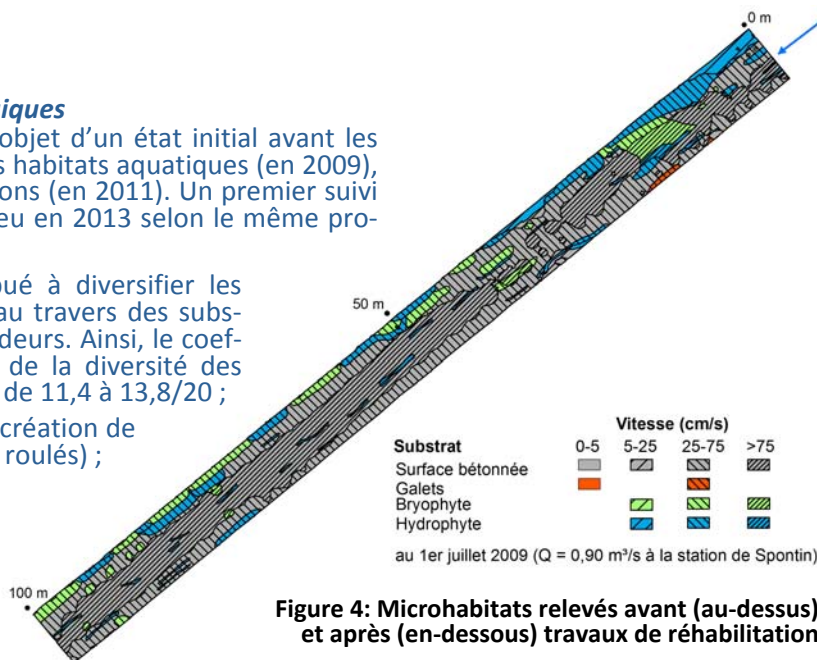
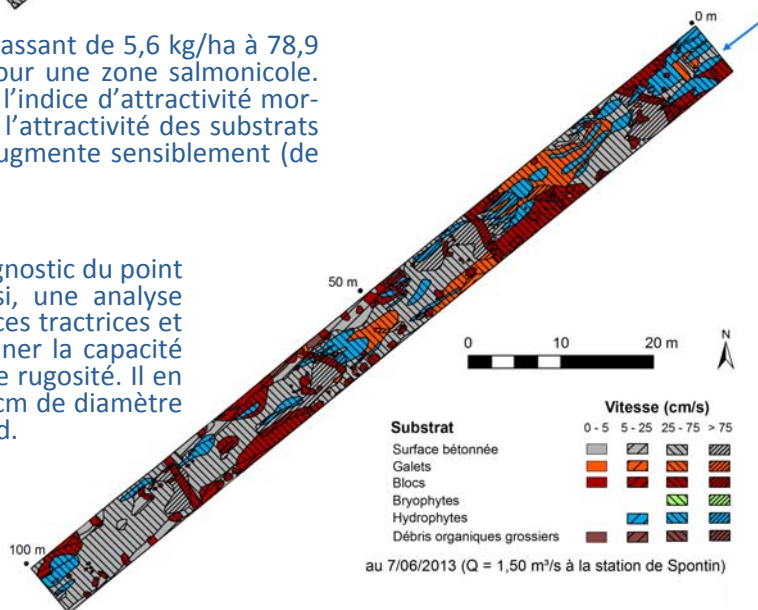


Figure 4: Microhabitats relevés avant (au-dessus) et après (en-dessous) travaux de réhabilitation



Les marquages (100 galets peints en rouge et équipés de *Pit Tag*) réalisés sur ce secteur confirment ces calculs (photo 10). C'est pourquoi, dans le cadre du projet de réhabilitation, il a été décidé de fixer les blocs au fond du lit. Un suivi des frayères reconstituées au moyen de galets roulés est également en cours. Il est basé sur des mesures de colmatage réalisées dans la frayère (sticks hypoxies et conductivité hydraulique), ainsi que sur l'évaluation de la mobilité des galets en fonction des événements hydrologiques (marquage par *Pit Tags*).

Contacts

bernard.delecourt@spw.wallonie.be
a.peeters@ulg.ac.be
gisele.verniers@unamur.be

www.walphy.be

Projet co-financé par l'Union
Européenne
LIFE07 ENV/B/00038

