

Etude de l'épaisseur de la couche active de charriage de cours d'eau à charge graveleuse à l'aide de chaînes d'érosion

MOLS Julien, HOUBRECHTS Geoffrey, GOB Frédéric et PETIT François

Laboratoire d'Hydrographie et de Géomorphologie fluviale – Département de Géographie – Université de Liège
jmols@ulg.ac.be ; G.Houbrechts@ulg.ac.be ; Fredericgob@gmail.com ; francois.petit@ulg.ac.be

Introduction

A la demande du Service des Cours d'Eau Non Navigable (district de Liège), le LHGF a installé en automne 26 chaînes d'érosion sur la Vesdre à Chênée et Pepinster, et sur la Berwinne à Val Dieu, Dalhem et Berneau. Cette première phase a permis d'évaluer l'utilisation de la technique des chaînes d'érosion dans les rivières à charge graveleuse en Wallonie. Ces premiers résultats encourageants ont permis la mise en œuvre d'une deuxième phase plus importante. Nous avons amélioré la technique de mise en place des dispositifs et nous avons installé 82 chaînes sur 9 sites (tableau ci-dessous).

Les dépôts de galets dans le lit mineur sont souvent désignés comme une cause du rhaussement de la ligne d'eau lors de crue, ce qui aggraverait le risque d'inondation.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la mobilité naturelle d'atterrissements dans le lit mineur en milieu urbain et de voir le bien fondé de curages souvent onéreux.

localisation générale



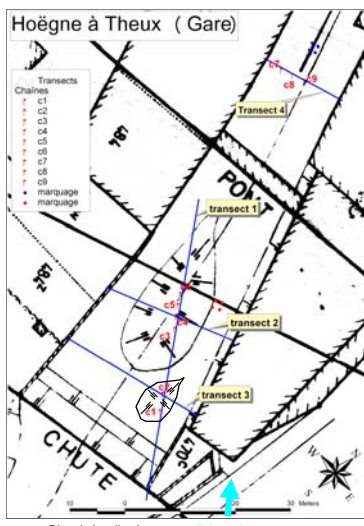
Rivière	Station	Nombre de chaînes	Suivi
Berwinne	Val Dieu	2	2003-2004
Berwinne	Dalhem	5	2003-2004
Berwinne	Dalhem	9	2006-2007
Berwinne	Berneau	7	2003-2004
Vesdre	Pepinster	2	2003-2004
Vesdre	Chênée	10	2003-2004
Bolland	Housse	10	2006-2007
Wayai	Spixhe	10	2006-2007
Hoëgne	Theux (Bouxherie)	11	2006-2007
Hoëgne	Theux (Gare)	9	2006-2007
Hoëgne	Theux (Quai des Saules)	5	2006-2007
Ambève	Stavelot	10	2006-2007
Salm	Salmchâteau	10	2006-2007
Our	Schönberg	8	2006-2007

Campagnes de suivis des chaînes d'érosion durant les saisons 2003-2004 et 2006-2007

Résultats : La Hoëgne à Theux

Présentation du site

Le site de la gare à Theux montre des caractéristiques fortement urbanisées. En amont, le site présente un barrage d'une hauteur de chute comprise entre 1,5 et 2 mètres. En aval de ce barrage, la Hoëgne s'écoule dans un large lit mineur bordé de part et d'autre par d'anciens bâtiments industriels. Cette largeur importante de lit a permis le développement d'une île déjà présente sur le plan datant de 1965. Un autre île, plus petite s'est formée à droite de la grande île. Une végétation herbacée a pris place sur ces deux îles. Sur la grande île, une végétation ligneuse permanente s'est développée, alors que sur la petite île, seul un jeune saule de moins de deux ans a pris place.



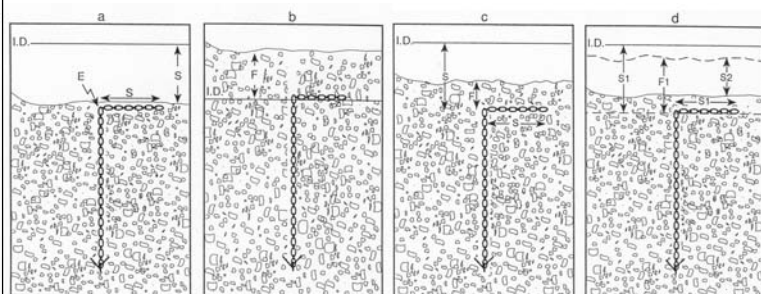
La Hoëgne le 5 octobre 2006



La Hoëgne le 25 juin 2007

Méthodologie

Laronne et al (1994) ont appliqué une technique originale qui permet de quantifier la couche active de charriage de la charge de fond de cours d'eau sableux et graveleux. La couche active se définit par l'épaisseur de sédiments affectés par le charriage lors de débits mobilisateurs de la charge de fond. Durant une crue mobilisatrice, lors de la montée de l'hydrogramme, le charriage débute dès le dépassement du seuil de mobilisation, une certaine épaisseur de matériel est érodée. Lors de la descente de l'hydrogramme, les matériaux se redéposent petit à petit jusqu'à la fin de la mobilisation, une certaine épaisseur de sédiments est alors accumulée. Le principe des chaînes d'érosion permet de quantifier ces deux épaisseurs.



quatre scénarios pouvant être enregistrés par les chaînes d'érosion, Laronne et al (1994)

- Cas a :** Erosion uniquement, la longueur S horizontale correspond à l'épaisseur de matériel érodé.
- Cas b :** Accumulation uniquement, on mesure aisément l'épaisseur « F » de sédiments accumulés.
- Cas c :** Erosion suivie d'une accumulation : Même cas que « a » ; mais une épaisseur « F » de sédiments recouvre la partie horizontale de la chaîne.
- Cas d :** Erosion S1, accumulation F1 et à nouveau érosion S2. Cela est un scénario supposé car l'observation de terrain est identique au cas « c ».

En plaçant une série de chaînes d'érosion dans le lit mineur d'un cours d'eau, il est dès lors possible, pour une crue déterminée, de cartographier les zones affectées par le charriage et de différencier les zones accumulatives, érosives et stables.

En parallèle, des levés topographiques encadrant une crue déterminée permettent d'avoir un aperçu général du bilan sédimentaire du site étudié.

Nous réalisons aussi un marquage des sédiments afin d'évaluer les distances parcourues par la charge de fond et au final calculer le débit solide du cours d'eau étudié (cf poster « Techniques de marquage »)



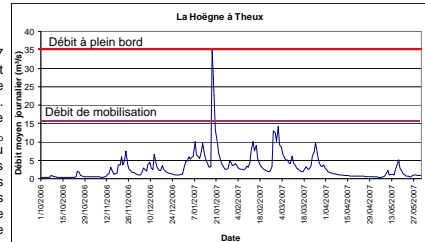
Chaîne installée en bordure d'atterrissement (le Wayai à Spixhe)



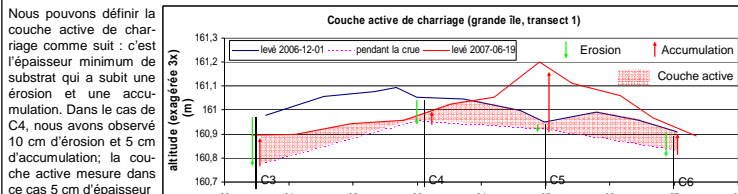
Atterrissement potentiellement problématique 2 mètres en amont d'un pont (site suivi sur le Bolland à Housse)

Les événements hydrologiques

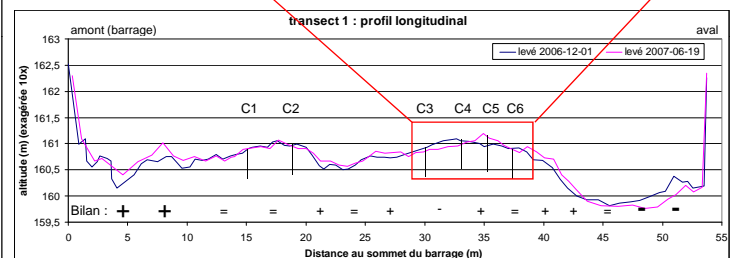
Au cours de l'hiver 2006-2007, pas moins de 7 crues se sont produites. Une seule a atteint le débit à plein bord, sans toutefois déborder dans la ville de Theux qui présente des murs de protection. Cette crue datée du 19 janvier 2007 est la seule crue mobilisatrice (Q de mobilisation = $0,46 Q_0$, (Houbrechts et al, 2006)). Les résultats issus du levé des chaînes d'érosion nous renseignent dès lors pour un unique événement. A l'avenir, d'autres événements pourront être enregistrés et ils permettront de construire des relations entre puissance de la crue et épaisseur de la couche active de charriage.



La couche active de charriage et le bilan sédimentaire



La crue du 19 janvier 2007 (C3) montre une couche active de charriage comprise entre 3 et 12 cm pour le site présenté sur ce poster. La puissance spécifique de cette crue est de 140 W/m^2 . Pour une même puissance, la Hoëgne à la Bouxherie présente une couche active de 2 à 15 cm. Les autres sites étudiés se démarquent par des couches actives différentes en relation avec des puissances spécifiques différentes. Par exemple, la Berwinne (45 W/m^2) montre une couche active de 2 à 5 cm, l'Our (40 W/m^2) avec 2 à 8 cm et la Salm (152 W/m^2) avec 4 à 12 cm.



Les levés topographiques réalisés avant et après la crue permettent d'avoir un aperçu général du bilan sédimentaire pour un transect donné. La présence d'une couche active de charriage et le bilan équilibré du transect montre un renouvellement des sédiments qui composent ces dépôts avec une stabilité de leur volume et ce malgré le tapis végétal. Les résultats issus des autres sites d'études montrent que les dépôts peu ou pas végétalisés sont de toute évidence plus dynamique.

Conclusions et perspectives

L'utilisation de chaînes d'érosion permet d'évaluer la résistance à l'érosion et la mobilité naturelle des dépôts sédimentaires présents dans le lit mineur, ce qui permet une meilleure gestion des curages. Afin d'améliorer le curage naturel des cours d'eau, un simple entretien de la végétation pourrait être suffisant. Cet entourage a pour effet d'aérer la sous-couche de galets, ce qui est bénéfique en zone de frayère.

De plus la technique permet de connaître l'axe hydraulique du cours d'eau lors de crue mobilisatrice, ce qui contribue à mieux évaluer les risques de débordements.

Les données granulométriques des éléments mobilisés, l'épaisseur de la couche active de charriage pour des crues mobilisatrices de puissance donnée pourront être mises systématiquement en relation.