

Géomorphologie du fleuve Loire



En 120 ans, 2 m d'incision du lit sont apparus, laissant désormais les marnes du substrat apparentes sur plusieurs secteurs (17 km cumulés).

Le dysfonctionnement géomorphologique du fleuve Loire, sur le périmètre du SAGE, est majeur: Le plus préoccupant est l'incision du lit de la Loire à hauteur de la plaine du Forez.

Cette incision est provoquée par deux facteurs cumulés :

- ◆ L'extraction massive de matériaux en lit mineur dans le passé;
- ◆ L'interruption, par la retenue de Grangent, du transport solide effectué normalement par la Loire, qui abouti au piégeage de quantités importantes de sédiments dans la retenue.

Ces phénomènes ont engendré :

- ◆ La disparition du matelas alluvial et donc de la faune benthique, ainsi que des zones de fraies, notamment de grands migrateurs (alose, lamproies – espèces dont la migration est bloquée par le barrage de Roanne et de Villerest) ;
- ◆ le rabattement de la nappe alluviale entraînant la modification des cortèges végétaux terrestres, en particulier mise en place de boisements de bois durs et réduction de la diversité d'habitat.
- ◆ L'effet de l'incision de la Loire se traduit également par une érosion régressive des lits de certains affluents en plaine ; notamment sur la Mare, le Lignon, le Vizézy, la Loise.
- ◆ La fragilité des ouvrages d'art et le colmatage des puits de captage.

Aujourd'hui, le risque le plus important concerne la déconnexion du lit du fleuve avec les annexes hydrauliques.

Le profil évolue aujourd'hui encore. Le creusement du lit, c'est à dire la mobilisation des matériaux de fond se fait pendant les petites crues (200 à 250 m³/s). Selon, l'École des mines, les éclusées de Grangent n'ont pas d'influence sur le transport de la charge de fond (c'est à dire les gros matériaux tapissant le lit ne comprenant pas la charge sédimentaire). Les marnes affleurantes sont très friables notamment à l'air libre. Elles sont plus stables lorsqu'elles sont immergées.

La capture des gravières par le lit de la Loire peut se produire en crue par surverse et/ou érosion de la bande de terrain séparant le lit mineur de la gravière. Cette capture conduit à un fort élargissement local du lit, et à des coupures de méandres qui modifient la pente locale du fleuve. Ces phénomènes provoquent généralement une érosion régressive (à l'amont) et/ou progressive (à l'aval) avec un abaissement du lit.

A l'aval de la retenue de Villerest, un phénomène similaire est observé, notamment en Saône et Loire. Il induit notamment un abaissement de la nappe, et le colmatage des berges à l'amont des seuils destinés à alimenter les puits de captage pour l'eau potable.

État de connaissance

Plusieurs études et actions ont été menées afin de mieux connaître la géomorphologie du fleuve et de proposer une gestion globale conciliant protection et amélioration de l'environnement fluvial et satisfaction des usages du fleuve.

L' "Etude géomorphologique du fleuve Loire dans le département de la Loire", réalisée par Sogreah - Aquascop (maîtrise d'ouvrage Ministère de l'Environnement, Agence de l'eau LB, CG42, Unicem Rhone-Alpes) en 1996, a permis:

◆ Un diagnostic de l'évolution historique du fleuve,
◆ un diagnostic environnemental du lit et des berges,
◆ la proposition de perspectives de gestion de la Loire.

Etude 3P (sur toute la Loire amont), hydratec, 2001.

Pour stabiliser les processus d'incision et reconstituer un matelas alluvial, l'étude 3P avait réétudiée les solutions envisagées dans l'étude géomorphologique de 1996 (mise en place de seuils hauts, reconstitution artificielle du matelas alluvial grossier, etc).

Seule la réactivation de l'érosion latérale semblait envisageable. 8 secteurs avaient été identifiés pour cette réactivation, le stock alluvial étant théoriquement estimé à 8,5 Mm³.



Étude de l'Évolution de l'enfoncement du lit mineur de la Loire amont (Ecoles Nationale des Mines de St-Etienne dans le cadre du PLGN II, sur commande de la DDE 42).

Cette étude a permis d'établir:

- 1 un diagnostic global du fonctionnement morphologique du fleuve Loire dans la plaine du Forez :

La Loire est un cours d'eau en phase de changement de style fluvial (donc en phase d'ajustement) . D'un style caractérisé par un apport massif d'alluvions, qui diminuent depuis 1870, il évolue progressivement vers un style sinueux, voire méandrique.

- 2 La Détermination de l'espace de liberté

Appliqué à la Loire Forézienne, l'objectif majeur de l'espace de liberté est dans un premier temps la stabilisation de la cote du plancher alluvial du fond du lit de la rivière. Cet espace doit permettre de fournir au cours d'eau un volume d'alluvions au moins égal à sa capacité de transport. Dans le cas d'une restauration de la cote du plancher alluvial, les apports devront être bien supérieurs à la capacité de transport du cours d'eau.

L'espace de liberté d'un cours d'eau se définit comme "l'espace du lit majeur à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre une mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement optimum des écosystèmes aquatiques et terrestres "

Ainsi cet "espace d'expansion" est défini par deux concepts: un concept **morphologique** (divagation maximale théorique du cours d'eau) et un concept de **gestion** qui dérive du précédent et qui permet de définir "l'espace minimal à préserver pour permettre au cours d'eau de conserver son potentiel d'ajustement en plan et en long en fonction de l'évolution" des débits liquides et des débits solides.

- 3 La Réalisation d'un nouveau profil en long du fleuve

qui n'est sans doute plus seulement régularisé par la charge solide transportée par le fleuve mais est fonction de la résistance des seuils à l'érosion. Ce travail permet d'apprécier l'enfoncement du lit du cours d'eau depuis 1850: incision médiane de 2m avec des secteurs d'incision de 3 à 3.5 m (après confluence du Lignon).

Axes de recherche:

- 4 Caractérisation des phénomènes de dépôts et reprises sédimentaires .

Cette étude permettrait de mieux comprendre et expliquer le fonctionnement géomorphologique actuel du fleuve Loire et accéder à une meilleure connaissance des mécanismes d'évolution du lit des rivières.

http://www.emse.fr/site/publications/enfoncement_loire_amont_volume1.pdf

http://www.emse.fr/site/publications/enfoncement_loire_amont_volume2.pdf

PRINCIPES

OBJECTIFS

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

RÉALISATIONS

PRINCIPES DE GESTION ÉTUDIÉS ET RÉALISATIONS
Le fonctionnement géomorphologique du Fleuve et les différents principes de gestion de l'incision du lit de la Loire ont été étudiés à plusieurs reprises. Ces principes ont parfois aboutis à des réalisations.

Autoriser l'érosion latérale → Réactiver l'érosion latérale sur 8 secteurs avec blocage de la charge de fonds par des seuils

- Maîtrise foncière
- ouvrages d'activation de la dynamique latérale (épis déflecteurs)
- ouvrages transversaux

Politique ENS: acquisition de sites
Ecozone du Forez

Piste abandonnée

Piste abandonnée

Reconstituer les fonds du lit vif = Éviter le creusement de la dalle de marne et l'abaissement de la ligne d'eau

- Seuils de relèvements du profil en long
- Reconstitution du matelas alluvial par mise en place de galets non valorisés prélevés dans la fraction la plus grossière extrait à l'avenir. (secteur test)

(proposition de 1996)

- souci car artificialiserait le lit et cela supposerait un réalluvionnement
- La disponibilité des matériaux du bon diamètre à proximité des sites à restaurer semblait peu probable
- Coût général élevé

Piste abandonnée
Expérimentation?

Piste abandonnée
Aujourd'hui tous les matériaux sont valorisés, ce principe nécessiterait l'achat des matériaux

Etude DDE

Conserver la mobilité des dépôts alluvionnaires → Gestion de la végétation

Travaux sur les îles par la DDE (coupe de peupliers).
De nombreux îlots se végétalisent .

rétablir les connexions entre le fleuve et les milieux latéraux.

- Rétablir une connexion avec la Loire
- Créer une zone littorale et diversifier les fonds des gravières
- Végétaliser les berges reprofilées
- entretenir les formations végétales pour éviter la fermeture des milieux

intervention test sur 4 sites (gravière de Rivas, Le gourd Nantais, La petite Motte, Aux Pierres à Cleppé).

Ecopôle du Forez (FRAPNA)
Les Chambons / Meylieux (Conseil général 42)
Cleppé (DDE 42)

Réaménagement des anciennes gravières

Cleppé (DDE 42)/ Matel et Mably (grand Roanne)/ Mizerieux (Fédération de pêche 42)/ Ecopole (FRAPNA)

Définir secteurs pour recherche de nouveaux sites d'extraction → Réalisation d'une cartographie

Cartographies (1996, 2005) prises en compte dans le schéma des carrières et dans les autorisations

Gestion au cas par cas des captures de gravière

Les chambons (balbigny) (Conseil général 42)
Fond Morillon (FRAPNA)
expérimentation du concept d'avaloir (« avaloir » sur la digue aval afin que la gravière se remplisse progressivement par l'aval) sur Cléppé et Mizérieux.

Une obligation de résultats: **LE BON POTENTIEL ECOLOGIQUE POUR 2015!!**

La directive cadre sur l'Eau (DCE) donne la priorité à la protection de l'environnement, en demandant de veiller à la non-dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre d'ici 2015 un bon état général tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles.

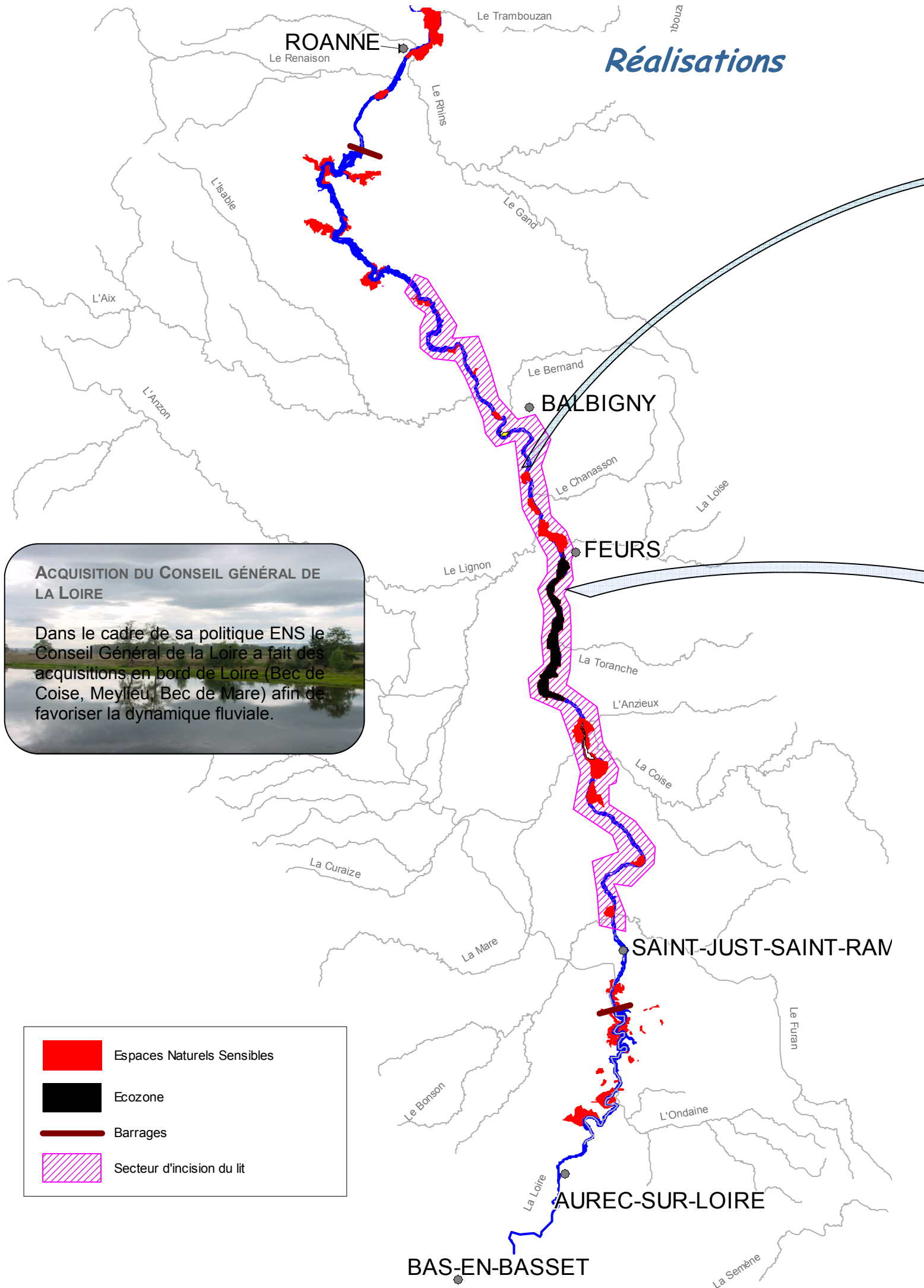
Le dysfonctionnement géomorphologique de la Loire est tel que les Masses d'Eau de la retenue de Grangent à Roanne sont jugées Fortement Modifiées (MEFM).

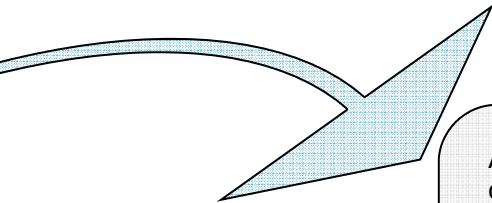
Un **objectif adapté** (le bon potentiel écologique et non le Bon Etat) doit être retenu **pour ces masses d'eau**.

Cet objectif tient compte d'impossibilités physiques ou économiques à un retour à une qualité morphologique permettant d'atteindre le bon état biologique.

Le potentiel écologique maximal est alors défini comme le résultat obtenu en **mettant en œuvre toutes les mesures d'atténuation « qu'il est raisonnable d'envisager »** (considération de coût et d'efficacité).

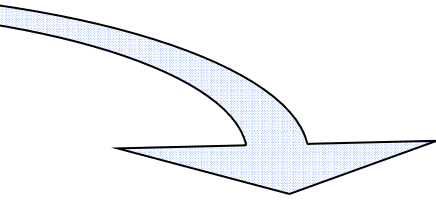
Réalisations





A cleppé, le site des Pierres, ancienne zone d'extraction et de traitement de granulats a été totalement réhabilité avec 4 objectifs :

- l'ouverture au public : création de parking, installation de tables de pique-nique...
- la préservation des milieux naturels : réouverture des prairies sèches, création de chenaux humides, plantation de haies...
- la réhabilitation du fonctionnement hydraulique : création d'un avaloir afin que la Loire pénètre régulièrement dans le site et maintienne les boisements humides
- la qualification paysagère : effacement de la plateforme industrielle, résorption des décharges sauvages....



ECOZONE

Dans la plaine du Forez, l'Ecopôle du Forez a pour objet d'aménager une zone de liberté et de divagation de la Loire pour constituer une alternative à l'endiguement. 400 ha sont concernés par ce programme entre le pont de Montrond et Feurs.

Le programme a été conçu pour être mis en œuvre en 3 étapes :

- 1990-1996 : mise à disposition du Domaine Public Fluvial, restauration et préservation biologique des milieux ;
- 1997-2002 : comprendre l'hydrosystème dans sa globalité, en vue de restaurer l'hydrodynamique naturelle (hydrologie, fonctionnement de l'hydrosystème fluvial)
- 2003-2008 : étudier l'incision du lit

Après la remise en état des anciennes gravières et la re-créeation des milieux naturels, l'Ecopôle a mis en place une gestion des milieux ainsi réhabilités, avec un accès restreint sur certains secteurs du public, dans un but de sensibilisation et de découverte.

DIAGNOSTIC:

Le **dysfonctionnement géomorphologique** de la Loire est majeur sur le secteur.

L'incision du lit du fleuve est importante: en 120 ans, 2 m d'incision du lit sont apparus, laissant désormais les marnes du substrat apparentes sur plusieurs secteurs (17 km cumulés), engendrant des problématiques écologiques (disparition du matelas alluvial, rabattement de la nappe entraînant une déconnexion du fleuve avec ses annexes fluviales d'intérêt écologique), sur les usages (fragilité des ouvrages d'art et le colmatage des puits de captage), et sur les affluents (érosion régressive des lits de certains affluents en plaine ; notamment sur la Mare, le Lignon, la Loise).

Cette incision est provoquée par deux facteurs cumulés : l'extraction massive de matériaux en lit mineur dans le passé et l'interruption du transport solide effectué normalement par la Loire, qui aboutit au piégeage de quantités importantes de sédiments dans la retenue de Grangent.

Plusieurs études et actions ont été menées afin de mieux connaître la géomorphologie du fleuve et de proposer une gestion globale conciliant protection et amélioration de l'environnement fluvial et satisfaction des usages du fleuve.

Le dysfonctionnement géomorphologique de la Loire est tel que les Masses d'Eau (unité hydrographique de la Directive Cadre sur l'Eau) de la retenue de Grangent à Roanne sont jugées Fortement Modifiées (MEFM).

Un objectif adapté (le bon potentiel écologique et non le Bon Etat) doit être retenu pour ces masses d'eau.