

L'effet des barrages de castors sur les événements de crues des petits cours d'eau

Nyssen, J.^a, Billi, P.^b, Pontzele, J.^a, De Visscher, M.^a, Frankl, A.^a

^a Département de Géographie, Université de Gand, Belgique (jan.nyssen@ugent.be)

^b Département des Sciences de la Terre, Université de Ferrara, Italie

Suite au rétablissement du Castor européen (*Castor fiber*) et à leur capacité de modifier les paysages fluviaux, on doit s'intéresser aux effets des barrages de castors sur l'hydrologie, l'hydrogéomorphologie et le transport des sédiments. En Europe, peu d'études existent sur ces effets hydrologiques et les tendances spatio-temporelles de sédimentation. Le sous-bassin comprenant plus qu'un seul système de barrages n'a pas été analysé du tout.

Le Cheval, un affluent de second ordre de l'Ourthe Orientale, draine un bassin forestier en Ardenne (Belgique), et contient deux séquences de barrages de castors, apparus en 2004. Dans cette étude, le sous-bassin de l'Ourthe Orientale sera également considéré, comme il s'agit du bassin avec probablement la plus haute densité de sites de castors en Belgique.

Pour la partie hydrologique, les aspects investigués concernaient: (1) la réduction des débits de pointe à l'endroit et à l'aval des barrages de castors et (2) l'impact des barrages de castors sur les débits d'étiage. Nous avons d'abord fait une analyse temporelle des débits et précipitations pour les périodes 1978-2003 (avant) et 2004-2009 (après l'établissement des barrages de castors dans le sous-bassin). Une deuxième partie de l'étude concerne l'impact *in-situ* des barrages de castors : les débits ont été mesurés (Septembre 2009-Mars 2011) tant en amont qu'en aval d'une suite de barrages sur la Cheval inférieure (6 barrages avec une superficie totale de 0,52 ha) et les changements du niveau d'eau dans les étangs enregistrés. Nous avons observé que les pics de crue sont significativement plus bas à l'aval de la série de barrages. L'analyse temporelle des débits dans le sous-bassin de l'Ourthe Orientale montre une augmentation de la période de retour pour les crues majeures; par exemple la période de retour d'une crue de 60 m³ par seconde a augmenté de 3,4 à 5,6 ans depuis l'établissement des barrages de castors. A l'échelle des barrages du Cheval, nous avons mesuré que les barrages écrêtent les crues, en les retardant d'approximativement 1 jour. Il y a aussi une amélioration des débits d'étiage: le Q₃₅₅ (c.à.d. le débit dépassé 355 jours par an) de l'Ourthe Orientale était 0.6 (±0.15) m³ par seconde avant l'installation des barrages de castors et 0.88 (±0.52) m³ par seconde par après.

En ce qui concerne l'hydrogéomorphologie, les volumes de sédiments déposés derrière les 34 barrages des deux sites du Cheval ont été mesurés et la distribution granulométrique analysée. Les débits et les flux sédimentaires ont également été mesurés à l'entrée et la sortie de chaque séquence de barrages. Entre 2004 et 2011, 1710 m³ de sédiments étaient déposés dans les étangs des castors, avec une épaisseur moyenne de sédiments de 25,1 cm. Cette épaisseur du sédiment était significativement ($p < 0.001$) liée à la superficie des étangs de castor. Au fil de la rivière, l'épaisseur des sédiments montrait un modèle ondulé de déposition, dans lequel des étangs avec beaucoup de sédiment étaient précédés par un certain nombre d'étangs avec de moindres dépôts de sédiments. Un grossissement textural vers l'aval était également observé dans les séquences de barrages, ce qui est probablement à mettre en relation avec l'occurrence de brèches temporaires dans les barrages d'amont. Les différences entre les flux de sédiments à l'entrée et la sortie de la séquence de barrages ont été mises en relation avec l'hydrogramme de la rivière; la déposition a lieu pendant les phases montantes et une légère érosion pendant les décrues. Nous avons calculé qu'en 7 ans les deux séquences de barrages ont filtré 190 tonnes de sédiments hors du Cheval, ce qui est dans le même ordre de grandeur que les 374 tonnes mesurées dans les étangs, la différence correspondant aux excavations des castors (60 tonnes) et l'addition par ruissellement depuis les flancs des vallées.

Les effets hydro géomorphologiques de l'activité de *C. fiber* et *C. canadensis* sont similaires. L'analyse détaillée de la sédimentation dans des séquences d'étangs de castors confirme le potentiel des castors de contribuer à la restauration des rivières et zones humides, à la (ré)installation de la) déconnectivité hydrologique, et à la gestion des bassins versants.

De toute évidence, de plus amples études sont nécessaires pour entièrement comprendre l'efficacité des barrages de castor dans la mitigation des crues et la retenue des sédiments à l'échelle des sous-bassins.

Résumé de:

1. Nyssen, J., Pontzele, J., Billi, P., 2011. Effect of beaver dams on the hydrology of small mountain streams: example from the Chevral in the Ourthe Orientale basin, Ardennes, Belgium. *Journal of Hydrology*, 402 (1-2): 92-102.
2. De Visscher, M., Nyssen, J., Pontzele, J., Billi, P., Frankl, A. 2012. Spatio-temporal sedimentation patterns in beaver ponds along the Chevral River, Ardennes, Belgium. *Hydrological Processes*, submitted.