

La Loire des Ponts-de-Cé à Nantes

Le relèvement de la ligne d'eau d'étiage

Plan Loire Grandeur Nature 2007-2013

Encore Loire... presque océane

La problématique, entre Les Ponts-de-Cé et Nantes, se concentre autour de la baisse très marquée de la ligne d'eau d'étiage au cours du XX^e siècle. Que s'est-il passé ? Quelles en sont les conséquences ? De quand date la prise de conscience ? Comment les différents programmes de restauration ont-ils évolué ? Alors que démarre le troisième Plan Loire Grandeur Nature (PLGN), le présent document s'attache à répondre à toutes ces questions de façon claire et synthétique.



Déjà loin du Val de Loire, cette section assure une véritable transition entre le fleuve et l'estuaire. Dans ses 140 derniers kilomètres, la Loire subit nombre d'influences et de métamorphoses: de fluviale, elle rencontre la marée, puis la salinité, pour *in fine* devenir maritime. Dans son parcours, elle a recueilli les eaux d'un bassin versant qui couvre un cinquième du territoire français: 27 milliards de m³ d'eau en moyenne arrivent chaque année à l'océan...

Un caractère expansif

Au contraire de l'estuaire où elle s'écoule, peu accessible, la Loire revendique encore ici son statut de fleuve majeur, d'aspect sauvage et incontournable.

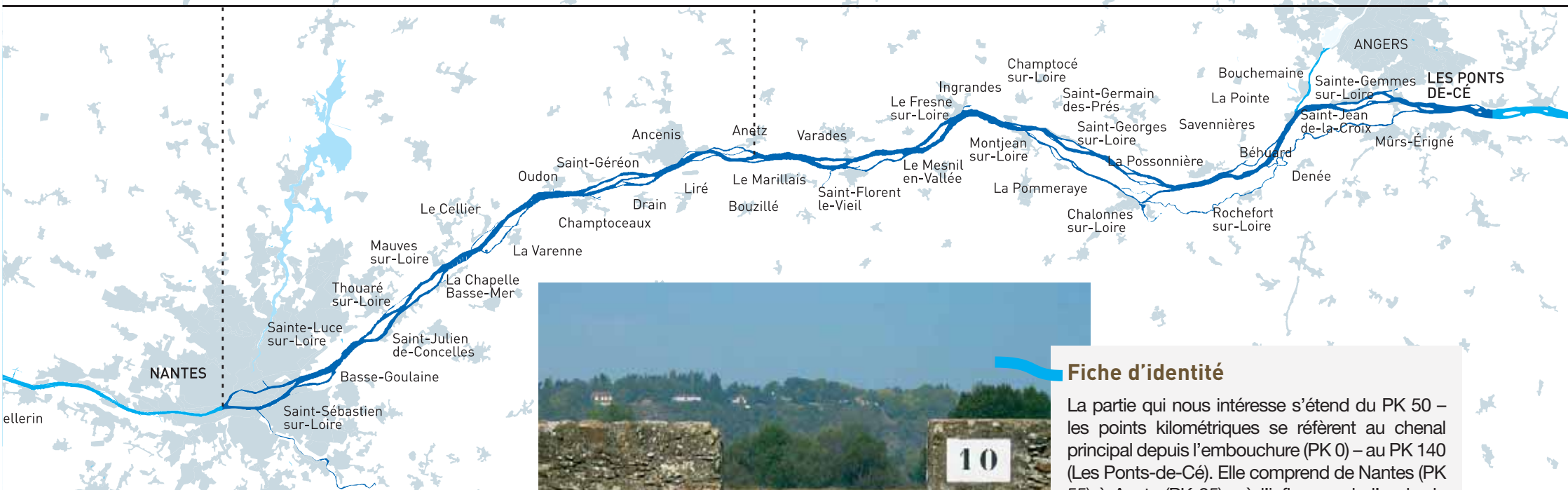


Sommaire

- Le constat 4 - 5
- Les causes 6 - 7
- Les conséquences 8 - 9
- Historique des projets 10 - 11
- Les programmes 1995-2000 et 2000-2006 12 - 13
- Le Plan Loire 2007-2013 14 - 15

Bief fluvio-maritime

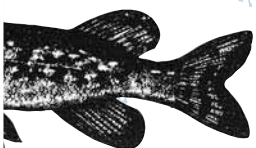
Secteur fluvial



En rencontrant le massif armoricain, elle chemine dans un relief plus marqué de coteaux et de promontoires. Même encaissée entre Champtoceaux et Nantes, elle reste toujours visible. Car le paysage, la Loire l'a largement façonné, créant un lien très fort autour d'elle : ici, on ne vit pas à côté du fleuve, mais toujours en fonction de lui. Certes, elle déborde... Mais c'est pour mieux enrichir les sols. Fleurs, fruits, légumes, vigne, pâturages... Tout pousse sur cette terre à condition de savoir jouer avec les saisons et les crues.

Patrimoine de valeur

Le patrimoine est tourné vers le fleuve : levées, ouvrages, cales en témoignent, tout comme les guinguettes de la Divatte, symbole



de la gastronomie ligérienne. Quant à la faune et la flore, elles trouvent des conditions idéales d'épanouissement : les poissons migrateurs – anguilles, saumons atlantiques... – y transitent, le brochet vient y frayer, les oiseaux profitent du havre des bancs de sable pour nicher. L'intégralité du fleuve a d'ailleurs été classée comme "Site d'importance communautaire du réseau Natura 2000 au titre des directives Oiseaux et Habitat".

Fiche d'identité

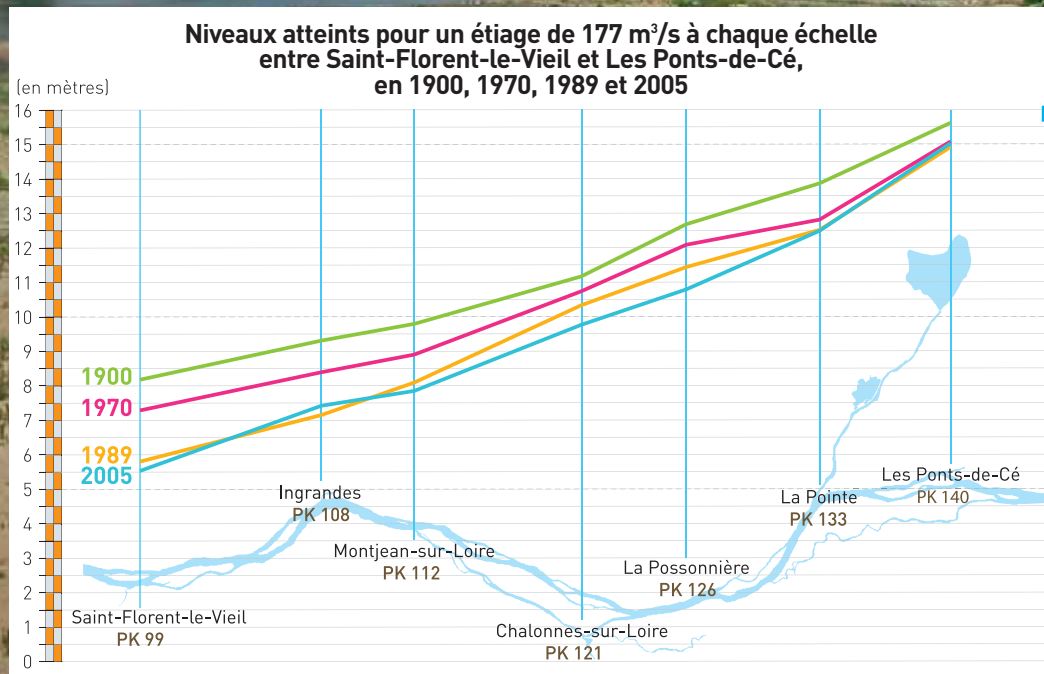
La partie qui nous intéresse s'étend du PK 50 – les points kilométriques se réfèrent au chenal principal depuis l'embouchure (PK 0) – au PK 140 (Les Ponts-de-Cé). Elle comprend de Nantes (PK 55) à Anetz (PK 95), où l'influence de l'onde de marée disparaît, un bief fluvio-maritime de 45 km sous l'influence conjuguée du fleuve et de la mer. Puis, en amont, sur un peu plus de 45 km, un bief strictement fluvial. La caractéristique fondamentale de cette portion de Loire tient aux nombreuses îles – une trentaine au total – qui ponctuent le paysage. Elles sont l'une des clés d'un système constitué de multiples annexes hydrauliques : bras secondaires aux vastes plages de sable à l'étiage, boires – bras morts –, véritables réservoirs de vie, marais, prairies inondables, basses vallées d'affluent... Entre Les Ponts-de-Cé et Nantes, les 81 annexes hydrauliques recensées occupent une superficie de 2600 hectares : 36 bras secondaires, 35 bras morts, 6 annexes artificielles et 4 marais mouillés.

Un siècle d'abaissement de la ligne d'eau

Plus de sable, moins d'eau... Le constat semble simple. La réalité est différente : c'est le chenal qui s'est profondément incisé au cours du dernier siècle et la ligne d'eau qui a baissé. Un abaissement de plusieurs mètres dans certains secteurs.

Depuis le début du xx^e siècle, les aménagements en faveur de la navigabilité et les extractions de sable dans le lit mineur ont provoqué un abaissement des niveaux d'eau particulièrement marqué pour les faibles débits. Ainsi, le débit d'étiage conventionnel de 177 m³/s atteignait la cote + 0,20 m à

l'échelle de Montjean en 1900. En 1998, ce débit correspond à la cote - 1,90 m à cette même échelle : 2,10 m de perdus en un siècle. Le phénomène est également marqué à mesure que l'on s'approche de Nantes : sur la même période, la baisse observée est de 0,60 m aux Ponts-de-Cé et s'amplifie jusqu'à 3,10 m à Ancenis. Le phénomène s'est accentué au cours du xx^e siècle avec une accélération nette à partir des années 70. Ces niveaux conditionnent l'ensemble du fonctionnement écologique du fond de la vallée en distribuant l'eau au gré de la topographie et des connexions des annexes.



La ligne d'eau est un profil en long de la surface du fleuve à un moment donné, établi en joignant les hauteurs d'eau enregistrées aux stations de mesure. La ligne d'étiage correspond aux plus faibles débits.

Le lit s'est incisé

Alors que le débit ne connaît pas d'évolution sur le long terme, l'abaissement de la ligne d'eau traduit la modification du lit et surtout l'incision du chenal. La spécificité de la Loire sur ce bief est de s'écouler dans un lit constitué de plusieurs bras. L'installation de quelque 700 épis entre Bouchemaine et Nantes, ainsi que la fermeture des bras secondaires, ont canalisé les eaux dans un seul chenal à l'étiage. Le courant – et par conséquent la force érosive – s'y est accéléré, entraînant l'abaissement des fonds du chenal et donc de la ligne d'eau d'étiage. Entre Nantes et Ancenis, l'extraction de sables dans le lit, insuffisamment compensée par les apports depuis l'amont ont engendré mécaniquement un creusement du lit. Ce creusement du "bassin de marée" contribue aussi à la remontée de la marée dynamique jusqu'en amont d'Ancenis.



Fleuve de sable ou plaine d'eau

À la station de référence de Montjean-sur-Loire, le débit moyen annuel du fleuve est de 850 m³/s, c'est le "module". Mais le débit peut varier de moins de 120 m³/s (étiage) à plus de 6400 m³/s (crue). Ces débits extrêmes qui font passer la Loire d'un fleuve de sable à la plaine d'eau fondent l'image d'un fleuve encore sauvage. Mais contrairement aux apparences, les débits moyens n'ont pas évolué au cours du xx^e siècle. La nouveauté, c'est que l'eau qui restait visible auparavant à l'étiage coule désormais au fond d'un lit incisé, laissant apparaître les bancs de sable.

Interview Paul Baron

Ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts, Paul Baron a été le coordonnateur du Plan Loire entre 1997 et 2000. Il a mené durant cette période la concertation entre les services administratifs et les riverains. Il revient sur les grands enjeux de ce plan initié en 1994.



Philippe Auclerc

Quel est le grand intérêt de mettre en place un plan national pour la Loire ?

Il a l'avantage de prendre en compte l'ensemble du bassin versant et de faire travailler ensemble l'État, les différentes collectivités locales et les catégories socio-professionnelles concernées par le fleuve. En bref, mettre autour d'une table des gens qui ne s'entendaient pas forcément. Il s'agit aussi de mutualiser des moyens pour atteindre des objectifs précis : maîtriser les inondations,

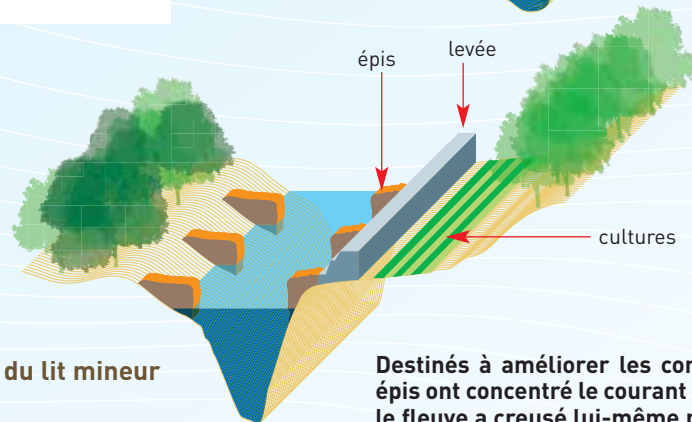
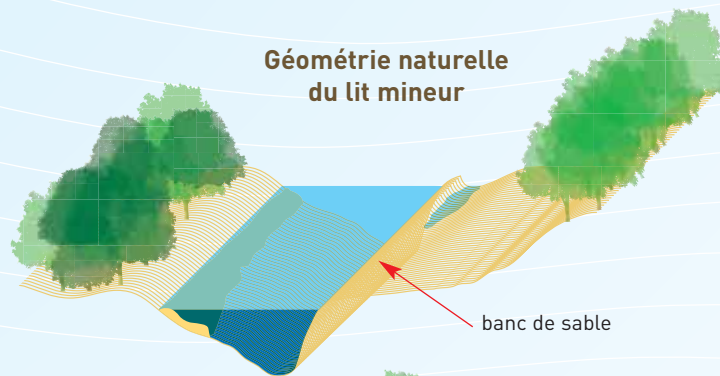
"Il faut être prudent"

préservier les ressources naturelles et faire prendre conscience aux gens de l'importance du patrimoine culturel de la Loire.

Remettre de l'eau dans le lit mineur à travers les différentes expérimentations permettrait le développement touristique de la vallée, ce qui semble intéresser tous les acteurs. D'ailleurs, le Plan Loire a été un précurseur en ce domaine, et il fait école puisque l'État a lancé un plan Rhône et un plan Seine, avec les mêmes objectifs.

Entre Nantes et Les Ponts-de-Cé, pourquoi est-il particulièrement important de faire remonter la ligne d'eau d'étiage ?

Il faut bien rappeler que la Loire présente un contexte physique bien particulier à cet endroit : un lit resserré, des roches imperméables et dures, de nombreuses îles. Aujourd'hui, le manque d'entretien des îles et les bras asséchés comme à Oudon favorisent la végétalisation et l'embroussaillage. Cela aggrave l'impact des inondations lorsque les crues surviennent car le fleuve s'écoule beaucoup moins facilement. Pour relever le niveau d'eau sur ce tronçon, on peut réaliser des seuils artificiels, à l'image de l'expérience du Fresne-sur-Loire, ou libérer le sable derrière les épis. Mais la science encore balbutiante sur ce plan conduit à être prudent, expérimenter et évaluer les impacts.



Incision du lit mineur

Destinés à améliorer les conditions de navigation, les épis ont concentré le courant dans un chenal unique que le fleuve a creusé lui-même plus profondément.

Un siècle d'aménagements

L'incision du lit et la baisse de la ligne d'eau d'étiage sont principalement liées aux aménagements réalisés durant le xx^e siècle pour améliorer les conditions de navigation sur le fleuve. Ainsi qu'à l'exploitation du sable en Loire.

À partir de 1913, l'intervention sur le lit du fleuve porte sur 18 km entre Oudon et Nantes afin de constituer le bassin à marée. Le principe d'aménagement de l'estuaire consiste alors à favoriser au maximum la progression de l'onde de marée pour aider les navires à remonter jusqu'aux installations

portuaires sur le site nantais et de profiter de l'effet de curage à marée descendante. Jusqu'aux années 70, comblement des bras secondaires de l'estuaire aval, endiguement du bras navigable, déroctage des seuils rocheux et surtout dragage d'approfondissement vont peu à peu décliner ce principe.

Des extractions encouragées

Pour favoriser l'extension du bassin à marée, les extractions de granulats sont rapidement encouragées dans le lit mineur en amont de Nantes, notamment pour le bâtiment. Après la Seconde Guerre mondiale, les besoins en matériaux pour la reconstruction et le développement du réseau routier augmentent fortement. Les prélèvements de sable et de graviers dans les cours d'eau s'envolent. En Loire, l'exploitation du sable dépasse rapidement le cadre du bassin à marée et remonte plus en amont. En quatre décennies, 400 ans d'apports sédimentaires sont balayés...



Le suivi des fonds

Pour évaluer l'évolution des fonds et leur mobilité dans le temps, il est nécessaire de réaliser régulièrement des levés topographiques du lit du fleuve afin d'en mesurer la profondeur. Le dernier relevé bathymétrique général entre Les Ponts-de-Cé et Nantes date de 1998. Voies navigables de France, gestionnaire du domaine public fluvial qu'est la Loire, entreprend actuellement un nouveau relevé.

L'influence de la chenalisation

Ces interventions directes ont eu un impact évident sur la ligne d'eau d'étiage. Mais elles sont loin d'être les seules : la plupart des aménagements destinés à favoriser la navigation vont eux aussi agir sur la ligne d'eau. Tenter de contenir le caractère inconstant de la Loire ne date pourtant pas d'hier. Dès la fin du XVIII^e siècle, les premières digues, progressivement relevées et réunies, ont restreint les déplacements latéraux du fleuve. À partir du milieu du XIX^e siècle, les épis et chevrettes ont désormais pour but de concentrer l'eau dans un chenal étroit et principal. Certains seuils rocheux qui perturbent la navigation sont également supprimés ou contournés. Comme

celui de Bellevue, où, en 1975, le chenal est déplacé vers les fonds sableux de la rive sud. L'effet de tous ces aménagements va dans le même sens : la morphologie du fleuve est bouleversée et le lit s'incise.



Interview Jean-Noël Gautier

Ingénieur
fluviomorphologue,
Jean-Noël Gautier a
été le pilote des
démarches en
morphologie pour le
Plan Loire Grandeur
Nature et travaille
aujourd'hui pour
l'Agence de l'eau
Loire-Bretagne.



Retour sur les grands bouleversements constatés sur la dynamique du fleuve.

Sédiments en transit

Le transport des matières solides dans la Loire se présente sous deux formes distinctes. D'abord, les matières en suspension qui comprennent des éléments minéraux fins (silts, argiles et sables fins) et des résidus organiques (débris végétaux et algues), en proportion variable selon la saison. Les plus fortes concentrations de ces apports sont enregistrées lors de périodes de lessivage intense – montée des crues – pendant lesquelles le quart ou le tiers du volume annuel peut être apporté en suspension. Les éléments les plus lourds (sables essentiellement) se déplacent par succession de sauts ou par roulement. Ce processus dynamique entretient les seuils et les fosses – mouilles – caractéristiques du lit de la Loire.

Depuis plusieurs décennies une baisse régulière du niveau de la Loire est constatée. Quelles en sont les causes ?

Bien sûr, on peut évoquer les interventions humaines sur le fleuve, mais il ne faut pas oublier d'autres raisons, notamment la déprise agricole et le développement de la végétation sur les reliefs du Massif Central. Par ailleurs, le

“Maintenir la Loire à flots”

développement de l'agriculture dans les vallées (plaine de la Limagne vers Clermont-Ferrand, par exemple) a conduit à une réduction des apports sédimentaires amonts et latéraux, renforçant le déséquilibre entre l'énergie produite et la quantité de matériaux disponible. Pour restaurer cet équilibre, le fleuve prend du sédiment sur le fond de son lit et s'enfoncé.

La question centrale est donc celle des sédiments ?

Oui. On peut dire aujourd'hui que la Loire est en manque de sédiments. Les aménagements réalisés pour protéger les rives du fleuve et l'évolution du couvert végétal ont bloqué cet apport indispensable pour maintenir le niveau du cours d'eau. Et l'interrogation essentielle est de savoir si on pourra stopper l'enfoncement et ses nombreux effets : les ressources en eau potable pourraient être compromises ; la biodiversité évolue car elle n'a plus les mêmes apports en eau ; les constructions sont fragilisées car elles se retrouvent un ou deux mètres au-dessus du niveau prévu...

Comment pourrait-on intervenir ?

Pour intervenir, il faudrait déjà posséder des données fiables sur l'apport sédimentaire en amont du fleuve, or nous disposons de calculs trop aléatoires réalisés à partir de formules de laboratoire. Les mesures faites directement sur le fleuve sont très coûteuses mais elles semblent de plus en plus nécessaires pour bien connaître le processus de transport solide. Dans ce domaine, on a quelques siècles de retard...

D'équilibres en déséquilibres

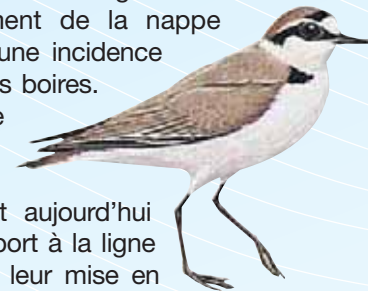
La grande richesse de cette section de Loire tient d'abord à la diversité de l'hydrosystème avec ses nombreuses annexes. La première conséquence de la baisse de la ligne d'eau d'étiage est de modifier cet équilibre... À la clé, des effets néfastes sur la nappe alluviale, la tenue des ouvrages, les paysages et surtout les fonctions écologiques.

La mise en eau des bras secondaires, des boires, des prairies inondables, des marais qui bordent le fleuve, est un enjeu fondamental pour le fonctionnement de l'hydrosystème fluvial. Avec l'incision du lit mineur et l'abaissement très sensible de la ligne d'eau d'étiage, il faut retenir trois maîtres mots : déconnexion, assèchement et comblement...

Des conditions fortement dégradées pour les milieux

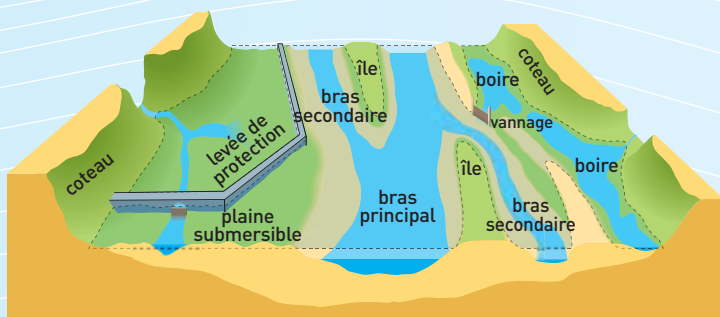
Au cours des aménagements successifs, l'écoulement des faibles débits a été forcé dans un chenal unique. Cela a privé le lit de ses capacités d'évolution avec les crues et a surtout réduit fortement la mise en eau du bras non navigable. Celui-ci s'est progressivement comblé de sédiments et s'est végétalisé. Ainsi les zones d'abris pour les poissons qu'étaient les différents bras soumis à des courants plus faibles, ont été fortement réduites. Les grèves que représentaient ces mêmes milieux n'offrent plus les mêmes conditions de nidification pour les oiseaux, d'autant plus que leur accès est maintenant facilité pour l'homme. La capacité d'écoulement des crues, du fait de la végétation est également diminuée par ces évolutions. L'abaissement de la ligne d'eau et son corollaire, l'enfoncement de la nappe alluviale, ont quant à eux une incidence forte sur la mise en eau des boires.

Ces annexes ont un rôle essentiel de frayère pour le brochet, ou d'accueil pour les amphibiens. Elles sont aujourd'hui situées en hauteur par rapport à la ligne d'eau et les conditions de leur mise en

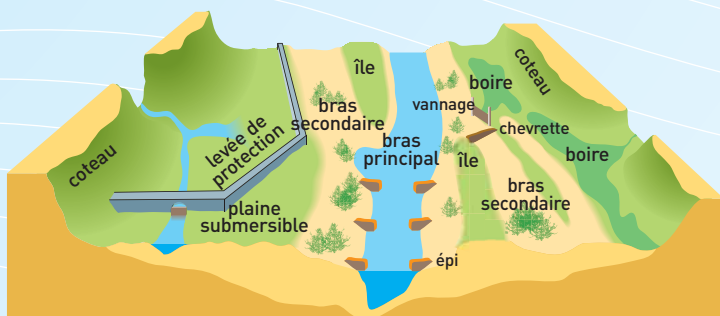


Le fleuve nourricier

Reste-t-il des pêcheurs professionnels sur la Loire? Ils étaient autour d'un millier au début du xx^e siècle, ils sont aujourd'hui moins de 200. Cette baisse des effectifs n'est pas liée à une diminution de la ressource mais à une évolution des goûts au profit des poissons de mer. Malgré tout, la Loire reste un haut lieu d'activité de pêche. Les captures totales avoisinent les 200 tonnes par an, dont la moitié de poissons migrateurs. C'est l'hiver, lors des campagnes civilières, que le nombre de pêcheurs est de loin le plus élevé, illustration de l'attrait



La Loire à l'étiage en 1900 : annexes connectées



La Loire à l'étiage en 2000 : annexes déconnectées et incision du bras principal

Onde de marée et bouchon vaseux

Avec l'aménagement du bassin à marée, l'influence de l'onde de marée se fait sentir beaucoup plus loin. Elle atteint désormais Anetz, située à 97 km de l'embouchure, soit environ 37 km plus en amont qu'au début du xx^e siècle! Le marnage, c'est-à-dire la différence de hauteur de l'eau entre les niveaux de basse mer et de haute mer, s'est également fortement accentué: à Nantes, de 2,70 m en vives eaux en 1903, il est aujourd'hui passé à plus de 6 m. Mais ce n'est pas le seul effet de cet aménagement: avec l'onde de marée, on observe aussi la remontée du bouchon vaseux à l'étiage, parfois jusqu'à Mauves-sur-Loire.

eau se sont fortement détériorées. De ce fait, leur végétation se développe et la fonction de frayère est nettement moins bien assurée entre Les Ponts-de-Cé et Nantes. Les prairies voient enfin leurs conditions d'humidité ou de submersion évoluer: leur assèchement relatif implique des fauches plus précoces, néfastes à la reproduction des oiseaux. Richesse et diversité des espèces et milieux sont donc les premières victimes des aménagements du lit.

Tous les usages sont affectés

Outre la dégradation observée pour les fonctions écologiques, d'autres fonctions ou usages sont également contraints: l'enfoncement de la nappe alluviale rend, par exemple, son exploitation pour l'eau potable plus difficile. L'augmentation de la vitesse du courant



qui résulte de la chenalisation – de 1930 à 1980, elle a doublé entre Ancenis et Nantes – a également des effets sur les ouvrages. L'érosion déstabilise notamment les pieds de levées.



exercé par l'alevin d'anguille. Là aussi, la modification du chenal a entraîné une évolution du métier sur le bief. L'incision du lit rend en effet le fleuve moins intéressant pour les espèces qui recherchent des frayères, au profit de poissons migrateurs, désormais plus abondants pour certaines espèces.

La prise de conscience

Les cinquante dernières années voient l'abandon de la navigation commerciale sur la Loire alors que la prise de conscience de l'état des dégradations va croissante. Parallèlement, la connaissance du fleuve s'améliore et les premières pistes d'intervention sont étudiées.

Longtemps, l'aménagement de la Loire a répondu à deux impératifs principaux: lutter contre les crues et maintenir – élargir si possible – les possibilités de navigation. Mais les enjeux vont évoluer avec le déclin de la batellerie. Dans les années 70,

on commence à appréhender la Loire comme un ensemble qui nécessite un aménagement intégré... À ce titre, le rapport de Jean Chapon, ingénieur général des Ponts et chaussées, établi en 1979, marque un tournant: il définit le cadre général de la valorisation du fleuve tout en intégrant la sauvegarde du patrimoine naturel. Il préconise aussi la création d'un organisme chargé de mettre en œuvre ces aménagements.

Le temps de la mise en œuvre

En 1983 est créé l'Épala (Établissement public d'aménagement de la Loire et de ses affluents) – voir encadré. Les projets de réalisation de quatre grands ouvrages, dont les barrages controversés de Serre-de-la-Fare sur la haute vallée de la Loire et de Chambonchard sur le Cher réveillent aussi les oppositions qui se structurent au sein du Comité Loire vivante... L'abandon des ouvrages incriminés puis l'engagement, en 1994, du premier Plan Loire Grandeur Nature marquent la prise en compte croissante de la nécessité de protéger la diversité écologique du milieu.

“La navigation doit s'adapter au fleuve...”

C'est aussi la fin de la navigation commerciale qui s'annonce: la section bec-de-Vienne - Bouchemaine est déclassée en 1997, tandis qu'en aval de Bouchemaine, la priorité est maintenant au relèvement de la ligne d'eau d'étiage. “La navigation doit s'adapter

Épis et chevrettes

Les nombreux épis qui émaillent le fleuve entre Nantes et Angers découlent eux aussi de la volonté de l'époque d'améliorer les conditions de navigation sur la Loire. Ils reprennent, au début du xx^e siècle, un principe déjà appliqué sur le Rhin pour concentrer le courant dans un chenal unique. Au total, sur ces 80 km, quelque 700 épis, espacés en moyenne de 250 mètres, ont été implantés sur les deux rives. Le dispositif comprenait également des ouvrages destinés à fermer certains bras secondaires et répondant au nom de chevrettes.

Un grand axe de communication

Comme tous les grands fleuves, la Loire fut très tôt utilisée pour la navigation. Axe économique majeur malgré ses caprices, elle permit à Nantes d'apparaître longtemps comme une prospère interface entre l'océan et le pays. Il est vrai que le fleuve offrait de belles possibilités : gagner Orléans, c'était presque atteindre Paris. Avec l'ouverture du canal de Briare en 1642, on rejoignait même la capitale sans rupture de charge ! Au début du XIX^e siècle, le trafic ligérien rivalisait ainsi avec celui de la Seine, et dépassait largement celui du Rhin... Le fleuve était



au fleuve", écrit-on dans un protocole État-VNF de l'époque. Ce n'est plus au fleuve de s'adapter aux bateaux. De toute

façon, le maigre trafic commercial s'éteint : depuis 1991, excepté un essai saisonnier en 1996, il se limite à l'amont immédiat de Nantes. Sur le terrain, l'interdiction de l'extraction de sable est effective en 1994. Afin de travailler sur l'avenir du fleuve, il apparaît désormais indispensable de lancer une vaste étude de modélisation prospective.

L'exception française

L'approche française sur la gestion de l'eau constitue une véritable originalité, notamment par la prise en compte des bassins versants et la large implication des utilisateurs. En 1964, la première loi a défini six grands bassins hydrographiques gérés par des Comités de bassin et des Agences de l'eau. Elle a été complétée en 1992 par une deuxième loi qui instaure les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) et, pour les sous-bassins, les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (Sage). L'estuaire de la Loire est couvert par un Sage dont le projet a été validé fin 2007 : le Sage ne s'étend toutefois que jusqu'à Anetz.

Une structure pour le fleuve

En créant l'Établissement public d'aménagement de la Loire et de ses affluents (Epala) en 1983, l'État a en quelque sorte confié la Loire à ses riverains. Devenu Établissement public Loire en 2000, cette structure est, avec 6 régions, 16 départements, 18 villes de plus de 30 000 habitants et 11 syndicats intercommunaux, le plus grand syndicat mixte de France en termes de territoire. Il participe notamment à la coordination des programmes interrégionaux, mais aussi de la gestion des barrages de Villerest et de Naussac, et du réseau Cristal de surveillance hydrologique du bassin versant.



encombré de gabares, mais aussi de bateaux en sapin du Forez revendus à destination comme... bois de chauffage. Avec le développement du rail et de la route, le déclin fut brutal à compter du milieu du XIX^e siècle. C'est en 1991 que le Glorex, une péniche pétrolière, interrompit son service entre Bouchemaine et Donges, marquant la fin du trafic commercial sur la Loire en amont de Nantes.

Premières réflexions et premières mesures

En 1994, le premier Plan Loire confirme l'abandon des grands barrages et affirme clairement la priorité au relèvement de la ligne d'eau d'étiage de la Loire à l'aval du bec de Maine. Un deuxième plan, désormais intitulé Programme interrégional Loire Grandeur Nature (PILGN) prend le relais pour la période 2000-2006, avec un programme opérationnel.

Sur la Loire estuarienne, il faut commencer par prendre la mesure d'une problématique complexe. Les premières années vont opportunément être mises à profit pour établir une modélisation prospective et pour définir les différents scénarios applicables aux 140 km de la Loire estuarienne. Entre Les Ponts-de-Cé et Nantes, tous les moyens sont étudiés pour remonter la ligne d'eau d'étiage,

notamment relever les fonds. Sur ce plan, les apports sédimentaires du fleuve ne peuvent apporter une réponse que sur du très long terme. L'idée germe de mobiliser les sédiments là où ils se trouvent : abaisser et raccourcir les très nombreux épis existants – voir encadré – doit permettre de mobiliser le sable accumulé entre les ouvrages et de le répartir dans le lit mineur. Volume disponible estimé : 17 millions de m³ ! Il s'agit également, en élargissant le chenal, de diminuer les courants et de maintenir ainsi les sédiments dans ce bief.

Des épis et des seuils

Pour apporter une réponse spécifique au bassin de marée et limiter l'influence de la marée, la préconisation porte également sur la réalisation de seuils. En jouant ainsi sur les deux tableaux, le scénario prévoit une augmentation de l'accumulation sédimentaire qui doit contribuer à rehausser la ligne d'eau d'environ 50 cm. Au moment de la contractualisation du deuxième PILGN en 2000, le programme porte donc sur le remodelage des épis des Ponts-de-Cé à Nantes et sur l'implantation de six seuils à Chalonnes, Le Fresne-sur-Loire, Saint-Florent-le-Vieil, Ancenis, Oudon et Bellevue. Il est alors prévu que les aménagements retenus pourront être adaptés au cours du Plan en fonction du résultat des études en cours.

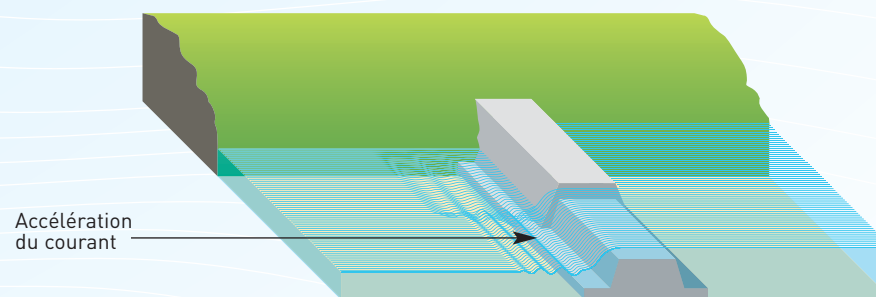
Les seuils du Fresne

En 2002 et 2003, deux seuils à échancrure expérimentaux constitués de poches en géotextile remplies de sable, facilement démontables, étaient installés dans le bras navigable au Fresne-sur-Loire. Objectif : mesurer grandeur nature l'impact sur la ligne d'eau, la mobilisation des sables, l'évolution sédimentaire, la nouvelle répartition des écoulements, ainsi que sur la flore, les poissons et les oiseaux, la qualité de l'eau, le paysage... Le bilan des suivis réalisés pendant quatre ans montre un impact réel sur le niveau d'étiage : les 50 cm de relèvement de la ligne d'eau



Des précautions de mise en œuvre

Si les solutions sont identifiées, un minimum de prudence s'impose dans leur mise en œuvre. Un test grandeur nature sur le fonctionnement et l'impact des seuils est réalisé. C'est celui du Fresne-sur-Loire, deux ouvrages successifs en l'occurrence, qui vont jouer ce rôle. Les mêmes précautions s'étendent aux épis. Avant de mettre en œuvre l'ensemble du programme, décision est prise de procéder là aussi à une expérimentation sur 7 km entre Chalonnnes et La Pointe. Le principe de précaution prévaut encore en 2003, lorsque l'on décide de se limiter à deux seuils. Mais la prise en compte de la migration piscicole amène à reconcevoir les ouvrages. Ceux-ci sont localisés dans la zone où les civelles doivent développer leur capacité de nage. Une réduction de la taille des seuils est étudiée, mais elle leur fait perdre leur efficacité sur la ligne d'eau. Les seuils dans le bassin à marée sont donc finalement abandonnés, tandis que l'intervention sur les épis prend du retard. Seule l'expérimentation du Fresne est menée à son terme.



Perspective du seuil en amont du Fresne-sur-Loire

Source VNF

attendus sont atteints et l'effet se fait sentir jusqu'à Montjean, 5 km en amont. Le milieu vivant semble s'accommoder des ouvrages que les poissons franchissent sans encombre. Mais beaucoup auraient aimé que la végétation colonise ces ouvrages disgracieux découverts en basses eaux et moins de perturbations sur le courant à l'échancrure...

2007-2013 : le troisième PLGN

Fin 2007, les dernières signatures sont apposées sur le troisième Plan Loire Grandeur Nature qui couvre la période 2007-2013. À côté de plates-formes thématiques, il comprend un projet géographique consacré à l'estuaire. Cette plate-forme traduit la mobilisation des acteurs estuariens qui ont œuvré ensemble pour obtenir ce projet et son financement.

L'une des premières vertus du Plan 1994 a été de dépasser les tensions et les passions qui existaient alors autour du fleuve. Face à des problématiques aussi complexes, il fallait d'abord apprendre à se connaître et à partager des objectifs. La mise en place en 1998 de la Cellule de mesures et de bilans, devenue aujourd'hui Groupement d'intérêt public (GIP) Loire Estuaire, et, plus récemment, l'élaboration du Sage traduisent ce nouvel état d'esprit.

Programmes du PLGN 2007-2013 de la Maine à la mer

Actions (et maîtrise d'ouvrage)

- **Relèvement de la ligne d'eau d'étiage (Les Ponts-de-Cé-Nantes)**
Opération expérimentale de réduction des épis (VNF)
Définition des actions complémentaires (GIP)
Acquisition des données de base: bathymétrie (VNF), transport solide
- **Restauration de l'estuaire en aval de Nantes**
Études pré-opérationnelles (GIP)
Travaux de la tranche expérimentale
Suivis et évaluation
- **Espaces naturels majeurs et remarquables (Montsoreau-Nantes)**
Restauration des annexes fluviales (Corela - Diren)
Restauration des marais estuariens (GIP)
Animation et gestion de la RN Natura 2000 (Tous acteurs)
Axe poissons migrateurs, Maine (Diren)
- **Connaître, suivre, informer (de la Maine à la mer)**
Inventaires, banque de données, outils d'évaluation (GIP)
Communication diffusion sensibilisation (GIP)
Réseau de mesures en continu (GIP)
- **Recherche, données, information**
Impact climatique, morphologie du fleuve
- **Comité d'estuaire**
Secrétariat (GIP)
- **Inondations (ensemble des Pays de la Loire)**
Levée de la Divatte et autres levées de Loire (Papi Maine)
Études de vulnérabilité
- **Patrimoine ligérien (ensemble des Pays de la Loire)**

Intervenir... dans un cadre redéfini

L'enseignement principal en ce qui concerne la Loire estuarienne démontre surtout la nécessité impérieuse d'une intervention structurée: d'où cette plate-forme du Plan Loire qui coordonne les actions à entreprendre et prend en compte les dimensions transversales de l'aménagement et des restaurations nécessaires, le tout dans une logique d'intégration. Son premier objectif: agir sur le fleuve en restaurant son lit. La partie amont jusqu'au Ponts-de-Cé constitue en effet une section très sensible où le lit continue à s'éroder. Il est donc urgent d'intervenir. À ce titre, le raccourcissement des épis – et son test préalable – apparaît comme une opération prioritaire. Mais, il faut aussi préparer la poursuite du programme en identifiant les actions complémentaires efficaces et acceptables. Deux corollaires apparaissent comme indispensables. Il faut, d'une part, poursuivre l'acquisition de connaissances sur l'évolution du lit et les transports de sable; et, d'autre part, repenser les actions à mener au regard des attentes des acteurs et des usages. En d'autres termes, quels objectifs de relèvement de la ligne d'eau peut-on atteindre par des moyens acceptables?

Aval : méthodologie exemplaire

Si les problématiques sont complexes entre Les Ponts-de-Cé et Nantes, que dire de l'aval ? Là aussi, l'abaissement de la ligne d'eau de basse mer en vives eaux est préoccupant, tout comme le développement du bouchon vaseux. De plus, il faut ici composer entre des usages très différents : terminaux portuaires, pêche, agriculture, industrie, mais aussi richesse environnementale, développement urbain... Tandis que les perspectives d'augmentation du niveau de la mer vont rendre les questions plus aiguës. Pour toutes ces raisons, il a été décidé de com-

Les 7 km de Loire concernés par l'opération de raccourcissement des épis



Restaurer les annexes hydrauliques

La plate-forme pose aussi d'autres principes d'intervention, notamment sur la restauration des annexes fluviales. À ce titre, un groupe de travail rassemble déjà depuis 2005 les acteurs et les représentants institutionnels du fleuve afin de définir la restauration et l'entretien des annexes hydrauliques de la Loire entre Nantes et Montsoreau: en mettant en place une méthodologie pour évaluer l'état de chaque site, ainsi que tous les outils – cartographie, bases de données... – et en lançant les démarches scientifiques sur le peuplement piscicole, la distribution des amphibiens, les connexions...

L'importance de l'axe migratoire

Le dernier grand volet touche les poissons migrateurs. La diminution générale des populations sur l'ensemble du bassin constitue en effet une préoccupation importante depuis le premier Plan Loire qui a conduit à la création du Cogepomi – Comité de gestion des poissons migrateurs – qui rassemble État, élus, pêcheurs et riverains – et à l'ouverture en 2001 du

Conservatoire national du saumon sauvage de Chanteuge (43). Un premier plan de gestion des poissons migrateurs a été défini en 2000. Le second, qui couvre la période 2008-2012, reste dans la même logique mais intègre de nouveaux éléments – règlement européen sur l'anguille, futur Plan anguille du bassin de la Loire, possible classement de l'espèce...

La clé de la concertation

Pour aborder un chantier aussi vaste et ambitieux, la concertation constitue une clé essentielle. Au-delà des structures de suivi et de gestion mises en place à l'échelle du bassin, le Plan Loire III s'appuie aussi sur des comités locaux chargés de réunir tous les acteurs concernés par la Loire: État et collectivités, bien sûr, mais aussi les organismes socioprofessionnels et les associations. Le Comité d'estuaire s'est réuni pour la première fois le 18 janvier 2008 avec près de 200 participants. À la suite de cette réunion générale, des groupes de travail plus spécifiques sont organisés sur les parties amont et aval de l'estuaire.



mencer par améliorer la connaissance du fonctionnement estuarien avec d'ambitieux programmes d'acquisition de données, un travail très fin sur les usages du fleuve et la redéfinition des objectifs en concertation avec tous les acteurs pour aboutir à un rééquilibrage de ces usages. Des réflexions progressives ont été menées sur les différents scénarios d'intervention avant de choisir celui qui apparaît le plus efficace pour le long terme.

La Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé Le relèvement de la ligne d'eau d'étiage

Publication réalisée par le GIP Loire Estuaire
Rédaction : François Midavaine, Karine Poulard et Jordi Soudé
Réalisation : Édito Nantes
Impression : Top Imprimerie – Tirage 1 000 exemplaires
Crédits photos : GIP Loire Estuaire, Fabrice Douaud, SMN Nantes,
Creocean, VNF

Novembre 2008

Des renseignements complets sur les Plans Loire Grandeur Nature, la mise en œuvre des études prospectives aval, les suivis des seuils du Fresne-sur-Loire, le Comité d'estuaire... sont disponibles et téléchargeables sur le site Internet du GIP Loire Estuaire www.loire-estuaire.org



Groupement d'intérêt public Loire Estuaire

22 rue de la Tour-d'Auvergne 44200 Nantes – Tél. 02 51 72 93 65 – Fax 02 51 82 35 67
Mail : gip@loire-estuaire.org – Site Internet : www.loire-estuaire.org