

## Les barrages et leurs impacts

Poirier Clément  
Sarrey David  
Veegaert Victor

M2 Zones Humides  
2009/2010

## Introduction

- ☞ Un barrage est un ouvrage d'art construit en travers d'un cours d'eau et destiné à en retenir l'eau.
- ☞ Différents but :
  - Régulation du débit
  - irrigation des cultures
  - une prévention relative des catastrophes naturelles
  - production de force motrice et d'électricité
- ☞ Existents depuis la préhistoire, Moyen Âge ils se sont fortement développés.
- ☞ Barrages récents : Irrigation, régulation des débits, hydroélectricité...
- ☞ Quels sont leurs impacts sur le cours d'eau ?

## Plan

- ☞ Les effets des barrages
  - Sédiments
  - Végétation rivulaire
  - Les habitats
- ☞ Impact de l'effacement d'un ouvrage
  - Sur le profil en long
  - En amont et sur la zone réservoir
  - En aval

## Les effets des barrages

- ☞ Publication de Bombino G. *et al.* 2008. Sediment size variation in torrents with check dams : Effects on riparian vegetation
- Etude des sédiments de surface et de sub-surface
- Végétation rivulaire
  - Nombre d'espèce (rapporté à la surface)
  - GCG : mesure du recouvrement pondéré par strates (ne dépasse pas 100%)
  - WCH : Somme des hauteurs moyennes des strates pondérées par le recouvrement
- Analyse des interactions entre granulométrie des sédiments et paramètres de la végétation

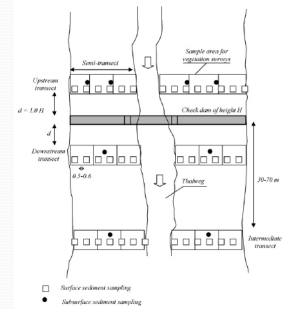


Figure 1 : Plan d'échantillonnage  
Bombino *et al.* 2008

### Les effets des barrages sur les sédiments

- Stockage des sédiments fins dans les tronçons amont :
  - Barrage retient les sédiments → diminution de la pente → augmentation des particules fines
- Déficit en sédiments fins dans les tronçons aval :
  - Sédiments fins retenus en amont → érosion → diminution des particules fines
- 3è site instable : apport par l'érosion des berges.

Figure 2 : Variation longitudinale du D50 et du D90 des sédiments de surface  
Bombino et al. 2008

### Les effets des barrages sur la végétation

- Utilisation d'une ACP
  - Axe 1 : Paramètres de la végétation et portion de sédiments fins (sub-surface)
  - Axe 2 : Granulométrie de surface
- Forte relation entre les paramètres de la végétation
- D50 varie indépendamment

Figure 3 : Répartition des différents paramètres sur les deux axes de l'ACP  
Bombino et al. 2008

### Les effets des barrages sur la végétation

- Développement plus important de la végétation dans les tronçons amont
  - Particules fines retiennent l'humidité
  - Rétention de matière organique avec les particules fines
- Mais espèces qui ne sont pas typiques de la ripisylve

Figure 4 : Distribution des sites sur les deux axes de l'ACP  
Bombino et al. 2008

### Barrages et habitats

- Altération importante des hydro-systèmes = changement de vitesse, profondeur, et de substrat qui modifie l'habitat.
- Les barrages = mise en place de barrière : fragmentation des BV
  - augmente la consanguinité
  - diminue le flux des espèces migratrices
- Modifie la vitesse des cours d'eau et donc :
  - les éléments nutritifs
  - l'oxygène dissout
  - les substrats
- Ainsi les communautés biologiques sont dépendantes des processus hydro-géomorphologiques et hydrauliques.

Figure 5 : barrage de fatou

## La suppression des barrages

- ☞ Solution de restauration des cours d'eau
- ☞ Vieillesse des barrages
- ☞ Baisse de la biodiversité
- ☞ Aux Etats Unis :
  - 1960-1990 : 1 barrage supprimé par an
  - 1990 à nos jours : 20 barrages par an

Les études sur la suppression des barrages restent encore peu nombreuses

## Effet sur le profil du cours d'eau

- ☞ En amont :
  - érosion du lit
  - creusement du chenal
- ☞ En aval :
  - zone de dépôt
  - élargissement du lit
  - baisse de la profondeur

Figure 6 : Changement du profil du cours d'eau après suppression du barrage  
Burroughs et al. 2009

## Effet au niveau du réservoir et en amont du barrage

- ☞ Erosion faible les 1<sup>ères</sup> années
- ☞ S'accroît au fur et à mesure
- ☞ La zone érodée remonte de plus en plus le cours d'eau
- ☞ La largeur du chenal = celui en amont
- ☞ Erosion d'environ 10 % des sédiments
- ☞ Incision et augmentation des pentes des berges

## Effet au niveau du réservoir et en amont du barrage

- ☞ Vitesse moyenne de l'eau augmente
- ☞ Diversification des courants
  - Diversification des substrats
  - Diversification des habitats
- ☞ Les substrats restent tout de même plus grossiers
- ☞ Création de radiers et mouilles, de méandres, de récifs de gravier

Figure 7 : Photographies et schémas des sections mouillées illustrant les évolutions typiques du chenal (zones amont et réservoir)  
Burroughs et al. 2009

## Effet en aval du barrage

- ☞ Élargissement du lit, baisse de la profondeur
- ☞ Vitesse de l'eau augmente (formation d'anti-dune) juste après
- ☞ Plus loin : vitesse diminue, formation de dune et de pellicules
- ☞ 14 % des sédiments du réservoir se déposent dans le 1<sup>er</sup> kilomètre
- ☞ Reconnexions des zones humides
- ☞ Diversité des vitesses d'eau

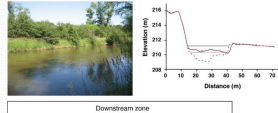


Figure 7 : Photographie et schéma de la section mouillée illustrant l'évolution typique du chenal (zone aval) Burroughs et al. 2009

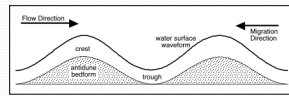


Figure 8 : Fonctionnement d'une anti-dune

## Conclusion

- ☞ Les barrages ont un impact sur la dynamique sédimentaire en créant des zones d'accumulation en amont et des zones d'érosion en aval.
- ☞ Ils ont un effet sur les habitats et la végétation.
- ☞ L'effacement d'un ouvrage est une nouvelle perturbation qui permet un retour à un état d'équilibre plus "naturel".
- ☞ Dans le cadre législatif de la D.C.E., une suppression des ouvrages les moins patrimoniaux est à considérer pour les années à venir.

## Bibliographie

- ☞ G. Bombino, A.M. Gurnell, V. Tamburino, D.A. Zema, S.M. Ziboneq ; **Sediment size variation in torrents with check dams: Effects on riparian vegetation** ; ecological engineering 32 (2008) 166-177.
- ☞ B. Burroughs, D. Hayes, K. Klomp, J. Hansen, J. Mistak ; **Effects of Stronach Dam removal on fluvial geomorphology in the Pine River, Michigan, United States** ; Geomorphology 110 (2009) 96-107.
- ☞ M.Loranga, G. Aggeth ; **Potential sedimentation impacts related to dam removal: Icicle Creek, Washington, U.S.A.** ; Geomorphology 71 (2005) 182- 201.
- ☞ D. RAN, Q. LUO, Z. ZHOU, G. WANG, and X. ZHANG ; **Sediment retention by check dams in the Hekouzhien-Longmen Section of the Yellow River** ; International Journal of Sediment Research 23 (2008) 159-166.
- ☞ C. Tomsic, T. Granata, R. Murphy, C. Livchak ; **Using a coupled eco-hydrodynamic model to predict habitat for target species following dam removal** ; ecological engineering 30 (2007) 215-230.
- ☞ [http://www.rivernet.org/general/dams/decommissioning/decom3\\_e.htm](http://www.rivernet.org/general/dams/decommissioning/decom3_e.htm)