

Approche opérationnelle de caractérisation du risque de piégeage sédimentaire associé à la capture par des gravières en lit majeur : rivière Allier, France

Operational approach to assessing the risk of sediment trapping related to capture by former gravel pits in the flood plain: River Allier, France

David Goutaland¹, David Bachellerie¹, Justin Lecomte², Catherine Franck-Néel^{1,*}

¹Cerema Centre-Est, 10 rue Bernard Palissy, 63017 Clermont-Ferrand cedex2, France (corresponding author: david.goutaland@cerema.fr). ²Cerema Nord-Picardie, 42 bis rue MARAIS, 59482 Sequedin, France

RÉSUMÉ

La rivière Allier est une rivière mobile qui ajuste sans cesse sa morphologie au sein de son espace de mobilité. Historiquement, cet espace de mobilité a été contraint par les activités anthropiques (infrastructures de transport, protections de berge...). Parmi ces perturbations, des gravières ont été exploitées dans le lit majeur du cours d'eau afin d'utiliser les granulats extraits en génie civil. Les gravières constituent des zones d'excavation qui, en cas de capture du lit mineur d'un cours d'eau, risquent de perturber durablement l'équilibre dynamique de la rivière par piégeage sédimentaire. Une capture de lit mineur est d'autant plus probable que le cours d'eau est mobile. Cette étude a consisté à définir une méthodologie opérationnelle d'évaluation du risque de dysfonctionnement sédimentaire associé à la capture par une gravière du lit mineur de l'Allier. L'approche d'évaluation du risque proposée considère comme aléa la capture par une gravière et comme enjeu le piégeage de la charge de fond. L'évaluation du risque de dysfonctionnement sédimentaire est proposée par croisement entre l'aléa de capture et l'enjeu en terme de risque d'interception de la charge sédimentaire en charriage.

ABSTRACT

The Allier (France) is a mobile river which constantly adjusts its morphology within its mobility area. Historically, this mobility area was constrained by human activities (transport infrastructure, river bank protection...). Among these activities, gravel pits were dug in the floodplain to extract aggregates for civil engineering works. Gravel pits are excavation zones which, if they capture the river, risk upsetting its dynamic equilibrium over the long term by trapping sediments. The danger of capture by gravel pits is increased if the river is mobile. The study presented in this paper consisted of defining an operational methodology to assess the risk of sedimentary imbalance consecutive on the capture of the river Allier by a gravel pit. The proposed risk assessment approach considers the capture by a gravel pit as the risk and the trapping of the sedimentary bed load as the impact. The risk assessment of sedimentary imbalance is then obtained by cross-referencing the risk of capture and its impact in terms of bed load interception risk.

MOTS CLES

Continuité sédimentaire, dynamique fluviale, hydromorphologie

1 CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

Au cours du dernier siècle, l'espace de mobilité de la rivière Allier a subi diverses perturbations d'origine anthropique, dont notamment le blocage de la dynamique latérale associé à la création de différents types d'ouvrages (ouvrages d'art, digues, protections de berge), ainsi que l'exploitation alluvionnaire de granulats (ou gravières). Dans l'espace de mobilité de l'Allier, 279 gravières ont été recensées sur un linéaire de 270 km entre Vieille-Brioude et le Bec d'Allier (Cerema, 2014).

Les gravières situées en lit majeur à proximité immédiate de cours d'eau à dynamique active peuvent piéger une grande partie de la charge solide en charriage si elles capturent le cours d'eau à l'occasion d'une crue. La rupture de la continuité sédimentaire associée à la capture par une gravière du lit mineur d'un cours d'eau provoque une modification des processus d'érosion et de dépôt pouvant se traduire par une interception de la charge de fond, des phénomènes d'incision du lit dus aux érosions régressives et progressives, ou une disparition du substrat alluvionnaire et de ses fonctions biologiques. Sur l'axe Allier, le maintien de la continuité sédimentaire représente un enjeu majeur, dans la mesure où 130 gravières ont été identifiées comme présentant un risque de capture de l'Allier du fait de leur proximité par rapport au lit mineur (Cerema, 2014). Le nombre élevé de gravières à enjeux nécessite ainsi une hiérarchisation du niveau de risque.

Cette étude propose une méthodologie d'évaluation du risque de dysfonctionnement sédimentaire associé à la capture par une gravière d'un lit mineur de rivière mobile, applicable au cas de l'Allier.

2 METHODOLOGIE

La méthode d'évaluation du risque est adaptée de celle définie par la DREAL Centre-Val de Loire (2015). L'approche proposée (Cerema, 2015) considère le risque comme le croisement :

- d'un aléa de capture, lui-même défini par le croisement de la probabilité d'occurrence de la capture (c'est-à-dire l'éventualité que se produisent conjointement une connexion amont et aval du lit mineur avec une gravière et un déplacement du lit mineur dans cette gravière) avec le délai significatif à l'intérieur duquel la capture peut se produire (approche analogue à celle de LCPC (2004)) ;
- d'un enjeu correspondant au piégeage de sédiments grossiers, apprécié à partir du nombre d'années d'interception de la charge sédimentaire en charriage par la fosse d'extraction créée par l'exploitation de la gravière, pondéré éventuellement par des enjeux complémentaires liés au dysfonctionnement sédimentaire induit par la capture (affouillement d'ouvrages anthropiques, abaissement de la nappe d'accompagnement du cours d'eau).

Concernant l'aléa, les probabilités d'occurrence sont évaluées qualitativement sur la base des facteurs déterminants le phénomène de capture : facteurs ayant trait à la dynamique latérale générale du cours d'eau ou associés à des variables de contrôle hydromorphologique (figure 1).

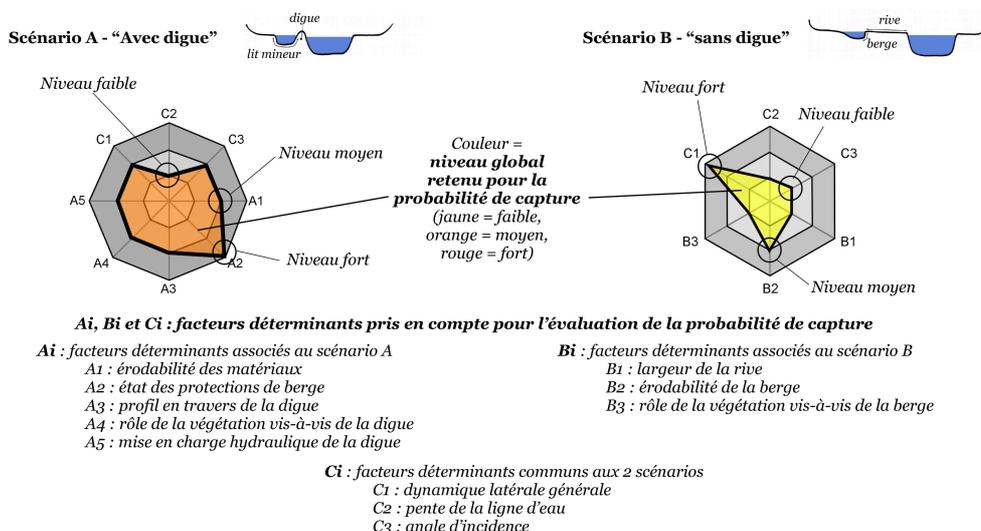


Figure 1 : représentation graphique synthétique proposée pour détailler la probabilité de capture en fonction du scénario retenu (scénario A « avec digue » et scénario B « sans digue »)

La conjugaison de ces différents facteurs est considérée pour qualifier la probabilité d'occurrence de la capture. Ces facteurs déterminants dépendent de la position de la gravière par rapport au cours d'eau (scénarios A ou B sur la figure 1). Ils sont qualifiés sur la base des connaissances actuelles sur les sites d'extraction, acquises par analyse de documents d'archives, étude de photographies aériennes (orthophotographies ou photographies obliques), observations et levés de terrain, ainsi que témoignages des acteurs.

Concernant l'enjeu, le nombre d'années d'interception de la charge de fond est évalué à partir des connaissances sur le charriage annuel du cours d'eau et le volume pouvant être piégé par la fosse d'extraction de la gravière. Il a été retenu une hiérarchisation à 3 niveaux : faible (en dessous de 2 années d'interception de la charge de fond), moyen (lorsque ce nombre d'années est compris entre 2 et 30 années) et fort (lorsque le nombre d'années d'interception de la charge de fond est supérieur à 30 ans).

Le risque de dysfonctionnement sédimentaire est quant à lui apprécié sur une échelle de 1 à 4 (faible, moyen, fort et très fort), à laquelle il peut être ajouté un niveau "0" correspondant à un risque négligeable.

3 RESULTATS ET PERSPECTIVES

La méthodologie proposée a été testée sur 11 groupes de gravières considérées à risque lors du recensement initial (Cerema, 2014). Elle a permis de hiérarchiser le niveau de risque de dysfonctionnement associé à une capture du lit mineur (niveaux évalués allant de négligeable à très fort), et de proposer des actions visant à diminuer ce niveau de risque (par exemple : suivis hydromorphologiques, mise en place de zones de surverse, traitement de la végétation de berge ou rivulaire, reprise de protections de berge). A titre illustratif, la figure 2 présente un exemple de gravière exposant à un risque très fort de dysfonctionnement sédimentaire en cas de capture du lit mineur de l'Allier.

La méthodologie proposée a permis de hiérarchiser les actions à entreprendre pour maintenir le bon fonctionnement et la continuité sédimentaire de l'Allier. Cette méthodologie pourrait être appliquée à d'autres cours d'eau à dynamiques analogues ayant fait l'objet d'extractions de granulats en lit majeur.

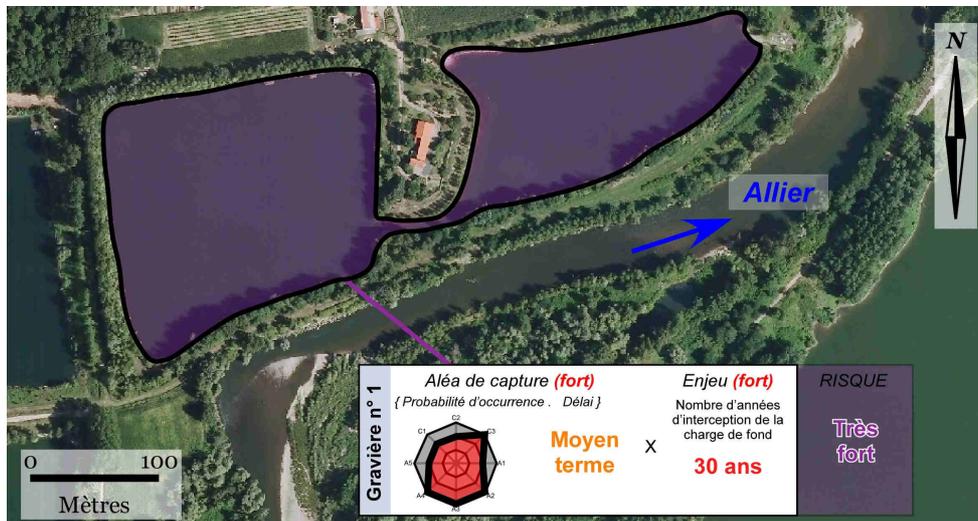


Figure 2 : exemple d'évaluation du risque de dysfonctionnement sédimentaire associé à une capture du lit mineur de l'Allier par une gravière de l'île de Mirefleurs (département du Puy-de-Dôme)

BIBLIOGRAPHIE

- DREAL Centre-Val de Loire (2015) Outils d'aide à la gestion des lits de la Loire, de l'Allier et de la Dore. Rapport final, 114 p. + annexes
- Cerema (2014) Gravières du Val d'Allier. Cartographie et analyse de la vulnérabilité de capture par la rivière. Rapport d'étude, 54 p.
- Cerema (2017) Gravières du Val d'Allier. Méthodologie d'analyse du risque de dysfonctionnement sédimentaire en cas de capture. Application à 4 sites pilotes du Val d'Allier. Rapport d'étude, 75 p. + annexes
- LCPC (2004) Les études spécifiques d'aléas liés aux éboulements rocheux. Guide technique. Éditions LCPC, collection Environnement – Les risques naturels, 86 p.