

**Sujet :** [INTERNET] PPG 2024-2033 Bassins versants Bandiat  
**De :** JAMONNEAU FLORENCE <florenc.e.jamonneau@orange.fr>  
**Date :** 27/03/2024 16:36  
**Pour :** pref-dig-sybtb-chasseneuil@charente.gouv.fr  
**Copie à :** florence.jamonneau5@orange.fr

Bonjour,

Suite à notre entrevue du 20 mars 2024 à la Rochefoucauld,

Je vous prie de bien vouloir trouver, ci-joint, mon courrier confirmant et complétant les points évoqués.

Bien cordialement

Florence Jamonneau

— Pièces jointes : —

---

2024.03.27 Courrier enquête publique JAMONNEAU.pdf	255 Ko
Annexe 1 RoleMoulins MilieuxAquatiques 03.24.pdf	1,1 Mo
Annexe 2 AvisScientifiquesRole-Petites-Retenues 10.23.pdf	297 Ko

**JAMONNEAU Florence**

**Moulin du Millaguet  
17, Route de la Rochefoucauld  
16110 PRANZAC  
Tel : 06 74 29 30 74  
florence.jamonneau@orange.fr**

**Mme AMBAUD, Commissaire enquêteur**

**Mairie de Chasseneuil-sur-Bonnieure  
86 avenue de la République  
16260 Chasseneuil-sur-Bonnieure**

Pranzac, le 27 mars 2024

**Objet : Enquête publique**

**Programme pluriannuel de gestion (PPG) 2024-2033 des bassins versants du Bandiat, de la Tardoire et de la Bonnieure par le syndicat d'aménagement des rivières du Bandiat, de la Tardoire et de la Bonnieure (SyBTB)**

Madame,

Suite à nos échanges du 20 mars 2024 en mairie de La Rochefoucauld dans le cadre de l'enquête publique sur le PPG 2024-2033 des bassins versants du Bandiat par le SyBTB,

Je vous prie de bien vouloir trouver, ci-après, nos observations :

**• 1- Délibérations du 22 juin 2023 du SyBTB (page 12 du PPG)**

L'extrait des délibérations du 22 juin 2023 mentionne 19 présents et 3 pouvoirs, soit un nombre de votants de 22 membres sur 37 délégués. Le nom des trois (3) personnes ayant donné pouvoir n'est pas indiqués (cf. autre délibération sur le site du SyBTB du 29/11/2023 mentionnant 3 « pouvoirs attribués »).

Cette délibération remplace celle du 14 décembre 2022 sans expliciter la raison précise de cette délibération (6 mois plus tard).

**• 2- Comités consultatifs sur le Bandiat (page 95. II.4.1. Comités consultatifs)**

Dans le document d'enquête publique (page 95. II.4.1. Comités consultatifs), il est mentionné l'existence de comités consultatifs constitués d'élus, acteurs, usagers et tout autre partenaire qui peut trouver un intérêt à la gestion de l'eau et des milieux aquatiques, dont des "gestionnaires des moulins". Les participants ont été amenés à hiérarchiser les objectifs du SyBTB. Mais qui étaient-ils ?

Nous n'avons pas été informés de l'existence de consultation d'acteurs ou usagers au sujet de ce PPG, en tant que gestionnaire / propriétaire de moulin, ni en tant que membre d'une association locale de Moulins (aucune information n'a été relayée par une association locale).

Nous espérons donc une meilleure communication avec toutes les parties prenantes.

La seule réunion d'information du SyBTB à laquelle nous avons été invitée par l'APPMA (pêcheurs /Bandiat) est celle du 1er juin 2023 sur les gouffres et le Kartz de La Rochefoucauld, avec une mention c/ le PPG à venir et le vote "déjà" adopté par les élus. Or, le vote final est intervenu le 22 juin 2023 contrairement à l'annonce faite en séance à l'attention du représentant de la communauté de communes.

Selon le compte rendu de cette réunion du 1er juin 2023 du SYBTB sur les gouffres, il est mentionné : "pour la mise en place du nouveau PPG, le SyBTB a organisé 3 commissions géographiques (Bandiat, Tardoire et Bonnieure), un comité technique et un comité de pilotage. Sur la commission géographique du Bandiat où été invité l'ensemble des usagers, associations et les maires, il en est ressorti que la 1ère mission du syndicat devrait être la lutte contre le ragondin. Ainsi en 2022, le syndicat a mis en place cette lutte est n'a eu que 5 personnes sur le territoire. En parallèle, les élus des cdc ont été invités aux comités techniques et pilotage et il n'est pas ressorti en priorité la gestion des gouffres. "

Seuls les élus auraient donc été invités aux comités techniques ou consultatifs et aux comités de pilotages.

La mention que « la gestion des gouffres n'est pas ressorti en priorité » nous interpelle sur une rivière dont la principale caractéristique est la présence de gouffres, qui fait l'objet d'une attention particulière des usagers (dont les pêcheurs) alors que, par ailleurs, l'état des lieux du Bandiat et les conclusions du diagnostic des principales pressions mentionnent les gouffres (cf. ci-après et mention par le SyBTB dans le bulletin nr 6 de 2022 dont la première page est joint à la page 151 du PPG ; et cf., ci-après, les spécificités du Bandiat (et rappel historique).

Mais nous constatons que la problématique des gouffres est hors DIG (Déclaration d'Intérêt Général), malgré leur prise en compte historique par les services des Ponts et Chaussées / Préfecture, dans l'intérêt de la vallée.

Selon la page 184 (IV.2.7 Rubriques de la nomenclature Loi sur l'eau), les actions **A10, A11 et A12** correspondant à l'aménagement des gouffres sont exclues de la présente demande de DIG et feront l'objet de procédure préalable au titre de la loi sur l'eau selon les rubriques de la nomenclature (R214-1 du code de l'environnement).

### • 3- Objectif du P.P.G. et spécificité du Bandiat au regard de la notion de « rivière naturelle »

Comme le rappelle le PPG, le Bandiat est situé dans une zone karstique avec des gouffres. Ce constat a conduit les hommes à canaliser l'eau pour pallier cette problématique.

Ainsi le canal dérivé du Bandiat ne traverse pas que Pranzac (mention en bas de la page 34) mais il comprend près de 6 km entre Pont-Sec (St-Germain de Montbron) et Pranzac (avec un déversoir vers la vieille-mère du Bandiat avant le Moulin du Got sis à Chazelles). Ce canal est assimilé par la préfecture et le SyBTB à une rivière, bien qu'il ne soit pas naturel.

Ce canal et ses spécificités sont connus de longue date : la mention la plus ancienne du dernier moulin situé sur ce canal du Bandiat (Moulin du Millaguet) date du 24 novembre 1280 dans un hommage lige rendu par le seigneur de Pranzac (famille Jourdain) à l'évêque d'Angoulême pour ses terres et ses possessions. (voir lien vers le Livre des fiefs de Guillaume de Blaye, évêque d'Angoulême / par M. l'abbé J. Nanglard,... | Gallica (bnf.fr) (page 160 Parrochia de Pranziaco (paroisse de Pranzac) : « *Dominus Jordanus, dominus de Pranziaco, fecit homagium ligium episcopo Guillelmo pro molendino de Mihaguet, ...* »

Compte tenu du Karzt de la Rochefoucauld et des gouffres depuis plusieurs siècles, les seuils de répartition et le canal dérivé de la rivière du Bandiat (dit « vieille mère » ou « vieux Bandiat »), sur la rive droite de la vallée semble donc avoir été aménagés pour permettre une répartition des eaux sur les deux parties de la vallée et permet de **préserver l'eau** sur une partie de la vallée en période de basses eaux (hors assec estival), compte tenu de la présence historique de gouffres (voir archives départementales et en préfecture et archives des syndicats historiques locaux).

La préservation de l'eau sur la rive droite de la vallée a donc toujours été jugée importante, dans l'intérêt général et le sera d'autant plus, dans un contexte de dérèglement climatique, d'autant qu'aucune étude scientifique ne démontre l'impact des assecs du Bandiat et de la Tardoire (selon leur localisation) sur le niveau du Kartz de la Rochefoucauld et sur le niveau d'eau de la Touvre (résurgence alimentant en eau potable une partie des agglomérations du bassin).

Il nous semble donc pertinent d'assurer l'entretien des seuils de répartition (actions A10) sur le Bandiat, même si les actions envisagées semblent très limitées sur ce tronçon.

#### • 4- Cadre réglementaire (page 14), entretien et risques inondation

Au regard du Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI Adour Garonne 2022-2027), nous constatons qu'aucune communication particulière n'a été réalisée sur notre secteur du Bandiat depuis 2019 (hormis en décembre 2023) afin de sensibiliser le public (riverains en particulier).

Or, les périodes d'assec constatées régulièrement sur le Bandiat sont propices à des actions de prévention ponctuelles pour limiter les interventions en période de crue (enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives, conformément aux dispositions de l'art. L.215-14 du code de l'environnement).

Ce constat questionne sur les futures actions de communication si l'objectif du PPG est de reconduire à l'identique les actions déjà réalisées (cf. mention page 100 §. Communication et sensibilisation et mentions ci-après).

Cela ne nous semble pas pertinent au regard des dispositions D.2.6. « Diffuser la connaissance », D.2.7. « Développer la culture du Risque Inondation » et D.2.8. « Sensibiliser les maires dotées d'un PPR sur leurs responsabilités et obligations » du PGRI Adour Garonne.

En outre, à la page 19 (partie du PPRI Charente – Vallée du Bandiat), il est mentionné « *Parmi les communes situées dans la zone d'étude, seuls les bourgs de Feuillade, Marthon, Chazelles et Pranzac sont effectivement concernés par les inondations du Bandiat.* »

Seules quelques habitations situées dans le Bourg (« partiellement ») sont indiquées mais pas les constructions diffuses anciennes (dont le Moulin du Millaguet (déclaré Patrimoine Remarquable) alors que les données consultées en mairie en 2019 mentionnaient des habitants sur cette zone (à 900 mètres au nord du Bourg).

[Zonage réglementaire PPRI PRANZAC.pdf \(charente.gouv.fr\)](#)

A la page 88 du PPG (analyse du risque inondation par tronçon), la mention d'une zone à risque du tronçon 11 de niveau 4 et la mention « de nombreux moulins se trouvent en zone inondable » semble corriger l'oubli de la page 18 du PPG.

Néanmoins, lors des dernières crues et en particulier celle de décembre 2023, nous avons constaté que certaines zones d'expansion de crue sur Pranzac ne sont pas inondées (voir « Grande Prairie » sur le plan du PPRI au Nord de Pranzac [Zonage réglementaire PPRI PRANZAC.pdf \(charente.gouv.fr\)](#) puisque :

- La route des Ermites qui traversent la vallée entre le lieu-dit Le Millaguet et Chez Tarrois bloque l'eau en deçà d'un certain niveau (ralentissement de l'écoulement) ;
- Les berges de la rive gauche du Bandiat (avant jonction entre la rivière et le canal dérivé du Bandiat) ont été réhaussées avec le temps ce qui entraîne une hausse des niveaux d'eau en amont et un maintien de l'eau en amont à partir du Grand-Pont de Pranzac jusqu'au Millaguet et non dans la zone d'expansion de crue.

Cette situation n'apparaît pas normale.

En outre, nous constatons une dégradation de la rivière du Bandiat (côté rivière) avant et après l'intersection entre le canal et la rivière (après Pranzac). Aucun entretien n'est prévu et aucune action préventive ou de sensibilisation ne semble prévue à l'attention des riverains.

#### • 5- Choix des actions prioritaires sur le tronçon nr 11 Bandiat Masse d'eau (FRFR26 Le Bandiat du confluent du Varaignes au confluent de la Tardoire)

Les actions opérationnelles retenues par le comité de pilotage par thème (enjeu / problématique du territoire) sont (§.II.5.1 pages 99 et suiv.) au vu des priorités (annexe 2 page 197) au nombre de 26 sur 39.

Nous relevons un décalage de numéro d'actions entre celles mentionnées dans le PPG et la nomenclature mentionnées dans les priorités (annexe 2 page 197) : cela complexifie la lecture du document et le lien entre actions et priorités retenues (cf. commentaire ci-après c/ 04 « Développer la culture du risque inondation »).

### **T1 - Inondation** – cf. fiche page 110

Malgré le constat d'un linéaire inadapté (enjeu 3) en termes d'évaluation d'entretien du linéaire, le comité de pilotage rejette l'entretien préventif de la végétation en zones urbaines (Objectif O1 -Action A1) mais valide l'enlèvement des embâcles (A2 – priorité 2 sur tous les ponts et passerelles sur les cours principaux), l'inventaire des zones d'expansion de crues (A3) (cf. remarque c/ PPRI) et l'inventaire des zones de ruissellement et d'accumulation (A5).

Il n'est pas envisagé d'actions complémentaires suite à cet inventaire des zones d'expansion de crues (mise à jour des zones mentionnées dans PPRI ?) et de ruissellement et d'accumulation.

En outre, le tableau des objectifs (page 95) et le tableau d'analyse de conformité du PPG aux dispositions du SDAGE et SAGE âge 170 §. IV.1.2.3.) mentionnent l'objectif 04 « Développer la culture du risque inondation » qui ne ressortait pas dans les développements précédents (pages 99). Aucune mention n'apparaît dans la partie « communication » (cf. fiches page 146 et 148), cet objectif n'ayant pas donné lieu à un vote du comité de pilotage d'après la synthèse page 101.

Est-il retenu in fine étant mentionné dans l'analyse de conformité du PPG aux dispositions du SDAGE et SAGE ? y-a-t-il un lien avec l'action A37 maintenue in fine malgré la mention relative au fait qu'elle serait in fine écartée (cf. ci-après « communication ») ?

Au vu du constat d'une certaine confusion de la population sur la mission réelle du syndicat et la croyance locale d'un entretien préventif assuré par le syndicat SyBTB, cet objectif 04 « Développer la culture du risque inondation » et les actions de sensibilisation nous paraissent importants.

### **T4 - Continuité écologique**

#### **O6 AMELIORER LA GESTION CONCERTEE DES OUVRAGES** cf. P.116

A13 (P1) Mise en place d'un protocole de gestion coordonnée des vannes. **Validée**

*« La gestion coordonnée et concertée des ouvrages, vise à réduire les impacts négatifs des obstacles à l'écoulement sur les cours d'eau. »*

Sur le Bandiat à Pranzac (cf. P. 154-155), il est mentionné un (1) ouvrage alors qu'on dénombre deux moulins sur la commune (Moulin du Château (ou du Bourg) et Moulin du Millaguet).

Il existe déjà une disposition spécifique applicable aux moulins du Bandiat (arrêté préfectoral du 30 mars 1953) afin de maintenir de l'eau jusqu'au pont de la RN 699 à Pranzac. Elle n'est pas a priori mise en œuvre ou n'est pas connue. Cette disposition du PPG est-elle amenée à se substituer à celles de cet arrêté ?

A ce titre, sur le Bandiat et le canal dérivé du Bandiat (entre Pont-Sec et Pranzac), les moulins ne constituent pas des obstacles mais un moyen de préserver de l'eau le maximum sur le linéaire du cours d'eau (canal dérivé du Bandiat) avant assec régulier estival, la rivière (vieille mère) asséchant alors que le canal dérivé du Bandiat reste en eau plus longtemps jusqu'à Pranzac.

Cette situation est donc favorable à la préservation d'une certaine humidité (biodiversité, espèces animales) : cf. documents de la FFAM (octobre 2022) en **annexe 1 et 2** et mis à jour sur leur site via le lien :

*Dossier-le-role-cle-des-moulins-a-eau-sur-la-preservation-des-eaux-et-des-milieus-aquatiques-en-France.pdf*  
(moulinsdefrance.org)

*Avis-de-scientifiques-sur-le-role-des-petites-retenues-deau-en-France-et-references-octobre-2023.pdf*  
(moulinsdefrance.org)

### **T7 - Espaces envahissantes** (cf. fiche p140)

Malgré les objectifs prioritaires définis par les comités consultatifs sur les trois rivières, seul le suivi cartographique des EEE (A29) est validé par le comité de pilotage et les actions de lutte sont écartées du programme, alors que la maîtrise de la propagation des EEE était l'objectif nr 1 sur le Bandiat et la Tardoire et nr 2 sur la Bonnieure (O14 : Maîtriser la propagation des EEE) (cf. pages 96-98).

## **T9 – Communication et sensibilisation (cf. fiche P146)**

Les trois actions (A36, A37 et A38) présentées sont validées, sous la réserve relative à l'action A37.

**A37 Organisation de réunions, de sorties, de journées de sensibilisation. Validée P1**

Selon la mention page 100, cette action serait retirée car doublon A7 selon le comité de pilotage.

Pourquoi au regard des actions menées A7 (zones humides) en partenariat avec Charente Eaux a-t-elle été écartée ? y a-t-il un lien avec les brochures éditées avec Charente Eaux (cf. mention ci-après c/ les brochures mentionnées page 149 du PPG) ?

Cette action est néanmoins présentée page 148 ; un budget de 147 K€ est allouée à cette action (inclus dans le budget global du PPG page 164) et elle apparaît dans la conformité avec les rubriques de la nomenclature Loi sur l'eau (page 184).

Mais elle n'est pas reprise dans le tableau nr 65 et nr 66 d'analyse de conformité du PPG aux dispositions et objectifs du SDAGE et du SAGE (page 170 §. IV.1.2.3.)

### **Actions de sensibilisation : oui ou non ?**

Il est rappelé (IV.3. Notice d'incidence page 195) l'importance du travail de sensibilisation et de concertation avec les acteurs locaux et les propriétaires riverains et les agriculteurs.

Du fait de la délégation de compétence GEMAPI à la Communauté de Communes, qui délègue au syndicat de rivières, tout le monde semble croire que tout est géré par le syndicat. La clarification des missions réelles du syndicat et la communication sur les actions menées est donc importante tant pour la population que pour les élus.

Si des actions de communication sont menées (réunion d'information, ...) par une simple mention sur le site internet ou l'envoi aux élus et pêcheurs, cela n'est pas suffisant pour toucher toutes les parties prenantes.

Il est envisagé de reconduire à l'identique ce qui est fait actuellement : cela n'est pas suffisant dans le cadre de la compréhension des actions.

Nous constatons que :

- La seule information que nous avons pu lire depuis 2019 a été donnée dans un bulletin annuel 2023 du SyBTB joint au bulletin municipal du 1er trimestre 2024 mentionnant « selon les dispositions de l'article L.215-14 du Code de l'environnement : « le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. » ... Compte tenu du risque inondation, le SyBTB porte une attention particulière aux zones urbaines et se substitue aux propriétaires riverains pour réaliser cet entretien ».

Cette information rappelle la règle mais n'incite pas à des actions individuelles pertinentes qui incombent aux riverains. Ainsi, depuis 1999, une croyance locale tend à laisser croire que c'est le syndicat qui gère l'entretien et que les riverains n'ont rien à faire.

- Les brochures mises en avant page 149 du PPG (brochures éditées par Charente Eaux à l'attention des propriétaires riverains et des propriétaires de moulins) ont été communiquées aux communautés de communes de Charente en 2022 et relayées aux mairies charentaises. Elles sont malheureusement souvent restées bloquées dans les boîtes emails de mairies et non diffusées (ni imprimées en mairie). Sur Pranzac, celle à l'attention des propriétaires de moulins a été envoyée par la mairie aux propriétaires de moulins connus, mais les riverains (nombreux et parfois injoignables) n'ont pas été informés (ni par une communication générale dans un bulletin municipal (ce n'était pas de la compétence de la mairie mais de celle du syndicat ?).

Les élus considèrent qu'ils n'ont pas le temps de mener des actions individuelles auprès des riverains (voir compte rendu de réunion du 1<sup>er</sup> juin 2023 du SyBTB sur le Bandiat).

Les notaires n'en ont pas eu connaissance a priori, malgré une méconnaissance (pour certains) des enjeux liés à la propriété d'un moulin et d'un bien en bordure de rivière.

- Les bilans mensuels d'actions publiés sur le site internet ne font pas l'objet d'une synthèse détaillée annuelle dans le bulletin annuel en 4 pages (Action 38).

La publication d'un bulletin annuel (joint au bulletin municipal local de décembre) qui présente l'équipe en réinsertion sur deux pages sur quatre (déc. 2022) ou quelques actions annuelles (sur 3 rivières / plus de 500 km de rivières) sans rappeler le contexte réglementaire ne permet pas d'apporter d'information pertinente sur la réalité des actions et les enjeux à préserver.

Il ne s'agit donc plus que les actions entreprises soient comprises et acceptées par la population du bassin versant : depuis 1999, le syndicat est perçu sur le Bandiat comme assumant l'entretien courant (au lieu et place des riverains). Et on entretient cette croyance au détriment de l'entretien effectif avec concertation avec le SyBTB si besoin (berges, ...), de la sensibilisation des habitants, des enjeux de protection des écosystèmes.

Au regard des inondations intervenues en décembre 2023 et des débordements constatés sur la vallée, il conviendrait sans doute de ne pas se contenter de laisser croire que le syndicat va tout gérer à court terme (sur les 581 km de cours d'eau dont il assure la gestion) sans action de sensibilisation.

En outre, le PPG rappelle les aspects « pollution » (notamment p 168 §. IV.1.2.1. SDAGE et PDM Adour Garonne) et les objectifs de bon état des eaux, mais ne prévoit pas d'action de sensibilisation.

Or, les périodes d'assecs récents sur les rivières (outre le Bandiat régulièrement en assec) ont permis de constater l'existence de déchets (bidons, pneus agricoles, plastiques, bouteilles en verre et plastique, ...). Aucune action de sensibilisation n'est prévue dans ce cadre pour préserver le milieu (riverains, rivières aux abords de sentiers de randonnées, ...). Les propriétaires de moulins récupèrent et gèrent régulièrement ce type de problématique.

On rappelle les risques en matière d'incendie (actions nationales), mais pas en matière de risques inondation, ni en matière d'aides éventuelles pour prévenir ce risque.

Je vous remercie de votre disponibilité et vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes salutations distinguées.

**Florence JAMONNEAU**





## Dossier :

### Le rôle clé des petits barrages en rivière sur la gestion des eaux en France : stockage et préservation des eaux, dépollution, prévention des crues, préservation des milieux aquatiques et naturels



Une chaussée de moulin



Un barrage de castors

## Sommaire :

- Introduction : 10 000 retenues d'eau détruites en France ces 12 dernières années** p.2
- 1- **Des barrages de castors aux chaussées de moulins : une remarquable continuité historique et écologique de nos cours d'eau** p.3
- 2- **La destruction des chaussées de moulin : aggravation des pénuries d'eau, extension des assecs estivaux, écocides**
- a. **Vidange des nappes alluviales et assecs estivaux** p.4
  - b. **12 effets négatifs potentiels (cahier des charges Onema-Cemagref 2011)** p.5
  - c. **Revue de Presse : assecs estivaux et écocides** p.6
  - d. **Illustrations du rôle de préservation des eaux des chaussées** p.7
- 3- **La destruction des chaussées de moulin aggrave les concentrations de nitrates et dérivés** p.8
- 4- **Les Etats-Unis et le Canada encouragent la création de petits barrages en rivière** p.8
- 5- **Les petits barrages favorisent la présence des poissons migrateurs** p.9
- Conclusion et bibliographie** p.10





**Introduction : 10 000 retenues d'eau détruites en France ces 12 dernières années...**

D'après les données publiques publiées sur le « *Référenciel Obstacles à l'Écoulement* » par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) : 7 800 « *ouvrages en rivière* » sont « *partiellement détruits* » et 4 300 ont été « *totalelement détruits* » en l'espace de 12 ans. **Sur ces 12 000 ouvrages environ 10 000 correspondent à des retenues d'eau, principalement des chaussées de moulins à eau mais également certaines digues d'étangs.** Le détail de ces listes est accessible à cette adresse : <https://www.moulinsdefrance.org/liste-ouvrages-detruits-depuis-2012/>

Cette politique de destruction d'un patrimoine ancien, remontant pour l'essentiel au Moyen-Âge et l'institution du moulin banal a été avantageusement nommée « *renaturation des rivières* ». Elle se fonde sur une dialectique d'exclusion de l'homme de la nature avec un présupposé opératif simpliste : ces petits barrages n'étant pas « *naturels* », il convient de les détruire afin de « *restaurer les fonctionnalités naturelles des cours d'eau* » selon la nouvelle terminologie en vogue.

**Cette construction idéologique bute néanmoins sur un fait majeur : l'existence du castor.** Comme l'illustrent les diverses photographies présentées en p.1 et 3 de ce dossier, loin d'avoir « *dénaturés* » nos rivières, ces petits barrages « *anthropiques* » (construits par l'homme) présentent une remarquable continuité historique et écologique avec ce qu'étaient nos cours d'eau à leur état sauvage lorsque l'espèce castor occupait nombreuse les vallées d'Europe.

La succession de petits barrages est admirablement adaptée à la saisonnalité marquée du climat de l'hémisphère nord ou à un excès de pluie hivernal succède une pénurie estivale. En réhaussant le niveau des eaux et en ralentissant les écoulements sur l'ensemble de nos cours d'eau, **ces petits barrages préservent des centaines de millions de m<sup>3</sup> d'eau douce lors des sécheresses estivales, amortissent les phénomènes de crue, améliorent la qualité des eaux et jouent un rôle clé dans le stockage des eaux de ruissellement dans les nappes alluviales et profondes.**

Partant d'un présupposé erroné : une rivière « *sauvage* » perçue comme à « *écoulement libre* », les milliers de destruction de retenues d'eau traditionnelles auront conduit à une catastrophe écologique de grande ampleur avec deux conséquences majeures : l'assèchement progressif des nappes alluviales de nos vallées qui stockent traditionnellement des quantités considérables d'eau douce et l'assèchement partiel voir total de milliers de kilomètres de cours d'eau lors des épisodes de sécheresse générant des écocides.

A l'occasion du vote de la loi « *climat – résilience face aux effets du dérèglement climatique* » du 22 août 2021, **les parlementaires ont précisé la loi pour interdire la destruction des chaussées de moulins à eau.** Si la défense du patrimoine français a été évoqué à plusieurs reprises dans les hémicycles, c'est bien la protection de la ressource en eau et des milieux naturels qui a emporté le vote d'un amendement devenu article 49. Notre Fédération a réalisé à cette occasion un film dont les 10 dernières minutes sont consacrées aux interventions de nos parlementaires qui précèdent ce vote, accessible sur youtube en tapant « *arrêt de la destruction des moulins* ». **Pourtant, malgré ce vote, les Agences de l'eau ont poursuivi leur politique d'incitation financière à la destruction des retenues d'eau en France.**

Ce court dossier ne prétend pas à l'exhaustivité. Il se borne à citer des faits et des extraits d'études scientifiques convergentes sur les effets positifs indiscutables de la présence des petites retenues d'eau sur la préservation des eaux et des milieux. Un seul ouvrage collectif aborde exhaustivement ce sujet dont nous recommandons vivement la lecture, citant plus de 400 études scientifiques, publié sous la direction de MM Christian Lévêque et Jean-Paul Bravard : « *La gestion écologique des rivières françaises – Regards de scientifiques sur une controverse* »<sup>(1)</sup>. M. Christian Lévêque au terme de ce travail complet a parfaitement résumé la situation actuelle dans un article du Figaro du 20 septembre 2020 : « *La vision actuelle de certains écologistes qui pensent que tout ce qui a été modifié par la main d'homme doit être détruit aboutit à des erreurs et des aberrations* ».

## **1- Des barrages de castors aux barrages de moulins : une remarquable continuité historique et écologique des rivières de France**



*Chaussées de moulin*

*Barrages de castors*

L'espèce castor est apparue il y a plus de 7 millions d'années sur notre continent. D'après les naturalistes, elle va disparaître vers le XI<sup>ème</sup> siècle en France, précisément au moment où nos ancêtres vont entamer la construction de milliers de petits barrages de hauteur modeste, similaire à celle des barrages de castors. Le mot « *bief* » qui désigne le canal creusé de mains d'homme en dérivation de la rivière pour amener l'eau au moulin vient du mot « *bièvre* » qui signifie castor.

Certains barrages de castors peuvent atteindre plus de 4 mètres de hauteur. En Suisse où il a été réintroduit dès les années 1950 certains barrages atteignent 3 mètres de hauteur. La succession de barrages de castors a des effets positifs sur l'ensemble des enjeux liés à l'administration des eaux : rétention d'eau, alimentation des nappes, amortissement des crues, développement de la biodiversité (poissons dont saumons, insectes, oiseaux, batraciens, flore) et dépollution des eaux (nitrates et dérivés).

Extrait Wikipedia<sup>(2)(3)</sup> (voir aussi l'étude scientifique récente de Puttock et al. 2017<sup>(4)</sup>)

« Ces structures (les barrages de castors), dont on peut trouver des traces fossiles, modifient depuis des millions d'années l'environnement naturel et **comptent parmi les processus clés des écosystèmes alluviaux et forestiers de l'hémisphère nord**. Le castor augmente ainsi le nombre, la proportion et la taille des zones humides, des eaux libres et du linéaire de berge. Il crée des zones de sédimentation et de puits de carbone. Il augmente la proportion des zones humides et d'eau libre dans le paysage forestier et alluvial. Il complexifie la forme des petits cours d'eau, la composition et la répartition de la faune des cours d'eau et de la végétation alluviale ainsi que les cycles biogéochimiques des



éléments nutritifs. **Il améliore la recharge des nappes, la qualité de l'eau. Il limite la fréquence, la gravité et la durée des incendies de forêt et des crues et ses barrages filtrent les sédiments (qui pourraient en aval colmater les frayères). En été, grâce à l'eau mieux accumulée en hiver, les mares de castors soutiennent les étiages. Les barrages favorisent ainsi de nombreuses espèces (poissons dont salmonidés, amphibiens, mammifères, oiseaux d'eau, invertébrés et plantes aquatiques et palustres notamment), en enrichissant l'écosystème global. Ceci fait du castor une espèce facilitatrice et « clé de voûte ».**

Plusieurs études scientifiques nord-américaines ont comparé les effets des petits barrages humains à ceux des castors et concluent à des effets globalement similaires (études *Hart et al. 2002*<sup>(5)</sup> / *Ecke et al. 2017*<sup>(6)</sup> / *Lautz et al. 2019*<sup>(7)</sup>).

## **2- La destruction des chaussées de moulin : aggravation des pénuries d'eau, extension des assecs estivaux et écocides**

### **a. Vidange des nappes alluviales, extension des assecs estivaux et destruction des milieux**

En juillet 2021 M. Pierre Potherat, géologue et ancien ingénieur en chef des travaux publics de l'Etat publie l'ouvrage : « *si les truites pouvaient parler* »<sup>(8)</sup> (autoédition 150 pages), ou il documente les conséquences de la destruction des petits barrages de moulins sur les rivières de la Seine amont et de l'Ource (Côte d'Or). Outre le constat d'une diminution très importante des populations de truites directement liée à l'abaissement des lignes d'eau, il établit :



**Citation** : « *Au début du XXIème siècle, avec l'application de la continuité écologique, l'effacement planifié des ouvrages a entraîné la vidange de leurs retenues d'eau amont. La force érosive du courant aidant, l'abaissement de la cote au fil de l'eau s'est accru et, en été, dans la partie amont des cours d'eau, la nappe alluviale a fini par être complètement vidangée en raison d'une recharge des nappes de moins en moins efficace au fil des ans. Les assecs estivaux sont devenus plus fréquents et plus prolongés dans le temps. La nappe profonde qui bénéficiait de l'apport de la nappe alluviale a peiné à maintenir son niveau au préjudice de plusieurs sources du versant. (...)*

**Après avoir vu fondre inexorablement les populations de poissons de nos rivières allons-nous nous résigner à voir l'eau disparaître à son tour ? Non si nous œuvrons au rétablissement de la nappe alluviale par le relèvement de la cote du fil de l'eau (...). Si certains ouvrages effacés sont susceptibles d'être restaurés il faudra la faire en urgence »**

Cet ouvrage préfacé par un ancien chercheur de l'INRA et un professeur émérite d'écologie de l'Université de Bourgogne a fait l'objet d'une fiche de lecture de M. Jacques Mudry, docteur d'Etat en hydrogéologie à l'Université de Besançon publiée dans la revue scientifique Bourgogne Franche-Comté Nature n°34 :

**Extrait** : « *Il est important que l'Administration tire les conséquences de ses erreurs de gestion et restitue par étapes un état moins catastrophique que l'actuel. En effet, appliqués successivement, les principes de recalibrage des cours d'eau, au titre de la reconquête d'espaces agricoles, d'effacement des seuils au titre du rétablissement d'une continuité écologique, et de débit réservé, ont eu pour effet cumulatif d'abaisser la ligne d'eau, de favoriser l'érosion, d'empêcher la recharge des nappes et la reproduction des poissons, d'évacuer plus vite les crues vers l'aval et par conséquent de favoriser l'assec total l'été. (...). Refaire tout ce qui a été ravagé par des politiques péremptoires n'ayant qu'aggravé la situation. »*

D'autres études spécifiques aux moulins confirment ces travaux (mêmes effets que les barrages de castors) :

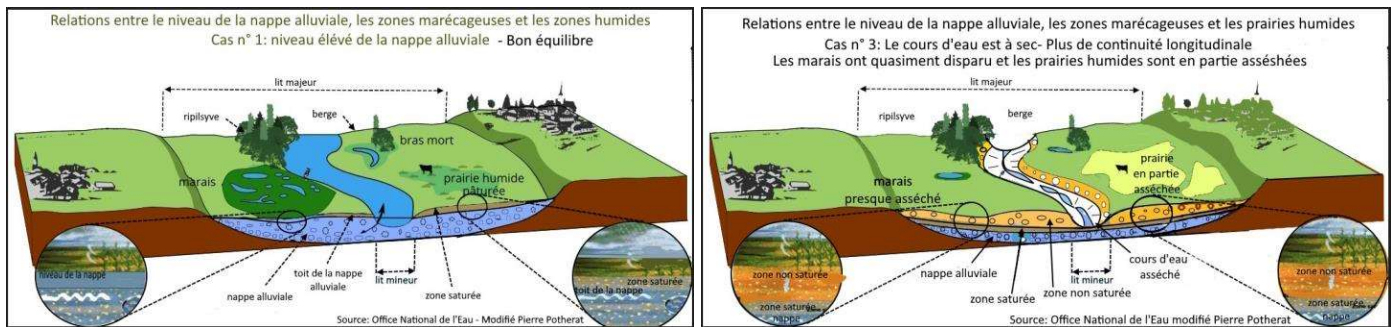
Ms Podgorsky et Schatten 2020<sup>(9)</sup>

Extrait : « **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** ».

Etude Depoilly et Dufour 2015 : « Influence de la suppression des petits barrages sur la végétation riveraine des rivières du Nord-Ouest »<sup>(10)</sup>

Extrait : « 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.** »

Ci-dessous 2 schémas permettant de mieux visualiser le lien entre le niveau des eaux de surface, les zones humides connexes et les nappes alluviales :



## **b. Etude ONEMA - CEMAGREF 2011 MM. Jean René Malavoi et Damien Salgues<sup>(11)</sup>**

L'ONEMA (aujourd'hui OFB) et le CEMAGREF ont publié en 2011 sous la direction de MM. Jean René Malavoi et Damien Salgues un cahier des charges préalable à la décision de supprimer ou non une retenue d'eau. 12 impacts négatifs potentiels sont mis en avant par les auteurs qui doivent être précisément évalués avant toute prise de décision concernant l'éventuelle destruction d'un petit barrage en rivière.

Parmi ces 12 impacts négatifs citons :

- 1- **L'affaissement de la nappe d'accompagnement en amont**
- 2- La remise en cause de l'équilibre écologique mis en place en amont depuis l'installation du seuil
- 3- **La mortalité d'une partie de la ripisylve dont les racines seront exondées**
- 4- **La réduction du volume de zones refuges pour les poissons en étiage sévère**
- 5- **La déformation géotechnique des bâtiments situés le long de l'ancienne retenue**
- 6- La modification des peuplements biologiques

Notons en particulier que « l'affaissement » ou « vidange » de la nappe d'accompagnement est systématique comme en atteste les 3 études scientifiques citées plus haut ou celles portant sur les effets des barrages de castors.



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

Notons également, comme en atteste la revue de Presse ci-après, que ce cahier des charges préalable à la décision de détruire ou non une retenue est loin d'avoir été respecté par la plupart des Maitres d'ouvrage.

### **c. Revue de Presse : assèchement de cours d'eau et écocides à la suite de la destruction des petits barrages en rivière : les cas du Thouet, de l'Oudon, de la Dhuy et d'autres...**

De nombreux articles de Presse ont relayé au cours de l'été 2022 la colère de riverains et de pêcheurs constatant l'assèchement complet de leur rivière à la suite de la destruction des chaussées de moulins. Un plus grand nombre d'articles est disponible en annexe 2 de la communication adressée à M. le Ministre par les Fédérations de moulins, étangs, riverains, défenseurs du patrimoine et des milieux aquatiques le 8 septembre 2022 disponible à cette adresse : <https://www.moulinsdefrance.org/wp-content/uploads/2022/09/annexe-2-Revue-de-presse.pdf>

#### **Ouest-France 18 août 2022 Mme Marie-Hélène Moron :**

**« Bassin de l'Oudon l'association « Bien vivre en Anjou » dénonce un désastre écologique »**

<https://www.ouest-france.fr/environnement/maine-et-loire-bassin-de-l-oudon-bien-vivre-en-anjou-denonce-un-desastre-ecologique-a91cd4ec-1d44-11ed-aad4-af04b598b667>

Citation de la Présidente de l'association écologiste « *Bien vivre en Anjou* » : **« Ils ont décidé, au nom de la continuité écologique la suppression des barrages des moulins, la suppression des clapets, qui permettaient, si besoin, de retenir une partie de l'eau sans la laisser filer à la mer et s'y perdre. Avaient-ils seulement conscience que l'on ne rattrape pas l'eau qui part ? Ils disaient qu'avec la disparition de ces obstacles, les poissons pourraient remonter plus facilement la rivière pour aller pondre (...) Comment un poisson remonterait-il une rivière quand elle est à sec ? »**

#### **Le Parisien 1<sup>er</sup> août 2022 Mme Elodie Cerqueira**

**« Quand un cours du Loiret rendu à l'état sauvage se vide peu à peu »**

<https://www.leparisien.fr/loiret-45/secheresse-quand-un-cours-deau-du-loiret-rendu-a-letat-sauvage-se-vide-peu-a-peu-01-08-2022-5ZL7O4P45NDFHJSOLYHM3ACRBI.php>

Citation d'un riverain : **« J'ai toujours vécu à Sandillon et j'ai repris l'exploitation de mes grands-parents, explique Vincent Bouin, agriculteur de 37 ans. Je m'y baignais, j'y faisais du canoé. De nombreux poissons y étaient pêchés... Mais depuis le démantèlement des barrages, tout a crevé ! »**

#### **Ouest-France - Courrier de l'Ouest 15 août 2022 (pas d'auteur mentionné)**

**« Le Thouet état catastrophique »**

[https://saumur.maville.com/actu/actudet\\_-le-coudray-macouard.-le-thouet-etat-catastrophique- 9-5368867\\_actu.Htm](https://saumur.maville.com/actu/actudet_-le-coudray-macouard.-le-thouet-etat-catastrophique- 9-5368867_actu.Htm)

Citation du Président de l'AAPPMA locale (Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques) :

**« Il suffit de comparer le Thouet sur sa partie Deux-Sèvres, là où les ouvrages n'ont pas été touchés, et sur sa partie Maine-et-Loire où ces derniers ont été cassés. Dans le premier cas, le niveau d'eau est presque normal et reste complètement fonctionnel pour la faune et la flore, avec des zones où il y a encore entre 3 m et 5 m de profondeur. Dans le deuxième cas, nous sommes proches de l'assèchement total du cours d'eau.»**

#### **Le Courrier de l'Ouest 23 août 2022 (pas d'auteur mentionné)**

**« Le Coudray-Macquard : une odeur de poisson pourri »**

[https://saumur.maville.com/actu/actudet\\_-le-coudray-macouard.-une-odeur-de-poisson-pourri- -5377430\\_actu.Htm](https://saumur.maville.com/actu/actudet_-le-coudray-macouard.-une-odeur-de-poisson-pourri- -5377430_actu.Htm)

Le Président de l'AAPPMA constate une forte mortalité de poissons sur le Thouet : **« Là où les niveaux sont au plus bas, c'est-à-dire où les barrages ont été démantelés, les chiffres sont dramatiquement bas. Les poissons y sont condamnés à mort. Là où ils ont été conservés (...) les chiffres sont très satisfaisants. »**



**d- Quelques illustrations du rôle de rétention d'eau des « chaussées » des moulins lors des épisodes secs**

Le fleuve côtier de la Vire en Normandie (Calvados) été 2022 :



La Vire à Condé-sur-Vire en amont d'une des rares chaussées de moulin à avoir été conservée



La Vire à quelques km près de Pont-Farcy après destruction d'une chaussée (on aperçoit l'ancien lit et le nouveau...)

Moulin Bichat rivière le Suran (Ain) en situation de rupture d'écoulement août 2022 :



Amont de la chaussée : les eaux préservées sur des centaines de mètres et les milieux aquatiques avec



Aval de la chaussée : rivière à sec

**3- La destruction des chaussées de moulin et autres retenues aggrave la pollution des eaux**

L'unanimité des études scientifiques confirment le rôle de dénitrification des eaux ralenties par les petits barrages de castors ou de moulins (nitrates et dérivés) mais également d'autres polluants.

Quelques extraits d'études faisant autorité :

Etude M. Pinay et collab. CNRS IFREMER IRSTEA 2017<sup>(12)</sup>

Extrait : « *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 (petits barrages) et de moulins, de méandres, de chenaux secondaires, d'embâcles, favorise aussi l'épuration de l'azote par dénitrification.*** »



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

Etude CNRS PIREN SEINE Agence de l'eau Seine Normandie 2011 (M. Billien et collaborateurs)<sup>(13)</sup>

Extrait : « **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. On a vu précédemment (figure 21) que ces systèmes pouvaient éliminer une part significative de la pollution nitrique diffuse. L'élimination des nitrates par la mare artificielle en Brie, collectant les eaux drainées d'une exploitation agricole de 35 ha est exemplative.** »

Etude Powers et al. 2015<sup>(14)</sup>

Extrait : « **Nous soulignons que nous ne nous faisons pas les avocats de la construction de grands barrages comme moyen d'améliorer la qualité de l'eau. Mais les petits barrages et réservoirs, en revanche, existent souvent dans des zones ou les paysages naturels ont disparu au profit de l'agriculture, et ils peuvent être gérés de manière adaptée pour retenir les nutriments et assurer d'autres services aux écosystèmes.** »

Etude de MM Francesco Donati, Laurent Touchart, Pascal Bartout, Quentin Choffel 2020<sup>(15)</sup>

Extrait : « **À titre d'exemple, on peut considérer la possibilité des retenues de seuil d'écarter les polluants. Ce dernier aspect est à notre avis particulièrement important pour certains pays d'Europe, dont le réseau hydrographique est dense de seuils en rivière et qui, en même temps, sont soumis à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE-2000), qui met en avant la réduction des polluants pour l'atteinte du bon état écologique des masses d'eau. Après avoir mis en place des stratégies de gestion adéquates, les retenues de seuil peuvent donc devenir des alliés valides dans la lutte contre ces substances et pour le respect des préconisations législatives** ».

### **4- Les Ministères de l'Agriculture des Etats-Unis et du Canada encouragent la création de petits barrages en rivière pour pérenniser la présence d'eau dans les rivières, amortir les crues et dépolluer les eaux**

Le Ministère américain de l'Agriculture<sup>(16)</sup> et les écologistes américains encouragent la construction de "petits barrages" afin de pérenniser la présence d'eau pendant la saison sèche.

Citation (traduction) : « **La restauration des cours d'eau à l'aide de barrages de castors ou de barrages de castors simulés permet aux cours d'eau intermittent de devenir des cours d'eau pérennes à long terme.** »

Le Ministère canadien de l'Agriculture<sup>(17)</sup> encourage également la construction de petits barrages pour atténuer les inondations et réduire la pollution, en particulier les excès d'azote et de phosphore.

Citation (traduction) : « **Les petits barrages en terre construits par les agriculteurs peuvent réduire les débits de pointe en aval et les inondations associées dans les bassins versants agricoles, et peuvent réduire de manière significative les charges de sédiments, d'azote (N) et de phosphore (P) dans les cours d'eau.** »

## **5- Petits barrages et poissons migrateurs**

### **a- Les petits barrages favorisent les populations de poissons migrateurs**

Comme en atteste les études entourant la présence des barrages de castors outre-Atlantique, en préservant d'importants volumes d'eau dans les rivières lors des saisons sèches, les petits barrages sont indispensables à la survie des alevins de ces espèces, qui trouvent dans les retenues de quoi se protéger et se nourrir.





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

Citation Wikipedia français<sup>(2)</sup> :

« Les barrages et leurs mares profitent logiquement aux espèces des eaux lentes et plutôt tièdes, **mais (de manière contre-intuitive) aussi salmonidés et des ripisylves.** »

Citation Wikipedia anglais (trad.)<sup>(3)</sup> :

« **Il y a plusieurs raisons qui expliquent pourquoi les barrages de castors augmentent la migration de saumons. Ils forment des retenues assez profondes permettant aux jeunes saumons de se cacher des oiseaux prédateurs (...)** ».

### **b- Les poissons migrateurs sont adaptés au franchissement des petits barrages**

Les capacités de saut, de nage ou de reptation des poissons migrateurs sont adaptées au franchissement des petits barrages :

- Le saumon saute aisément 2 mètres, et jusqu'à 3,5 mètres en fonction des espèces
- La truite saute 1,8 mètre à l'âge adulte et peut passer sous les vannages
- L'anguille franchit les barrages par reptation sur les parements ou contourne l'ouvrage en empruntant les prairies humides

On pourra lire à ce sujet les études MM Chanseau et al.<sup>(18)</sup> ou MM Ovidio et al.<sup>(19)</sup> dédiées au franchissement du saumon et de la truite des chaussées de moulins.

### **c- L'extraordinaire richesse halieutique des rivières de France au XVIIIème siècle : Traité de Pêches de l'académicien Duhamel du Monceau 1770<sup>(20)</sup>**

En 1770, date de cette étude fleuve commandée par Louis XVI, plus de 80 000 moulins à eau sont répertoriés sur la Carte de Cassini. C'est probablement 40% de plus qu'aujourd'hui. Ce traité présente région par région tous les types de pêches pratiquées en mer et en rivière et les variétés de poissons pêchés. Y est décrit une abondance de toutes les espèces, dont les poissons migrateurs, largement pêchés sur les rivières d'Ancien Régime.

### **d- Disparition du saumon de la Seine, travaux de M. Louis Roule faisant autorité (1920)<sup>(21)</sup>**

Louis Roule, premier géographe et naturaliste à avoir étudié la disparition du saumon du bassin de la Seine confirme qu'elle n'est pas le fait des chaussées de moulins.

Extrait : "*Jadis et jusque dans la seconde moitié du XIXe siècle, les saumons remontaient régulièrement le fleuve [Seine] et traversaient Paris pour aller plus amont. (...) Les anciens barrages n'étaient pas très nuisibles. Peu élevés, construits en plan inclinés, ils pouvaient s'opposer à la montée pendant les périodes de basses eaux, mais non en crues ni en eaux moyennes ; ils se couvraient alors d'une lame d'eau suffisante pour le passage, et le courant sur leur plan incliné n'était pas assez violent pour arrêter l'élan des saumons. Tel n'est pas le cas des barrages actuels, plus élevés et verticaux (...) La montée reproductrice se trouve arrêtée complètement, sauf parfois dans le cas des crues exceptionnelles et dans les barrages de hauteur moyenne qui peuvent être noyés sous la lame d'eau*".

### **e- L'effondrement récent des populations d'anguille et d'alose en France ne sont nullement le fait des petits barrages de moulins**

Sur l'anguille<sup>(22)</sup> : L'anguille était classée nuisible jusqu'en 1984 en raison de son excessive abondance dans nos rivières à une époque où les moulins étaient plus nombreux qu'aujourd'hui. Elle apprécie les eaux lentes et abondantes formées par les retenues.

Sur l'alose<sup>(23)</sup> : Près d'1 000 000 d'aloses remontaient encore au début des années 1990 la Garonne et ses affluents. Elles ne sont plus aujourd'hui que quelques milliers. Les chaussées de moulins ne sont là encore pour rien dans cet effondrement.



## **Conclusion :**

Les éléments présentés dans ce document issus de la convergence des données historiques, des études scientifiques récentes, des faits d'assèchement de cours d'eau rapportés par la Presse, de documents administratifs de premier plan aussi bien français qu'américain ou canadien démontrent le rôle fondamental des petites retenues d'eau en rivière sur les différents enjeux liés à la gestion des eaux dans les régions de l'hémisphère nord : **stockage des eaux dans les nappes alluviales et profondes, préservation des eaux de surface lors des sécheresses estivales, maintien des zones humides, des milieux aquatiques et rivulaires, amortissement des phénomènes de crue et dépollution.**

Comme l'indique M. Pierre Potherat : **1 km<sup>2</sup> de plaine alluviale peut stocker plus de 250 000 m<sup>3</sup> d'eau douce par tranche d'un mètre...** La baisse du niveau de l'eau dans la rivière et l'accélération des vitesses d'écoulement faisant suite à la destruction d'une chaussée de moulin entraîne mécaniquement la baisse du niveau de cette nappe qui s'accompagne à terme de la disparition des zones humides de bordure, réduit les débits d'étiage et génère des assèchements estivaux, en particulier en tête de bassin, provoquant la destruction des milieux aquatiques.

Les 10 000 destructions totales ou partielles de retenues d'eau en rivière, constituées pour 80 à 90% de chaussées de moulins auront donc contribué à la fois à aggraver les pénuries d'eau sur les bassins où elles ont été menées, mais également à mettre en péril les milieux naturels. L'eau est source de vie. Ce simple fait semble encore à ce jour échapper à la compréhension des instances en charge de la politique de l'eau en France où les Agences de l'eau continuent d'offrir de larges subventions pour détruire les retenues d'eau... Ceci, malgré le choix des parlementaires de mettre un terme à cette politique et alors qu'au cours des étés 2019, 2020 et 2022 plus des ¾ des départements métropolitains ont subi des arrêtés sécheresses restreignant parfois sévèrement l'usage de l'eau, pénalisant nos concitoyens, notre agriculture et notre économie. Rappelons qu'encore au cours de l'été 2023 plus de 100 communes en France ont été privées d'eau potable...

Le rapport sénatorial n°142<sup>(26)</sup> du 24 novembre 2022 de Mmes Belrhiti et Cukierman et MM Richard et Sol pointe du doigt la nécessité de stocker davantage d'eau et rappelle p.91 **que la France ne stocke que 4,7% du flux annuel d'eau quand l'Espagne en stocke un peu moins de 50%...** La France ne manque pas d'eau mais s'ingénie à en manquer en poursuivant des présupposés idéologiques élaborés et mis en œuvre ces 15 dernières années, non seulement hostiles à la création de réserves d'eau supplémentaires mais engageant des fonds publics considérables à détruire des milliers de petites retenues traditionnelles qui contribuent à stocker les eaux de ruissellement dans nos nappes. Comme le rappelle les auteurs de ce rapport « *disqualifier globalement le stockage d'eau ne paraît pas fondé scientifiquement* ». Nous ajouterions que « *déstocker* » nos ressources en eau pour favoriser « *la nature* » n'est pas fondé scientifiquement, au contraire...

Nos ancêtres avaient agi en toute connaissance de cause en établissant et en entretenant au fil des siècles ce patrimoine remarquable des moulins à eau français. Il répondait hier aux mêmes enjeux qu'aujourd'hui : préserver les eaux, amortir les phénomènes de crues et produire de l'énergie. L'étude que nous avons commandé au cabinet eau'rigine<sup>(24)</sup> fait état de **36 000 moulins à eau à relancer en France pour une production annuelle équivalente à la consommation électrique de 1,3 million de personnes (3 TWh environ).**

Cette relance bute malheureusement sur ce dogme de la « *renaturation / destruction* » toujours en vigueur au sein des instances en charge de la politique de l'eau. Dogme, qui prétend « *restaurer la nature* » en s'en prenant à une œuvre remarquable de civilisation des eaux qui a coexisté pendant des siècles avec une richesse halieutique exceptionnelle. Ce dogme, fort éloigné de ce que la science nous apprend, n'est rien de moins qu'une barbarie.



## **Bibliographie**

### **Sur la gestion écologique des rivières françaises et la politique de destruction des petits barrages en France :**

- (1) MM. Christian Lévêque et Jean-Paul Bravard (2020)  
« *La gestion écologique des rivières françaises : regards de scientifiques sur une controverse* » (avril 2020 éditions l'Harmattan, plus de 400 études scientifiques cités...)  
<https://www.editions-harmattan.fr/livre/la-gestion-ecologique-des-rivieres-francaises-regards-de-scientifiques-sur-une-controverse-jean-paul-bravard-christian-leveque-9782343197487-65711.html>

### **Sur les barrages de castors :**

Articles détaillés sur Wikipedia faisant référence à des dizaines d'études scientifiques :

- (2) En français : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Barrage\\_de\\_castors](https://fr.wikipedia.org/wiki/Barrage_de_castors)  
(3) En anglais : [https://en.wikipedia.org/wiki/Beaver\\_dam](https://en.wikipedia.org/wiki/Beaver_dam)  
(4) Puttock et al. (2017) : « *L'activité du castor eurasiatique augmente le stockage de l'eau, atténue le débit et limite la pollution diffuse provenant des prairies gérées de manière intensive.* »  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969716323099>

### **Sur la comparaison des effets des barrages de castors et des petits barrages humains**

- (5) Hart et al. (2002) : « *La suppression de barrages : défis et opportunités pour la recherche écologique et la restauration des rivières* » - <https://academic.oup.com/bioscience/article/52/8/669/254910>  
(6) Ecke et al. (2017) : « *Méta-analyse des effets environnementaux du castor en relation avec les barrages artificiels* »  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa8979>  
(7) Lautz et al. (2019) : « *Restaurer la fonction de l'écosystème des cours d'eau avec des analogues de barrages de castors : ne commettons pas deux fois la même erreur* » - <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/hyp.13333>

### **Sur les conséquences de la destruction des chaussées sur les nappes, les assecs, les crues, les milieux**

- (8) M. Pierre Potherat « *Si les truites pouvaient parler* » (juillet 2021 autoédition 150 pages)  
Résumé de l'auteur accompagné de 3 avis scientifiques dont celui de M. Jacques Mudry docteur d'Etat en hydrogéologie  
<https://www.moulinsdefrance.org/wpcontent/uploads/2022/10/etude-effets-de-la-destruction-des-ouvrages-sur-les-eaux-souterraines-M.-Potheratgeologie.pdf>  
<https://www.bourgogne-franche-comte-nature.fr>  
(9) Depoilly et Dufour (2015) : « *L'impact de l'effacement de petits barrages sur la végétation riveraine des cours d'eau du Nord-Ouest de la France* » - <https://www.cairn.info/revue-norois-2015-4-page-51.htm>  
(10) Podgórski et Szatten (2020) : « *Changements dans la dynamique et la nature de la sédimentation dans les retenues de moulins en tant qu'indicateur des changements environnementaux dans un bassin versant lacustre sélectionné (région lacustre de Chełmińskie, Pologne)* » - <https://www.mdpi.com/2073-4441/12/1/268>  
(11) ONEMA CEMAGREFF MM. Jean-René Malavoi et Damien Salgues (2011) : « *Arasement et dérasement de seuils : Aide à la définition de Cahier des Charges pour les études de faisabilité Compartiments hydromorphologie et hydroécologie* »  
[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)

### **Sur le rôle de dénitrification des petits barrages en rivière (nombreuses autres études convergentes)**

- (12) M. Pinay et al. CNRS IFREMER IRSTEA (2017) « *L'eutrophisation* »  
<http://www.cnrs.fr/fr/restitution-de-lexpertise-scientifique-collective-sur-leutrophisation>  
(13) M. Billen et al. CNRS PIREN SEINE (2011) « *La cascade de l'azote* »



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

<https://www.piren-seine.fr/fr/fasicules/la-cascade-de-l%E2%80%99azote-dans-le-bassin-de-la-seine>

- (14) Powers et al. (2015) « *Contrôle du transport de l'azote et du phosphore par les réservoirs dans les paysages agricoles* »  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10533-015-0106-3>  
<https://doi.org/10.1007/s10533-015-0106-3>
- (15) Ms Touchart, Bartout, Donati et Choffel (2022): « *Caractérisation biophysique des milieux situés en amont des déversoirs : l'écotone des déversoirs* »  
<https://journals.openedition.org/vertigo/35155>

### **Sur les bienfaits de la construction de petits barrages sur la pollution, la préservation des eaux, les crues**

- (16) Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis d'Amérique « *Restauration des cours d'eau dans l'ouest des États-Unis* »  
<https://www.climatehubs.usda.gov/hubs/northwest/topic/incised-stream-restoration-western-us#:~:text=Un%20incised%20stream%20occurs%20when.and%20meadows%20to%20dry%20shrublands.>
- (17) Ministère de l'Agriculture du Canada « *Effets positifs des petits barrages et réservoirs* »  
[https://publications.gc.ca/site/archivee-archived.html?url=https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2013/aac-aafc/A12-1-7-2012-eng.pdf](https://publications.gc.ca/site/archivee-archived.html?url=https://publications.gc.ca/collections/collection_2013/aac-aafc/A12-1-7-2012-eng.pdf)

### **Sur le franchissement des chaussées de moulin par les saumons et les truites**

- (18) Chanseau et al. (1999) « *Impact des aménagements sur la migration anadrome du saumon atlantique sur le Gave de Pau* » - <https://www.kmae-journal.org/articles/kmae/abs/1999/02/kmae199935335406/kmae199935335406.html>
- (19) Ovidio et al. (2007) « *Protocole de terrain pour l'évaluation des petits obstacles à la migration de la truite brune Salmo trutta et de l'ombre commun Thymallus thymallus : une contribution à la gestion de la libre circulation dans les cours d'eau* »  
[https://www.researchgate.net/publication/227692683\\_Field\\_protocol\\_for\\_assessing\\_small\\_obstacles\\_to\\_migration\\_of\\_brown\\_trout\\_Salmo\\_trutta\\_and\\_European\\_grayling\\_Thymallus\\_thymallus\\_A\\_contribution\\_to\\_the\\_management\\_of\\_free\\_movement\\_in\\_rivers](https://www.researchgate.net/publication/227692683_Field_protocol_for_assessing_small_obstacles_to_migration_of_brown_trout_Salmo_trutta_and_European_grayling_Thymallus_thymallus_A_contribution_to_the_management_of_free_movement_in_rivers)

### **Sur les milieux halieutiques au XVIIIème siècle et la disparition du saumon au début du XXème siècle**

- (20) M. Henri-Louis Duhamel du Monceau (1770) « *Traité de pêche* » - <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8626558w.image>
- (21) M. Louis Roule (1920) « *Etude sur le saumon des eaux douces de la France* »  
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6365417s>

### **Sur la raréfaction récente des populations d'anguille et d'alose**

- (22) Sur l'anguille  
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Anguille\\_d%27Europe](https://fr.wikipedia.org/wiki/Anguille_d%27Europe)  
[https://www.lemonde.fr/sciences/article/2014/12/15/anguille-un-ancien-nuisible-sous-protection\\_4540911\\_1650684.html](https://www.lemonde.fr/sciences/article/2014/12/15/anguille-un-ancien-nuisible-sous-protection_4540911_1650684.html)
- (23) Sur l'alose  
sources : Migado, stations de comptage [www.migado.fr](http://www.migado.fr)  
<https://www.20minutes.fr/planete/2295903-20180625-gironde-autrefois-abondante-alose-disparait-garonne>

### **Sur le potentiel de production d'énergie renouvelable des moulins à eau français**

- (24) <https://www.moulinsdefrance.org/wp-content/uploads/2022/09/Premiere-evaluation-du-potentiel-de-production-delectricite-des-moulins-a-eau-en-France-en-2022-FFAM.pdf>

### **Sur la gestion de l'eau en France : rapport sénatorial du 24 novembre 2022**

- (25) <https://www.senat.fr/rap/r22-142/r22-1421.pdf>

# **Préservation de la ressource en eau, protection des zones humides et de la biodiversité : le rôle des petites retenues d'eau en France**

## **Avis de scientifiques français - octobre 2023**

### **Introduction :**

Ces 10 à 15 dernières années plusieurs milliers de retenues d'eau ont été détruites en France dans le cadre de la politique de « *restauration de la continuité écologique* ». Ces retenues sont des petits seuils de moulins et certaines digues d'étangs, installés en grand nombre et de longue date sur notre territoire.

Cette politique a fait l'objet du vote d'un article 49 dans le cadre de la loi « *climat résilience face aux effets du dérèglement climatique* » visant à proscrire cette pratique en raison de ces conséquences préjudiciables à nos ressources en eaux et aux milieux naturels.

Si l'édification d'importants barrages dès le XIXème siècle en France a provoqué la disparition documentée du saumon, tel n'est pas le cas de ces petits barrages traditionnels qui apparaissent aujourd'hui indispensables à la préservation des eaux et au maintien d'habitats aquatiques propres à la vie en particulier lors des périodes subissant des sécheresses, lesquelles ont tendance à s'accroître depuis quelques années.

Les éléments décrits ci-après que nous avons voulu le plus synthétique possible reposent sur nos propres travaux, direction de thèses, rédaction d'ouvrages incluant la relecture de plusieurs centaines d'études scientifiques françaises et internationales consacrées aux eaux, aux rivières et à leur aménagement.

### **1- Un climat à la saisonnalité accrue : crues hivernales, assecs estivaux**

La pluviométrie sur le territoire français est globalement stable mais irrégulière à l'échelle interannuelle et en fonction des régions. Les précipitations hivernales sont étalées sur une saison « froide » plus courte alors qu'augmente la durée de la sécheresse de saison chaude.

La sécheresse caractérise les sols, les nappes souterraines et les écoulements de surface ; l'été 2023 a montré que, dans le Sud-Est de la France, des précipitations orageuses localement supérieures à 50 et même à 100 mm sont incapables de recharger les nappes en raison de la sécheresse des sols et de de la consommation des eaux par le couvert de la végétation et son système racinaire.

Il s'ensuit que le débit des sources n'augmente pas, même après de fortes pluies et que le débit des rivières demeure pendant de longs mois celui de l'étiage.

En d'autres termes, la recharge des nappes et l'augmentation des débits fluviaux sont limités dans l'espace et éphémères. La traditionnelle saison de recharge de saison froide reste efficace mais sa durée se réduit. Sur les cours d'eau, en particulier en tête de bassin, l'écart entre le débit journalier le plus faible (fin août) et le plus important (mi-janvier) est fréquemment de 1 à 20 voire de 1 à 100. Aux forts débits hivernaux succèdent parfois des assècs estivaux quand le niveau de l'eau a été abaissé par des travaux d'arasement de seuils.

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. Ces petits ouvrages, en ralentissant la vitesse des eaux et en favorisant les débordements réguliers dans le lit majeur, jouent le rôle d'atténuateur de crues et favorisent la recharge hivernale des nappes alluviales connues pour restituer une partie de leurs eaux fraîches en période estivale. Notons que dans les régions de basse altitude au substrat imperméable, la seule possibilité de conserver l'eau durant la période déficitaire a toujours été la création de petites retenues, ceci étant attesté depuis plus de 10 siècles, quel que soit le lieu en Europe.

Ce constat a de longue date été pris en compte sur la façade méditerranéenne de la France. Les retenues sont officiellement préservées sur un fleuve côtier, le Vidourle. Une étude recommandant la protection des retenues (Bernot et al., 1996) est toujours d'actualité car ces retenues tiennent la nappe, sont des refuges pour la faune et préservent la ripisylve. Au printemps 2023, un autre fleuve côtier, l'Hérault n'avait pas eu de crue d'hiver et la faune résistait grâce aux seules retenues. Dans la péninsule ibérique, l'assèchement des cours d'eau est si grave que des modèles prédisent la contraction de l'aire couverte par diverses espèces de moule d'eau douce. Des études scientifiques menées à l'échelle de l'Europe ont montré la gravité de la sécheresse chronique qui rend des cours d'eau éphémères ou intermittents alors qu'ils avaient de l'eau en permanence ; une partie de la faune souffre, s'appauvrit et est menacée d'extinction par l'effet du manque d'eau. Le problème est une préoccupation européenne.

**Dans ce contexte, stocker les eaux par l'intermédiaire de petites retenues artificielles devrait être une priorité des gestionnaires.** Les scientifiques devraient être sollicités pour améliorer la connaissance actuelle portant sur le rôle positif des petites retenues fluviales et notamment la protection contre l'intermittence des eaux lors des sécheresses. La science évolue, s'adapte à de nouvelles réalités et la gestion doit faire de même.

## **2- Des cours d'eau européens fragmentés pendant des millions d'années par des embâcles et des barrages de castors**

Le cours des rivières naturelles ou « sauvages », était autrefois fait de chenaux plus ou moins anastomosés délimitant entre eux de nombreux îlots. Dans les rivières de plaines la cote du fil de l'eau était proche de la surface de la plaine inondable. Le lit était encombré d'obstacles constitués d'embâcles causés par des chutes d'arbres mais également, fait notable, d'innombrables **barrages de castors en particulier sur les têtes de bassin.**

Ces derniers ont fait l'objet de nombreuses études scientifiques outre-Atlantique mais également en Europe à la suite de sa réintroduction (notamment de l'Université d'Exeter en Angleterre). Ils ont des effets positifs à très positifs à la fois sur la recharge des nappes, sur l'atténuation des crues « éclairs », sur la qualité de l'eau mais également sur la biodiversité aquatique ainsi que sur les écosystèmes associés (insectes, batraciens, mammifères, oiseaux). **Ils permettent en particulier lors des saisons sèches, de conserver des volumes d'eau importants dans les rivières et dans les nappes superficielles (nappes alluviales).**

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.

### 3- Le cas français

**La politique de continuité écologique des cours d'eau en France**, qui s'est manifestée par des **campagnes d'arasement de ces petits barrages anciens** s'est traduite par une baisse sensible du niveau d'eau à l'amont des ouvrages concernés. Les effets de ces travaux, combinés à ceux des surcreusements opérés en période de crue en raison de l'accroissement de la force érosive ont conduit à **sensiblement abaisser le fil de l'eau et consécutivement le niveau de la nappe alluviale (de 1 à 2 m).**

A l'occasion de la nouvelle sécheresse qu'a connue la France en 2022, de nombreux articles de presse ont relaté que des rivières sur lesquelles ont été détruites ces retenues anciennes, ont connu des situations d'assec partiel, voire complet, entraînant avec elles la disparition des milieux aquatiques. Là où elles ont été conservées, la biodiversité aquatique a pu trouver refuge sur les linéaires d'eau préservés par ces retenues.

### 4- La continuité hydraulique au service des continuités longitudinales et latérales : le rôle clé de la cote du fil de l'eau

Le rôle des nappes alluviales, ou nappes d'accompagnement, a de tout temps été primordial dans le maintien du débit des rivières de plaines. Ainsi que l'a modélisé Henry Darcy en 1850, la recherche permanente d'un équilibre piézométrique, calé sur la cote du fil de l'eau, est une caractéristique dominante des relations entre nappes et rivières. En raison de la faible vitesse de circulation de l'eau dans les sédiments cet équilibre ne peut s'opérer que si la nappe alluviale est correctement rechargée chaque hiver par débordement des eaux de la rivière.

En période d'étiage, les eaux de la nappe alluviale s'écoulent vers la rivière et viennent en complément des apports de la nappe de versant. La nappe d'accompagnement, en restituant à la rivière et à la nappe sous-jacente une partie de l'eau emmagasinée lors des pluies d'automne et d'hiver, joue donc un rôle majeur dans le soutien du débit de la rivière même en l'absence de pluie pendant plusieurs semaines et favorise ainsi la continuité hydraulique.

Une baisse du niveau d'eau dans la rivière de 1 mètre, **à raison d'une porosité des sédiments de 25%, provoquera au bout de quelques années une perte de l'ordre de 250 000 m<sup>3</sup> d'eau par km<sup>2</sup> de plaine alluviale.**



Rétablir la continuité longitudinale en détruisant un seuil a pour effet immédiat d'abaisser le niveau d'eau du cours principal et de vidanger progressivement la nappe alluviale. **Cette baisse du niveau de l'eau et de la nappe met ainsi en péril la continuité latérale par assèchement progressif des annexes hydrauliques (fossés, biefs) ainsi que des zones humides connexes.**

**En outre, ces destructions aggravent, voire provoquent, des situations d'assecs lors des épisodes à forts déficits pluviométriques et mettent bien souvent en cause la continuité longitudinale** sur des tronçons de rivières qui n'avaient jusqu'alors jamais connu de telles situations.

Ainsi la présence de petites retenues le long des cours d'eau de l'hémisphère nord favorise la continuité hydraulique (permanence des eaux dans la rivière), la continuité latérale et la continuité longitudinale.

Chaque année, en février, sont célébrées les zones humides partout en Europe. A cette occasion, il est important de pointer du doigt toutes les actions concourant à la baisse du niveau de la nappe alluviale dont les conséquences seront néfastes pour les zones humides de bordure, la biodiversité et la ressource en eau.

## **5- Qualité de l'eau et retenues d'eau**

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.**

**Cette évolution est sensible aujourd'hui du fait du réchauffement climatique et des modifications du cycle de l'eau au détriment de l'écoulement de surface. La modélisation du changement climatique à terme renforce l'inquiétude des scientifiques à ce sujet.**

### **Conclusion**

La préservation des petites retenues d'eau aménagées de longue date sur nos bassins apparait primordiale et leur destruction nous privera des effets positifs escomptés, comme nous le constatons en France.

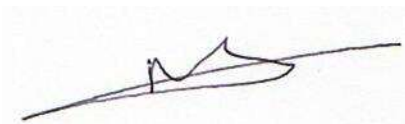
Les petits barrages d'autrefois, grâce au maintien d'une cote élevée de l'eau, ont permis à la nappe alluviale d'assurer en saison sèche des débits minimums nécessaires à la vie aquatique tout en préservant des zones humides.

S'agissant des poissons migrateurs, faute de pouvoir détruire les barrages plus récents et plus importants qui coupent l'accès à leurs frayères traditionnelles, il convient de faire en sorte que toutes les retenues dépassant les capacités de nage et de saut de ces espèces soient équipées de dispositifs de franchissement adéquats et avant cela que les zones de frayères potentielles soient suffisamment bien identifiées.

Par ailleurs, lors des périodes de sécheresse prolongée, telles que celles que nous connaissons chaque été depuis 5 à 6 ans, les retenues d'eau sont souvent les seuls points d'eau accessibles à de nombreuses espèces terrestres. Elles jouent donc également un rôle important pour la préservation de la faune terrestre et pas seulement aquatique.

Est-il préférable pour la biodiversité d'avoir des rivières à sec plutôt que des rivières permettant à la flore et à la faune d'y trouver temporairement refuge dans des secteurs plus profonds ? Pour une gestion optimale de l'eau **ne faut-il pas tout faire pour maintenir l'eau dans les rivières et les nappes superficielles plutôt que de l'évacuer rapidement vers la mer ?**


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.



Pascal Bartout géographe - limnologue  
Maître de conférences - HDR en Géographie  
Directeur du département de Géographie  
Directeur de la revue Dynamiques Environnementales



Jean-Paul Bravard géographe - géomorphologue  
Professeur émérite de l'Université de Lyon  
Membre honoraire de l'Institut Universitaire de France



Laurent Touchart géographe - limnologue  
Professeur des Universités en géographie



Christian Lévêque - hydrobiologiste  
Docteur es science  
Membre de l'Institut pour la Recherche et le Développement



Pierre Potherat - géologue  
Ancien ingénieur en chef des travaux publics de l'Etat

## **Quelques références des auteurs (non exhaustives)**

### **M. Christian Lévêque (docteur es science, hydrobiologiste, ichtyologue)**

Directeur de recherche honoraire de l'Institut de Recherche pour le Développement, membre de l'Académie d'Agriculture et de l'Académie des Sciences d'Outre-Mer, ancien directeur du programme environnement du CNRS, ancien Président de la commission spécialisée « Gestion des Milieux Aquatiques » du CEMAGREF

<https://www.futura-sciences.com/planete/personnalites/developpement-durable-christian-leveque802/publishing>

<https://www.researchgate.net/profile/Christian-Leveque-2>

<https://www.quae.com/auteur/1120/christian-leveque>

### **M. Jean-Paul Bravard (géographe, géomorphologue, Université de Lyon)**

Professeur de géographie émérite, université Lyon 2 ; membre honoraire senior de l'Institut Universitaire de France (2001-2011), médaille d'argent du CNRS (2002), ancien président de la Zone atelier bassin du Rhône (2001-2008)

<https://www.iufrance.fr/les-membres-de-liuf/membre/737-jean-paul-bravard.html>

<https://www.eyrolles.com/Accueil/Auteur/jean-paul-bravard-95343/>

<https://www.editions-libel.fr/maison-edition/author-book/jean-paul-bravard/>

### **M. Laurent Touchart (géographe, limnologue, Université d'Orléans)**

Professeur des Universités en Géographie, lauréat du Prix Francis Garnier 1999, lauréat du prix Jules Girard 2003, ancien président du conseil scientifique et technique du pôle-relais « zones humides intérieures »

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Laurent\\_Touchart](https://fr.wikipedia.org/wiki/Laurent_Touchart)

<https://www.theses.fr/035588748>

[https://www.cairn.info/resultats\\_recherche.php?searchTerm=laurent+touchart](https://www.cairn.info/resultats_recherche.php?searchTerm=laurent+touchart)

### **M. Pascal Bartout (géographe, limnologue, Université d'Orléans)**

Maître de conférences - HDR en Géographie, Directeur du département de Géographie, Directeur de la revue dynamiques environnementales

<https://www.theses.fr/113256949>

<https://www.cairn.info/publications-de-Pascal-Bartout--100977.htm>

### **M. Pierre Potherat (géologue)**

Ancien ingénieur en chef des Travaux Publics de l'Etat, ancien ingénieur géologue au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, membre du Conseil de l'UFR des sciences de la Terre de l'Université Claude Bernard Lyon 1

<https://www.researchgate.net/scientific-contributions/Pierre-Potherat-77292540>