

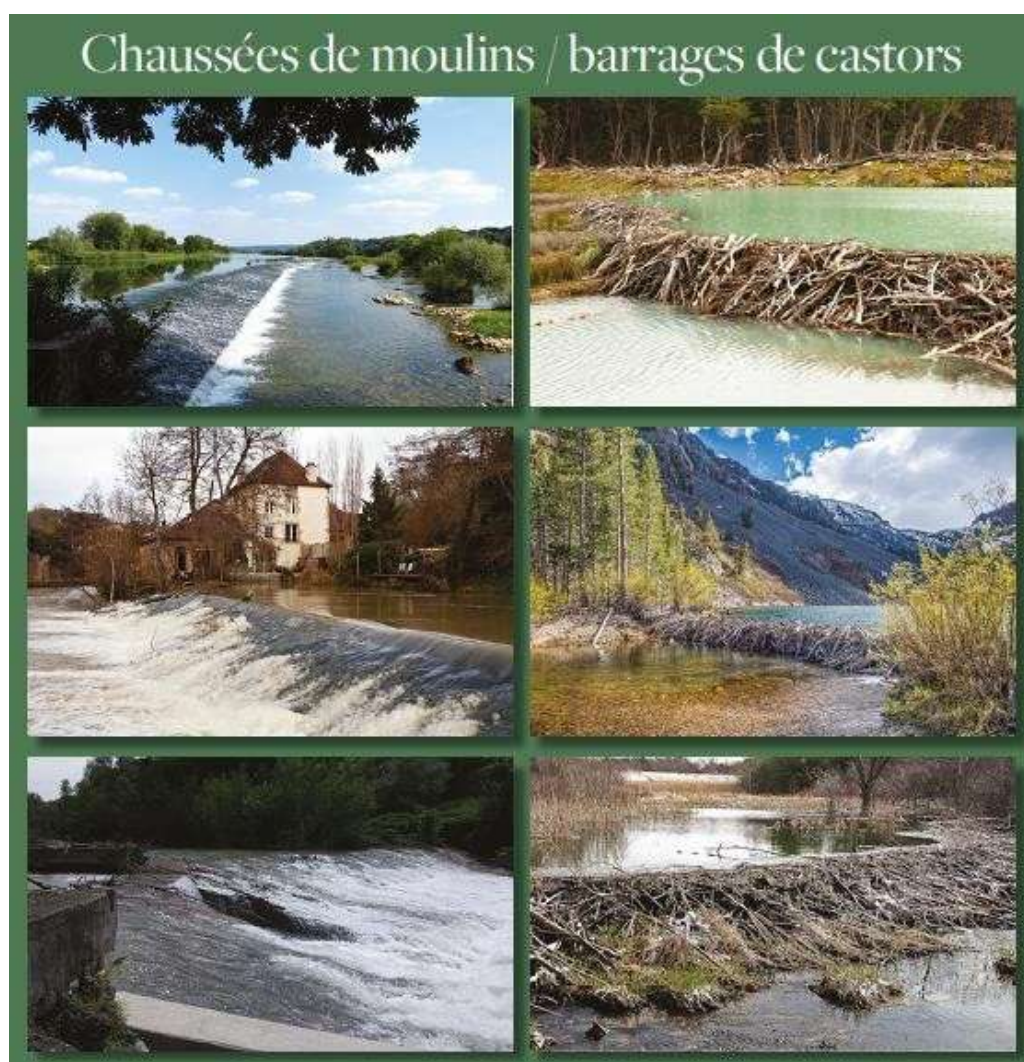
## PRINCIPALES ETUDES ET DOCUMENTS OFFICIELS SUR LE ROLE POSITIF DES SEUILS EN RIVIERE : NAPPES, INONDATIONS, QUALITE DE L'EAU

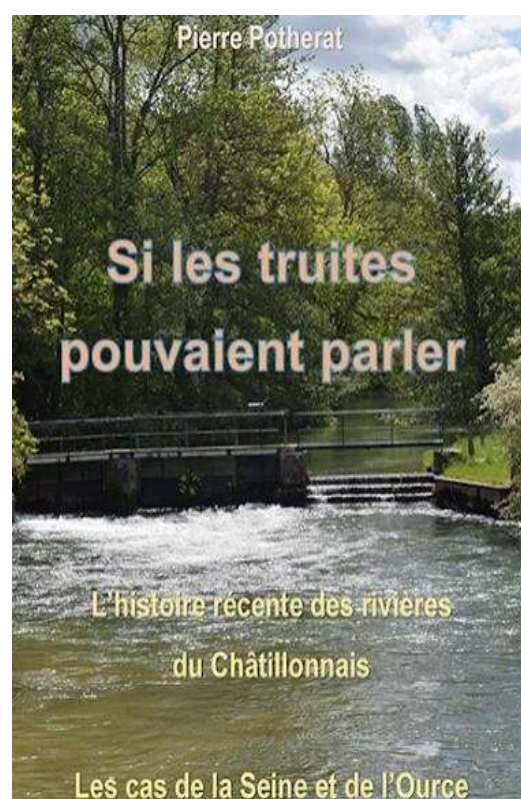
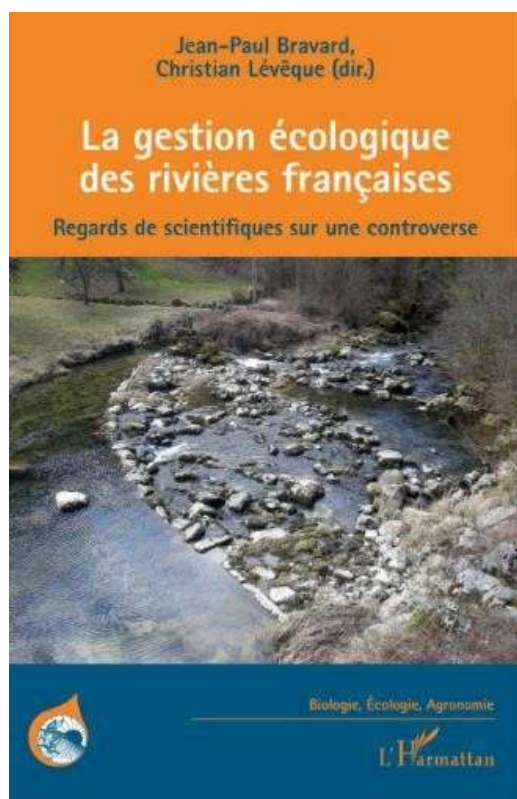
### Introduction

Le 25 janvier 2010 une circulaire établissant un « *plan de restauration de la continuité écologique* » accusera les « *ouvrages en rivière* » d'être l'une des causes de l'érosion de la biodiversité et engagera les différentes administrations de l'eau à favoriser leur destruction. Ces ouvrages sont constitués pour l'essentiel des dizaines de milliers de chaussées de moulins à eau : petits barrages en pierre que l'on retrouve tous les 1 à 2 km de rivière. A l'appui de cette circulaire une assertion encadrée p.3 :

La segmentation des cours d'eau est un obstacle direct au respect des engagements de bon état et de préservation de la biodiversité.

Pourtant, comme l'illustre ces photographies, la segmentation des rivières de l'hémisphère nord demeure leur état naturel depuis l'apparition de l'espèce castor il y a 7 à 10 millions d'années. Toutes les études scientifiques consacrées aux barrages de castors confirment leurs effets positifs sur l'alimentation des nappes, l'amortissement des crues et le développement de l'ensemble des catégories d'espèces, y compris des salmonidés. Il en va de même de celles consacrées aux retenues de moulins comme l'on pouvait s'y attendre qui n'ont fait que leur succéder historiquement dans une admirable continuité historique et écologique.





2 ouvrages scientifiques ont été consacrés à la politique de destruction des chaussées de moulins à eau en France. Le premier de MM Christian Lévêque (hydrobiologiste, académicien, membre de l'IRD) et Jean-Paul Bavard (géographe, géomorphologue, médaille d'argent du CNRS) « *La gestion écologique des rivières françaises : regards de scientifiques sur une controverse* » (éditeur L'Harmattan, avril 2020) traite le sujet de façon complète et pour ainsi dire académique citant plus de 400 références scientifiques. Cet ouvrage met en particulier en exergue l'absence d'assise scientifique de la politique pratiquée, son caractère systématique inadapté aux caractéristiques des différents territoires français et les multiples études prouvant les bienfaits des retenues « anthropiques » (construites par l'homme) sur la ressource en eau, le remplissage des nappes, la qualité de l'eau et les milieux naturels.

Le second de M. Pierre Pothérat, géologue ancien ingénieur en chef des travaux publics de l'Etat : « *Si les truites pouvaient parler – L'histoire récente des rivières du Châtillonnais* » (autoédition 2021), préfacé par MM Bernard Frochot écologue et Henri Frochot ancien chercheur à l'INRA vient admirablement le compléter par une étude cas : celui de l'évolution des rivières de plaine de la Seine amont et de l'Ource ces 60 dernières années et les conséquences de la destruction à partir des années 2010 de nombreuses chaussées de moulins. L'auteur y documente l'extension considérable des assecs estivaux (assèchement de la rivière), la vidange des nappes alluviales, l'apparition de crues éclairs et la diminution jusqu'à des niveaux alarmants des populations de poissons en particulier de truites farios, qui prospéraient autrefois dans ces rivières. Ce livre a l'immense mérite de présenter sur un cas d'espèce une synthèse du fonctionnement des rivières de plaine en France et le rôle central de la « côte au fil de l'eau » sur les couples « eaux de surface / eaux souterraines », « lit mineur / lit majeur » et ses implications sur le remplissage des nappes, les continuités longitudinales et latérales, les assecs estivaux, la biodiversité et les inondations. L'auteur plaide en faveur du remontage des seuils détruits afin de « rétablir les équilibres d'autrefois », seul à même de restaurer les nappes, les eaux et les populations de truites.



## A- Les chaussées de moulins préservent et stockent les eaux dans les nappes

Les chaussées ou seuils de moulins à eau réhaussent le niveau des eaux et ralentissent les écoulements sur l'ensemble du réseau hydrographique français. Elles préservent des centaines de millions de m<sup>3</sup> d'eau douce dans nos rivières lors des sécheresses estivales et élèvent le toit des nappes alluviales de nos vallées qui stockent des milliards de m<sup>3</sup> d'eau douce. Leur destruction a pour effet de vidanger progressivement la nappe alluviale, d'accentuer la faiblesse des débits d'étiage et de provoquer l'assèchement partiel ou complet de la rivière en saison estivale.

1. [BRGM \(Bureau National de Recherches Géologiques et Minières / service géologique nationale\) : extrait de la présentation de l'outil « aquisueil »<sup>\(1\)</sup>](#)



AquiSeuil est un outil développé par le BRGM et l'OFB pour la modélisation de l'impact de l'arasement ou de l'effacement d'un seuil en rivière sur le niveau d'eau de la nappe phréatique.

NUMÉRIQUE POUR LES GÉOSCIENCES

EAU SOUTERRAINE ET PRÉSERVATION DE LA RESSOURCE

CHERCHEUR

ÉTUDIANT

Citation :

*« L'arasement ou l'effacement d'un seuil en rivière entraîne l'abaissement du plan d'eau de surface et modifie les échanges entre la rivière et la nappe. Ces changements peuvent s'avérer problématiques pour la pérennité des prélèvements en eau souterraine ou la préservation des milieux dépendant des eaux souterraines, des zones humides par exemple. »*

**2. Guide ONEMA Cemagref 2011 « cahier des charges préalables à l'arasement d'un seuil <sup>(2)</sup> »**  
**12 risques à évaluer avant tout arasement d'un seuil cités dans ce guide officiel :**

3	Détermination des risques éventuels liés à un arasement/dérasement .....	12
3.1	Érosion régressive.....	13
3.2	Réactivation de l'érosion latérale en amont, le long des berges de l'ancien plan d'eau ainsi que dans l'emprise de l'érosion régressive du remous solide .....	18
3.3	Sur-alluvionnement en aval.....	19
3.4	Affaissement de la nappe d'accompagnement en amont .....	21
3.5	Remise en cause de l'équilibre écologique mis en place en amont depuis l'installation du seuil .....	22
3.6	Médiocre qualité d'habitat sur les cours d'eau ayant subi une chenalisation (recalibrage, rectification) .....	22
3.7	Mortalité d'une partie de la ripisylve dont les racines seront exondées .....	23
3.8	Remplacement d'un paysage de « plan d'eau » par un paysage de cours d'eau naturel ..	23
3.9	Réduction du volume de zones refuges pour les poissons en étiage sévère .....	24
3.10	Déformations géotechniques des bâtiments situés le long de l'ancienne retenue .....	25
3.11	Modification des peuplements biologiques.....	26
3.12	Modification des processus physico-chimiques .....	26

Le point 4 établit « **Abaissement de la nappe d'accompagnement en amont** ». Notons également les autres risques dont :

point 9 : « *Réduction du volume de zones refuges pour les poissons en étiage sévère* »

point 10 : « *Déformation géotechnique des bâtiments situés le long de l'ancienne retenue* »

point 11 : « *Modification des processus physico-chimique* »

**3. Extrait de l'étude scientifique de MM Podgorsky et Scha en 2020 <sup>(3)</sup>**

« *Le démantèlement des moulins à eau a entraîné un certain nombre de changements importants dans les ressources en eau. Les plus importants d'entre eux comprennent : la perte de capacité de rétention d'eau dans le bassin versant de Struga Rychnowska et la baisse du niveau des eaux souterraines à proximité immédiate des anciens réservoirs d'eau* ».

**4. Extrait de l'étude scientifique de MM Depoilly et Dufour 2015 <sup>(4)</sup> : « Influence de la suppression des petits barrages sur la végétation riveraine des rivières du Nord-Ouest »**

« *La mesure rétrospective des cernes de croissance des arbres de la ripisylve sur une période de trente ans met majoritairement en évidence une baisse significative de la croissance ligneuse suite à la suppression des ouvrages. Cette baisse est interprétée comme une réponse de la ripisylve à la modification locale de la position de la nappe phréatique suite à la suppression des ouvrages.* »

**5. Extrait de la note de lecture de M. Jacques Mudry, docteur d'Etat en hydrogéologie, lauréat du Prix Castany 2022 (principal prix d'hydrogéologie en France) publié dans la revue scientifique Bourgogne Franche-Comté Nature n°34 <sup>(5)</sup>**

« *L'effacement des seuils a drastiquement abaissé la ligne d'eau du cours, asséchant les cours annexes (bras « morts », canaux, fossés, étangs...) dont le rôle hydraulique était la recharge de la nappe superficielle assurant le débit de base en étiage. En outre, une basse ligne d'eau draine fortement la nappe superficielle, ne lui permettant plus de soutenir le débit d'étiage. (...)* »



## **FFAM : Fédération Française des Associations de sauvegarde des Moulins**

### **6. Extraits de l'avis de 5 scientifiques français- octobre 2023 : « Préservation de la ressource en eau, protection des zones humides et de la biodiversité » <sup>(6)</sup> :**

MM Pascal Bartout (géographe, limnologue), Jean-Claude Bravard (géographe, hydromorphologue), Christian Lévêque (ichthyologue, académicien), Pierre Potherat (géologue), Laurent Touchart (géographe, limnologue)

*« Dans cette perspective, la présence de milliers de petites retenues qui ont la fonction de stocker d'importants volumes d'eau dans les rivières mais plus encore dans la nappe alluviale vont nous faire gravement défaut en période de réchauffement climatique. » (...)*

*« Les petits barrages d'autrefois, grâce au maintien d'une cote élevée de l'eau, ont permis à la nappe alluviale d'assurer en saison sèche des débits minimums nécessaires à la vie aquatique tout en préservant des zones humides. » (...)*

*« La fragmentation par de petits barrages (nous insistons sur la taille de ces obstacles) anciennement de castors, puis de moulins ou d'étangs est donc une constante de l'histoire des rivières de l'hémisphère nord, largement profitable aux milieux aquatiques, qui répondent à la saisonnalité marquée des pluies et des débits. » (...)*

*« Nous, hydrobiologistes, limnologues, géologues, géographes devons informer les différents acteurs agissant dans le domaine de l'eau que la politique d'effacement des petits ouvrages hydrauliques met inmanquablement en péril la préservation de nos réserves d'eau douce, la sauvegarde des milieux humides ainsi que la biodiversité associée. »*

### **7. Extrait de la thèse de M. Guillaume Brousse « Efficacité des travaux de restauration et résilience des rivières torrentielles altérées » <sup>(7)</sup>**

*« Ces seuils limitent l'incision et garantissent un niveau d'eau minimal pendant les étiages estivaux, utiles pour le soutien des nappes phréatiques et le bon fonctionnement des canaux d'irrigation. Globalement, les ouvrages sont bien moins nombreux sur les affluents que sur les cours d'eau principaux. Le Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement (ROE) dénombre 26 ouvrages sur la Clamoux et 31 ouvrages sur l'Argent Double, soit une densité moyenne de 5 ouvrages tous les 6 km (Figure 14). »*

(1) <https://www.brgm.fr/fr/logiciel/aquiseuil-modeliser-impact-arasement-effacement-seuil-riviere>

(2) [https://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references\\_bibliographiques/arasement-derasement-seuils-aide-definition-cahier\\_des\\_charges\\_2011\\_009.pdf](https://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/arasement-derasement-seuils-aide-definition-cahier_des_charges_2011_009.pdf)

(3) <https://www.mdpi.com/2073-4441/12/1/268>

(4) <https://www.cairn.info/revue-noroi-2015-4-page-51.htm>

(5) <https://bfcnature.fr/produit/n34-stopper-leffondrement-de-la-biodiversite-devrait-etre-la-priorite-numero-un/>

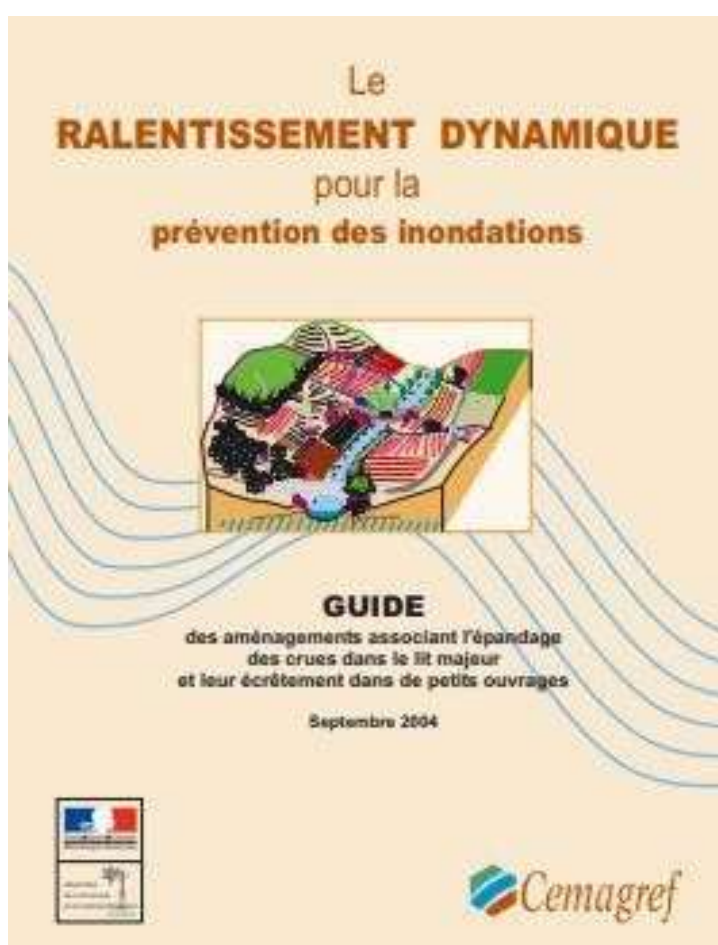
(6) <https://www.moulinsdefrance.org/wp-content/uploads/2024/03/Avis-de-scientifiques-sur-le-role-des-petites-retenues-deau-en-France-et-references-octobre-2023.pdf>

(7) <https://theses.hal.science/tel-03210033v1>

## **B- Les chaussées de moulins limitent les inondations à l'aval des bassins versants**

En réhaussant les lignes d'eau, les chaussées de moulins facilitent le débordement des eaux dans la plaine alluviale ou lit majeur lors des fortes pluies. Ces débordements traditionnels étalent l'onde de crue depuis l'amont vers l'aval. Leur destruction en abaissant la ligne d'eau interdit ces débordements précoces et concentre les débits vers l'aval des bassins versants lors des fortes pluies, accentue les inondations et leur dangerosité.

1. Cemagref – Direction de l'eau du Ministère de l'Environnement 2004 : « Le ralentissement dynamique pour la prévention des inondations : Guide des aménagements associant l'épandage des crues dans le lit majeur et leur écrêtement dans de petits ouvrages » <sup>(1)</sup>

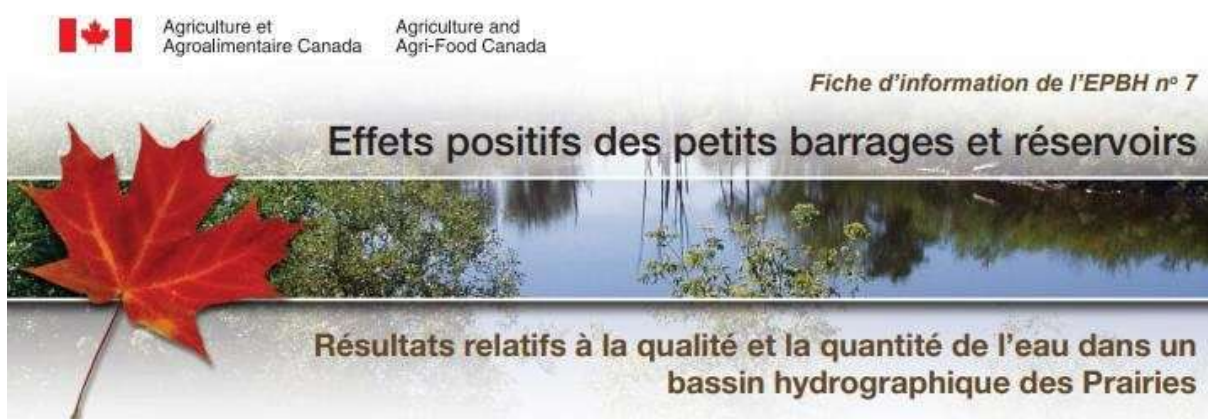


Extrait du préambule (pour le fonctionnement des petits ouvrages voir en particulier p.45) :

« Le ralentissement dynamique dont les bases conceptuelles sont détaillées au chapitre 1, reprend l'idée historiquement ancienne *qu'on peut diminuer les crues d'un cours d'eau, c'est-à-dire en diminuer et en étaler la pointe en cherchant à freiner les écoulements avant leur arrivée dans le lit du cours d'eau, à mobiliser les capacités d'amortissement offertes par les débordements des crues dans le lit majeur et à stocker temporairement une partie des volumes de crue dans des ouvrages spécifiques* ».



2. **Extrait du Ministère de l'Agriculture du Canada <sup>(2)</sup>**



*« De petits barrages de terre aménagés sur les fermes peuvent diminuer le débit de pointe des écoulements en aval ainsi que le risque d'inondation dans les bassins hydrographiques utilisés à des fins agricoles. »*

3. **Extraits de l'avis de M. Pierre Potherat (géologue) sur les inondations survenues dans le Nord Pas-de-Calais de novembre 2023 <sup>(3)</sup>**

*« A cette époque la cote au fil de l'eau était élevée tout au long de l'année. Cette situation tenait à la présence de nombreux seuils et vannages de moulins (environ 60 000) qui contribuaient à maintenir élevé ledit fil de l'eau. Cette position haute facilitait les débordements précoces pratiquement chaque année et autorisait le stockage transitoire de l'eau dès l'amont dans le lit majeur non bâti. Le débit de la rivière était ainsi maintenu à un niveau acceptable à l'aval et permettait de contenir l'amplitude de la montée des eaux. » (...)*

*« Les inondations de novembre dernier sur l'ensemble des cours d'eau du Pas de Calais sont certes survenues à la suite de pluies diluviennes comprises entre 200 et 300 mm en seulement 20 jours. Nous pouvons raisonnablement penser qu'elles n'auraient pas été aussi catastrophiques si les seuils n'avaient pas été effacés en si grand nombre. Habituellement, les eaux de submersion du lit majeur des cours d'eau s'évacuent très lentement car elles sont en quelque sorte piégées à ce niveau. Elles contribuent partiellement à la recharge de la nappe alluviale, le reste n'étant restitué à la rivière qu'après le passage du pic de crue qui se trouve largement écrêté, et ne participent aux inondations à l'aval que modérément. La situation actuelle, après effacements de seuils, n'autorise plus le fonctionnement de ces mécanismes naturels et les populations locales ne se sentent plus protégées, même celles qui habitent en dehors de la plaine alluviale. A chaque épisode de fortes pluies elles vont craindre le retour d'une situa on extrêmement pénible à vivre, voire dangereuse. »*

(1) <https://hal.inrae.fr/hal-02583763v1>

(2) [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2013/aac-aafc/A12-1-7-2012-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2013/aac-aafc/A12-1-7-2012-fra.pdf)

(3) <https://www.moulinsdefrance.org/wp-content/uploads/2024/10/Les-crues-du-Nord-Pas-de-Calais-de-novembre-2023-et-leurs-liens-supposes-avec-la-suppression-des-seuils.pdf>



## **C- Les chaussées de moulins améliorent la qualité de l'eau**

Les petites retenues en rivière en ralentissant l'écoulement de l'eau mettent en œuvre un processus de dénitrification unanimement décrit scientifiquement.

1. **Extrait « Expertise collective sur l'eutrophisation » CNRS, INRA, IFREMER, IRSTEA 2017 <sup>(1)</sup> :**

*« D'une manière générale, tout ce qui permet de ralentir l'écoulement de l'eau dans la rivière et de favoriser les échanges entre le cours d'eau et les sédiments, que ce soit la présence de seuils et de mouilles, de méandres, de chenaux secondaires, d'embâcles, favorise aussi l'épuration de l'azote par dénitrification. »*

2. **Extrait Programme PIREN SEINE du CNRS sur la cascade de l'azote <sup>(2)</sup> :**

*« En complément des actions de réduction de la pollution azotée agricole, et parce que celles-ci ne pourront porter leurs effets que dans un futur assez éloigné en raison notamment de l'inertie de la réponse de divers compartiments environnementaux comme les sols et les grands aquifères, diverses mesures peuvent être envisagées qui visent à éliminer ou retenir une fraction de la pollution azotée à l'interface des sols et des aquifères avec les cours d'eau ou dans le réseau hydrographique lui-même. Il s'agit de restaurer ou d'amplifier le pouvoir de rétention des zones humides riveraines des cours d'eau ou des zones stagnantes comme les mares et retenues. »*

3. **Extrait de l'avis précité des 5 spécialistes des eaux français <sup>(3)</sup> :**

*« L'unanimité des études scientifiques françaises et internationales mettent en exergue le processus de dénitrification qui se produit dans les eaux fluviales ralenties et d'autre part dans la nappe alluviale grâce à la végétation riveraine. Dans ce dernier cas tout abaissement de la nappe a des répercussions négatives sur les prélèvements de nitrates assurés par cette végétation. Le ralentissement de l'écoulement des eaux dans les rivières en raison de la présence de petits seuils, joue à cet égard un rôle de dépollution, processus que ne permettent pas les eaux « vives ». Dès lors, la destruction des petites retenues traditionnelles apparaît comme un facteur dégradant de la qualité des eaux. »*

4. **Extrait Ministère de l'agriculture du Canada « Effets positifs des petites barrages et réservoirs » <sup>(4)</sup>**

*« De petits barrages (...) peuvent aussi réduire considérablement les charges de sédiments, d'azote (N) et de phosphore (P) qui aboutissent dans les cours d'eau. »*

(1) <https://hal.inrae.fr/view/index/identifiant/hal-02583763>

(2) [https://piren-seine.fr/sites/default/files/piren\\_documents/fascicules/Collection\\_AESN\\_PIREN-Seine\\_15 - La cascade de l'azote.pdf](https://piren-seine.fr/sites/default/files/piren_documents/fascicules/Collection_AESN_PIREN-Seine_15_-_La_cascade_de_l_azote.pdf)

(3) <https://www.moulinsdefrance.org/wp-content/uploads/2024/03/Avis-de-scientifiques-sur-le-role-des-petites-retenues-deau-en-France-et-references-octobre-2023.pdf>

(4) [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2013/aac-aafc/A12-1-7-2012-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2013/aac-aafc/A12-1-7-2012-fra.pdf)