



# Compte-rendu de la journée « Hydromorphologie des cours d'eaux et dynamique fluviale » Montauban - 14 novembre 2014

Rédaction : Emilie Marsaud et Aurore Carlot, FNE Midi-Pyrénées, 05 34 31 97 83.

## 26 personnes présentes

Pour FNE 82 : Louis Coubes, Sabine Martin, Arlette Ienciu, Hermine Lagarde, Jean-Pierre Delfau.

Pour NMP : Marie Grousset, Xavier Pessey, Lisa Moreno, Pauline Quintin, Georges Demeautis.

Autres : Philippe Mannella (CPIE Midi-Quercy), Yoann Pandeless (EURETEQ), Julien Mattera (EURETEQ), Karine Verdier (CG82 – SATESE), Maud Jougla (FNE MP), Michel Teytaut (SEPANSO 33), Pascal Cougoule (CG82 – SATESE), Damien Reynaud (Fédération Canoë Kayak 82), Emilie Marsaud (FNE MP).

Intervenants : Anne Citterio (AEAG), Michel Blanc (DDT 82), Isabelle Decoudun (ONEMA 82),

Emmanuel Roux (CG82 – SATESE), Michèle Jund (NMP), Olivier Boyer (DDT 82).

Organisation : Aurore Carlot (FNE MP)

Ce compte-rendu vient en complément des diaporamas de la journée, en ligne sur le site internet de FNE Midi-Pyrénées : [http://www.fne-midipyrenees.fr/index.php?rubrique\\_id=245&admin=Paragrap&modif\\_id=373](http://www.fne-midipyrenees.fr/index.php?rubrique_id=245&admin=Paragrap&modif_id=373)

**Introduction de la journée** : Aurore Carlot, FNE Midi-Pyrénées – Sabine Martin, FNE 82 - Michel BLANC, DDT82.

## 1. Notions et définitions sur l'hydromorphologie et la dynamique fluviale des cours d'eau

**Intervention Anne Citterio (AEAG), Département ressources en eau et milieux aquatiques**

L'hydromorphologie est une science qui étudie les formes façonnées par l'eau et les processus qui les modèlent.

Le bassin versant est une aire géographique, délimitée par des lignes de partage des eaux, à l'intérieur de laquelle toutes les eaux tombées alimentent un même exutoire (confluence, océan).





C'est la zone qui récupère toutes les précipitations jusqu'au fleuve et qui accumule les sédiments participant à la morphologie des cours d'eau. Il est caractérisé par sa géologie, sa topographie et son climat.

L'hydrosystème se définit comme étant une zone de collecte en amont, une zone de transfert médiane (mélange des processus de dépôt/reprise/dépôts/reprise), une zone en aval de sédimentation. C'est un système dont les composantes sont liées par l'eau : cours d'eau, lacs, marais, zones humides, ... y compris les communautés vivantes inféodées au cours d'eau et à ses annexes. Dans les zones de torrent et de gorge, la fonction de collecte et de transfert prédomine et il n'y a pas de débordement, alors que vers l'aval inondation et sédimentation prédominent.

Un cours d'eau est composé :

- d'un lit mineur (l'eau circule sans débordée), compris entre des berges franches ou bien marquées dans laquelle l'intégralité de l'écoulement s'effectue la quasi-totalité du temps en dehors des périodes de très hautes eaux et de crues débordantes. Le lit mineur englobe le lit d'étiage.
- d'un lit majeur (plaines inondables), chaque cours d'eau construit sa plaine sédimentaire constituée par les dépôts apportés par cours d'eau
- d'une nappe d'accompagnement sous-terrainne, qui récolte les eaux de l'amont qui s'infiltrent dans le sol et alimente le chenal en eau quand elle est pleine. C'est une zone d'échanges avec le milieu, ce contact permet le maintien en eau des bras morts, les échanges sont permanents.

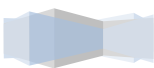
La nappe est source d'eau potable, sa qualité est importante. La nappe recharge aussi le cours d'eau en période estival.

Les composants de l'hydrosystème fluvial sont : les bras morts, les zones humides, les marres... accompagnés d'une faune et d'une flore adaptée, très riche et typique. Forêt alluviale ou ripisylve sont également des milieux très riches composés aussi d'espèces caractéristiques (saules, peupliers, frênes...).

L'hydrosystème fonctionne non pas en 3D mais en 4D : une dimension horizontale (amont-aval), une dimension latérale (lits mineur-majeur), une dimension verticale (cours d'eau et nappe alluviale), et enfin une dimension temporelle crues-étiages (elle correspond à l'évolution de la quantité d'eau, dû à la pluviométrie, qui va être responsable du remaniement de la faune et de la flore des zones en fonction de la quantité d'eau présente). Le cours d'eau est donc un système complexe en ajustement permanent, c'est ce que l'on appelle la **dynamique fluviale**.

Les deux moteurs principaux de l'hydromorphologie, dits variables de contrôle, sont l'eau et les sédiments, autrement dit le débit liquide et le débit solide.

**La puissance du cours d'eau** : La puissance spécifique d'un cours d'eau est la force de l'eau en fonction de la pente du cours d'eau, de la section du cours d'eau et de la quantité d'eau. Cette force va chercher à se dissiper. La puissance va être responsable du transport des sédiments. Les cailloux





ont besoin d'une certaine force pour être transportés : donc selon l'intensité de la force, l'eau va transporter de limons, des sables, des galets... Plus on se situe en amont, plus l'érosion va être forte. Plus on va vers l'aval, plus la taille des matériaux transportés diminue (les cailloux sont brisés etc). Les plus petites particules (argiles) sont transportées en solution (eau trouble), les plus gros en suspension, puis saltation, puis roulage...

En crue, le cours d'eau monte en puissance : le transport et l'érosion sont plus importants ; en décrue, les particules les plus grosses se déposent en premier. Quand les cours d'eau débordent, l'eau perd de la vitesse et on observe du dépôt : c'est l'équilibre naturel du cours d'eau.

**Balance de Lane** : quand on augmente la pente ou la quantité d'eau, on augmente la puissance (par exemple à l'aval d'un barrage), alors l'érosion augmente. Si on diminue la puissance en revanche (par exemple à l'amont d'un barrage), le dépôt augmente.

De la même manière, les phases de dépôt/érosion vont s'accroître si on fait varier la taille des matériaux ou la granulométrie.

### Quelles sont les réponses morphologiques ?

Le cours d'eau va adapter sa largeur, sa profondeur, sa pente et sa sinuosité. Le processus d'érosion/dépôt est à la recherche d'un équilibre des forces.

De part cette adaptation, une succession de méandres va apparaître vers l'aval au cours du temps. En fonction de la résistance qu'il rencontre (points durs), le cours d'eau va s'adapter en empruntant de nouveaux chemins. Une crue peut creuser un nouveau chenal préférentiel, engendrant la création de bras mort sur les anciens chenaux : le chenal préférentiel va adopter un tracé plus droit, ce qui va augmenter sa pente et l'érosion des berges, ces phénomènes vont donc participer à la création à long terme d'un nouveau méandre. Un cours d'eau à méandres avec de nombreux bras morts est un cours d'eau en équilibre. Certains sont plus ou moins connectés, colonisés par différents types de végétation, plus ou moins riches en sédiments, etc...

D'autres éléments influencent la mobilité du cours d'eau : la forêt alluviale ou la ripisylve ou les atterrissements (bancs créés par d'importants dépôts sédimentaires, qui se peuvent se végétaliser créant des îlots) ralentissent les écoulements donc favorisent la sédimentation. Ils ont un rôle fort de protection et de piégeage des sédiments. Ce blocage de matière (point dur) peut renvoyer le cours d'eau sur la rive d'en face qui de ce fait va être considérablement plus érodée (point faible). La puissance est reportée sur une berge non protégée (effet « billard »).

Certains points durs sont l'œuvre de l'homme (enrochements, ouvrages transversaux...). Ils peuvent jouer sur la pente du lit du cours d'eau (ex : en montagne, les systèmes de petits barrages pour casser la vitesse et diminuer les coulées de boues, en plaine on a plutôt des prises d'eau et dérivations qui jouent sur le débit de l'eau). Ils contraignent le cours d'eau à un réajustement plus ou moins heureux pouvant entraîner le dysfonctionnement du cours d'eau.



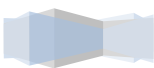
La **résilience** est la capacité d'un cours d'eau à auto-restaurer son état suite à une perturbation, sa capacité de réajustement. Si la capacité de résilience est dépassée, il y a dysfonctionnement.

#### Exemples de travaux et aménagements et de leurs impacts sur les cours d'eau :

- ➔ Agrandissement de section de cours d'eau : en période de crues notamment, la quantité d'eau qui passe augmente ainsi que la vitesse, donc la force érosive augmente. Cela peut provoquer des dégâts en chemin, en amont, car l'eau qui arrive avec beaucoup de vitesse va creuser les zones « tendres ». Egalement, l'eau n'a plus le temps de rentrer dans le sol, donc elle ne va plus alimenter les nappes ce qui ne permet pas de garder l'eau sur un territoire. A l'étiage, par contre l'agrandissement de la section du cours d'eau provoque une diminution de la profondeur de l'eau et une diminution de sa vitesse avec un risque de colmatage. Qui plus est, l'eau est plus soumise au réchauffement. Tout cela ce qui modifie sa qualité et impacte les habitats, la faune et la flore.
- ➔ Dans certains secteurs très anthropisés, la capacité de résilience est difficilement récupérable : endiguement, recalibrage / chenalisation du cours d'eau (perte des méandres, des connexions avec la nappe et les annexes hydrauliques), extraction de granulats dans le lit mineur (aujourd'hui interdit) : cela impacte sur les crues qui deviennent plus dévastatrices, la qualité de l'eau se dégrade, les habitats disparaissent .... On perd la fonctionnalité du cours d'eau et donc les services rendus. Dans ces cas extrêmes, une tentative d'amélioration de la situation via des travaux devient nécessaire... Mais cela coûte très cher et la garantie de restaurer l'hydromorphologie n'est pas certaine.
- ➔ L'enrochement des berges pour les consolider et éviter leur érosion coûte très cher et est transfère l'érosion ailleurs (berge opposée, creusement du lit...).
- ➔ Les barrages sont essentiellement mis en place pour la production d'hydroélectricité, mais aussi pour le soutien d'étiage et l'irrigation dans le Sud-Ouest. Ils bloquent le transport sédimentaire et provoquent une accumulation de sédiments de toutes tailles et de pollutions en amont de l'ouvrage, et un déficit sédimentaire à l'aval. Ils vont avoir un effet tampon sur les petites crues. Par contre pour les grosses crues, le barrage est ouvert pour des raisons de sécurité et de transparence vis-à-vis du fonctionnement du cours d'eau. L'ouverture des vannes lors des crues permet à une partie des matériaux (fins car facilement mobilisables) de passer mais souvent les gros matériaux restent stockés derrière le barrage. En aval de l'ouvrage l'eau est claire, on dit qu'elle a « faim », elle va rogner et éroder plus intensément sur les berges ou sur le fond du lit du cours d'eau provoquant un enfoncement. La gestion des sédiments au niveau des barrages est complexe. On dit que les barrages provoquent une rupture de continuité des cours d'eau : ce sont des obstacles à la libre circulation des poissons et des sédiments.

L'énergie d'un cours d'eau doit s'exprimer, si elle ne peut le faire latéralement (en érodant les berges) à cause d'aménagements, elle le fera au fond (incision du lit) pour dissiper son énergie.

Quand un cours d'eau fonctionne bien, ses habitats sont diversifiés. Exemple : présence de bois mort qui permet dans un premier temps de diversifier les habitats en créant des obstacles qui vont





modifier localement le débit et la sédimentation, et dans un second temps de servir de cachette pour les espèces. Une morphologie diversifiée c'est autant de milieux de vie... L'importance est donc de préserver la dynamique qui permet de maintenir l'habitat plutôt qu'une espèce en particulier. Le cours est lui-même son meilleur architecte, cela commence à être compris, et reconnu. Aujourd'hui les travaux dans les cours d'eau sont mis en place principalement pour redonner de la fonctionnalité au cours d'eau.

Il est nécessaire de faire des compromis entre les enjeux pour redonner au cours d'eau son espace et sa dynamique. On ne peut déplacer des villes entières. Pour trouver des indicateurs de bon fonctionnement et pour restaurer cette dynamique, il est important d'avoir une connaissance d'ensemble du cours d'eau et du bassin versant, pour ensuite travailler par tronçon en fonction de la morphologie du cours d'eau et des enjeux dans l'optique d'un bon fonctionnement global.

❖ Revenir à un état originel ??

Qu'est-ce qu'un état originel ? A quand remonter ? L'homme a modifié les fonctions des cours d'eau mais il faut prendre en compte les contraintes surtout foncières d'aujourd'hui. On a peu de moyen de réajuster le fonctionnement des cours d'eau, mais la question que l'on peut se poser c'est comment rendre à nouveau le cours d'eau autonome.

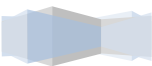
❖ Existe-t-il des indicateurs pour savoir si le cours d'eau a encore une capacité de résilience ?

Pour trouver des indicateurs de bon fonctionnement et pour restaurer cette dynamique il est important d'avoir une connaissance d'ensemble du cours d'eau et du bassin versant, et après on travaillera par tronçon homogène (sans rupture) en fonction de la morphologie du cours d'eau et des enjeux (mais dans l'optique d'un bon fonctionnement global). On travaillera sur des points de contrôle en amont et en aval pour étudier la puissance hydraulique, la présence ou non d'apports sédimentaires, l'érosion des berges....

Site de l'onema : [www.onema.fr/hydromorphologie-fluviale](http://www.onema.fr/hydromorphologie-fluviale)

Agence de l'eau : [www.eau-adour-garonne.fr](http://www.eau-adour-garonne.fr) >> cf médiathèque en ligne (documents, vidéos, etc.) : <http://www.eau-adour-garonne.fr/fr/informations-et-donnees/mediatheque-d-adour-garonne.html>







## 2. L'hydromorphologie : la base réglementaire, la réalisation des travaux, les altérations et les impacts

*Intervention Michel Blanc (DDT 82) et Isabelle Decoudun (ONEMA 82)*

**Présentation des MISEN** : La mission inter services de l'eau (MISE) a été créée en Tarn-et-Garonne en 1993. Elle est devenue en juillet 2013 la mission inter services de l'eau et de la nature (MISEN).

Instance de coordination visant à renforcer la cohérence de l'action de l'Etat sous l'autorité des préfets. La mission interservices de l'eau (MISE) doit réunir les directeurs des principaux services déconcentrés et des établissements publics locaux (en particulier : DREAL, DDTM, DDCSPP, Gendarmerie, ONEMA, agence de l'eau, ONCFS, Préfecture, DIRM) pour débattre des priorités et des modalités de mise en oeuvre de la politique de l'eau et de son articulation avec les politiques sectorielles, en veillant à la bonne association des outils régaliens, financiers et d'ingénierie publique. Le chef de la MISE est le DDT. La DREAL a un rôle de coordination des MISE au niveau régional.

Ses objectifs sont principalement la gestion équilibrée et durable de la ressources en eau et la préservation des milieux naturels et des espèces en vue notamment d'assurer :

- la préservation de la ressource en eau, des milieux aquatiques
- la préservation de la qualité des masses d'eau,
- la sécurité publique vis-à-vis des risques liés à l'eau
- la préservation des milieux naturels, de la flore, de la faune et des habitats
- Cadrage (DCE, Directive habitat-faune-flore, SDAGE Adour Garonne)

Il existe deux documents principaux de cadrage :

- Niveau européen et national : DCE et directive habitat Faune/flore
- Au niveau du bassin : SDAGE AG 2010-2015

### **Etat des masses d'eau en Tarn & Garonne :**

126 masses d'eau sont recensées sur le département. En 2013, un état des lieux établi met en évidence un constat décevant sur l'atteinte des objectifs de bon état en 2015. En effet, seulement 15 masses d'eau sont en bon état (il est donc nécessaire de veiller à leur maintien) et 111 masses d'eau sont dégradées et nécessitent la mise en oeuvre d'actions pour pouvoir atteindre le bon état aux échéances fixées.





**La réglementation** : le livre II du code de l'environnement, Titre I : eau et milieux aquatiques.

Chapitre I, article L211-1 et Chapitre IV, article R214-1

L'article R214-1 concerne la nomenclature des opérations soumises à autorisation (A) ou à déclaration (D) :

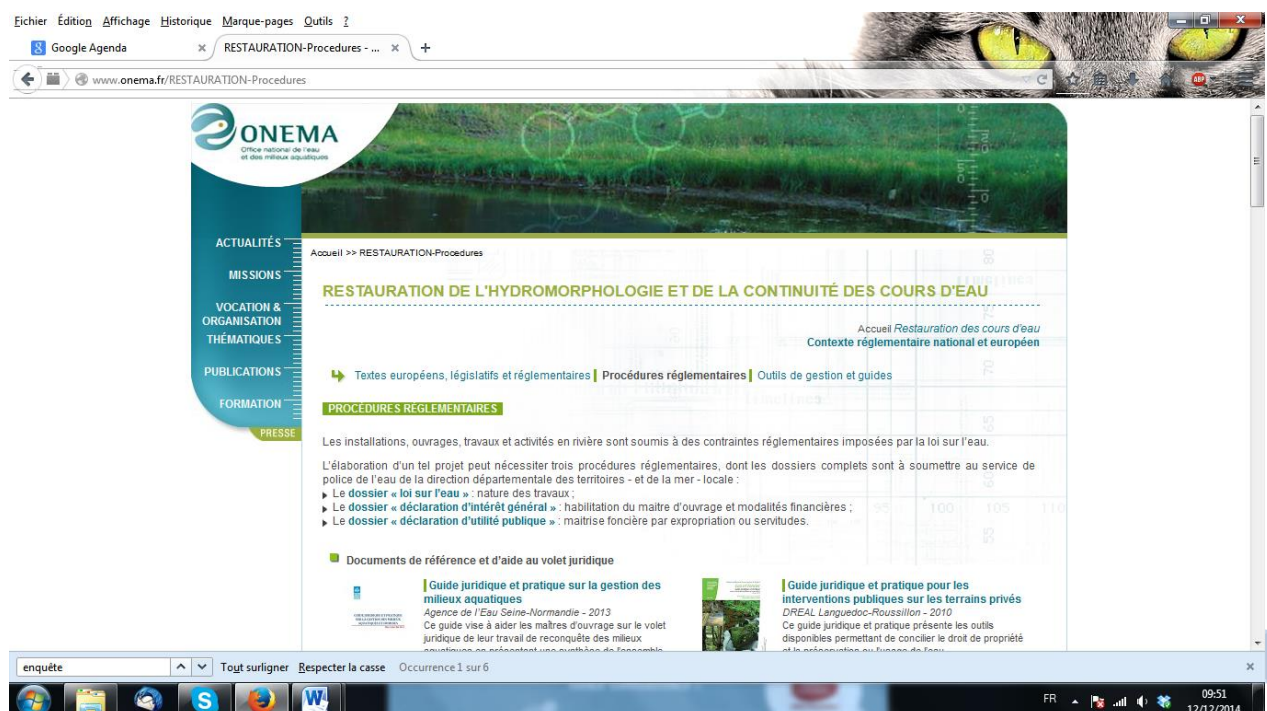
- sont soumis à autorisation (A) de l'autorité administrative les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter gravement atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique, notamment aux peuplements piscicoles.
- sont soumis à déclaration (D) les installations, ouvrages, travaux et activités qui, n'étant pas susceptibles de présenter de tels dangers, doivent néanmoins respecter des prescriptions (arrêtés de prescriptions générales)

L'article R214-6 et les suivants concernent les procédures d'autorisations (A) [...], dossier soumis à enquête publique >> Grands ouvrages.

Procédure de déclaration : dossier moins important, procédure plus légère, pas d'enquête publique, passage en CODERST pour avis >> petits projets.

[Passage en revue des opérations soumises à autorisation ou à déclaration et exemples concrets sur le département → Cf. diaporama]

**Complément** : site ONEMA, page [RESTAURATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE ET DE LA CONTINUITÉ DES COURS D'EAU - Procédures](#)



The screenshot shows a web browser window displaying the ONEMA website. The page title is "RESTAURATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE ET DE LA CONTINUITÉ DES COURS D'EAU". The main content area includes a navigation menu on the left with categories like "ACTUALITÉS", "MISSIONS", "VOCATION & ORGANISATION THÉMATIQUES", "PUBLICATIONS", "FORMATION", and "PRESSE". The main text discusses regulatory constraints for installations, works, and activities in rivers, and provides links to various documents and guides, such as "Guide juridique et pratique pour la gestion des milieux aquatiques" and "Guide juridique et pratique pour les interventions publiques sur les terrains privés".





Tarn et Garonne : on se situe dans la plaine d'inondation, donc il y a peu voir pas de pente.

Dans le département, l'irrigation est très développée, donc de nombreuses prises d'eau sont installées. Il y a alors des risques d'accumulation de déchets flottants au niveau des seuils.

Parfois, les seuils sont en mauvais état et ne sont plus utilisés du fait du fort coût de la remise en état ou de l'effacement de l'ouvrage.

Un gros travail est réalisé sur la restauration de la continuité écologique en installant par exemple des passes à poissons sur les ouvrages ou en ajustant les espacements des grilles pour éviter que les poissons ne soient tués dans les turbines.

Lors du recalibrage de cours d'eau en chenal, de la mise en culture des berges jusqu'au bord du cours d'eau (pas de ripisylves), ou encore de l'épandage de pesticides, on peut observer jusqu'à une perte totale du bon fonctionnement des cours d'eau. La méconnaissance de la réglementation ou encore la mise en œuvre de travaux sur cours d'eau par des propriétaires qui ont peu de connaissances sur le fonctionnement du cours d'eau et ce sans demande de déclaration ou autorisation engendre également de nombreux problèmes. Attention, même si les travaux entrepris sont destinés à restaurer l'hydromorphologie et sont plutôt positifs il faut faire un dossier de déclaration/autorisation sinon on est en infraction ! De même on observe le développement du génie végétal à la place des aménagements de berges par enrochement, mais ça n'est pas forcément toujours une réussite.

Dans le dossier destiné aux services de l'Etat, doivent impérativement figurer : la date, le descriptif du déroulement des travaux, les engins qui vont intervenir dans cours d'eau, etc...

Parmi les exemples d'aménagements, on peut citer les passages à faune sous les ponts routiers, les passes à poissons, etc.

Un PV c'est un constat au procureur, la suite c'est lui qui la donne (ou pas) et ça peut être une régularisation, une amende, une condamnation...

En Tarn & Garonne, le procureur privilégie la régularisation des installations déjà existantes à la création de nouvelles installations. Les services de l'eau préfère intervenir en amont des travaux car en aval la remise en état engendrent de plus fortes pénalité financière : la procédure est plus longue et complexe, et les solutions de remise en état sont parfois difficile à trouver. Donc la sensibilisation en amont est importante, également auprès des procureurs.

**Exemple de tentative d'amélioration sous pont sur la Barguelonne** (pont, seuil, station hygrométrique DREAL, érosion côté gauche du pont, cours d'eau liste 2, enjeu anguilles, cours d'eau bon état 2015) : mise en place d'un enrochement, d'une passe à poisson et travail sur l'amélioration du seuil par le CG 82. Rappel objectif bon état 2015 Barguelonne, enjeux rejets, prélèvements, retenues sur affluents, ouvrages (ponts, seuils)...

**D'autres exemples de travaux sur cours d'eau :**



- Frayères (beaucoup d'illustrations de frayères artificielles qui peuvent bien fonctionner sont disponibles sur internet)
- Curage du cours d'eau (notion encore en débat car il est très difficile d'interdire ce type de travaux, mais si le pétitionnaire prévient en amont des travaux, une sensibilisation peut être mise en œuvre)
- Sur les embâcles (il existe différentes approches : douce ou en utilisant des engins dans les cours d'eau). L'enlèvement des embâcles n'est réalisé que si nécessaire et si les enjeux sont forts sur le cours d'eau. Sinon, on peut les laisser car ils peuvent être utiles au fonctionnement de l'écosystème (cf. 1<sup>ère</sup> présentation). Le propriétaire d'ouvrage est responsable de l'entretien des embâcles (végétaux, déchets, plastiques...) dans la limite de la loi sur l'eau, souvent méconnue. Il est donc préférable que les collectivités se substituent aux riverains pour l'entretien des cours d'eau.
- Remblais sur cours d'eau (forts enjeux de modification des débits, de la continuité écologique et sédimentaire, du débit réservé...)
- Agrandissement, vidange de plan d'eau
- Barrage de retenues, digues : exemple de destruction d'un route par le cours d'eau, risque de rupture de digue par des racines d'arbres ou des trous de ragondins, déversoir de crues à remettre en état...
- Drainage de zones humides par exemple pour la mise en culture (limite de la réglementation : déclaration seuil 20 à 100ha, autorisation seuil supérieur à 100ha). A l'heure actuelle, beaucoup de parcelles ont déjà été drainées dans le Tarn & Garonne. Il est difficile de convaincre les agriculteurs de procéder différemment, c'est du domaine de la politique et la conviction.

#### **Conséquence des altérations :**

- Surdimensionnement du lit
- Diminution du linéaire,
- Diminution des crues morphogènes,
- Déconnexion avec la nappe et les annexes hydrauliques,
- Augmentation des concurrences intra et extra spécifique,
- Etc

A-t-on les capacités de limiter ou de contrôler les impacts des activités anthropiques ?

La restauration des cours reste une opération très coûteuse et donc difficile à mettre en place. Cependant, elle reste de plus en plus inévitable car le dysfonctionnement des cours a un impact majeur sur les écosystèmes dont nous faisons également intégralement partie.





### 3. Restauration de l'hydromorphologie : présentation de cas locaux

#### ***Intervention Emmanuel Roux (CATER Conseil Général 82)***

Le SATESE (service d'assistance au traitement des effluents et au suivi des eaux) est une cellule d'animation territoriale, d'aide et d'appui technique sur l'entretien et restauration des rivières auprès des collectivités (Anciennement CATER). Elle met également en place une assistance technique aux maîtres d'ouvrages. Les aides AEAG représentent 50% de son fonctionnement.

#### **Présentation de 2 chantiers de restauration de l'hydromorphologie en 82**

##### **1) Reméandrage du Grand Montarieu (Montauban)**

Ce chantier hydromorphologique est l'un des premiers réalisés en Tarn & Garonne, en 2009.

Il s'agit de la portion du cours d'eau entre l'aérodrome et des quartiers résidentiels, sur 790 m. Suite à des problèmes d'inondation la portion du cours d'eau a été déplacé, chenalisé et endigué en 1992 par des hydrauliciens du génie civil. Les conséquences : perte de 40m de linéaire de cours d'eau sur la portion, baisse du champ d'expansion de crue par endiguement, augmentation des risques de crue sur l'aval, enfoncement de lit sur l'aval, ripisylve inadaptée et non-entretenu donc en mauvais état (pas d'espèces de cours d'eau, mais plutôt de type prunelier qui sont adaptées aux milieux secs).

En 2009, des premiers travaux sont entrepris pour tenter d'améliorer les choses en recréant du reméandrage ce qui a permis de diversifier les faciès d'écoulement et redessiner un lit au cours d'eau. La diversification en plans permet de diversifier les profils en travers : une fosse se crée sur le secteur à forte érosion ; sur l'autre création de radier, moins de hauteur d'eau, moins de vitesse et d'écoulement : reoxygénation de l'eau, etc.

Une diversification du profil en long est aussi entreprise: création de méandres pour diversifier les fonds et ainsi favoriser la reproduction du poisson, la variation de la biodiversité... le tout doit être DYNAMIQUE !!

La dynamique permet l'auto-entretien, le cours d'eau doit redevenir son propre architecte. Attention donc à ne pas figer cette redynamisation via des enrochements !

- ➔ évacuation de la végétation via interventions à pieds secs (cours d'eau devenu intermittent à l'étiage suite à son artificialisation et à la présence d'une retenue en tête de bassin qui ne restitue pas l'eau)
- ➔ repositionnement du méandrage
- ➔ sur la partie lumineuse, génie végétal : implantation de boudin d'hélophytes (racinaire s'implante directement dans la berge) >> permet consolidation des berges et redessine le lit du cours d'eau
- ➔ pente importante des berges à adoucir
- ➔ replantation sur la partie haute pour séparer de l'aérodrome





## BILAN :

**LES MOINS :** Pas de possibilité de retour à l'ancien tracé ; reméandrage modeste dû à une emprise autorisée amoindrie par la présence de l'aérodrome ; obligation de maintien de la digue en rive gauche (protection du lotissement) ; manque de terre arable (riche en matière organique) pour recouvrir la surface du reprofilage : reprise moyenne des arbres et arbustes.

**LES PLUS :** Maîtrise foncière sur les deux berges ; intervention en grande partie à pied sec ; récupération des 40 m de linéaire perdus sur la portion en chantier ; coût relativement raisonnable. (100€/mètre linéaire) ; bonne perception du projet par les riverains.

### Quelques définitions :

**Faciès d'écoulement :** Les faciès d'écoulement sont de petites portions de cours d'eau (d'une longueur comprise entre 1 et 10 fois la largeur à pleins bords environ) présentant une homogénéité, à l'échelle de quelques m<sup>2</sup> à quelques centaines de m<sup>2</sup>, sur le plan des vitesses, des profondeurs, de la granulométrie, de la pente du lit et de la ligne d'eau, des profils en travers. (Source : [www.ONEMA.fr](http://www.ONEMA.fr))

**Fosse :** Une mouille, aussi appelée fosse, est un secteur d'un cours d'eau caractérisé par une faible pente, une hauteur d'eau supérieure à celle de l'ensemble du lit du cours d'eau, et à une plus faible vitesse d'écoulement de l'eau. Une mouille est souvent délimitée par un ou deux seuils, dont elle est l'antonyme. Le fond d'une mouille se caractérise généralement par une granulométrie plus fine des sédiments sur le fond du cours d'eau, de par la faible vitesse de la lame d'eau en son sein. (Source : wikipedia)

**Radier :** Dans la construction fluviale, le radier est une plate-forme maçonnée sur laquelle est édifié un ouvrage hydraulique (pont, barrage,...) pour lutter contre l'érosion de l'eau.

**Plat lentique :** Anciennement désigné par « Plat » : écoulement lentique peu profond, à profil symétrique, profil en long souvent en amont d'un obstacle ou d'un faciès de type radier ou rapide. (Source : [www.sandre.eaufrance.fr](http://www.sandre.eaufrance.fr))

## 2) Chantier de la Grande Séoune : amélioration de la qualité hydromorphologique

Choix d'un tronçon du cours d'eau qui avait été chenalisé, dont le radier de pont, très large, est difficilement franchissable à l'étiage. Etat du cours d'eau : curage, désherbage chimique, labour de la berge et du lit, recalibrage 2 à 3 fois, enrochements ...

Chantier 2009 sur un tronçon de 800m. Site pilote.

Des épis sont mis en place pour essayer d'enclencher la diversité en plan, pour accentuer la sinuosité et ainsi réduire le chenal (= redessiner un lit). La rivière transportait déjà des matériaux, il n'y a donc pas eu d'apport. Ces épis vont jouer le rôle de peigne en période de crues. Les cailloux vont se déposer le long des épis qui réorientent le courant à 90°. Un chenal se crée au milieu, et une banquette se forme sur les côtés. D'autres aménagements ont été réalisés :





- ➔ Les enrochements ont été enlevés car ils étaient très importants sur les berges recouvertes de ronces.
- ➔ Les rochers ont été réutilisés : placés dans le cours d'eau pour varier les faciès d'écoulement, créer des habitats et rétablir un chenal d'étiage, moins monotone, avec un écoulement qui se diversifie (par la création de veines d'eau qui apparaissent grâce aux blocs).
- ➔ Démantèlement, talutage et repentage des berges pour les stabiliser et pour favoriser le développement de la végétation.
- ➔ Plantation de saules (espèces de ripisylves) sur les berges (consolidation, ombre qui refroidit le cours d'eau en été, diversifications des habitats...).
- ➔ Aménagement du radier du pont pour avoir une lame d'eau qui permet le passage des poissons à l'étiage (quand les hauteurs d'eau sont très faibles).

*Colmatage* : Le colmatage fait référence au dépôt de sédiments organiques ou minéraux et à leur infiltration.

Un suivi piscicole est réalisé chaque année par pêche électrique ainsi qu'un suivi de l'évolution physique du cours d'eau. D'après les premiers résultats, pour le moment il n'y a pas d'évolution de la population piscicole, il faut attendre plus de temps pour pouvoir analyser les conséquences de ces travaux (qui datent de 4 ans maintenant). On note également un potentiel problème de qualité de l'eau dû notamment à l'agriculture.

*Remarque* : la destruction des ripisylves n'est pas interdite, il y a un vide juridique sur ce point. Les [Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique](#) (Trames vertes et bleues) peuvent être un outil à utiliser pour préserver ou restaurer des ripisylves. Réglementation des trames vertes, des cours d'eau BCAE et des nitrates (bandes enherbées obligatoires le long des cours d'eau) : il est important de mettre en place un accompagnement pour cibler et comprendre que les réglementations ne sont pas une contrainte pour l'exploitant, mais vont permettre une diversification des espèces, un meilleur ombrage, de faire tampon entre les champs et le cours d'eau, etc. De même pour les collectivités, une approche par les documents de planification (PLU, SCOT), est initiée pour convaincre les élus de mettre en place des trames vertes le long des cours d'eau et d'en expliquer les enjeux aux personnes concernées pour les faire adhérer. La collectivité doit cibler en priorité les cours d'eau qui ont besoin d'aménagement, mais c'est le propriétaire qui reste quand même responsable des travaux.

Une charte de bon entretien des cours d'eau est en cours de réflexion avec la chambre d'agriculture, l'association des maires de France, etc. Mais il existe un problème de vision sur l'entretien des cours d'eau : sur le terrain ça n'est pas la même approche entre un agriculteur, un technicien de rivière et un élu. La réglementation est difficile à faire appliquer et respecter et même à faire connaître. La police de l'eau rencontre beaucoup de problèmes surtout par manque de moyens humains et manque de soutien. En effet, les dossiers environnementaux sont peu pris au sérieux. Le procès-verbal a donc un réel intérêt pédagogique auprès de la personne en infraction.



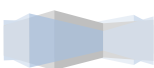


D'autre part on assiste à une véritable instrumentalisation sur la police de l'eau : certains syndicats se plaignent de la pression réglementaires et des contrôles alors qu'en réalité sur le terrain ça n'est pas vrai. Par contre la pression administrative est réelle.

## **CONCLUSION**

Pour ces types de projets de restauration un travail partenarial s'engage dès le début du projet entre l'AEAG, l'ONEMA, la SATESE ; LA DDT, la Collectivité, etc. : comité de pilotage, cahier des charges, études des réponses aux appels d'offres pour les travaux.... En Tarn & Garonne, il y a une bonne organisation entre les acteurs de l'eau (ONEMA, DDT, agence de l'eau, SATESE), mais aussi une fluidité et une bonne entente entre les personnes qui travaillent ensemble. On observe également une évolution avec les élus et les bureaux d'études. Chacun commence à prendre ses responsabilités. Le monde agricole est lui aussi en progrès, en particulier la nouvelle génération. On observe moins de procédures d'infraction sur l'hydromorphologie, l'objectif est d'arriver à zéro !

La MISEN a 10 ETP (équivalents temps plein) pour réaliser les contrôles en Tarn & Garonne. C'est un petit département qui n'a pas beaucoup de moyens humains, il est donc important de travailler ensemble, de sensibiliser et responsabiliser les acteurs.







## 4. La Garonne en mouvement(s)

**Michèle JUND, Coordinatrice pôle zones humides Nature Midi-Pyrénées**

L'hydrosystème dans ses 3 dimensions :

- Continuum longitudinal (dépendance amont-aval)
- Connectivité latérale
- Dimension verticale

Il existe une 4ème dimension temporelle, importante car elle reflète les mouvements de l'eau (la saisonnalité).

Depuis sa source le fleuve dévale (transport de blocs, de sédiments), les milieux changent donc sans cesse, ils se renouvellent.

Les différents niveaux d'eau entre le lit majeur et lit mineur (dépendant de la hauteur, la durée et la fréquence des crues), ou gradient d'humidité, permettent la diversité des habitats.

La nappe est le compagnon sous terrain du fleuve. La nappe d'accompagnement contient de nombreux microorganismes qui permettent l'épuration et le renouvellement du milieu.

Pour étudier l'historique du site, on peut consulter des photos aériennes. Les anciens chenaux de Garonne sont repérables (dépressions, espèces particulières...) : on les appelle des paléo-chenaux. Ils sont la preuve du déplacement du fleuve au cours du temps.

La mosaïque des milieux a une forte valeur patrimoniale.

### Crues / étiages

Les crues et étiages sont essentiels et naturels dans le fonctionnement du fleuve : ils correspondent à la respiration du fleuve. C'est un phénomène naturel dans le fonctionnement du fleuve. Sur l'Adour et la Garonne, on peut observer la présence d'ilots plus ou moins présents en fonction du niveau de l'eau. L'évolution de ces ilots est très rapide. Dans les zones dynamiques comme en aval de Toulouse, c'est très flagrant. Exemple d'évolution rapide d'un îlot sur une dizaine d'années, observé [au ramier de Bigorre](#) s'accompagnant d'une colonisation par des arbres, révélatrice du dynamisme de la zone et de son évolution rapide (Merville en Haute-Garonne, site de 33 hectares dans un méandre en rive gauche de la Garonne, représentatif des annexes fluviales de bord de Garonne, sous gestion Nature Midi-Pyrénées depuis 25 ans).

Photos de crues de la Garonne de juin 2013 : érosion régressive à l'amont du fleuve, apport de limon donc enrichissement des terres, prairies devenues champs d'expansion de crues...

**Erosion régressive** : phénomène de dynamique fluviale ou hydraulique consistant en une érosion d'un substrat, d'un relief ou d'un ouvrage artificiel qui se propage de l'aval vers l'amont, c'est-à-dire dans le sens inverse de l'écoulement de l'eau.

### Confluences/ atterrissements



Les confluences sont des zones intéressantes à étudier sur l'aspect évolutif d'un fleuve, des impacts des activités humaines et d'un point de vue hydromorphologique car les affluents vont alimenter le lit de la Garonne en matériaux.

Les atterrissements sont remobilisés constamment :

- Que faire de ces atterrissements, parfois colonisés par des espèces indésirables ?
- Doit-on les laisser ?
- Doit-on intervenir ?
- Quelles seraient les conséquences ?

**Atterrissements** : Amas de terre, de sable, de graviers, de galets apportés par les eaux, créés par diminution de la vitesse du courant. Ce phénomène est généré par le cycle végétatif qui apporte chaque année une couche de litière (jusqu'à plusieurs tonnes par an). La plus grande partie de cette litière est transformée très lentement en sels minéraux par des bactéries et des champignons microscopiques. Les apports de sédiments et les dépôts végétaux venus de l'extérieur ajoutent encore au comblement du marais jouant ainsi le rôle de tampon biogéochimique pour les bassins versants. (source : [www.glossaire.eaufrance.fr](http://www.glossaire.eaufrance.fr))

### Les atteintes à la dynamique fluviale

Par exemple, les atteintes à la dynamique fluviale de la Garonne : enrochement à Ondes, barrages à l'amont, extraction de graviers en lit mineur jusque dans les années 80.

Exemple en Tarn & Garonne vers Cordes-Tolosannes : enrochement et canalisation de la Garonne dans un de ces anciens chenaux fin années 70. Des bras morts étaient présents sur le chenal de l'ancien méandre mais une déconnexion avec le fleuve s'est créée du fait du décalage entre le niveau du lit de la Garonne actuelle et l'ancien méandre.

La conséquence principale est la perte de certains milieux comme les saulais blanches qui ne sont plus suffisamment inondées, d'avantage de frênaies apparaissent. La quantité de graviers a diminué à cause de l'extraction en lit mineur et des barrages qui bloquent l'apport de sédiments de l'amont. Cela a laissé place à des lits de « mollasse » ou de limons qui engendrent la perte de fonctionnalité de l'écosystème. Le problème des espèces invasives reste lui aussi significatif, par exemple, l'envahissement par la jussie et par des espèces exogènes. Pour lutter contre ces espèces invasives, le mieux est de récupérer un fonctionnement naturel du cours d'eau.

La « mono-chenalisation » du lit, c'est-à-dire la simplification de l'hydrosystème engendre elle aussi une perte d'habitat, de fonctionnalité, d'épuration... Ce phénomène n'est pas uniquement dû aux actions anthropiques mais aussi au changement de climat et d'occupation du sol dans l'histoire du territoire (augmentation de l'agriculture, etc) notamment entre 1775 et aujourd'hui (par exemple au XIXe siècle modification du climat + augmentation démographique + forte exploitation des terres + révolution industrielle = impact sur les cours d'eau).

Sur certains sites, constat du rétrécissement du lit du fait des atterrissements et d'îlots se rattachant à la berge, liés au moindre méandrage du fleuve et à l'enfoncement du lit.



L'incision et l'enfoncement du lit (jusqu'à 2,5 m) sont dus aux extractions de graviers dans les années 80. Aujourd'hui les gravières sont interdites en lit mineur. Egalement, un fleuve doit avoir des berges très douces pour pouvoir s'étaler en période de crue.

L'objectif des actions des structures est d'accompagner à la reconquête des milieux humides par la sensibilisation et la formation des acteurs au cours de journées techniques, de journées sur le terrain...

Les zones d'érosion et de dépôt font actuellement l'objet d'un suivi par Nature Midi-Pyrénées (mesure de certains atterrissements) avec la mise en place de protocoles spécifiques. Un autre exemple d'action est le ralentissement de la fermeture des bras morts (quand c'est possible), comme sur le site de confluence avec le Gers où un chantier manuel a été initié avec des bénévoles pour éviter l'assèchement de ce chenal de crue. Mais aussi sensibilisation, visites terrain, enlèvement d'envolement, gestion de sites, conseils aux collectivités via la [Cellule d'Assistance Technique à la gestion des Zones Humides de la Garonne](#). Toutes ces actions ont pour but d'éviter de nouveaux impacts.

## 5. Sorties terrain

**Oliver Boyer DDT 82 et Emmanuel Roux SATESE 82.**

- **Sur le site du reméandrage du Grand Montarieu à Montauban (CF. Intervention SATESE précédemment)**

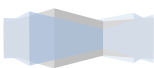






- **Zone de desserte de Montauban : aménagement routier et ruisseau du Frézal**

Le Ruisseau de Frézal est une rivière française qui coule dans le département de Tarn-et-Garonne. C'est un affluent de l'Aveyron en rive gauche, donc un sous-affluent de la Garonne par l'Aveyron puis par le Tarn.







Maitre d'ouvrage : Grand Montauban. Appui technique SATESE et DDT 82.

Des travaux d'aménagement routier de desserte de Montauban l'ont abimé. Une demande de remise en état sur la portion abimée a été demandée avec récupération d'un lit d'étiage et retalutage des berges. Mais le résultat n'est pas satisfaisant et le cours d'eau est toujours en dysfonctionnement. D'autre part le cours d'eau souffre d'une absence de ripisylve à cet endroit.

Un changement des ouvrages de franchissement du cours d'eau a été effectué avec des banquettes asymétriques pour le passage de la faune terrestre et l'instauration d'un lit d'étiage pour le cours d'eau. C'est un investissement conséquent et qui a été difficile à faire accepter mais qui offre un bon résultat compte-tenu du contexte. Ce site est devenu une vitrine dans le département pour ce type d'aménagement. Nègrepelisse va en installer.



Il est proposé de faire des épis grâce à des enrochements afin de réduire la section du cours d'eau et récupérer un lit d'étiage en se calant notamment sur la section de l'ouvrage mis en place, d'apporter de la granulométrie (diamètre 0,1-0,15) et d'enlever la végétation installée.

Coût des 2 ouvrages de franchissement avec passage à faune + retalutage : 175 000 euros. Pas d'aides car c'est un travail connexe au projet de desserte de l'agglomération donc c'est l'argent du Grand Montauban donc des contribuables.





De l'autre côté de l'ouvrage de franchissement le cours d'eau présente un état beaucoup amélioré et l'on observe la mise en place d'un lit d'étiage et d'un méandrage.



- **Zone de lotissement : aménagement d'une zone d'expansion de crues sur le grand Mortarieu**

Enjeu inondation >> création d'une zone d'expansion de crues en tant que mesure compensatoire de la construction du lotissement à côté du cours d'eau. Cela a permis une reconnexion avec la nappe donc la reconstitution de milieux humides à la confluence toute proche avec le petit Mortarieu.



*Photos : FNE Midi-Pyrénées*

