



Changement climatique, de nouveaux défis à relever pour nos rivières.



© Grégoire RICOU



Le changement climatique est une donnée majeure à considérer dans toutes les politiques publiques. Ses conséquences multiples obligent à une prise en compte forte et les régions sont un échelon pertinent pour agir.

C'est dans cet objectif que la Région Centre-Val de Loire a inscrit les questions environnementales dans ses politiques territoriales et thématiques. Ainsi, 20 % de ses contrats avec les Pays sont réservés aux actions de lutte contre le changement climatique, dont 17 millions d'euros (5 %) consacrés à la biodiversité.

Par ailleurs, l'effondrement du nombre des espèces doit en effet conduire à une mobilisation forte sur la biodiversité.

La Région a donc décidé, en octobre dernier, de la création d'une Agence Régionale pour la Biodiversité réunissant l'ensemble des acteurs qui ont une interaction avec les milieux

naturels. En effet, si la participation de tous aux actions de préservation est indispensable, dans la plupart des cas il faut une implication forte des milieux économiques pour être réellement efficace.

Les acteurs de l'eau et des rivières seront partie prenante de cette agence, conformément à l'évolution des missions des Agences de l'eau et de celles de l'Agence Française de la Biodiversité.

La disparition des zones humides et les discontinuités écologiques des rivières sont en effet caractéristiques des évolutions néfastes contre lesquelles il faut lutter : dans ces domaines. La prise de conscience de l'ensemble des acteurs locaux est la clé de la réussite et c'est bien ce sujet qui sera au centre des préoccupations de la future agence.

Je vous souhaite une bonne lecture de cette gazette.

Michelle RIVET

Vice-Présidente de la Région Centre-Val de Loire, déléguée à l'Environnement et au développement rural.



ANTICIPER LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR NOS COURS D'EAU.

ACCLIMATERRA : LE COMITÉ SCIENTIFIQUE SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DE LA NOUVELLE-AQUITAINE.

AcclimaTerra est né du souhait du Conseil Régional de doter le territoire d'un groupe d'experts scientifiques permanent, indépendant, capable d'apporter aux acteurs du territoire les connaissances nécessaires à leur stratégie d'adaptation au changement climatique.

Le Comité est constitué de 21 membres représentatifs de différentes thématiques scientifiques qui sont rattachés aux organismes académiques, universités et établissements de recherche de la région Nouvelle-Aquitaine.

AcclimaTerra constitue un espace d'échange et de travail des différents membres, réunis autour de son président, Hervé Le Treut, afin d'évaluer l'ensemble des composantes impactées par le changement climatique dans la région, qu'elles soient environnementales, sociales ou encore économiques.

Un nouveau rapport sur l'anticipation au changement climatique en Nouvelle-Aquitaine est en cours de finalisation et sortira officiellement le 1^{er} juin 2018 lors d'un évènement à La Rochelle.

Parmi les sujets de ce rapport 2018, la disponibilité de l'eau et les conditions de sa qualité sont au cœur des thématiques abordées. Les conséquences hydrologiques et hydrobiologiques liées au changement climatique sont déjà visibles sur les ressources de surface. Il est nécessaire de considérer la ressource en eau comme finie et unique, intégrant les interdépendances eaux superficielles/souterraines, territoriales, temporelles ainsi que les relations entre climat, hydrologie, hydrogéologie, usages et gouvernance de l'eau pour élaborer un mix hydrique à l'échelle des territoires.

Plus d'info : www.acclimaterra.fr

Les constats sur le réchauffement climatique sont déjà largement effectifs et mis en relation avec l'augmentation de nos émissions de gaz à effet de serre (GES) dont le principal responsable reste le **dioxyde de carbone** (70 % des émissions).

Sur terre, la température de l'air a augmenté de **0,6°C au 20^{ème} siècle** (autre période que la terre a connu : 7°C en 130 siècles entre - 20 000 et - 7 000 ans). En France, l'augmentation est de plus de 1°C au 20^{ème} siècle et en **région Nouvelle-Aquitaine de l'ordre de 1,4 °C (1959 à 2016)**.

Les impacts sur les ressources en eau de notre pays sont très importants, notamment sur le grand Sud-ouest, avec une forte diminution de débits des cours d'eau (et du taux de recharge des nappes), ainsi qu'une détérioration très probable de la qualité des eaux naturelles. Des modèles prédictifs mettent en avant de probables phénomènes futurs (modèles soumis à un degré d'incertitude très important, du fait des nombreux paramètres estimés et évalués sous forme de tendances).

>> Effets quantité

Pour illustrer les effets des changements climatiques sur la quantité en eau, les débits moyens et le cumul des précipitations annuelles sont de bons témoins. La modification des régimes hydrologiques est déjà constatée à l'échelle régionale avec une baisse des débits naturels des cours d'eau, notamment en été et à l'automne. Les étiages deviendront de plus en plus précoces, plus sévères et plus longs qu'aujourd'hui. Des assèchs sont également attendus sur les rivières dont le débit est déjà faible. En zone montagneuse, la pluie supplantant la neige, les débits augmenteront l'hiver et diminueront fortement à la fin du

printemps. Les phénomènes extrêmes de crue et d'inondation sont quant à eux plus difficiles à estimer mais il y aura aussi un impact tant en fréquence qu'en intensité.

>> Effets qualité

En France, seuls 36 % des cours d'eau sont en bon (ou très bon) état écologique ; la majorité d'entre eux (54 %) reste en état moyen. Les indices biologiques (notamment piscicoles) retenus pour le classement des cours d'eau sont bien souvent des plus déclassants. L'augmentation de la température entraîne l'augmentation de la température de l'eau et provoque une diminution de l'oxygène (3 à 5 % en moyenne pour 2 à 3°C d'augmentation de température). Ces phénomènes perturbent la biologie des espèces (migration, reproduction, alimentation, etc.) et peuvent aller jusqu'à impacter leur aire de répartition.

Ces conditions deviennent d'autant plus propices au développement de bactéries (notamment les cyanophycées) et des espèces invasives.

Par ailleurs, l'impact des changements climatiques sera aussi mesurable sur les polluants, tant sur leur concentration que sur leur modification chimique et donc leur nocivité. Avec l'augmentation des températures et la diminution des niveaux d'eau, la présomption d'augmentation des concentrations en contaminants dans les eaux superficielles induira une augmentation du potentiel écotoxique de ces eaux. La sédimentation est un lieu de stockage qui mérite à ce titre un intérêt particulier. Par exemple, l'augmentation de la fréquence des événements climatiques extrêmes entraînera sans doute une remobilisation et un lessivage plus important des polluants venant du sol, une augmentation des matières en suspension « contaminées » et, probablement, des remobilisations des contaminants piégés dans les sédiments et autres milieux en contact avec les eaux.

>> Et nous ?

Les effets se feront ressentir sur nos activités économiques comme l'agriculture et son besoin en irrigation et abreuvement, sur notre santé avec les pollutions multiples, sur nos loisirs avec la modification des habitats et des espèces. Tout l'enjeu réside dans notre capacité à agir face à ces constats : travailler avec une gouvernance efficiente, améliorer sans cesse nos connaissances, optimiser nos usages (domestiques, économiques, récréatifs...), réduire nos impacts négatifs (pollution, détérioration...), agir positivement sur les habitats... La liste est longue et sans limite.

Contact : Bernard LEGUBE,
bernard.legube@univ-poitiers.fr



21 MILLIONS DE M³ AU SERVICE DE LA CHARENTE POUR GÉRER L'ÉTIAGE SUR SON BASSIN.

Le bassin de la Charente souffre de périodes d'étiage sévères et de sécheresses conséquentes. Afin de répondre aux enjeux écologiques mais aussi socioéconomiques, deux barrages ont été construits dans les années 1990 puis 2000 pour pallier aux besoins en eau : celui de Lavaud de 9 millions de m³ et celui de Mas Chaban de 12 millions de m³ (volume utile).

Ces 2 ouvrages font pleinement partie de la gestion de l'étiage à l'échelle du bassin versant de la Charente. Situés en amont du bassin de la Charente, ces barrages ne sont pas construits pour ériger les crues mais uniquement pour retenir l'eau et constituer une réserve mobilisable en période de « basses eaux » en vue de soutenir l'étiage de la Charente. Ce soutien d'étiage s'opère, en théorie, du 1^{er} juin au 31 octobre tandis que la période hivernale constitue la période de recharge du stock. « Le changement climatique perturbe parfois nos habitudes. Les périodes d'étiages ont tendance à s'allonger et à glisser de plus en plus jusqu'à la fin de l'automne ». Par exemple, les barrages n'étaient remplis qu'à 50 % pour commencer la campagne de 2017, au mois de juin, en raison de l'automne-hiver 2016-2017 particulièrement sec n'ayant pas permis une recharge totale des barrages. Les automnes sont de plus en plus secs et les premières pluies arrivent de plus en plus tard. « On attend les premiers remplissages dès octobre. Or, les premières précipitations ne sont tombées que mi-décembre en 2017. Une gestion interannuelle des stocks d'eau est donc nécessaire. » Ce cas est encore isolé d'après l'EPTB Charente et la campagne 2018 s'annonce plus favorable puisque les deux barrages étaient à 100 % de leur capacité au cours du mois de février.

L'avantage de ces ouvrages est d'offrir une gestion adaptée et mesurée. En période d'étiage, la gestion du soutien d'étiage s'effectue de manière concertée entre administrations, collectivités et usagers. En période de crise cela peut amener à l'organisation de réunions hebdomadaires ayant pour objectif

QU'EST-CE QU'UN « ÉTIAGE » ?

L'étiage correspond à la période de l'année où le niveau d'un cours d'eau atteint son point le plus bas (basses eaux). Sur le bassin versant de la Charente, il peut intervenir entre juin et octobre. Ce phénomène est dû à la combinaison de plusieurs facteurs : un déficit pluviométrique (sécheresse), une évapotranspiration forte et une pression de prélèvement élevée dans les cours d'eau et les nappes d'accompagnement (en particulier pour les besoins de l'irrigation).

Lorsque l'étiage est très prononcé, le cours d'eau se retrouve en « assec ». Le suivi en continu des débits, mesurés grâce à 28 stations hydrométriques réparties sur le fleuve Charente et sur ses principaux affluents, permet de définir des seuils de gestion.

de définir le débit des lâchers afin de satisfaire le bon état des milieux aquatiques ainsi que les usages (irrigation, eau potable...). Si chacun peut exposer son point de vue, les acteurs sont assistés par un logiciel de modélisation hydrologique qui permet un appui à la décision sur une base scientifique. Ce logiciel de modélisation, développé par l'EPTB Charente, permet, en fonction de différents paramètres (débits du fleuve, débits des lâchers, précipitations, évapotranspiration, prélèvements...), de réaliser des simulations de débits en différents points du fleuve. Ceci permet alors de connaître, à quelques jours et avec une marge d'erreur, les conséquences des décisions prises.

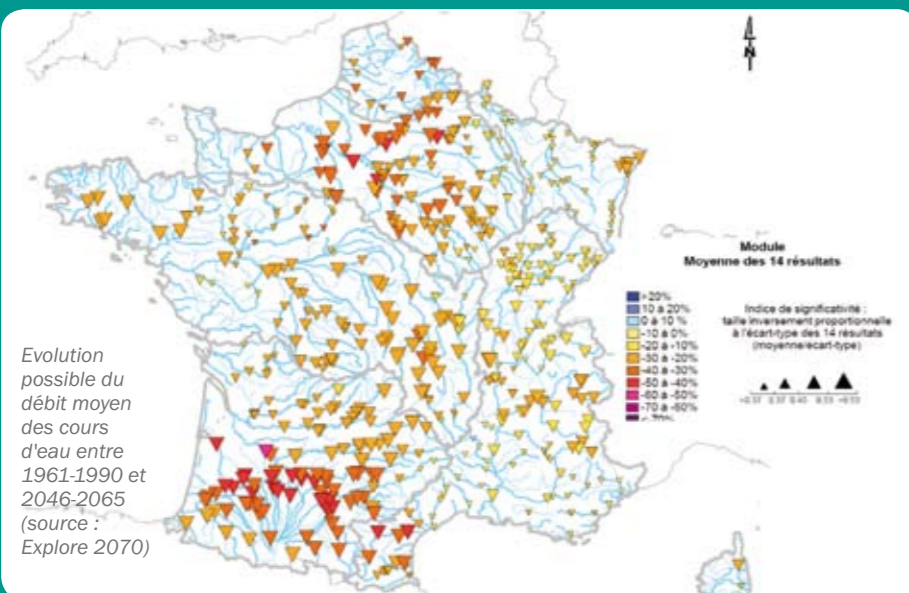
Le principal inconvénient des barrages, si ce n'est le seul, reste le non-respect de la continuité écologique.

L'accompagnement vers un meilleur usage de l'eau devient une véritable priorité. L'EPTB Charente porte, avec la Chambre d'Agriculture de la Charente et le Syndicat Mixte des Réserves de Substitution de Charente-Maritime, plusieurs projets de territoire visant à mettre en œuvre une gestion quantitative intégrée de la ressource en eau. Cette démarche se base sur un état des lieux et un diagnostic du territoire pour proposer un programme d'actions multithématiques. Ainsi, ces projets accompagnent les agriculteurs, dont les besoins en eau sont concentrés en période estivale, pour réduire les prélèvements, favoriser des filières durables, réaliser des diagnostics d'exploitation ou encore des formations professionnelles. Parmi ces actions agricoles, la création de réserves de substitution est envisagée.

« Ces réserves de substitutions, déconnectées des cours d'eau, sont une solution parmi d'autres puisqu'elles permettent de stocker de l'eau en période de hautes eaux et ainsi de supprimer des prélèvements effectués en période de basses eaux. Elles sont soumises à des procédures réglementaires strictes et leurs créations nécessitent une concertation forte, à travers les Projets de Territoire, où l'EPTB Charente et les acteurs des territoires concernés ont un rôle à jouer. Ces réserves ne vont pas substituer l'ensemble des volumes prélevés en période d'étiage et l'optimisation de la gestion de la ressource en eau est de toute façon nécessaire. La réalisation d'autres actions telles que le remeandrage de cours d'eau, la restauration de zones humides, l'aménagement des versants sont également indispensables à la résorption du déficit quantitatif en eau de certains sous-bassins. »

Pour terminer, l'EPTB Charente lance, en 2018, une étude prospective ayant pour objectif de mieux comprendre les conséquences du changement climatique à l'échelle du bassin versant de la Charente. Cette étude, nommée « Charente 2050 », permettra alors de donner des pistes d'adaptation aux changements climatiques.

Contact : Romain OZOG, romain.ozog@fleuve-charente.net





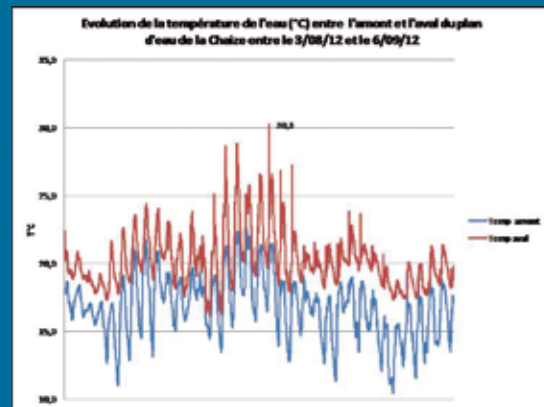
Vue depuis le seuil désormais effacé du lac de la Chaize. Vue amont de l'ancien lac de la Chaize.



L'EFFACEMENT D'ÉTANG POUR LIMITER LE RÉCHAUFFEMENT DE L'EAU. CAS D'ÉCOLE SUR LE LAC DE LA CHAIZE.

Conçu entre 1969 et 1970, le Lac de la Chaize a été implanté par terrassement dans la vallée du Ton et servait d'enclos piscicole et de réserve d'eau. D'une superficie de 17 630 m², le plan d'eau présentait une longueur de 280 m pour une largeur moyenne de 65 m. Pour créer cette retenue, un déversoir et un clapet métallique à bascule automatique ont été installés. Aujourd'hui, et comme de nombreux plans d'eau, le lac pose problème.

Premièrement, la retenue empêche la libre circulation des poissons et des sédiments. Ce dispositif n'est donc **plus conforme à la réglementation sur la continuité écologique**. Pour illustration, les calculs réalisés (bathymétrie) montrent un volume accumulé de sédiments d'environ 14 500 m³, soit 45.4 % du volume total du plan d'eau.



Ensuite, une telle réserve dégrade la qualité des eaux, notamment à cause d'un effet de réchauffement. **L'impact est très net ! En moyenne, il y a une différence de 2 à 4° C entre l'amont et l'aval de la retenue. Une différence de température de 7 à 8° C a même été enregistrée lors d'une courte période de canicule.**

Pour répondre à ces deux problèmes, les élus de l'agglomération du bocage bressuirais ont décidé

d'accompagner le propriétaire du lac vers la suppression de la retenue. Ces travaux ont été complétés par une restauration localisée du cours du Ton. Ils se sont déroulés en 3 étapes :

- **Vidange progressive du plan d'eau** : réalisée grâce à un batardeau pour limiter les départs de sédiments. L'assec du plan d'eau a duré 17 mois (d'avril 2016 à septembre 2017).
- **Démantèlement de l'ouvrage** : retrait du clapet, démantèlement du déversoir de décharge.
- **Création du nouveau lit et aménagements** : travaux de terrassement, ajout de substrats, aménagements de berges, aménagements paysagers, réalisation de cheminements piétons en bois et travaux de végétalisation.

Suite à ces travaux d'un montant de 160 000 € HT, le cours d'eau sera suivi pour évaluer son retour à l'équilibre. Cette action a bénéficié du soutien de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne à hauteur de 70 % et de celui du Conseil Départemental des Deux-Sèvres à hauteur de 10 %, le reste provient de l'autofinancement.

Contact : Vanina SECHET, vanina.sechet@agglo2b.fr

L'INFLUENCE DE L'ÉVAPORATION DES RETENUES

Diverses études convergent vers une évaporation moyenne estivale de 0,5 l/s/ha (entre 0,4 à 0,6 l/s/ha soit 22 à 38 mm par semaine). Dans la Vienne, l'évaporation est estimée à 0,53 l/s/ha contre 0,55 l/s/ha en Champagne-Ardenne. Ce taux peut aller jusqu'à 4 l/s/ha par fortes chaleurs. (Source Agence Française pour la Biodiversité)

Une étude d'impact **sur le Layon** estime les pertes par évaporation à 100 mm par surface unitaire de retenues. Ceci correspond à **3 % du volume d'eau capté par la retenue au moment de son remplissage**. (Lien : <https://expertise-impact-cumule-retenues.irstea.fr/> - source DREAL Pays de Loire, nov. 2012)



DES TRAVAUX DE RENATURATION POUR PLUS DE RÉSILIENCE SUR LE TAILLON.

D'après le Larousse, la « renaturation » est un terme d'écologie pour désigner toute action visant à accompagner un milieu modifié et dénaturé par l'homme pour retrouver un état proche de son état naturel initial. Ainsi restaurés, les cours d'eau seraient plus en mesure de faire face aux perturbations, notamment liées au changement climatique : c'est la résilience.

Suite à une étude de diagnostic globale effectuée en 2011 sur le bassin versant du Taillon en Charente-Maritime, différents dysfonctionnements du cours d'eau ont été identifiés face aux objectifs relatifs à la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE). **A l'époque du remembrement des terres agricoles, le Taillon avait été redessiné et fortement anthropisé et dégradé.** Le lit avait été déplacé, sur-élargit, recalibré et une grande partie du linéaire s'est retrouvée sans corridor végétalisé, en plein ensoleillement. Les écoulements étaient devenus homogènes, impactés par la présence d'un micro-seuil artisanal et les fonds colmatés par une épaisseur de vase devenue conséquente.

Pour répondre aux enjeux de la qualité de l'eau, le syndicat intercommunal d'aménagement hydraulique du Taillon et de ses affluents a divisé ses actions en 5 tranches définies dans le cadre du Programme Pluriannuel de Gestion afin de renaturer ce cours d'eau.



>> Reméandrage, diversification des écoulements et végétalisation (2015/2017)

Ce type de travaux permet de ralentir la dynamique de l'eau sur le territoire autant que possible. La diversification des écoulements est encouragée grâce à une succession de banquettes-radiers aménagées directement dans le lit du cours d'eau. Cette technique optimise l'oxygénation, crée des habitats pour la faune aquatique et favorise l'abaissement de la température en vue d'améliorer sa qualité. **La réduction de la section du lit est calibrée sur les niveaux d'étiages afin de s'assurer de la dynamique des écoulements en saison estivale.** L'ensemencement des berges encourage la recolonisation végétale qui contribue également à l'ombrage et au rafraîchissement des eaux.

>> Suppression de seuil et plantations (2016)

Outre le rétablissement de la continuité écologique (libre circulation piscicole notamment), **l'arasement de ce blocage a permis d'enrayer « l'effet plan d'eau »** (lutte contre le réchauffement et le colmatage). Grâce à la force naturelle du courant, la sédimentation est limitée. Les eaux sont plus facilement rafraîchies et oxygénées. **La plantation d'une ripisylve jouera un rôle régulateur de la température en saison chaude.** Ces chantiers sont aussi l'occasion d'aménagement pour l'accès au public et la valorisation de l'espace.

Avant les travaux, ce cours d'eau avait été dégradé d'un point de vue physique et biologique. Ces aménagements permettent peu à peu de retrouver des fonctionnalités plus proches du naturel. **Bien qu'effectuées dans un cadre d'obligation réglementaire (Loi sur l'eau), ces opérations contribuent à rendre le Taillon plus résilient face au changement climatique.**

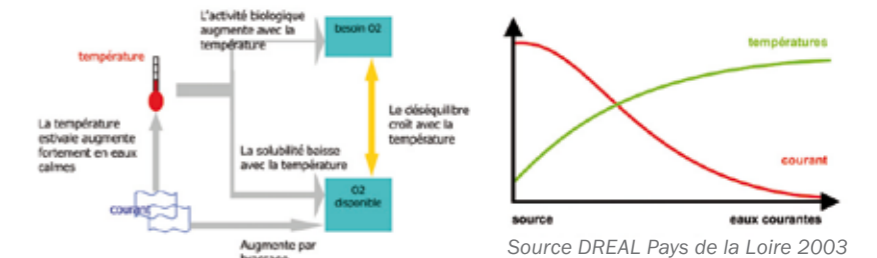
Des suivis, notamment piscicoles et photographiques, permettront de garder un œil sur les réponses et les évolutions du cours d'eau. Il reste encore deux années (deux tranches) de chantiers du même type sur ce bassin versant pour aller au bout du travail de restauration et finaliser ce projet ambitieux sur le Taillon qui sera utilisé comme une vitrine pour la sensibilisation des publics.

Contact : Fabien DOUMERET, fabien.doumeret@haute-saintonge.org



LA MISE EN PLACE DE MESURES THERMIQUES POUR COMPRENDRE ET AGIR AVEC PRÉCISION.

La température d'un cours d'eau joue un rôle fondamental dans la dynamique des écosystèmes aquatiques. Elle influe sur la distribution spatiale des organismes vivants, leur croissance, leur reproduction, leur comportement ou encore leur état sanitaire. **Les activités anthropiques induisent des variations** notamment avec l'aménagement de plans d'eau ou de barrages qui modifient également le régime hydrologique et la morphologie des rivières. Ils constituent une **réserve stagnante où l'eau calme se réchauffe** : ce phénomène augmente non seulement l'évaporation mais aussi l'activité biologique et donc le **besoin en O₂**. Appelé « l'effet plan d'eau », ce phénomène diminue la qualité de la rivière et impacte les habitats et la faune locale. Par exemple, les poissons ont tendance à remonter les rivières pour rechercher des eaux plus fraîches.

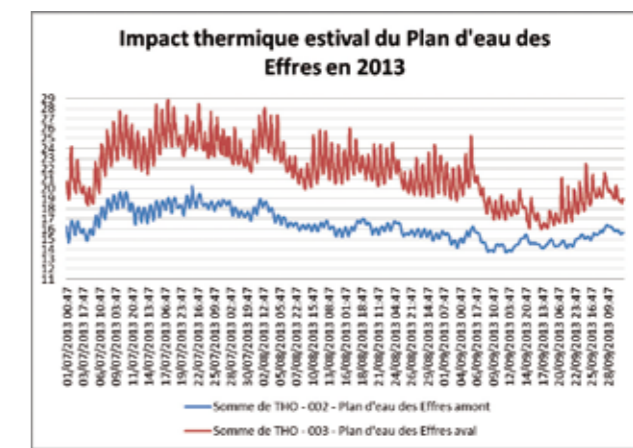


Source DREAL Pays de la Loire 2003

Pour mieux agir, il faut d'abord comprendre. L'impact de ces activités sur le réchauffement des eaux est encore peu quantifié sur nos territoires. **Afin d'établir un état zéro et de mieux appréhender les phénomènes locaux de réchauffement, le Syndicat Mixte de la Vallée du Thouet (SMVT) a mis en place un suivi thermique sur 28 stations.** Un réseau de thermomètres-enregistreurs, placés dans des tubes PVC, a été installé depuis 2013 et enregistre des données toutes les heures. L'objectif principal de l'opération est de suivre l'évolution de la température du Thouet et de ses affluents de l'amont vers l'aval. D'un point de vue opérationnel, ces mesures faciles à appréhender pour un large public, sont très utiles pour démontrer l'intérêt des travaux de restauration morphologique réalisés dans le cadre du contrat territorial milieux aquatiques 2017-2021.

Une première exploitation des données illustre très bien l'impact des plans d'eau. On a relevé jusqu'à 10° C de différence entre l'amont et l'aval d'un tronçon proche des sources du Thouet, coupé par un plan d'eau. **D'autres idées d'exploitation de ces mesures sont encore à l'étude, comme la distance nécessaire pour le cours d'eau en aval d'un « point noir » pour retrouver une température conforme.** Cette donnée mettrait en évidence l'effet cumulé du réchauffement sur le milieu aquatique. Mais ce suivi demande un savoir faire en statistique non négligeable et plonge ces tableaux en archive pour l'instant.

Néanmoins, ce travail a permis des prises de conscience ! Il y a deux ans, on n'aurait pas ajouté cette thématique à nos cahiers des charges mais grâce à ces mesures, on peut le justifier et mieux l'intégrer à notre réflexion. À ce titre, **le SAGE Thouet est en cours d'élaboration et comprendra une dimension sur l'évolution climatique dans son scénario tendanciel, afin que cette problématique soit prise en compte dans la suite des réflexions.**



Même s'il s'agit d'un début, ces mesures permettront d'illustrer de façon quantifiable les effets du réchauffement pour mieux les prendre en compte dans les stratégies futures.

Contact : Guillaume CHARRUAUD, smvt@valleedouthouet.fr



DES ZONES HUMIDES EN MILIEU AGRICOLE POUR DÉPOLLUER ET RALENTIR LES ÉCOULEMENTS.

Le Syndicat Intercommunal pour l'Entretien et l'Aménagement de la Brenne et de ses Affluents (SIEABA) anime un contrat territorial comprenant un volet sur le traitement des pollutions diffuses.

Les zones humides intéressent particulièrement le syndicat dans ses multiples fonctionnalités liées à la régulation du flux hydraulique (rôle régulateur sur les écarts de pluviométrie durant l'année) mais aussi sur leur capacité à dépolluer des eaux chargées de polluants comme les nitrates.

Dans ce cadre, un inventaire des zones humides a d'abord été réalisé en collaboration avec la Société d'Etude, de Protection et d'Aménagement de la Nature en Touraine (SEPANT) pendant trois ans. Les données sont disponibles en ligne avec une carte interactive, notamment pour échanger avec les agriculteurs : <http://cartes.sepant.fr>. Il a permis de **distinguer les zones humides à enjeu « patrimonial »** (présence d'habitats et d'espèces prioritaires comme les prairies oligotrophes) préservées telles quelles, **et les zones humides à enjeu « eau »** (zones d'expansion de crues, proches des ruisseaux...) qui ont fait l'objet d'un plan plus fonctionnel. Un programme de réhabilitation de ces espaces a été défini, s'appuyant sur cette connaissance détaillée du terrain. Naturelles ou artificielles, les zones humides ont un rôle régulateur et épurateur, permettant de fixer et de traiter les eaux chargées en limons et en éléments polluants sur un bassin versant.

>> Le principe de la dépollution

De manière résumée, **il s'agit de favoriser les débordements des cours d'eau pour que les zones humides les traitent grâce à leurs fonctions hydrauliques, chimiques et biologiques.** Lorsque le cours d'eau déborde dans une parcelle, les sédiments et les polluants charriés dans les sols sont captés et peuvent être assimilés comme nutriments par les végétaux. La dépollution des nitrates peut se faire grâce à deux types de bactéries intervenant dans le processus de transformation de la molécule. L'une est anaérobie (sans oxygène), l'autre est aérobie (avec oxygène). Ce principe est d'ailleurs repris par la plupart de nos stations d'épuration.

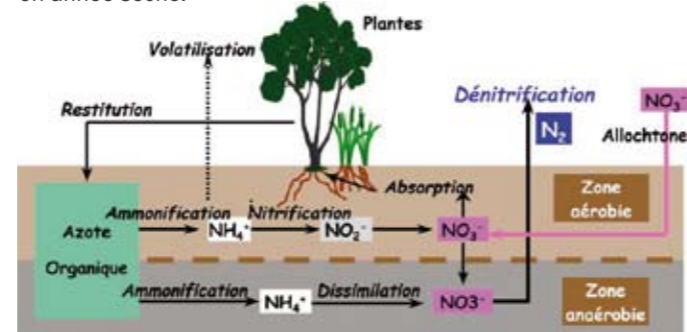
>> Une stratégie d'aménagement des zones humides à enjeu « eau »

Pour viser un abattement des nitrates, le SIEABA propose d'offrir au cours d'eau des zones de débordement sur des prairies destinées à la fauche, avec un niveau topographique inférieur à celui de la crue annuelle pour multiplier statistiquement les mises en eau tout au long de l'année.

Notons que **les premières montées d'eau sont souvent les plus concentrées** en nitrates et en minéraux à dépolluer.

Une fois les eaux chargées en éléments sur la parcelle, **un temps de séjour de plusieurs jours à quelques semaines est nécessaire pour saturer les sols en eau.** Le milieu devient en anaérobiose (sans oxygène), favorable à une dénitrification : les bactéries sans oxygène prélèvent les molécules d'oxygène d' NO_3^- puis re-larguent du N_2 atmosphérique. Si le travail des bactéries est partiel, il reste des molécules d'oxygène fixées à l'azote qui deviennent dioxyde d'azote (NO_x), un gaz à effet de serre.

L'aménagement de zones d'expansion de crue ou de débordement est facilement compatible avec des prairies agricoles, destinées à la fauche ou à la pâture en fin de printemps ou en été (plus tardivement que d'autres prairies). Ce principe peut constituer un véritable atout pour favoriser la croissance de l'herbe en année sèche.



Le cycle de l'azote dans un milieu humide présentant un assèchement saisonnier en surface (Barnaud et Fustec, 2007).

>> D'un projet d'étang vers une zone de régulation des écoulements et de dépollution

Initialement, le SIEABA avait été sollicité par le propriétaire agricole qui souhaitait créer un étang sur l'une de ses prairies pour y accueillir des canards en hiver. Cette demande, peu souhaitable sur ce secteur (tête de bassin versant, 1^{ère} catégorie piscicole, réservoir biologique, réglementation...) s'est transformée en projet alternatif et compatible avec l'objectif cynégétique.

Ainsi, **sur un secteur propice, une prairie a été finement nivelée par un terrassement** (prairie grattée sur 10 à 20 centimètres) **et une petite digue** (50 cm de haut sur 15 m de longueur), imperceptible sur le terrain, a été créée en bas de parcelle. Une buse de petit diamètre y a été installée pour permettre un écoulement de sortie mesuré et diffus. L'arrivée de l'eau, quant à elle, est assurée par un ancien fossé dégagé, retravaillé et calé pour être mis en eau dès que le débit du cours d'eau atteint la moitié de son débit de crue annuelle. Ces aménagements permettent de former une lame d'eau de 30 cm de profondeur environ sur 1 ha de surface. **La fonctionnalité de cette zone**

humide déjà existante est désormais renforcée et plus précoce. Elle rend ainsi un service de dépollution et de fertilisation.

Le syndicat a accompagné l'agriculteur dans la conception du dossier technique (pédologie et topographie) et pour la recherche de financements afin de couvrir les 20 000 € de travaux. Grâce aux aides européennes et à l'Agence de l'Eau, 80 % du projet a pu être financé par le Plan de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitations agricoles (PCAE) au titre des investissements non productifs, complété à 20 % par le propriétaire. Le PCAE a pour objectif d'accompagner les investissements effectués dans le but d'améliorer la performance économique et environnementale des exploitations agricoles.

Depuis les travaux réalisés en septembre 2017, plusieurs débordements ont été constatés durant l'hiver selon des valeurs de débits attendues. Les retours et les suivis des prochaines années concerneront l'évolution des habitats et la mesure des nitrates en entrée et en sortie de la parcelle.

>> D'autres projets sur les zones humides en milieu agricole

Plus globalement, ce projet permet non seulement de traiter les nitrates mais aussi de ralentir et réguler les écoulements (très souvent accélérés par l'aménagement du territoire) en maintenant en eau une zone humide devenue un champ d'expansion d'écroulement des crues.

D'autres formes de projets sont à imaginer. La réflexion doit se mener dès les zones de plateau, en amont des fonds de vallée bien qu'il semble déjà tard pour intervenir dans la mesure où on ne capte qu'une petite partie des débits lorsque les eaux sont chargées. **Les syndicats peuvent envisager de s'appuyer sur les diagnostics individuels d'exploitations - inscrits dans les contrats territoriaux - pour proposer des alternatives.** Il est important de garder à l'esprit que ces projets doivent être pensés à une échelle cohérente et combiner plusieurs enjeux (épuration, écrêtement des crues, soutien d'étiage, trames écologiques et biodiversité...) pour rester efficaces.

Contact : Fabien LANGUILLE, syndicat. brenne@wanadoo.fr



ZONE TAMPON : CRÉER UNE ZONE HUMIDE ARTIFICIELLE EN VUE D'UTILISER SES MÉCANISMES NATURELS.

Marqué par une forte présence agricole, le bassin versant de la Manse (Indre-et-Loire) se retrouve déclassé par son « état global » pour des raisons hydromorphologiques (présence d'obstacles, lits élargis, berges abruptes...) et de pollution (produits phytosanitaires).

Depuis 2010, en partenariat avec la Chambre d'Agriculture, des Mesures Agri-Environnementales (MAE) ont été mises en place pour tenter d'améliorer la qualité des eaux du territoire. **Les apports des eaux ruisselantes sur les terres sont problématiques notamment dus aux teneurs en polluants qui contraignent les objectifs de qualité.** Les hypothèses de diminution des débits d'étiage dans les décennies à venir - réchauffement climatique oblige - renforcent ce risque, avec une dilution moindre.

Fort de ce constat, il a été décidé de se pencher sur le fonctionnement physique du bassin versant. **Un sous bassin versant de 400 ha environ a été sélectionné, inclus dans une zone à fort risque de transfert de produits phytosanitaires** et représentatif du bassin de la Manse (majorité de parcelles céréalières, mais aussi des surfaces herbées, un bourg, des infrastructures...).

>> L'étude et les travaux de la parcelle tampon

L'objectif restait de créer une zone humide artificielle en vue d'utiliser ses mécanismes naturels pour tamponner les eaux de ruissellement des parcelles en amont (25 ha) pour les **freiner** et pour les **filtrer**. La surface du site (3 500 m²) choisi correspondait aux critères recommandés par l'IRSTEA (institut de recherche ayant étudié cette pratique), soit 1 % minimum de la surface du bassin versant capté.

Les travaux se sont déroulés en septembre/octobre 2016. Environ 4 000 m³ de terre ont été déplacés. Une bonne moitié de celle-ci a pu être réinvestie pour créer une protection phonique et visuelle chez des propriétaires riverains afin de les isoler de la route départementale 910. Une opération de remédiation avec un déficit de matériaux ayant lieu en simultané, l'autre partie a servi à combler le tronçon rectiligne de l'ancien cours d'eau. Le reste a été régalé dans des champs agricoles cultivés pour lisser des irrégularités (ruptures de pentes). Quelques hélophytes ont été plantées à l'intérieur ainsi que quelques arbres et arbustes sur

le pourtour de la zone. Le montant total des travaux s'élève à 44 300 € TTC (avec le soutien à 50 % de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, à 15 % du Département et à 15 % de la Région).

>> Les résultats

Pour le suivi, le syndicat s'est appuyé sur les travaux de l'IRSTEA (appareillages et mise en place d'indicateurs). Cependant, « il est urgent d'attendre » car après seulement une année de mise en œuvre, la végétation n'a pas encore colonisé 100 % de la surface. L'efficacité théorique optimum n'est donc pas atteinte.

Par contre, différents éléments ont déjà été observés sur la zone tampon créée :

- **ralentissement des écoulements** : effet tampon d'un point de vue quantitatif ;
- **amélioration de la turbidité de l'eau sortante** : eau plus limpide en aval grâce à une bonne décantation ;
- **favorisation de la biodiversité** : recolonisation de la faune (oiseaux, amphibiens, libellules...) et de la flore, malgré la présence de la RD 910 juste à proximité.

Un grand panneau a été installé pour être visible depuis la route. Ce dispositif de communication permet d'attirer l'œil et de susciter les interrogations des conducteurs de cette départementale très passante. Le sujet des surfaces tampons est « ouvert » !

Le syndicat prévoit d'autres travaux de ce type pour avoir un effet cumulé plus perceptible à l'échelle de la masse d'eau de la Manse et de ses affluents. Le changement climatique encourage le retour à des bassins versants moins réactifs aux différents événements et surtout aux excès. Lorsqu'il fait très chaud, ces zones permettent de conserver des habitats semi-aquatiques pour de très nombreuses espèces, puis un relargage plus diffus des débits des bassins versants. Si le temps est très pluvieux, ces zones digèrent une partie quantitative ainsi que les molécules non souhaitables pour nos cours d'eau. Par contre, elles doivent être pensées sur le long terme avec un entretien minimum. Le travail de persuasion des professionnels liés au terrain reste une des clefs de la réussite...

Contact : Delphine LAISEMENT, manse.delphine@orange.fr et Jonathan LEPROULT, manse.techniques@orange.fr

Décassement de la zone humide optimisée de Valbrenne Commune de Neuville-sur-Brenne.



AGIR SUR L'HYDROMORPHOLOGIE, UN LEVIER POUR RÉPONDRE AUX DÉFIS POSÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE.

Né en 2013, le Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Yèvre (SIVY) est responsable de la gestion de près de 1000 km de cours d'eau pour un bassin comprenant 150 000 habitants dans le département du Cher. Il construit actuellement son identité en mettant en œuvre un premier programme d'interventions sur les milieux aquatiques (Contrat Territorial du bassin de l'Yèvre 2016-2020) qui tend vers une fonctionnalité dite « restaurée » de la dynamique des milieux.

Issu d'un diagnostic des éléments physiques composant les linéaires de ses cours d'eau (états du lit, des berges, de la ripisylve, des connexions latérales...), des problématiques ont été mises en évidence pour bâtir ce programme qui s'appuie notamment sur des actions répondant à l'enjeu « hydromorphologie des milieux aquatiques ».

Les notions liées au réchauffement climatique semblent globalement admises par la population et tapissent désormais régulièrement le fond de ses réunions publiques. Elles orientent évidemment le choix des élus vers la conception de projets plus adaptés. Les projets du SIVY sont aussi ajustés suivant les contraintes foncières, patrimoniales, urbanistiques ou encore liées aux usages environnants (agricultures...).

Le SIVY se construit progressivement autour d'un concept d'intervention qui doit tendre vers une réparation de l'hydrosystème dans sa globalité plutôt que d'apporter une compensation en visant, par exemple, une diversification « artificielle » des habitats.

Concrètement, au cours de ses deux premières années de programme, le SIVY a mis en œuvre des opérations qui répondent pleinement aux conséquences liées au réchauffement climatique ;

d'autant plus que le bassin est déjà soumis à d'importantes pressions sur l'aspect quantitatif marqué par la sévérité de ses Zones de Répartition des Eaux (ZRE) du Bassin du Cher et des risques inondations (9 communes concernées par un PPR Inondation).

Ainsi, pour soutenir naturellement les étiages et atténuer les crues, des reconnections de lits ont été entreprises en supprimant par exemple des merlons de curages qui endiguaient le cours d'eau pour lui permettre de s'étendre à nouveau. Des zones humides ont ainsi retrouvé un fonctionnement plus naturel et régulateur. **D'importantes interventions liées à la construction de lits « emboîtés » facilitent un fonctionnement dynamique des cours d'eau notamment en période d'étiage (annoncés comme plus fréquents et plus longs à l'avenir).**

Si le SIVY a d'abord été discret sur l'évocation du lien entre ses projets et le réchauffement climatique, il utilise aujourd'hui régulièrement des prévisions « chiffrées » et ciblées sur son périmètre d'intervention lors des réunions publiques ou des rencontres individualisées. Ces données sont liées aux futurs débits, aux températures ou encore aux augmentations des amplitudes des événements extrêmes. Elles participent à rendre concrets de futurs travaux réalisés auprès d'un public désormais globalement sensibilisé à grande échelle.

Le réchauffement climatique et son irrémédiable inertie sont-ils devenus, pour autant, directement, un accélérateur des projets du syndicat ? Nous n'en avons pas encore la perception mais c'est certainement une des nombreuses étapes à venir. Par exemple, il n'y a pas encore de déclinaison sur les hectares de zones humides potentielles ou les kilomètres de linéaires qui pourraient être restaurés au regard des prévisions annoncées par sous-bassins sur notre territoire. Cet objectif permettrait sans doute de continuer encore à développer cette prise de conscience pour atteindre un niveau d'adhésion sociale autour des projets portés par le syndicat. Les enjeux de restauration des milieux physiques apparaissent comme une réponse naturelle, accessible et surtout inévitable face au changement climatique.

Contact : Jérémie JOLIVET, siaavy@ville-bourges.fr

FOCUS SUR LA TECHNIQUE DU « LIT EMBOÎTÉ » EN TÊTE DE BASSIN DE L'YÈVRE.

La technique de restauration en « lits emboîtés » a été déployée sur deux projets au cours de l'année 2017.

Le but est de restituer un espace de mobilité au cours d'eau grâce à la suppression partielle de « l'effet canal » généré par d'anciennes opérations lourdes de curage et de recalibrage (remembrement). C'est ainsi que **1400 ml de cours d'eau (1100 ml à l'origine avant la création de méandres) et 1,2 ha de zones humides (0 ha à l'origine) ont été réhabilités.**

Compte-tenu de la résilience limitée des milieux (faible énergie cinétique, production sédimentaire quasi-inexistante), **la reconstitution des plaines alluviales a dû être accompagnée en recréant, dans**

son ensemble, un lit de rivière en rétablissant l'équilibre entre les variables de contrôle (débit liquide, charge solide) et les variables de réponse du milieu (sinuosité, largeurs, profondeurs, pente...). Cette technique d'intervention permet d'initialiser une dynamique fluviale qui permettra aux processus physiques de générer des habitats aquatiques de qualité et d'améliorer les capacités auto-épuratrices du milieu.

Ce type de projet est **particulièrement adapté aux secteurs de tête de bassin** (cours d'eau de rangs 1 et 2). Il permet d'augmenter la capacité de résilience de la rivière face aux changements climatiques, tant du point de vue

quantitatif (soutien des étiages grâce notamment à l'action des ZH) que qualitatif (qualité morphologique du lit mineur).

Contact : Geoffrey VISI, geoffrey.visi@ville-bourges.fr



CONTACT
Jérôme Clair
CPPIE Val de Gartempe
CS 40005 - 86390 LATHUS
cpie-val-de-gartempe@cpa-lathus.asso.fr
www.cpa-lathus.asso.fr/tmr

