



## Visite d'observation sur l'expérimentation de remodelage des épis : des effets très positifs pour le rééquilibrage et la renaturation du fleuve...

Jeudi 1<sup>er</sup> septembre 2016, le Comité pour la Loire de Demain avait invité les différents acteurs, riverains et élus concernés par l'expérimentation de remodelage des épis à une balade en bateaux traditionnels à partir du port de la Possonnière. Ceci pour apprécier ensemble les effets sur le fleuve sept années après la réalisation des travaux. Une prévisite sur le site avait été faite par le CLD la semaine précédente pour identifier les faits marquants.

### Rappel des travaux réalisés en 2009

Après l'abandon du principe des seuils à échancrure du Fresne-sur-Loire réalisés en 2002-2003, il n'y avait à l'époque plus de perspective pour permettre le relèvement de la ligne d'eau d'étiage, objectif prioritaire retenu dès le lancement du Plan Loire en 1994 suite au bouleversement provoqué par la chute du niveau de Bouchemaine à Nantes (de moins 1 m à moins 3 m d'amont en aval). Cette intervention plusieurs fois reportée était donc très attendue par les riverains demandant le rééquilibrage du fleuve.



*Embarquement des invités au port de la Possonnière sur trois bateaux traditionnels.*



*Travaux de remodelage réalisés efficacement en septembre-octobre 2009 : "C'est mieux qu'à Disney Land !", s'est exclamé le préfet en découvrant sur la Loire les nombreux engins bizarroïdes tant terrestres qu'amphibies lors d'une inspection.*

La section remodelée s'étend sur dix kilomètres entre La Pointe-Bouchemaine et le pont ferroviaire de l'Alleud, situé juste à l'amont du Grand Bras de St Georges. L'opération a effectivement porté sur 79 ouvrages (épis et digues longitudinales confondus). Les épis transversaux ont été raccourcis de 10 à 50 m, soit 25 à 30 % de leur longueur, et abaissés d'environ 50 cm. Leur crête aplatie avoisine désormais le niveau actuel de l'étiage conventionnel (225 m<sup>3</sup>/s) alors qu'auparavant elle était calée sur l'étiage moyen de 1900 (correspondant à la cote zéro des échelles de Loire). Certaines digues longitudinales ont été abaissées, et même déplacées comme à l'aval de l'île Mureau pour mieux baigner le port de la Possonnière, d'autres enfin non retouchées par principe de précaution... Chaque ouvrage a donc fait l'objet d'une étude particulière.

Le principe de l'opération est d'ouvrir la section d'écoulement pour remobiliser du sable, ralentir le courant, engraver l'incision du lit et finalement... relever la ligne d'eau. C'est donc désormais en relevant le fond du lit que l'on veut parvenir à relever la ligne d'eau, et non plus par des moyens seulement hydrauliques de type barrage. D'après les études et modélisations, ce remodelage permettrait un relèvement de 25 cm pour un débit d'étiage de 300 m<sup>3</sup>/s et 35 cm pour 150 m<sup>3</sup>/s, avec un effet nul au-delà du débit moyen de 850 m<sup>3</sup>/s.

Le suivi sur 5 ans était conditionné par le déroulement de deux crues de plus de 3100 m<sup>3</sup>/s et deux étiages de moins de 200 m<sup>3</sup>/s, ce qui s'est produit pendant la période. Le suivi a porté sur les effets directs (lignes d'eau, remobilisation des sédiments, vitesses d'écoulement) et indirects (échanges nappe/fleuve, faune et flore, usages, paysage). Des échelles limnimétriques ont été posées pour enregistrer les hauteurs d'eau ainsi que 90 chaînes d'érosion pour vérifier régulièrement sur chaque point les mouvements de sable (érosion ou engrèvement).

## Les observations au cours de la « croisière »

Près de 40 personnes ont participé à cette visite, embarquées sur trois bateaux traditionnels mis à disposition par les associations "Gens de Louère" et "Terre de Loire", parmi lesquelles des représentants de l'Agence de l'Eau, de VNF, du CEN-CORELA, des fédérations de pêche, des associations, des élus locaux, départementaux et régionaux... La journée était ensoleillée, l'eau claire avec une visibilité de plus d'un mètre et le débit de 180 m<sup>3</sup>/s (cote de - 1,64 m à Montjean). La navigation s'est d'abord déroulée vers l'aval du port jusqu'à 200 m du pont de l'Alleud (PK 72), puis vers l'amont jusqu'au bras de Trébusson (PK 66), sur une section d'environ 6 km. Chacun a pu observer et commenter les évolutions suivantes :

- Les épis remodelés étaient presque à fleur d'eau avec une crête très aplatie. L'impact visuel des enrochements est allégé. Ils sont visibles désormais en moyenne 160 jours par an, au lieu de 315 jours auparavant...



- La longue grève qui existait en 2015 devant le port de la Possonnière a totalement disparu cette année, laissant apparaître sur le fond la couche de jalle<sup>2</sup>, ce qui marque un fort dynamisme sédimentaire.

- Plus à l'aval, il a été observé un long seuil de sable "mobile" traversant le chenal, l'avancée progressive du sable remobilisé formant un véritable front sédimentaire. La profondeur sur le seuil avant le cul-de-grève était de 1,20 m, puis de 3,50 m dans la mouille suivante. Dans le bief élargi s'étendant jusqu'au rétrécissement du pont de l'Alleud, le courant a été évalué à 2 km/h (0,6 m/s), ce qui constitue une diminution sensible pour les riverains par rapport à la vitesse antérieure dépassant le plus souvent 3,6 km/h (1 m/s).



*Ridins visibles sur le fond sous plus d'un mètre d'eau claire assombrie par des débris d'algues vertes en suspension.*

- A travers l'eau, on pouvait observer sur le fond de nombreux "ridins" (vagues de sable formées par le courant), plus ou moins épais selon la puissance du flot.

- En remontant vers le pont des Lombardières, le point le plus spectaculaire a été la passe du Mureau (au droit de l'île du même nom) où le chenal présentait des sinuosités caractérisées et un très faible tirant d'eau (0,65 m). Les grèves alternant sur chaque rive se sont engraisées au point de se rejoindre, obligeant le chenal d'étiage à se frayer des passages de traverse tortueux. Auparavant le tracé du chenal était presque linéaire. La vitesse du courant qui se concentre sur le seuil a été évaluée à 5,5 km/h.

*Il a fallu louvoyer dans la passe du Mureau où le chenal balisé décrivait de fortes sinuosités, alors qu'auparavant son tracé était presque rectiligne... Les baliseurs ont beaucoup plus de travail, c'est certain, mais la navigation traditionnelle y retrouve de la saveur et la Loire son hydrologie naturelle de "rivière à fond mobile".*



- En amont du pont des Lombardières, le fleuve formait un bief plus calme avec un courant évalué à 2,7 km/h. Pour comparaison, en 1900, avant la chenalisation, la vitesse aux étiages était de 0,6 à 0,8 m/s (2,1 à 2,9 km/h) dans les mouilles des grands bras et de 1 m/s (3,6 km/h) au maximum sur les seuils.



*Dans le bief en amont du pont des Lombardières, le courant est fortement ralenti jusqu'à moins de 3 km/h du fait du seuil du Mureau. Les variations de vitesse du courant sont nettement plus marquées entre les calmes dans les mouilles et les rapides sur les seuils, ce qui est bénéfique pour l'hydrologie naturelle et la biodiversité piscicole.*

- Tout au long de l'itinéraire, en lieu et place des enrochements, il a été observé plusieurs sections de rives érodées et "remodelées" par le fleuve présentant tantôt des fronts de falaise sableuse, tantôt des pentes adoucies plus ou moins végétalisées : un effet bénéfique à la fois pour la dynamique fluviale, le paysage et la biodiversité.

*A l'amont d'un bouge<sup>3</sup> en rive gauche au-dessus du port de la Possonnière, exemple d'une bordure partiellement renaturée par des atterrissements recouverts d'une végétation herbacée et ligneuse. A droite, la rive d'origine empierrée depuis la chenalisation de cette section (1904-1906).*



## **Les échanges à la guinguette du port**

Après la navigation, chacun a été convié à la guinguette afin de partager ses observations et impressions, autour de quelques rafraîchissements.

Jacques Zeimert (Sauvegarde de la Loire Angevine) a retracé l'historique de l'opération et résumé les conclusions du rapport de suivi : rehaussement de la ligne d'eau de 20 à 30 cm à la Possonnière pour un débit de 250 m<sup>3</sup>/s ; déplacement important des sédiments vers le chenal (de 322 000 à 570 000 m<sup>3</sup>) ; vitesses moyennes du courant variant de 1,3 à 3,5 km/h (0,37 à 0,97 m/s) pour des débits de 170 à 880 m<sup>3</sup>/s ; moins d'un mètre de tirant d'eau sur les seuils critiques 20 % de l'année ; plus grande sinuosité dans le chenal entre épis... Les évolutions engendrées par le remodelage des épis sont donc positives. Le suivi de cette opération expérimentale était indispensable avant une généralisation à l'aval, car il faut faire preuve de prudence et de modestie par rapport aux interventions et à leurs conséquences imprévues.

Antoine Vallée (VNF) a précisé qu'un compte rendu officiel du rapport de suivi sera prochainement communiqué . Le programme de reconquête du lit dont VNF est le maître d'ouvrage, se poursuit comme prévu : en juin ont été choisis les maîtres d'œuvre qui interviendront sur les trois secteurs retenus (Le Fresne en 2017, Ancenis-Oudon en 2019, Bellevue en 2020).

Régis Le Quilic, directeur de l'Agence de l'Eau 44, s'est félicité du climat d'échanges initié par le CLD depuis une dizaine d'années et du consensus autour de cette expérimentation qui est à ses yeux un bon compromis entre les nécessités d'un rééquilibrage et les usages de la navigation. Il a aussi évoqué le projet stratégique du réaménagement de Bellevue où il faudra faire preuve de prudence et affiner les études.

Franck Boitard, directeur du CEN-CORELA, a mis l'accent sur la renaturation des rives : des opérations expérimentales seraient intéressantes à mener en liaison avec une politique d'acquisition foncière par la Région.

Maurice Perrion, conseiller régional, président de la commission Territoires et Environnement, a confirmé l'intérêt de la Région pour le dossier Loire en continuité avec la majorité précédente.

Jacques Genevoix, maire de la Possonnière, a souligné la satisfaction des riverains et navigants devant ces évolutions positives qui sont de nature à favoriser l'intérêt touristique galvanisé par la Loire à vélo.

Jacques Chambrier, maire de Savennières, s'est inquiété du faible débit réservé au bras secondaire de la Guillemette qui conduit à l'assèchement prématuré de deux annexes locales (Grand et Petit Canal).

Yves Ménanteau (CLD) a précisé à ce sujet que l'ouverture progressive de la chevette amont avait été retenue lors de l'enquête publique de 2009, mais différée pour ne pas interférer sur le suivi de l'expérimentation. La répartition des débits entre différents bras est problématique quand elle est arbitrée par l'homme. Un exemple intéressant existe en tête du bras de Varades (La Meilleraie) avec une chevette basse de profil concave permettant un débit dégressif jusqu'à 180 m<sup>3</sup>/s.

Pour le CLD, cette expérimentation est vraiment bénéfique aussi bien pour favoriser le comblement de l'incision que pour rétablir l'hydrologie caractéristique : sinuosités, alternance des seuils et des mouilles, réduction et variation des vitesses du courant, atterrissements et végétalisation de rives... La réduction de la vitesse du courant jusqu'à moins d'1 m/s est primordiale pour permettre une stabilisation des sédiments sur le fond et la recréation de seuils mobiles. Bien sûr, on aurait pu retirer tous les épis, mais ce compromis a permis une progressivité et évité des risques de bouleversements inattendus pouvant aller à l'inverse des effets recherchés.

Ce nouveau calibrage du chenal doit cependant être considéré comme une étape transitoire car la Loire poursuit à chaque crue le remodelage à sa façon : elle a déjà créé des brèches dans des épis remodelés, de petits chenaux sur les bordures, des érosions et des atterrissements sur les rives. Sauf priorité sécuritaire, il convient de la laisser faire pour bénéficier gratuitement de son énorme capacité de régénération. La navigation actuelle serait-elle remise en cause ? Malgré la chenalisation, l'avis de batellerie du 2/09/2016 signale 15 points de moins d'un mètre de mouillage entre Nantes et Bouchemaine, dont 0,70 m à Champtoceaux et à Ancenis, 0,60 m à Behuard... Sans digues et épis, il est probable que les conditions de navigation aux étiages ne seraient pas plus problématiques, l'artificialisation et le bouleversement en moins...

Aussi bénéfique soit-il, le remodelage des épis ne peut être qu'un des leviers d'action nécessaires pour rééquilibrer le fleuve compte tenu du faible relèvement de la ligne d'eau provoqué par cette opération. C'est pourquoi le "programme de reconquête du lit de l'estuaire amont" validé en 2015 a prévu une conjugaison d'actions pour intervenir également sur la pente du fleuve : rechargement du chenal entre Ancenis et Oudon en 2019, réaménagement du seuil détourné de Bellevue à partir de 2020... Comme dit précédemment par M. Le Quillec, il conviendra d'être prudent pour ce réaménagement capital en étudiant toutes les possibilités pour la meilleure intégration, dont la variante du CLD qui propose pour cela et sur le même principe de... réutiliser l'ancien seuil toujours en place... Les bonnes idées sont souvent les plus simples !

La Série "Reconquête du lit", les différentes saisons et épisodes, sont prévus jusqu'en 2027. A suivre !

\* 1- chevette : digue oblique par rapport au courant utilisée pour barrer l'amont et l'aval des « faux-bras ».

\* 2- jalle : argile noir bleuté très compacte formant des couches intercalaires avec le sable.

\* 3- bouge : terme de Loire désignant une avancée de la rive, souvent après une courbe.



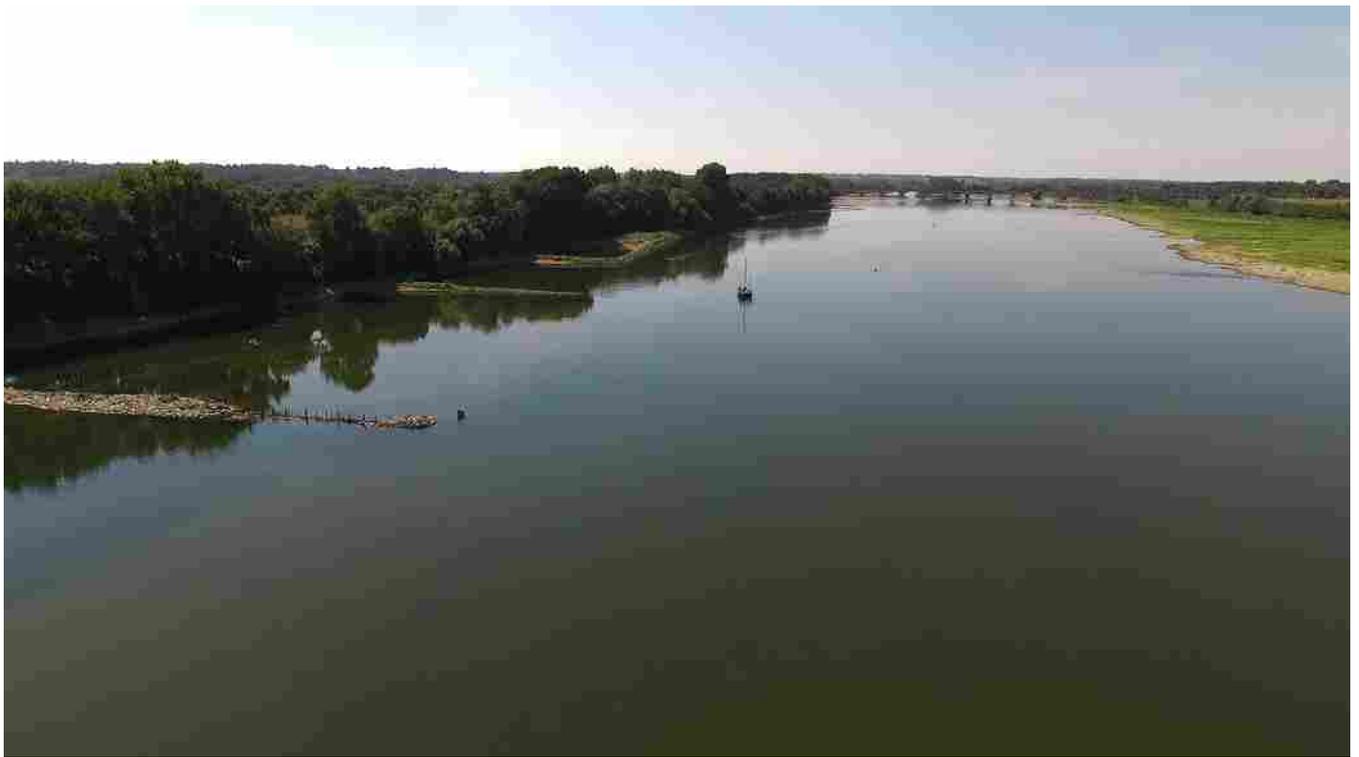
*Epi remodelé par les hommes en 2009 et re-remodelé depuis par les crues et décrues avec la création de deux brèches et d'un banc de sable. Autant que possible, laissons faire le fleuve et son dynamisme régénérateur pour poursuivre gratuitement la renaturation de cette Loire bouleversée par la chenalisation et les enrochements depuis une centaine d'années...*

**Comité pour la Loire de Demain**  
[loire-de-demain-4449@orange.fr](mailto:loire-de-demain-4449@orange.fr)  
[www.loire-de-demain.fr](http://www.loire-de-demain.fr)



**VIVE LA LOIRE ARMORICAINE !**  
**« OUVRONS-LUI LES BRAS... »**

\* Vues aériennes extraites de la vidéo réalisée par Gérard Champion (avec un drone embarqué) qui permettent de mieux percevoir le cours de la Loire remodelée.



1- Lors de la descente vers le pont de l'Alleud (à l'arrière-plan), le bateau de tête suivant le chenal balisé en rive gauche sur une Loire élargie où les épis sont devenus plus discrets et le courant plus faible. Le paysage fluvial s'en trouve adouci.

! Remarquer au premier plan la tête de l'épi « re-remodelé » depuis 2009 par la dynamique du fleuve !



2- Vers l'amont, on aperçoit par transparence le haut fond de sable qui s'est formé en travers du lit d'étiage entre les deux digues concaves dans le passage d'une rive à l'autre, constituant ainsi un seuil caractéristique dit « mobile ». Cette grève immergée s'élève naturellement d'amont en aval pour se terminer brutalement par un « cul-de-grève » plongeant dans le bas fond suivant (ou mouille). Le développement de ce seuil est lié au remodelage des épis.

! Les distances entre digues concaves ont été calculées par les ingénieurs de l'époque pour fixer la sinuosité optimale du chenal navigable dans le souci d'éviter les rapprochements de seuils, sources d'« encombres » et de virages prononcés. Cette distance devait osciller autour de 1000 mètres.



3- A l'amont du port de la Possonnière, le long de la queue de l'île Mureau, le bateau de tête passe un premier seuil en suivant la sinuosité du chenal qui traverse le fleuve à l'oblique. Ce secteur est actuellement très « encombré » du fait de la remobilisation du sable et de la formation de grèves qui se chevauchent.

! Remarquer sur la rive gauche le « bouge » (petit cap) constituant un point dur qui a provoqué l'érosion de la berge amont et le nouveau profil de rive qui se dessine avec un atterrissement en voie de végétalisation.



4- Toujours dans la remontée du secteur du Mureau, le même bateau retransverse le fleuve pour passer un second seuil « rapproché » (les deux autres bateaux passent quant à eux le premier seuil). Auparavant, le chenal navigable était presque rectiligne. On retrouve donc une navigation plus caractéristique marquée par l'accentuation des sinuosités et la présence de seuils de sable réservant des passages de navigation où le mouillage peut être très faible aux étiages critiques (0,65 m dans cette « passe »). Mais ces minimas pouvaient aussi se rencontrer avant le remodelage...

! Avant la chenalisation, en 1900, les bateaux d'un mètre de calaison (+ 0,20 m de pied de pilote) ne pouvaient naviguer que 200 jours par an. Il existait alors entre la Maine et Nantes 128 sinuosités, donc théoriquement 128 seuils, distants en moyenne de 650 mètres. Ces seuils provoquaient à l'étiage des marches de l'ordre de 10 cm, permettant ainsi une descente progressive vers la mer, en biefs successifs.