



Retour sur le 18^{ème} forum Interrégional « Rivières »

16 et 17 novembre 2024

Une fois de plus le réseau TMR s'est mobilisé pour faire de ce forum rivière un rendez-vous utile pour conforter l'action de chacun sur son territoire. Il met en commun les expériences inspirantes qui se sont confrontées au terrain. Il stimule le partage de connaissances. Il cherche toujours à questionner des pratiques, parfois bien ancrées, toujours dans l'idée de les améliorer dans le respect de leur diversité.

Cette édition suivait un fil rouge, celui du changement climatique sous le prisme de son facteur principal : le carbone. Entre séquestration et émission, quels sont les leviers de la GEMAPI sur les gaz à effet de serre ? Quels sont les marges de manœuvre que nous proposent les milieux mais aussi nos choix de gestion ? Quels compromis sont acceptables ?

La transmission fut au cœur de ces deux jours qui se sont clôturés par une rétrospective de l'évolution des pratiques de restauration de cours d'eau depuis plus de 20 ans. Elles se sont enrichies par des tâtonnements, des erreurs et des réussites, documentés pour constituer une connaissance commune qui guide les choix d'aujourd'hui et peut-être encore un peu ceux de demain...

Un grand merci aux intervenants qui ont accepté d'investir de l'énergie et du temps dans la préparation de ce temps fort de la vie du réseau et merci aussi aux participants pour l'intérêt qu'ils témoignent à chaque édition. Sans vous tous, ceci n'aurait que peu de sens.

Retrouvez les diaporamas et les captations vidéos des plénières sur le site du [réseau TMR](#).

Bonne lecture !

Jérôme CLAIR et Thibault LETERTRE
Animateurs du réseau TMR



LA TRACTION ANIMALE

UNE PRATIQUE DURABLE À CONSIDÉRER DANS L'EXERCICE DE LA GEMAPI

La gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations (GEMAPI) sont au cœur des préoccupations des collectivités territoriales, confrontées aux défis croissants des changements climatiques. À l'heure où la durabilité et la réduction de l'empreinte carbone deviennent des impératifs, **la traction animale émerge** comme une **alternative novatrice pour alléger l'impact environnemental des interventions** jugées nécessaires pour restaurer les fonctionnalités des milieux.

Les participants au forum ont pu se familiariser avec cette pratique lors d'un chantier consistant à extraire des troncs d'arbres tombés en rivière et mobilisant deux chevaux de trait comtois conduits par **Franck Cerf**, bûcheron et débardeur à Hiesse en Charente. La démonstration a été commentée par **Emmanuel Fleurentdidier** ancien formateur en traction animale au lycée agricole de Montmorillon.

Historiquement utilisée pour diverses tâches agricoles et forestières, la trac-



tion animale a été substituée par la machine à l'époque de la mécanisation agricole. A la lueur des enjeux contemporains, elle réapparaît aujourd'hui comme une **méthode respectueuse de l'environnement et à faible émission de gaz à effet de serre**.

L'utilisation de chevaux, bœufs, ou autres animaux de trait reste encore très confidentielle face à l'usage généralisé des machines. Trop peut-être car si le savoir-faire n'est pas encore menacé, il est néanmoins fragilisé par la **réduction du nombre de professionnels** qui restent difficiles à localiser hors des zones forestières où le potentiel d'activité leur est plus favorable. Les débardeurs utilisant la traction animale peuvent avoir plusieurs métiers et le **bouche à oreille reste une méthode efficace pour les identifier** quand l'internet reste muet, au-delà de quelques sites spécialisés loin d'être exhaustifs tels que *celui-ci* ou *celui-là*. L'idéal étant de **retenir les plus proches pour que les prix restent concurrentiels**.

Emmanuel Fleurentdidier insiste : « Il ne faut pas opposer la machine et l'animal mais plutôt rechercher leurs complémentarités. » Car chacun a ses spécificités. Si la machine est lourde ou ne passe pas dans les chemins exigus ou sur les terrains délicats, elle démarre de suite et elle ne se fatigue pas. Ainsi, il convient d'organiser les tâches. **Le cheval peut faire la première étape, souvent plus technique, et acheminer les troncs jusqu'à des points de collecte par exemple**. On peut sortir des troncs importants avec un attelage plus conséquent comme ici avec deux chevaux ou des systèmes de poulies déployant les forces. Avec quelques coupes de tronçonneuses bien positionnées, on peut aussi démêler des enchevêtrements de branches et de troncs formant des embâcles mais avouons-le, **le cheval tout comme le meneur apprécie aussi parfois des travaux plus faciles comme intervenir dans le cadre de coupes préventives d'arbres menaçants de tomber en ripisylve !**

La commande publique peut favoriser ce genre de pratique, sur des actions ponctuelles ou dans le cadre d'un partenariat le temps d'un contrat pluriannuel de gestion, et ainsi consolider toute la filière. Il faudra alors rédiger les cahiers des charges en ce sens (par exemple en intégrant des critères environnementaux dans l'évaluation des offres) et accepter de passer un peu de temps pour explorer ce type de montages moins habituels.

La traction animale permet une approche alignée sur les objectifs de durabilité et de réduction des émissions de carbone. En intégrant cette pratique dans la compétence GEMAPI, les collectivités peuvent non seulement assurer une gestion responsable de l'environnement, mais aussi contribuer au bien-être social et économique de leur communauté. La traction animale, loin d'être une relique du passé, représente une **voie prometteuse vers un avenir durable**. Elle bénéficie d'une **image positive par ailleurs à valoriser auprès des administrés**.

Contacts : Franck CERF - franckcerf0603@gmail.com
Emmanuel FLEURENTDIDIER - traitmalin@wanadoo.fr



LA RESTAURATION DE TOURBIÈRES, UNE PRIORITÉ CLIMATIQUE

Les **tourbières** couvrent seulement **3 % de la surface terrestre**, mais contiennent environ **25 % du stock mondial de carbone organique du sol**. Ces zones humides très spécifiques sont caractérisées par un sol à forte teneur en matière organique, peu ou pas décomposée du fait de la saturation en eau et de l'absence d'oxygène : la tourbe. **Ces écosystèmes sont aujourd'hui nombreux à être dégradés, entraînant des situations de relargage massif du carbone stocké** dans les sols : les tourbières dégradées représenteraient d'ores et déjà **5 à 10 % des émissions anthropiques annuelles mondiales** de CO₂. D'ici 2100, Elles pourraient passer, à l'échelle mondiale, d'un fonctionnement en puits de carbone à un **fonctionnement en source de carbone**. Dès lors, leur préservation et leur restauration deviennent de plus en plus urgentes.

La **tourbière du Pont-Tord, à Pérols-sur-Vézère, en Corrèze (19), a commencée à être drainée à partir des années 70**, pour divers usages. Ce drainage a généré des **impacts en chaîne** :

- Les **modifications hydrauliques et hydrologiques du milieu** par l'évacuation rapide de l'eau diminuent la capacité de stockage et le niveau de la nappe de la zone humide.
- Cette diminution assèche la tourbière, conduisant à la **minéralisation de la tourbe, et au relargage du carbone stocké**.
- **L'acrotelme**, couche supérieure de la tourbe sur laquelle évolue la végétation, **disparaît**, y compris les **sphaignes**, qui sont à l'origine de la turfigénèse (production de tourbe). Une nouvelle végétation se développe, dont la molinie, une graminée très compétitive qui tend à devenir mono-spécifique.

L'eau ayant disparu en surface, et de plus en plus profondément, **la porosité et la conductivité de la catotelme** (couche inférieure de la tourbe) **augmentent**, entraînant une **disparition de plus en plus en profondeur de l'eau**, continuant ainsi de **modifier la structure de la tourbe** et donc d'entretenir un **cercle vicieux de relargage du carbone**.



La tourbière du Pont-Tord, avant travaux.

Dans ce contexte, le **Conservatoire des Espaces Naturels de Nouvelle-Aquitaine** a engagé des travaux, dont l'objectif était de **restaurer les fonctionnalités hydro-écologiques de la tourbière et de rétablir son fonctionnement général**. La **perte de la tourbe minéralisée étant irréversible**, il s'agit surtout de **relancer la dynamique de turfigénèse à partir de la surface, et de stopper le relargage du carbone**.

Les **études préparatoires** ont permis d'**identifier et de caractériser les drains**, de procéder à des **levés topographiques** et de confirmer la minéralisation de la tourbe via des **sondages pédo-logiques**. Des retours d'expérience du **Groupe d'Etudes des Tourbières (GET)** et du programme LIFE « **Tourbières du Jura** » ont également été sollicités, ce type de travaux étant relativement nouveau dans le Massif Central.



La tourbière du Pont-Tord, après travaux

Deux techniques ont été mobilisées pour les travaux :

- Perpendiculairement au réseau de drains principal, **5 palissades en bois** ont été aménagées, à l'aide de madriers, de manière à retenir l'eau et permettre un écoulement diffus dans la tourbière, au-delà de l'écoulement du fossé.
- Sur le réseau de drains secondaire, **2 merrons de tourbe compactée**, moins coûteux, ont été réalisés.



FAUT-IL CRÉER UNE SOLIDARITÉ DE BASSIN ?

La **compétence GEMAPI amène son lot d'incertitudes quant à la manière de la financer**. En effet, il n'existe **pas de réglementation claire en la matière**, et charge aux territoires de définir leurs propres modèles de financement, en fonction de leurs **spécificités hydrographiques, géographiques, sociologiques et économiques**. Sur un même territoire intercommunal, il existe bien souvent des disparités entre les communes :

- Des **disparités en capacité de financement**.
- Des **disparités démographiques**.
- Des **disparités dans l'usage de la ressource et dans les impacts sur sa qualité**.
- Des **disparités dans la répartition des masses d'eau à gérer sur le territoire**.

Or, **les travaux de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations menées par ces collectivités bénéficient à l'ensemble du territoire et du bassin versant**. Il semble donc exister un **enjeu de solidarité financière de bassin** face à ces enjeux amont-aval, urbain-rural. C'est ce que nous avons souhaité explorer dans le cadre d'un atelier portant sur cette thématique.

L'atelier, proposé par **l'Ifrée**, avait pour objectif d'identifier les **difficultés communes, et les difficultés propres à un territoire**, rencontrées sur l'exercice de la compétence GEMAPI. 4 grandes problématiques récurrentes ont été mises en évidence :

- La **difficulté d'expliquer la GEMAPI aux élus et aux riverains** du fait de la sécularité des items et de son ampleur en matière de compétences.
- La **gouvernance, qui diffère largement d'une collectivité territoriale à une autre**. Cet état de fait pose la question de l'échelle géographique pertinente, de la priorisation des opérations entre la perception des techniciens et celle des élus, de la capacité d'action et de décision des petites collectivités face aux communes-centres ou aux structures intercommunales.
- Le **financement de la compétence, en raison des enjeux qu'il soulève** : modalités et hétérogénéité de la levée de la taxe GEMAPI, répartition des volumes financiers entre GEMA et PI, débats autour des clés de répartition ou encore manque de moyens financiers.
- La **solidarité amont-aval, urbain-rural entre les collectivités**, aussi bien sur le plan financier que sur la priorisation des projets.

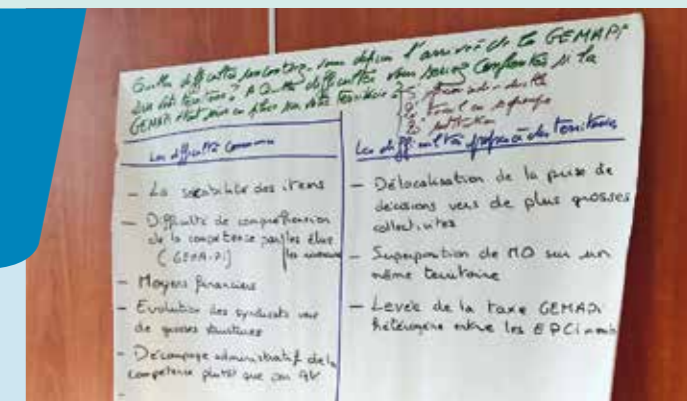
En amont de ces travaux, des **fauches exportatrices** de molinie ont permis de remettre le milieu le plus à plat possible.

Pour évaluer l'efficacité des travaux, plusieurs **suivis protocolaires** ont été mis en place :

- Un **suivi hydrologique**, qui a mis en évidence une élévation moyenne de 50 à 90 cm à l'étiage, avec une variation interannuelle relativement stable, ce qui tend à démontrer que l'eau reste dans la tourbière.
- Un **suivi floristique**, qui a permis de constater le retour des végétations de bas marais, avec notamment une colonisation par les sphaignes, laissant augurer la reprise de la turfigénèse.
- Un **suivi odonotologique**, confirmant un processus de colonisation conforme en termes d'espèces de libellules.

L'objectif est désormais, d'une part, de **reproduire ces travaux**, et d'autre part de **diffuser les techniques de restauration de tourbière**. Dans ce cadre, des travaux sont en prévision sur la tourbière d'une commune voisine, et des chantiers écoles (avec des lycées de la région), avec des entreprises prestataires ou des chantiers participatifs sont réalisés à plus petites échelles.

Contact : Antoine BEGNAUD - a.begnaud@cen-na.org



Suite à cette première séquence, **Nicolas Thuaire et Benoît Savy**, respectivement Directeur et animateur de contrat territorial, et président du Syndicat mixte des bassins du Goire, de l'Issoire et de la Vienne en Charente Limousine (SIGIV), ont présenté la stratégie de leur structure visant à tendre vers davantage de solidarité amont-aval, ou tout du moins à assurer davantage d'équité :

► Sur le plan technique, la **révision de la clé de répartition** a permis d'équilibrer les contributions via trois critères : population, surface du bassin versant et potentiel fiscal, avec une pondération plus importante sur le critère population.

► Sur le plan politique, plusieurs initiatives ont été engagées pour **reconnecter l'échelle de la décision à l'échelle du terrain**, et amorcer les bases d'une solidarité amont-aval, par exemple via des conventions symboliques permettant de solliciter à la fois une validation communautaire et une validation syndicale, afin d'assurer une vision partagée des objectifs et des modalités de financement.

Enfin, les participants ont pu faire l'expérience, via un **jeu de rôle, d'un dialogue entre les différentes parties-prenantes des politiques GEMAPI**, découvrant les postures, les besoins, les difficultés de chacun et les pistes possibles pour co-construire une solidarité financière.

Contacts : Nicolas THUAIRE - nicolas.thuaire@sigiv.fr
Benoît SAVY - benoit.savy@charente-limousine.fr



VERS UNE GEMAPI BAS CARBONE !

Comment faire comprendre le besoin de changement de pratiques ?

Les riverains, les habitants, les élus aussi doivent s'imprégner davantage de ces questions pour considérer certaines options. **Il ne s'agit pas de ne plus agir mais de l'envisager autrement**, la libre évolution étant aussi un choix de gestion, le plus souvent après une phase de restauration fonctionnelle si nécessaire. Il semble nécessaire se reporter à la vie quotidienne et de varier les voies de communication pour donner un accès continu à une connaissance vulgarisée, simple mais juste (formations, ateliers, réunions, voyages d'étude, animations, chantiers participatifs, retour d'expériences, pièces de théâtre, jeux de rôle...). A des moments de décision, une communication « choc », prospective et ciblée peut aussi porter ses fruits. Il semble nécessaire de s'appuyer et donc de reconnaître l'exemplarité des structures engagées peut-être par une labellisation « bas carbone ».

Comment mesurer l'empreinte carbone de la GEMAPI ?

Il apparaît nécessaire de cadrer l'établissement du bilan carbone lié aux émissions autour des structures GEMAPIennes peut-être par l'établissement d'un guide sectoriel incluant aussi les entreprises mobilisées. Experts et partenaires pourraient y collaborer. L'option de l'organisme évaluateur indépendant est aussi avancée. **Le résultat de ce bilan pourrait devenir un indicateur pour orienter des choix dont les éventuels surcoûts pourraient être à confronter au coût de l'inaction. La constitution d'un barème permettrait de guider et de situer les pratiques de la GEMAPI. Pour une comptabilité carbone complète, il pourrait mettre en rapport le facteur « séquestration des GES » induit par l'action de la GEMAPI.**

Quelles pratiques encourager ?

Il semble fondamental de penser son projet dans la démarche « Low-Technologies ». En premier lieu la démarche locale est à privilégier puis la proposition des options les plus pérennes qui maintiendront leurs effets à moyen ou long terme sont à retenir. Le développement d'un axe

de travail sur les milieux émetteurs pour contenir les émissions et d'un autre sur les milieux récepteurs (acquisition, restauration, entretiens...) sont proposés. Il ressort essentiel de continuer à agir sur les zones humides et sur les continuités écologiques tout comme le développement de mesures d'encouragement des bonnes pratiques (favoriser les usages maintenant des prairies permanentes, les pratiques d'agroforesterie ou de conservation des sols). Quant aux espaces protégés, la plus-value doit-être plus lisible pour considérer la protection comme un avantage. L'acceptation de la libre évolution de certains milieux est une clé de réussite. Il faut persévérer dans la sensibilisation des publics et l'acquisition de la connaissance.

Comment intégrer l'émission de CO² dans les documents de la GEMAPI pour la réduire ?

Quelques pistes sont explorées comme insérer des clauses environnementales dans les marchés publics, tel qu'un critère bas carbone/coût qui avantageraient les propositions mieux-disantes. S'engager dans une démarche de labellisation « bas carbone » (suivi de critères qui définissent une méthodologie commune à appliquer par toutes les structures GEMAPI).

Comment prendre en charge le coût du choix bas carbone ?

D'abord, les porteurs de projets pourraient l'identifier comme un investissement rentable pour l'avenir considérant que le « préventif » coûte 5 fois moins cher que le « curatif » ! (S'appuyer sur la valeur économique des services-écosystémiques). Ensuite, les financeurs pourraient choisir d'instaurer une « éco/ carbo-conditionnalité des aides financières » ou mieux encore instaurer un taux bonifié bas carbone. Enfin, la taxe carbone est mentionnée : en dessous d'un certain seuil, on serait considéré « bas carbone » et on bénéficierait d'une subvention financée par une taxe pollueur(émetteur)/payeur qui serait aussi en partie utilisée pour financer la recherche et développement.

Contact : Kevin LELARGE - kevin.lelarge@reserve-pinail.org



Les actions conduites par les collectivités visent à améliorer la ressource en eau et à renforcer l'adaptation des usages subissant les effets du changement climatique. Pour autant l'impact de la GEMAPI n'est pas inexistant sur l'émission de gaz à effet de serre (GES) et mérite d'être considéré.

Les réserves naturelles refléchissent à leur vulnérabilité au changement climatique, en construisant leurs plans d'adaptation, une méthode commune développée à tout type d'aire protégée dans le cadre du Life Nature'Adapt.

Les stratégies peuvent être très variées : réserve foncière, aménagements favorables aux espèces, modalités de gestion à faible émission de GES, documentation de l'évolution du milieu, etc.

Un groupe d'une trentaine de gestionnaires a été invité à partager ses préoccupations au sujet d'une évolution vers une GEMAPI bas carbone. Kevin Lelarge, conservateur, nous guide sur la base de son expérience singulière et engagée à la réserve naturelle nationale du Pinail. Antoine Werochowski (Res'O) la complète en questionnant les « Low-Tech ».

Des questions ont été définies et explorées par le groupe. Une série de propositions inspirantes partiellement transcrites ici ont émergé.



LA STRATÉGIE CARBONE BLEU : INCLURE LA SÉQUESTRATION CARBONE DANS LES POLITIQUES GEMAPI ?



Le marais de Tasdon, après travaux de renaturation (Image : Ville de La Rochelle)

Certains milieux aquatiques, tels que les **zones humides**, représentent un **levier puissant pour augmenter la résilience des territoires** face aux effets du changement climatique. A ce titre, les projets de leur restauration à des fins de préservation des masses d'eau, de limitation de la sécheresse ou de gestion du risque inondation se sont multipliés ces dernières années. Aujourd'hui, les apports scientifiques ont également démontré que les zones humides constituaient les **puits naturels de carbone** les plus efficaces, et représentent ainsi un véritable **levier de lutte contre le changement climatique**.

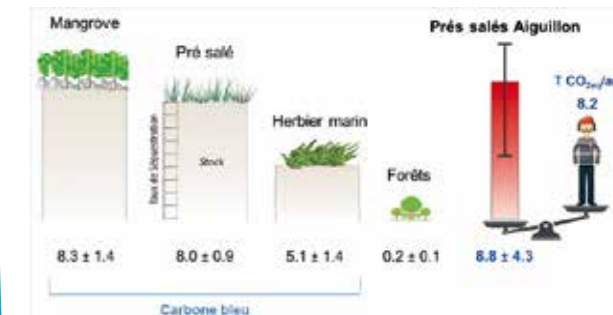
La **Communauté d'agglomération de La Rochelle**, dans le cadre de son projet **La Rochelle Territoire Zéro Carbone**, qui vise à permettre au territoire d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2040, en a fait un axe stratégique à part entière en exploitant les potentialités de la captation et de la séquestration carbone des zones humides via **une stratégie « carbone bleu »**, portée par La Rochelle Université.

» Qu'est-ce que le « Carbone Bleu » ?

Le carbone bleu est la capacité des milieux aquatiques, océaniques et côtiers à capter puis séquestrer le carbone. Sur le territoire de la CDA, l'étude de ces milieux concerne les **marais rétro-littoraux** et les **marais littoraux** sur le continuum terre-mer. Le premier objectif est d'identifier les différentes **typologies de milieux** présents sur le territoire et de leur attribuer une valeur de captation et de séquestration carbone afin de connaître, par la suite, le potentiel de captation et de séquestration carbone du territoire. La stratégie « Carbone Bleu » de la CDA repose sur **4 axes** :

- » Le **bilan carbone des milieux**, réalisé par La Rochelle Université, le CNRS et l'IFREMER. Ils constituent l'évaluation et le suivi du potentiel carbone bleu du territoire. Ils reposent sur la mesure de l'ensemble des flux de carbone de chaque milieu, permettant ainsi de connaître la quantité de carbone capté dans le milieu puis séquestré dans les sols, d'identifier la provenance de ce carbone et comment il a transité au sein de la chaîne trophique.
- » La **protection des côtes**, qui repose sur l'étude de méthodes de protection douce des côtes. Les premiers résultats ont souligné la capacité de protection des côtes par la végétation des prés salés, notamment par la spartine et l'obione, qui dissipent la puissance des vagues.
- » Des **outils d'aides à la décision** pour le territoire : modèles développés par l'Université et plateforme cartographique de la donnée. Ces outils vont permettre de pouvoir localiser les milieux afin de les préserver et d'aider les élus et les gestionnaires dans leurs prises de décisions.
- » La **sensibilisation du grand public et des élus**.

Des **études sur les modes de gestion des milieux aquatiques sont menées afin de faire des recommandations pour favoriser la séquestration carbone** tout en préservant la biodiversité et la gestion des autres enjeux, tels que le risque inondation. La replantation des végétaux adaptés, la restauration et la protection des sols et des zones humides, la remise en eau de certaines zones, ou encore la reconnexion des marais aux cours d'eau et aux littoraux font partie des solutions.



Les études locales ont révélé un potentiel de séquestration très important de la zone côtière, en particulier des prés salés de la Baie de l'Aiguillon, d'environ 8 tonnes équivalent CO₂ par hectare et par an, bien supérieur au potentiel des forêts (environ 0,2 tonnes équivalent CO₂ par hectare et par an). Ainsi, un hectare de prés salé compense environ les émissions d'un français chaque année. (Image de Benjamin Amann, publication scientifique : Amann et al., 2023)

Dans ce contexte, la restauration de zone humide devient également un véritable enjeu stratégique. La **renaturation du Marais de Tasdon**, projet antérieur à la stratégie Carbone Bleu, a par la suite été intégrée à celle-ci, en faisant l'objet d'un suivi des flux de CO₂ avant et après le projet. Avant les travaux, le marais était une source d'émission de CO₂ du fait de sa dégradation. Après travaux, le marais est (re)devenu un puits de carbone en été et en automne. Ainsi le projet de restauration écologique du Marais de Tasdon est un cas d'exemple d'un projet conciliant accueil de la biodiversité, régulation du cycle de l'eau et du risque inondation, et régulation du cycle du carbone. Vous pouvez retrouver une présentation de cet espace multifonctionnel dans notre **Gazette n°53 dédiée aux Solutions Fondées sur la Nature**.

Contacts :
Marine AFONSO - marine.afonso@ville-larochelle.fr
Nicolas BLANPAIN - nicolas.blanpain@ville-larochelle.fr



LA RESTAURATION DE COURS D'EAU, DES PRATIQUES TOUJOURS EN ÉVOLUTION.

Parce que la restauration hydromorphologique d'hier n'est plus celle d'aujourd'hui, et probablement pas tout à fait celle de demain, nous avons invité autour de la table quelques gestionnaires qui ont vu couler de l'eau sous les ponts, pour un partage de connaissances nourri par des expériences riches et diversifiées.

Dans un contexte de départ prochain à la retraite, **Michel Bramard, de l'Office Français de la Biodiversité**, est revenu sur les enseignements tirés de sa carrière, à travers son expérience en matière de suivi des projets et de contrôle de leur conformité, en proposant une synthèse de **l'évolution des pratiques en matière de restauration morphologique des cours d'eau** au cours des **20-30 dernières années**. Il a rappelé que ces opérations ont une histoire relativement récente. De fait, rien n'est figé d'un point de vue de la méthodologie, qui est en constante évolution, ce qui explique les disparités à l'échelle de l'Europe, mais aussi de la France. En résulte des premières approches parfois très expérimentales et étonnantes, comme des protections de berges en sacs de ciment ou en poches à huîtres, un seuil en pierres tombales, ou encore une banquette flottante. Pour avoir une idée des aménagements qui peuvent permettre d'atteindre un bon état **des cours d'eau**, **Michel Bramard recommande d'avoir un cours d'eau « de référence »**, qui permet de saisir vers quel état il faut tendre, afin de définir un objectif de restauration. Les techniciens peuvent également s'appuyer sur un certain nombre **d'ouvrages techniques de référence**, dont vous pouvez retrouver la liste dans son diaporama de présentation.



Au début de sa carrière, la restauration morphologique était conduite au service des usages, principalement la navigation, dans une logique de « tenir les berges », et le lit avec **des « seuils de fond »**, empilement de pierres afin de limiter les phénomènes d'incision. **A partir des années 2000**, sous l'impulsion de la directive-cadre sur l'Eau de l'Union Européenne et son objectif de restaurer un bon état écologique des masses d'eau pour 2015, il y eut une **urgence à produire des documents techniques pour guider et inciter une dynamique de restauration de cours d'eau**. De nombreux guides sont sortis à cette période, transformant rapidement les pratiques. Progressivement, au **tournant des années 2010**, la restauration morphologique a basculé vers des **techniques « souples »**, **type recharge granulométrique**, pour lutter contre l'incision.

Autre tournant majeur, celui du **recueil de données et de l'évaluation des travaux de restauration hydromorphologique**, avec dans un premier temps le développement de la **méthode Carhyce** (Caractérisation Hydromorphologique des cours d'eau) **en 2014**, puis un traitement national pour comparer les petits projets de cours d'eau à l'échelle française avec **l'Interface d'Exploitation de Données (IED) pour le suivi des données Carhyce en 2019**. A ce titre, un **« Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau »** a été édité par l'Agence Française de Biodiversité (aujourd'hui OFB) de manière à **standardiser les méthodes de suivi intégrant l'évaluation de la morphologie**.

L'importance fondamentale, en France, de la recherche dans l'évolution des pratiques de travail a également été soulignée.

En fonction des régions, cette évolution est très liée aux réseaux, aux organismes de recherche, etc. **Les sites pilotes et l'apprentissage essais-erreurs** ont souvent été le vecteur de l'évolution de la restauration hydromorphologique en France. **L'existence de « zones vides »** de sites pilotes a ainsi parfois été source de disparités dans les pratiques locales, générant un enjeu d'uniformisation.

Contact : Michel BRAMARD - michel.bramard@ofb.gouv.fr

Emmanuel Rojo-Diaz, directeur du Syndicat d'Aménagement des rivières du Bandiat, de la Tardoire et de la Bonnière (SyBTB), à travers l'exemple de son syndicat et des **aménagements hydromorphologiques sur la Bonnière**, a illustré les **variations des pratiques autour du génie végétal, basculant progressivement vers l'utilisation massive de roches** dans le cadre d'un chantier qui s'est étendu de 2008 à 2016. Le cours d'eau, très sableux et situé en contexte karstique, était en effet touché par un **phénomène d'incision important, et incapable de rehausser son niveau de lui-même** faute de transport de graviers.



Exemple des techniques de génie végétal utilisées au début des travaux de restauration hydromorphologique de la Bonnière

Avant 2008, le syndicat n'intervient que sur des **travaux d'entretien de la végétation**, de manière à ce que l'écoulement se fasse le plus rapidement possible : défrichage, retrait des embâcles, etc. Les résultats ne sont pas concluants. **En 2009**, le syndicat tente donc de **fixer les embâcles et de réutiliser les branchages** issus des travaux d'entretien pour aménager des risbernes afin de créer des récifs de végétaux et de diversifier les écoulements. Bien que les **premiers résultats soient encourageants**, notamment la multiplication par 10 du nombre de poissons sur un secteur médian de la Bonnière, ces **aménagements n'ont pas tenu dans le temps, du fait de la faible durabilité des techniques végétales employées**.



Exemple de recharge granulométrique pour remonter de manière pérenne la hauteur d'eau

Le syndicat a alors progressivement basculé vers des techniques de reméandrage et de recharges granulométriques, de façon à remonter de manière pérenne la hauteur d'eau et limiter les phénomènes d'érosion.

Le syndicat a alors progressivement basculé vers des techniques de reméandrage et de recharges granulométriques, de façon à remonter de manière pérenne la hauteur d'eau et limiter les phénomènes d'érosion.

Contact : Emmanuel ROJO-DIAZ - e.rojo Diaz@sybtb.fr



Un exemple d'expérimentation : Mise sous contrainte de la rivière par un tracé avec angles-droits, de manière à la forcer à adapter son transport sédimentaire, dans le cadre d'une restauration du lit et d'une remise en fond de vallée. (Torchaize - 2023 - Site de Gaudent)

veaux (pierres de champs) par la réutilisation de matériaux, dont le coût se limitait au transport, d'un autre site. La réutilisation est une des meilleures façons de réduire les coûts. Des matériaux peuvent à ce titre être laissés sur site pour les ajustements futurs.

Contact : Nicolas HUTIN - nicolas.hutin@clain-aval.fr

Nicolas Hutin, technicien de rivière au Syndicat Mixte du Clain Aval (SMCA), a ensuite présenté, sur la base des **diverses expérimentations et chantiers** qu'il a menés au cours de sa carrière, notamment en lien avec Michel Bramard, des **techniques et stratégies pour réduire les coûts des chantiers, et ainsi, par économies d'échelle, pouvoir intervenir sur davantage de linéaire de cours d'eau**.

Sa première recommandation est de **restaurer en travaillant sur la diversité du profil du cours d'eau** en long et en travers, afin d'agir sur la **restitution des caractéristiques naturelles d'un cours d'eau**.

Les solutions techniques retenues ont également leur importance dans le coût d'un projet. Sur un chantier, mené à Lavausseau en deux tranches (2019 puis 2023) de gabarits et caractéristiques comparables, il avait ainsi réussi à diviser par deux sa facture en réduisant l'apport de matériaux nou-



LA GEMAPI POUR LIMITER LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES POISSONS MIGRATEURS !



L'un des effets du changement climatique est la **création de nouveaux (dés)équilibres écosystémiques** : en générant un stress sur les milieux, la faune et la flore, il est à l'origine de **disparitions, recompositions et stratégies d'adaptation contraintes des espèces**.

Dans le cadre de ce forum, l'un des objectifs était **d'identifier le rôle que pouvaient jouer les gestionnaire GEMAPI** sur la prévention et la réduction de ces impacts. **Angeline Sénécals**, référente gestion territoriale et continuité écologique au sein de l'association **Loire Grands Migrateurs (LOGRAMI)**, a ainsi présenté **le cas d'étude spécifique des poissons migrateurs amphihalins** (espèces migrant entre le milieu marin et un milieu d'eau douce).

Quels sont les effets du changement climatique sur les poissons migrateurs amphihalins ?

Le changement climatique vient se cumuler à d'autres pressions anthropiques et naturelles :

- **Le cumul des seuils sur leur parcours migratoire**, qui constituent des obstacles à leur libre circulation.
- **La pêche**, qu'elle soit en mer, en estuaire ou en rivière, qui capture les migrateurs avant leur reproduction.
- **La pollution**, qui entraîne une mortalité directe ou des problèmes de reproduction.
- **La prédation cumulée des espèces autochtones et des espèces introduites**.

Ces impacts croisés génèrent plusieurs effets :

- Des **stratégies d'adaptation**, reposant sur une modification de l'aire de distribution vers les eaux plus froides des pôles.
- Une **modification du calendrier des moments-clés du cycle de vie** tels que la période de migration, qui intervient plus précocement et dure moins longtemps.
- Enfin, une **chute très importante de l'effectif des populations**, qui ne sont pas toujours en capacité de supporter ou de s'adapter à ces pressions croisées ou l'adaptation à ces dernières.

L'intervenante a détaillé comment le changement climatique vient **exacerber les conséquences de ces pressions. L'activité migratoire des poissons est**

conditionnée par des paramètres environnementaux. Parmi ceux-ci, les **débits des cours d'eau et la température de l'eau** ont été recensés comme étant les principaux facteurs, avec la **photopériode**, influençant et déclenchant les migrations. Ils influencent également les autres compartiments de leur cycle : reproduction, développement des juvéniles, etc. Le changement climatique, en modifiant ces déclencheurs, perturbe fortement les cycles migratoires en les décalant. A titre d'exemple, sur le bassin de la Loire, **le débit moyen tend à être de plus en plus fréquemment excédentaire l'hiver** par rapport au débit moyen de référence, et **déficitaire au printemps**, sur la période de migration de l'aloise.

Par ailleurs, la **baisse des débits engendre des difficultés accrues pour la dévalaison** des migrateurs, en accentuant les risques de dévalaison par la chambre des turbines des barrages hydroélectriques, et donc d'une mortalité accrue des poissons en l'absence d'équipement permettant la dévalaison par d'autres voies. Par ailleurs, la baisse rapide des débits et l'augmentation de la température de l'eau peuvent contraindre les poissons à **anticiper la reproduction, dans des espaces moins favorables à la survie des juvéniles**.

Quelles actions possibles en matière de gestion ?

Parmi les actions favorables aux poissons migrateurs dans un contexte de changement climatique, la **préservation et la replantation de ripisylve** exercerait une influence positive sur la **thermie des cours d'eau**, d'après une étude ayant mobilisé une modélisation thermique du bassin de la Loire en fonction de la densité de ripisylve. En particulier, sur les petits cours d'eau, la densité de ripisylve limiterait jusqu'à deux degrés d'augmentation de la température de l'eau. D'autres actions ont également des effets avérés :

- La **restauration morphologique** impacte aussi bien la température que les débits ;
- La **restauration de la continuité écologique**, par aménagement ou effacement, facilite les migrations
- **Intégrer les changements des débits dans la manière de gérer les ouvrages** : chroniques de débits récentes, règlements d'eau des ouvrages gérés par manœuvre, etc.

Des outils pourraient également être mobilisés pour **prendre en compte les besoins des migrateurs dans la gestion de l'eau**, dans le contexte du changement climatique, ce qui n'est pas le cas actuellement, par exemple en les intégrant dans les études HMUC.

Contact : Angéline SENECAL - angeline.senecal@logrami.fr

La matinée du vendredi a été l'occasion, pour une partie des participants, de découvrir un projet singulier par sa dimension multi-partenaire.

Le Syndicat Mixte Vienne et Affluents (SMVA), représenté par Guillaume Métayer, et le bureau d'études Legrand, représenté par Edouard Grossain, respectivement maître d'ouvrage et maître d'œuvre du projet, ont assuré la visite du site en compagnie des différents partenaires impliqués. Les opérations ont été menées sur le site d'un **plan d'eau dénommé « Petit étang »**, propriété communale. Il est contourné en bordure Ouest, par un petit affluent de l'Ozon, le **Ru du Saint-Bonifet**. Dans les **années 1970, des travaux hydrauliques** sont venus perturber le milieu : le plan d'eau était alors alimenté par débordement du ruisseau, par l'intermédiaire d'une pelle manœuvrable, située en travers du cours d'eau, qui était quant à lui busé et rectifié de manière rectiligne.

Avant les travaux, l'étang était à la croisée de multiples enjeux :

- **Un enjeu de qualité des masses d'eau.** En l'état, le plan d'eau constituait un **obstacle à caractère temporaire**, pendant sa période de remplissage, pour le transit sédimentaire ainsi que pour la circulation aquatique, ce qui impacte les qualités écologique et biologique du cours d'eau.
- **Un enjeu récréatif.** La commune souhaitait conserver l'étang, qui possède une plage aménagée et des installations de loisir, dont bénéficie par ailleurs un restaurant installé à proximité immédiate. Cependant l'étang était confronté à une **problématique de cyanobactéries**, ne permettant pas l'autorisation de la baignade.
- **Un enjeu patrimonial.** La commune, propriétaire de l'étang, et la Congrégation des sœurs de la Croix, qui possède un bâtiment art roman au nord-ouest du site protégeant la source dite « la fontaine aux dames », et d'autres infrastructures telles qu'un lavoir, souhaitaient valoriser leur patrimoine naturel et bâti.
- **Un enjeu de préservation d'espaces naturels.** Dans le cadre de sa stratégie d'acquisition foncière, le Conservatoire des Espaces Naturels avait acquis des **prairies humides** limitrophes au Saint-Bonifet et à la source.

Au regard de cette **convergence d'intérêts**, et dans le contexte de reconquête de la qualité des masses d'eau, **la commune de La Puye, Grand Poitiers Communauté urbaine, la Congrégation des Sœurs de la Croix, le Conservatoire des Espaces Naturels (CEN-NA) et le Syndicat Mixte Vienne et Affluents (SMVA)** se sont associés dans un projet commun portant sur :

- **La restauration, la création et le développement de zones humides en queue d'étang**, jouant un rôle de tampon, qui permet un temps de séjour plus long et une épuration maximale par phyto-épuration et photo-épuration, de l'eau qui y transite et alimente à terme le plan d'eau apportant une solution aux problématiques de qualité de l'eau et de cyanobactéries.
- **Le rétablissement de la continuité écologique, sédimentaire et hydraulique du ruisseau** de Saint-Bonifet au droit du plan d'eau, accompagné d'une restauration hydromorphologique lui redonnant une certaine sinuosité, afin de garantir une lame d'eau suffisante pour alimenter la nappe d'accompagnement du ruisseau ainsi qu'une diversité de faciès d'écoulement, et donc une diversité d'habitats.
- **Le maintien d'une alimentation en eau du plan d'eau en période d'autorisation, suffisante du point de vue quantitative et de qualité.** L'ancien mode d'alimentation de l'étang est abandonné au profit d'un répartiteur pour ne plus générer de dysfonctionnements sur le cours d'eau. En jouant sur les hauteurs, le bras qui alimente l'étang s'assèche quand le niveau devient plus bas : l'étang est déconnecté en période de sécheresse.
- **La remise à ciel ouvert de l'écoulement de la source** en périphérie Nord-Ouest du site, permettant la prairie humide attendante de retrouver toutes ses fonctions.



Un bel exemple de partenariat et de co-construction dans la restauration des milieux aquatiques, qui a d'ailleurs été retenu par **le programme européen NBRACER**, dont le but est de développer et d'étudier des solutions fondées sur la nature, et d'en examiner la répliquabilité. Le projet a également fait l'objet d'une **belle campagne de communication** de la part du Syndicat à travers sa nouvelle chaîne YouTube !

Voir la fiche « Retour d'Expérience » : <https://dgxy.link/REXlapuye>

Contact : Guillaume METAYER - g.metayer@smva86.fr

