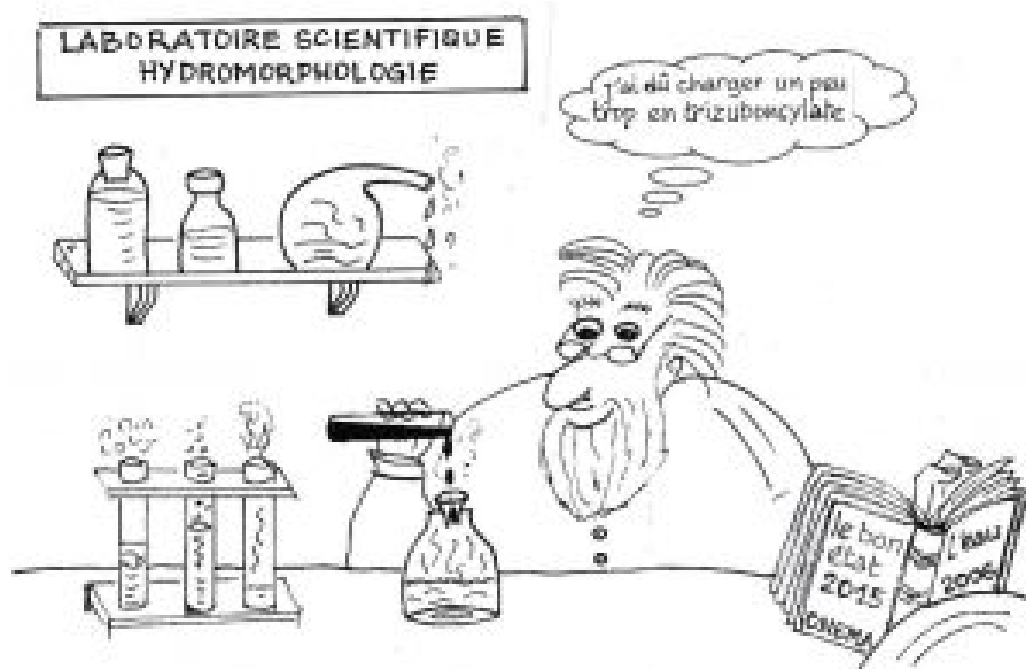


Auto-épuration des rivières par suppression des barrages:
erreur manifeste d'appréciation ou tromperie en bande
organisée sur les considérants ?

A la demande du Ministère de l'Environnement, une expertise collective a été menée par des scientifiques d'Irstea, en partenariat avec l'Inra et l'Onema, concernant l'impact cumulé des retenues sur le milieu aquatique. Quand on lit son chapitre sur le bilan physico-chimique, un point est marquant : l'absence complète du concept d'auto-épuration, pourtant mis en avant depuis six ans par les autorités en charge de l'eau. Non seulement il n'existe aucune preuve scientifique qu'une suppression des seuils de moulins et barrages d'étangs pourrait être favorable au bilan des nutriments (azote, phosphore) et polluants (comme les pesticides) déversés dans les milieux, mais de nombreux travaux de recherche concluent en sens opposé. En tout état de cause, les chercheurs soulignent la complexité du phénomène et appellent avant tout à procéder à des mesures pour construire des modèles. Simultanément à cette analyse prudente et rationnelle, les DDT et l'Onema priorisent les « effacement », les agences de l'eau et les syndicats de rivière envoient des pelleteuses pour casser les ouvrages, tout en martelant des croyances présentées comme des certitudes destinées à tromper les élus. Ce déni de démocratie et de sérieux sont indignes d'une politique publique: elle doit cesser.



Nous publions ci-dessous un extrait de synthèse de l'expertise collective Irstea-Inra-Onema sur le rôle physico-chimique des retenues. Les données complètes sont disponibles dans le lien de référence en bas de cet article.

« Une retenue est le lieu de nombreux processus qui font évoluer la qualité physico-

Auto-épuration des rivières par suppression des barrages: erreur manifeste d'appréciation ou tromperie en bande organisée sur les considérants ?

chimique de l'eau qui l'alimente. Selon son usage, il peut être aussi important de se focaliser sur cette évolution dans la retenue elle-même que sur les conséquences sur le cours d'eau en aval lorsque l'eau y est restituée.

L'effet d'une retenue sur la qualité de l'eau est d'abord lié à des processus physiques qui caractérisent le passage de conditions d'écoulements rapides (conditions lotiques ; alimentation par le cours d'eau ou par ruissellement de surface) à des conditions lentiques dans la retenue puis éventuellement de nouveau lotiques dans le cours d'eau aval.

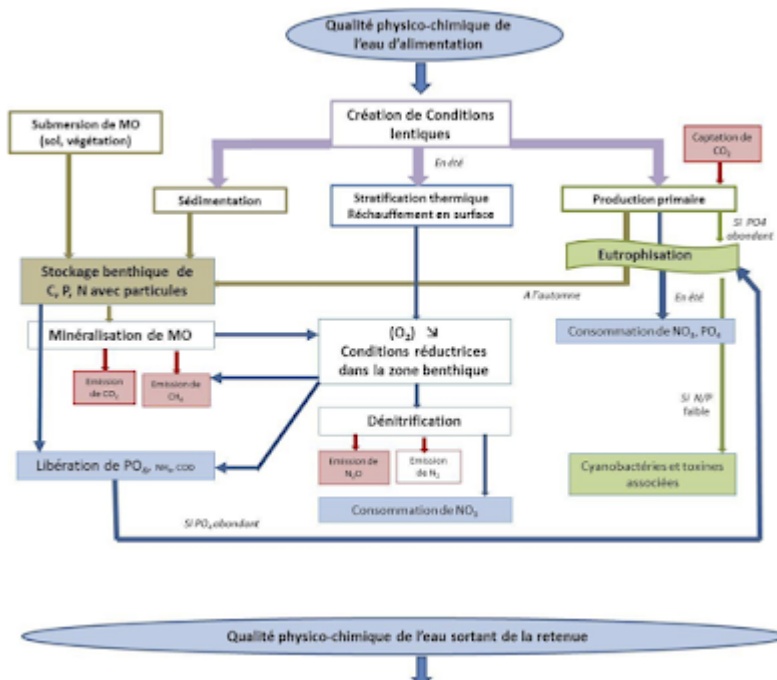
Les principaux effets potentiels d'une retenue sur le devenir de C, N, P sont résumés sur la Figure 17, en lien avec les conditions lentiques qui s'établissent au sein de la retenue et qui entraînent :

1. La sédimentation des particules solides, minérales ou organiques, contenues dans l'eau d'alimentation. Le phosphore, les éléments traces métalliques (ETM), des cations, certains pesticides peuvent être partiellement associés à ces particules et se déposent dans le même temps. Les particules organiques, quoique généralement plutôt légères, peuvent se déposer en partie, participant à la séquestration du carbone et apportant des nutriments sous forme organique. A cette MO allochtone s'ajoutent généralement de la MO autochtone issue de la production primaire, et de la MO du sol et de la végétation submergés. Toutes ces substances chimiques sont alors stockées dans la retenue sur un plus ou moins long terme. Cependant, si les conditions deviennent anoxiques à la base de la colonne d'eau, les transformations biogéochimiques en milieu réducteur peuvent entraîner leur mobilisation sous forme gazeuse ou dissoute dans la colonne d'eau (CH₄, NH₃, PO₄³⁻ ...) ;

2. Une possible stratification thermique de la colonne d'eau, dans les retenues profondes, du fait du rééquilibrage de la température de l'eau avec la température de l'air (réchauffement) dans les couches de surface en été. Dans les retenues peu profondes, toujours en été, la température de l'eau stockée dans la retenue et non renouvelée a tendance à augmenter, ce qui diminue la solubilité de l'oxygène dans l'eau. Outre l'apparition de conditions réductrices dans le fond de la retenue et ses conséquences citées ci-dessus, l'anoxie favorise la dénitrification, c'est-à-dire la transformation du nitrate en gaz, inerte comme N₂ ou à effet de serre comme N₂O. La stratification contrôle les gradients d'oxygène, mais aussi les phénomènes de diffusion, mélange et sédimentation des éléments dissous et particuliers d'une couche à l'autre ainsi que la production primaire et la minéralisation de MO dans la colonne d'eau (Figure 33 en annexe III) ; on observe ainsi une zonation verticale des éléments dissous, fortement liée aux phénomènes de stratification thermique et de

gradient d'oxygène. Deux types de structures trophiques se construisent sur ces bases, à partir des décomposeurs bactériens ou fongiques, ou à partir des producteurs primaires. Les éléments nutritifs tels que N et P et les contaminants suivent les phénomènes de diffusion (fraction dissoute) ou de sédimentation (fraction particulaire).

3. Un développement éventuel de la production primaire (phytoplancton, végétation). Il se produit surtout au printemps et en été, lorsque les nutriments sont abondants et dans les couches superficielles de la colonne d'eau où les conditions de température et de lumière lui sont favorables. Si PO_3^- est abondant, cela peut conduire à une eutrophisation. En consommant ces nutriments, la production primaire entraîne une diminution des concentrations de NO_3^- et PO_3^- . L'eutrophisation entraîne une augmentation de biomasse et donc de MO à l'automne, dont la minéralisation va accentuer la consommation d'oxygène et les conditions réductrices dans la zone benthique. Les ions PO_3^- ainsi libérés vont à leur tour entretenir l'eutrophisation. Le déficit de NO_3^- peut être pallié par la fixation de N. Cette situation favorise les Cyanobactéries ayant cette possibilité.



Principaux effets potentiels d'une retenue sur le devenir de C, N, P à l'intérieur de la retenue. Les couleurs utilisées distinguent les compartiments, flux et processus concernant la phase dissoute dans la colonne d'eau (en bleu), la phase solide sédimentaire (en marron), la

phase gazeuse (en rouge) et la biomasse (en vert). Ces effets potentiels sont associés aux conditions lenticques et n'intègrent pas les effets lors de changement de régime hydraulique (crue, brassage lié au vent, curage, vidange...).

L'établissement des conditions lenticques dans la retenue, ou de façon générale les conditions hydrodynamiques dans la retenue, constitue(nt) l'une des clés de fonctionnement des retenues vis-à-vis de la qualité de l'eau. Un faible renouvellement de l'eau augmente le temps de résidence, ce qui peut favoriser la sédimentation et le stockage de certains éléments, la stratification thermique et l'anoxie, et donc certaines transformations biogéochimiques dans la colonne d'eau. En retour, en cas de flux entrants importants et rapides, ou sous l'effet du vent, le brassage de la colonne d'eau et la remise en suspension des particules sédimentées peut entraîner un renouveau de mobilité des espèces chimiques associées aux particules ou un relargage de certains composés initialement concentrés dans le milieu interstitiel benthique. Le brassage peut aussi avoir un effet sur l'homogénéisation de la colonne d'eau réduisant la stratification thermique et les gradients d'oxygène, ainsi que sur la diffusion des éléments dans la colonne d'eau et à l'interface avec l'atmosphère. Enfin le phénomène de marnage, par définition très accentué dans les retenues, induisant des alternances de conditions anoxiques et oxiques en bordure de retenue, favorise encore plus la mobilisation des espèces chimiques associées aux sédiments (P, ETM, pesticides...).

Si l'établissement de conditions lenticques conditionne l'essentiel des processus d'évolution de la qualité physico-chimique de l'eau dans la retenue, l'expression de ces processus et leur intensité vont dépendre aussi de nombreux déterminants : à la fois les caractéristiques morphologiques propres de la retenue (taille, forme, profondeur), son environnement (occupation du sol, hydrologie) dans le bassin versant et son alimentation qui déterminent les flux entrants, sa gestion qui détermine les flux sortants, le climat régional et local et sa variabilité temporelle, sans oublier l'occupation du sol ennoyé et le temps écoulé depuis la submersion. Tous ces déterminants jouent à des degrés divers selon les variables physico-chimiques et les processus de transfert et de transformation associés.

Les conditions hydrodynamiques peuvent présenter une forte variabilité à toutes les échelles de temps, en particulier de la saison. Les inversions de température d'une saison à l'autre peuvent entraîner la stratification de la colonne d'eau, notamment dans les retenues profondes. La saison est aussi déterminante dans le développement cyclique de la production primaire (effet température, lumière) consommant des nutriments au printemps et en été, sénescence en automne,

stockée sous forme de MO ou éventuellement décomposée, permettant le relargage de nutriments. L'oxygène dissous peut être affecté à la fois par la respiration, la photosynthèse et la décomposition de cette production primaire. Les phénomènes de diffusion, mélange et de sédimentation des éléments dissous et particuliers d'une couche à l'autre dans la colonne d'eau dépendent des phénomènes de stratification thermique et donc de l'emplacement de la thermocline et du métalimnion qui varient saisonnièrement.

Un déterminant de l'évolution de plusieurs des variables physico-chimiques évoqués ci dessus, largement cité dans la bibliographie, est le temps de résidence de l'eau dans la retenue. Celui-ci varie toutefois d'une façon complexe, tant dans le temps que spatialement dans la retenue, et les indicateurs habituellement utilisés (rapport du volume de la retenue sur le flux d'eau entrant, ou rapport de l'aire de la retenue sur l'aire du bassin versant drainé), s'ils donnent un ordre de grandeur utile, ne peuvent rendre compte de cette variabilité. Tous ces effets qui se manifestent dans la retenue ont aussi des conséquences sur la qualité de l'eau dans le réseau hydrographique aval, dans le cas où la retenue est située sur un cours d'eau ou y est connectée temporairement ou de façon permanente. Les conséquences dans le cours d'eau récepteur sont fonction de l'importance relative des flux sortants par rapport aux flux dans le cours d'eau, et restent plus ou moins visibles de manière significative vers l'aval en fonction des nouveaux flux entrants. Pour certaines variables (température, oxygène dissous) l'effet de la retenue peut s'annuler au-delà d'une certaine distance dans le cours d'eau, en lien notamment avec les turbulences engendrées par le retour aux conditions lotiques, et au fur et à mesure que les nouveaux apports au cours d'eau se mélangent aux flux sortants. Pour d'autres éléments (N, P...) l'effet de la retenue reste plus ou moins visible selon l'importance relative des flux sortants par rapport aux flux dans le cours d'eau et à la présence d'affluents.
(...)

Besoins et lacunes de recherches

Au niveau scientifique, les verrous identifiés concernent d'abord l'échelle d'une retenue, avec la quantification des nombreux processus actifs dans cette retenue. Des observations et des données à l'échelle locale sont encore nécessaires, avec des suivis suffisamment denses aux niveaux spatial et temporel. Leur objectif doit être clairement d'alimenter des modèles biogéochimiques adaptés aux retenues, dont le développement doit se poursuivre. Certains phénomènes spécifiquement développés dans les retenues ont besoin d'être quantifiés et mieux compris : l'effet initial dû à l'inondation de matières organiques et sa durabilité, l'effet du marnage. Par ailleurs les données existantes ou à acquérir à l'échelle d'une retenue pourraient être mobilisées dans une méta-analyse pour bien identifier les nombreux

Auto-épuration des rivières par suppression des barrages:
erreur manifeste d'appréciation ou tromperie en bande
organisée sur les considérants ?

*facteurs d'influence et permettre d'envisager une transposition des résultats
acquis.*

A l'échelle globale du bassin versant, d'autres modèles doivent être développés, permettant de traiter l'effet cumulé. La position des retenues dans le bassin jouant un rôle important (apports différents par l'aire drainée et interactions entre retenues liées à leur position relative sur les chemins hydrologiques), les modèles devront soit être distribués spatialement, soit faire ressortir une typologie [patterns spatiaux - effets physico-chimiques], qui reste à élaborer. Les possibilités de tracer des effets globaux de retenues grâce aux traçages isotopique de C et N mais peut être aussi de PO4 (développement en cours) mériteraient d'être évalués.»

Ministère, Agences de l'eau, syndicats, bureaux d'étude : y aurait-il tromperie généralisée?

Le principal enseignement de cette étude est que l'effet d'une retenue créée par un seuil ou un barrage, a fortiori d'un cumul de retenues, est un processus complexe vis-à-vis duquel la connaissance est encore lacunaire. Beaucoup d'études montrent par exemple une réduction de l'azote et du phosphore à l'aval des retenues, mais le bilan dépend de diverses conditions physiques et chimiques. Le premier besoin du gestionnaire, c'est donc de faire des mesures et de construire des modèles afin de vérifier dans quelle proportion une retenue ou une succession de retenues d'eau va contribuer ou non à épurer la rivière concernée par un programme de gestion. Il se peut très bien que sur un bassin soumis à des pollutions agricoles, industrielles ou domestiques, la capacité de rétention, sédimentation et élimination des plans d'eau créés par les seuils et barrages joue un rôle globalement bénéfique aux milieux amont et aval de chaque site. Pour le savoir, il faut l'étudier.

Or, voici ce qu'ont écrit depuis quelques années les autorités en charge de l'eau :

Direction de l'eau et de la biodiversité, Ministère de l'environnement,

Circulaire de 2013: « *La transformation des anciens moulins à roue fonctionnant selon le besoin, et parfois avec des seuils sommaires en fascines peu étanches, en usines de production continue d'électricité avec turbines a également aggravé fortement les impacts de ces ouvrages en impliquant une dérivation constante de l'eau, des mortalités dans les turbines, une réduction des possibilités de transit par les seuils de prise d'eau et les organes d'évacuation et une étanchéité plus grande des ouvrages. Ces évolutions ont aggravé l'accumulation des sédiments fins qui jouent un **rôle négatif en matière d'auto-épuration**.* »

Onema et FNE (France nature environnement), Restauration de la continuité

Auto-épuration des rivières par suppression des barrages:
erreur manifeste d'appréciation ou tromperie en bande
organisée sur les considérants ?

écologique des cours d'eau et des milieux aquatiques. Idées reçues et préjugés (sic), 2014 : « *Un seuil engendre la présence d'un plan d'eau en amont de l'ouvrage provoquant de ce fait un écoulement plus lent, une augmentation de la profondeur et un faible renouvellement des eaux. Le phénomène d'**auto-épuration**, qui désigne la capacité d'un cours d'eau à éliminer les substances nocives pour la vie aquatique, **ne pourra plus se faire naturellement** comme c'est le cas sur un cours d'eau non entravé.* »

Agence de l'eau, SDAGE Seine-Normandie 2016-2021, Orientation 19 : « *La continuité écologique pour les milieux aquatiques se définit par la circulation des espèces et le bon déroulement du transport des sédiments. Elle a une dimension amont-aval, impactée par les ouvrages transversaux comme les seuils et barrages, et une dimension latérale, impactée par les ouvrages longitudinaux comme les digues et les protections de berges. Elle permet (...) 5° **l'auto-épuration*** »

Sirtava - Syndicat de l'Armançon, SAGE de l'Armançon, 2013 : « *20% des cours d'eau du bassin possèdent une forte **capacité d'auto-épuration** (en Côte d'Or comme dans l'Yonne). Ceux-ci bénéficient de débits permanents et sont en bon état physique et écologique (ripisylve continue et diversifiée, dynamique fluviale et continuité écologique préservées, faciès d'écoulement diversifiés...). En Côte d'Or, l'auto-épuration des cours d'eau est majoritairement (à 57%) moyenne. Dans l'Yonne, 43% des cours d'eau (une majorité d'affluents) ont une mauvaise capacité d'auto-épuration. La faiblesse des débits, la rupture de la continuité écologique, les recalibrages, les mises en biefs, la ripisylve peu diversifiée voire quasi-absente sont en cause.* » (Nota : de manière assez extraordinaire, aucun bilan physico-chimique n'a permis d'asseoir ces chiffres. On évalue au doigt mouillé, pas par des mesures in situ.)

SEGI, rapport de projet 2015 sur l'effacement de l'ouvrage de Perrigny-sur-Armançon : « *l'effacement sera favorable à la diversification de faciès d'écoulement, au développement de nouveaux cortèges floristiques en marge du lit mineur. De nouveaux habitats se créeront naturellement, qui en association avec des vitesses d'écoulement plus importantes, participeront dans leur ensemble à **améliorer les processus d'auto-épuration**, l'oxygénation, et potentiellement la régulation thermique de l'eau.* »

Le contraste est saisissant :

d'un côté, des chercheurs soulignent la faiblesse scientifique des connaissances, la

Auto-épuration des rivières par suppression des barrages: erreur manifeste d'appréciation ou tromperie en bande organisée sur les considérants ?

complexité des phénomènes concernés, le rôle favorable à certaines échelles de temps et espace pour certains types de contaminants des milieux aquatiques, la nécessité de mener des campagnes de mesures ;
d'un autre côté, des autorités assènent comme une évidence acquise le rôle négatif de seuils et barrages dans l'élimination des nutriments ou des polluants et sortent la non auto-épuration de leur chapeau en n'estimant pas anormal de produire des assertions sans preuve dans une communication publique ;
le même jargon relevant d'une idéologie administrative et non de la connaissance scientifique, destiné à impressionner le citoyen ou l'élu peu informé de ces questions, se répète du sommet à la base, c'est-à-dire du bureau des milieux aquatiques (DEB) du Ministère de l'Environnement jusqu'aux rapports des bureaux d'études mandatés par les syndicats avec l'argent des Agences de l'eau.
Tant que nous ne sortirons pas de ce régime dogmatique de croyance, de ces pratiques manipulatrices de communication, du clientélisme des bureaux d'études, les institutions concernées ne convaincront pas dans la mise en oeuvre contre nature de la continuité écologique.

Référence : Carluier N. et al, Irstea-Inra-Onema (2016), Expertise scientifique collective sur l'impact cumulé des retenues, rapport 325 pp + annexes, voir chapitre V Physico-chimie.