



**SAGE
ALLIER AVAL**

SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX DU BASSIN VERSANT DE L'ALLIER AVAL

COMPLEMENT ET MISE A JOUR DES CONNAISSANCES SUR LA DYNAMIQUE FLUVIALE DE L'ALLIER ENTRE VIEILLE BRIOUDE ET LE BEC D'ALLIER

**SYNTHESE
JANVIER 2007**

Maître
d'ouvrage



Partenaire
financier



Réalisation



SOMMAIRE

1	<i>Cadre de l'étude</i>	2
1.1	Objectifs de l'étude	2
1.2	Le secteur d'étude	2
1.3	La dynamique fluviale et son importance	3
2	<i>Méthodologie adoptée</i>	5
2.1	Tronçon Villeneuve – Bec d'Allier	5
2.2	Tronçon Vieille-Brioude - Villeneuve	5
3	<i>Diagnostic du fonctionnement historique et actuel de l'Allier</i>	6
3.1	Sectorisation de l'Allier par sous-tronçons	6
3.2	Caractéristiques générales du lit de l'Allier	8
3.2.1	Pente du lit	8
3.2.2	Largeur des alluvions modernes	8
3.2.3	Largeur du lit moyen ou bande active	8
3.2.4	Longueur du lit moyen	9
3.2.5	Coefficient de sinuosité	9
3.2.6	Amplitude des sinuosités	10
3.3	Un dysfonctionnement majeur : l'enfoncement du lit	10
3.3.1	Profils en long disponibles	11
3.3.2	Analyse de l'évolution verticale de 1930 à 2005	11
3.3.3	Synthèse sur l'incision du lit	13
3.4	Erosion latérale	13
3.4.1	Evolution générale entre 1945 et 2005	13
3.4.2	Comparaison avant et après 1983	14
3.4.3	Evolution récente depuis 1995	15
3.4.4	Synthèse sur l'érosion latérale	16
3.5	Contraintes anthropiques	17
3.5.1	Les ponts	17
3.5.2	Les protections de berges	17
3.5.3	Les captages d'eau	18
3.5.4	Les gravières	18
3.6	Fonctionnement écologique	19
4	<i>Conclusions du diagnostic</i>	21
	<i>Glossaire</i>	22

1 CADRE DE L'ETUDE

1.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE

La **présente étude** s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du Schéma d'aménagement et de Gestion des Eaux de l'Allier Aval.

Elle vise à actualiser et compléter les résultats d'une précédente étude réalisée par le cabinet EPTEAU en 1998 sur la dynamique fluviale de l'Allier entre Vieille-Brioude (Haute Loire) et Villeneuve (Allier).

Il s'agit de disposer d'un diagnostic complet, homogène et à jour du fonctionnement morphodynamique de la rivière sur l'ensemble du périmètre du SAGE.

L'étude propose également des orientations de gestion sur l'ensemble de ce linéaire. Cependant, dans le but de faciliter le travail de la Commission Locale de l'Eau au stade de l'élaboration de l'état des lieux du SAGE, seul le diagnostic est présenté ici. La stratégie de gestion de la dynamique fluviale de l'Allier devra être abordée dans les phases ultérieures du SAGE, les propositions de gestion ne sont donc pas incluses dans ce rapport.

1.2 LE SECTEUR D'ETUDE

La zone d'étude s'étend de la sortie des gorges de l'Allier à Vieille Brioude jusqu'à la confluence avec la Loire, soit environ 260 kilomètres sur les 425 km du cours total. Elle concerne 5 départements :

- la Haute-Loire (43), qui comprend environ 23 km du cours de l'Allier,
- le Puy de Dôme (63) qui en compte environ 103,
- l'Allier (03) : 93 km en totalité + 22 km en rive gauche limitrophes avec la Nièvre,
- la Nièvre (58) : 42 km en rive droite, limitrophes avec l'Allier et le Cher,
- le Cher (18) : 20 km en rive gauche, limitrophes avec la Nièvre.

Le bassin versant de l'Allier à Vieille Brioude est de 2 269 km², 14 310 km² au Bec d'Allier.

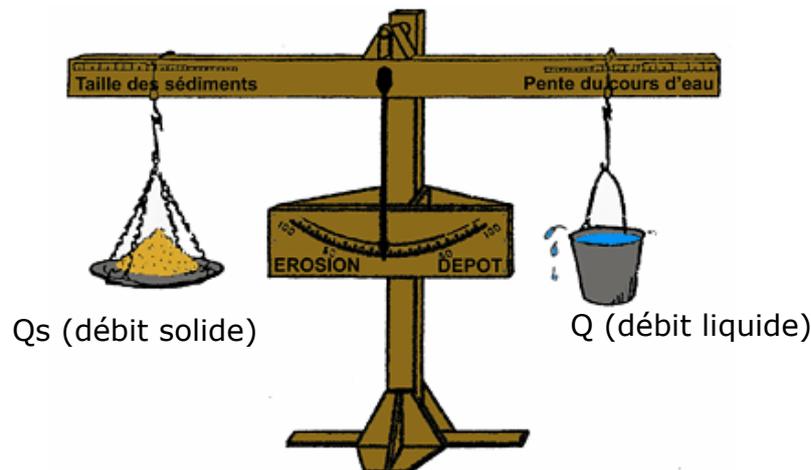
1.3 LA DYNAMIQUE FLUVIALE ET SON IMPORTANCE

➤ Principe de l'équilibre dynamique

L'écoulement de l'eau selon la pente de la vallée confère au cours d'eau une certaine énergie que celui-ci dissipe par l'érosion et le transport de sédiments. Le flux d'une rivière se compose donc du **débit liquide** et du **débit solide**, correspondant aux matériaux transportés.

Ces deux débits varient dans le temps et l'espace, à une échelle et dans des proportions très variables, depuis la période climatique de plusieurs millénaires jusqu'à l'orage de quelques heures.

Ces variations impliquent un ajustement perpétuel de la géométrie en long, en plan et en travers du cours d'eau par le jeu de l'érosion et du dépôt des matériaux afin d'établir un équilibre dynamique. Ce jeu de processus, qui modèle la morphologie du cours d'eau et le paysage, constitue la **dynamique fluviale**.



Principe de l'équilibre dynamique

(Source JR MALAVOI, d'après River Banks Erosion US Army Corps of Engineers, 1985)

Les phénomènes d'érosion, de dépôt des sédiments, d'exhaussement ou d'enfoncement ponctuel du lit sont donc naturels et témoignent de la dynamique du cours d'eau. Les déplacements latéraux permettent quant à eux le renouvellement de la mosaïque des milieux naturels proches du lit et donc une grande richesse écologique, ainsi que le rechargement du lit en alluvions pour limiter son enfoncement. La dynamique fluviale correspond donc à une oscillation permanente des caractéristiques du lit, à une échelle de temps plus ou moins grande, autour de conditions moyennes.

Aussi l'apparition d'une tendance constante dans l'évolution des caractéristiques géométriques du cours d'eau (enfoncement du lit par exemple) est-elle révélatrice d'un déséquilibre dans le fonctionnement du cours d'eau, voire d'un dysfonctionnement du système.

La question fondamentale est d'identifier le seuil à partir duquel ces modifications géométriques ne sont plus liées au processus d'équilibre mais deviennent des indicateurs de dysfonctionnements du système (Epteau, 1998).

➤ Une dynamique fluviale garante de la qualité des écosystèmes

La dynamique de la rivière conditionne la présence et le renouvellement d'une mosaïque de milieux naturels et d'une grande richesse écologique. Le val d'Allier est d'ailleurs concerné, sur l'ensemble de son cours en aval de Vieille Brioude, par des sites Natura 2000.

La dynamique fluviale joue également un rôle majeur dans la préservation de la nappe alluviale, en quantité et qualité. Cette nappe constitue pour les collectivités du territoire du SAGE, la principale ressource en eau potable et représente environ 60 % des prélèvements pour l'AEP.

➤ Des dysfonctionnements sur l'Allier

L'Allier montre des signes de dysfonctionnements, notamment une stabilisation de ses berges et un enfoncement préoccupant de son lit. L'étude « EPTEAU » réalisée en 1998 a permis d'estimer quantitativement ces phénomènes ; le présent rapport en fait la mise à jour.

L'incision marquée du lit de la rivière est le résultat des extractions d'alluvions et des enrochements de berges réalisés.

Les carrières constituent en effet de véritables pièges à sédiments qui privent la rivière d'une partie de son débit solide entraînant ainsi une érosion du fond du lit par une rivière toujours à la recherche de son équilibre (débit solide / débit liquide). De la même façon, lorsque ses berges sont enrochées, la rivière ne peut plus les éroder pour se recharger en sédiments, elle érode alors le fond de son lit.

L'enfoncement du lit de la rivière engendre différents désordres :

- déconnexion de bras mort, banalisation des milieux naturels, de la végétation alluviale et de la faune associée,
- réduction de la section d'écoulement en crue et concentration des débits de crue dans le lit mineur, d'où une augmentation des risques d'inondation à l'aval,
- déchaussement d'ouvrages d'art,
- abaissement des nappes phréatiques, baisse de productivité des captages d'eau potable et diminution du soutien naturel de l'étiage,
- diminution du pouvoir auto-épurateur de la rivière, faute d'étalement du courant et par disparition de l'étendue et de la variété des faciès aquatiques où s'effectue l'auto-épuration.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE établissant un cadre nouveau pour la politique communautaire dans le domaine de l'eau, l'axe Allier de Vieille Brioude au Bec d'Allier a été découpé en 5 masses d'eau. Pour chacune de ces masses d'eau, la probabilité d'atteindre le bon état écologique en 2015 a été évaluée : pour 4 d'entre elles, il est estimé que des délais / actions supplémentaires seront nécessaires pour atteindre l'objectif fixé par la DCE. La morphologie est le principal paramètre déclassant.

Il apparaît donc nécessaire de préciser les conditions de fonctionnement de la dynamique fluviale de la rivière, et de réfléchir à la définition de mesures de sauvegarde pour rétablir l'équilibre du cours d'eau.

2 METHODOLOGIE ADOPTEE

2.1 TRONÇON VILLENEUVE – BEC D'ALLIER

Pour étudier le secteur aval non couvert par l'étude EPTEAU, une méthodologie similaire à celle utilisée par EPTEAU entre Vieille-Brioude et Villeneuve a été mise en œuvre.

Le diagnostic du fonctionnement historique et actuel de l'Allier est effectué à partir des éléments suivants :

- La cartographie de l'évolution historique du lit de l'Allier,
 - Détermination des zones de mobilité active,
 - Mesures des paramètres géomorphologiques : largeur, longueur, sinuosité du lit, largeur des alluvions modernes, taux d'érosion latérale (et analyse de leur évolution spatio-temporelle), qui permettront d'analyser l'évolution potentielle du cours d'eau sans mesure de gestion particulière,
- L'analyse des profils en long, pour rechercher les zones d'évolution et l'intensité des modifications observées (incision, exhaussement du lit),

Ce diagnostic permet de délimiter l'espace de mobilité maximal de l'Allier, correspondant généralement à l'ensemble du fond de vallée constitué de matériaux érodables, soit sensiblement l'espace balayé par la rivière à l'échelle des derniers milliers d'années.

Le diagnostic est complété par la cartographie des différentes contraintes anthropiques limitant ou pouvant limiter la mobilité de l'Allier : protections de berges et ouvrages hydrauliques existants, captages d'eau potable, zones urbaines, infrastructures de transport...

2.2 TRONÇON VIEILLE-BRIOUDE - VILLENEUVE

Sur le tronçon Vieille-Brioude et Villeneuve, les résultats de l'étude EPTEAU ont été mis à jour :

- Cartographie de la position du lit en 2005 et comparaison avec les tracés précédents ;
- Mise à jour cartographique de l'occupation des sols et des contraintes anthropiques ;
- Analyse des profils en long récents pour mettre à jour les conclusions sur l'incision du lit ;
- Mise à jour des différents paramètres géomorphologiques pour le lit de 2005 et des conclusions.

3 DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT HISTORIQUE ET ACTUEL DE L'ALLIER

3.1 SECTORISATION DE L'ALLIER PAR SOUS-TRONÇONS

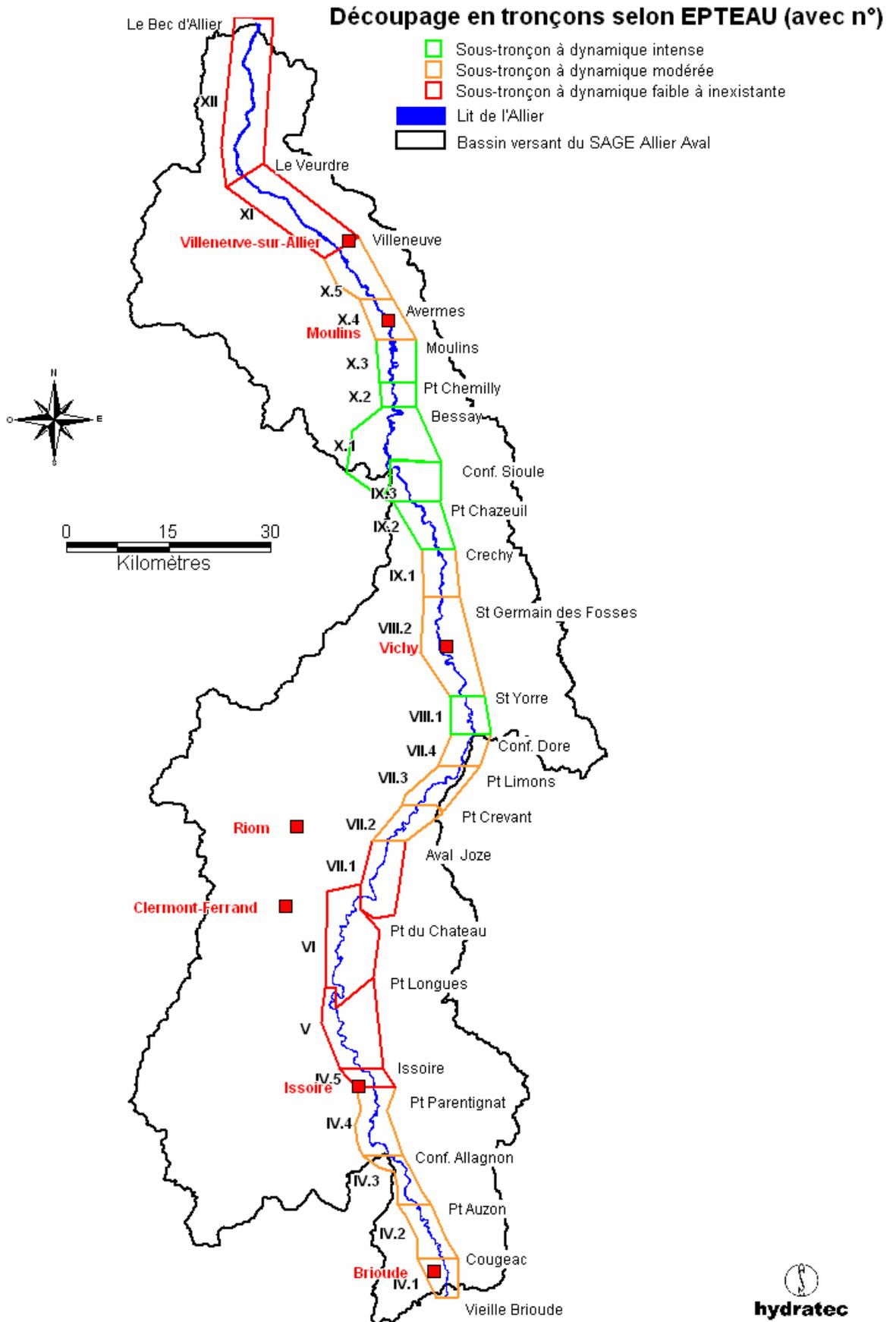
Dans l'objectif d'apprécier la variété de physionomie et de fonctionnement morphodynamique de l'Allier, puis de définir des logiques d'aménagement adaptées, le cours de l'Allier a été divisé par Epteau (1995) en tronçons et sous-tronçons sur des critères géologiques, morphologiques et hydrologiques.

A un niveau très global, l'Allier peut être découpé en deux grandes unités :

- l'Allier montagnard, des sources à Pont du Château (soit 240 km) ;
- l'Allier des plaines, de Pont du Château à la confluence avec la Loire (soit 185 km).

Epteau note que les caractéristiques du bassin entre Vieille-Brioude et Issoire tranchent assez nettement, d'un point de vue physique et socio-économique, avec le reste du haut bassin, et que l'unité montagnarde peut donc être coupée en deux. Cette limite correspond d'ailleurs à celle entre le SAGE Haut Allier et le SAGE Allier Aval.

Ont ensuite été identifiés 12 tronçons homogènes, dont 3 sont situés à l'amont de Vieille Brioude et donc hors du champ de notre étude. Le linéaire de l'Allier étudié entre Vieille Brioude et le Bec d'Allier (260 kilomètres) est donc découpé en 9 tronçons homogènes (IV à XII) eux-mêmes découpés en sous-tronçons en fonction de la densité des contraintes anthropiques les touchant (Epteau, 1998) (**Figure page suivante**).



3.2 CARACTERISTIQUES GENERALES DU LIT DE L'ALLIER

La rivière présente un style fluvial sinueux sur 220 kilomètres environ entre Vieille Brioude et Villeneuve sur Allier. A partir de Villeneuve et jusqu'à sa confluence avec la Loire, l'Allier adopte cet autre style morphologique, le tressage, caractérisé par des chenaux multiples dans un lit moyen assez rectiligne.

3.2.1 PENTE DU LIT

La pente générale du lit de l'Allier est déterminée à partir des courbes de niveau des cartes IGN au 1/25000^{ème}. Les trois premiers tronçons étudiés (IV, V, VI), qui correspondent à la fin de l'unité montagnarde, présentent une pente moyenne relativement forte (1.5 à 1.3‰). La pente moyenne se réduit ensuite légèrement dans le tronçon VI (1.07‰), pour atteindre 0.8‰ après la confluence avec la Dore (tronçons VIII et IX). A l'aval de la confluence avec la Sioule, la pente moyenne diminue encore, pour passer à moins de 0.7‰, et reste relativement constante sur les trois derniers tronçons (X, XI, XII).

3.2.2 LARGEUR DES ALLUVIONS MODERNES

La bande des alluvions modernes (Fz et Fyz) correspond à l'espace potentiellement mobilisable par l'Allier. La largeur de cette bande est calculée au droit des PK mesurés depuis le pont de Vieille Brioude.

L'évolution amont/aval de ce paramètre révèle une grande variabilité, marquée par des rétrécissements brutaux liés à des contraintes latérales : affleurements rocheux ou terrasses plus anciennes.

La largeur des alluvions récentes Fz n'est pas corrélée à celle des alluvions Fyz. En dehors du rétrécissement au droit du horst de St-Yvoine (130 m sur le tronçon V), la largeur Fz reste comprise entre 450 et 1000 mètres jusqu'au tronçon XI. Elle augmente sur le dernier tronçon, atteignant 1650 mètres.

3.2.3 LARGEUR DU LIT MOYEN OU BANDE ACTIVE

Il s'agit de la portion du lit non ou faiblement végétalisée. Lorsqu'une île est présente, la largeur mesurée ne concerne que les bras l'entourant.

Cette largeur passe de 70 m en moyenne à l'amont du secteur d'étude, à 170 m dans la partie aval. Les principales augmentations de la largeur du lit sont liées à l'arrivée de la Dore (+40 m) et de la Sioule (+60 m). Soulignons cependant que ces moyennes cachent des fortes variations locales, avec certains segments présentant des valeurs supérieures à 400 m.

Par rapport aux valeurs données par EPTEAU (1998), on constate une réduction notable de cette largeur (jusqu'à 20%). Cette réduction est probablement partiellement liée à des différences de méthode de calcul, même si une réduction réelle de la largeur du lit est probable.

A l'aval de Villeneuve, le changement notable est la faible variabilité des largeurs de lit calculées vis-à-vis des valeurs moyennes (écart-type de 30 m). Ceci est lié au passage à un lit en tresses à partir de Villeneuve, dont le tracé, assez rectiligne, reste stable dans son ensemble.

L'ensemble des tronçons a connu une diminution très nette de la bande active de 1945 à 2005, qui peut atteindre 50% à l'aval immédiat du confluent avec la Sioule (tronçon IX), puis à être moins forte jusqu'au Bec d'Allier (moins 28%, dernier tronçon).

Cette réduction de la bande active est très probablement liée à l'enfoncement généralisé du lit mineur depuis cinquante ans, enfoncement qui a favorisé l'ancrage de la végétation dans un lit moyen moins souvent submergé que par le passé, d'où une végétation plus développée car de plus en plus résistante à l'arrachement (Epteau, 1998).

3.2.4 LONGUEUR DU LIT MOYEN

La longueur développée du lit actif n'a pas changé entre 1945 et 2005, comptabilisant environ 265 km entre Vieille Brioude et le Bec d'Allier. L'étude Epteau (1998) relevait une légère diminution de la longueur du lit entre 1945 et 1995 (-1.6%). La longueur du lit a donc eu tendance à augmenter entre 1995 et 2005 (+1.7% en moyenne), notamment sur les tronçons IX et X (+4 et +5%), ce qui semble indiquer que la dynamique fluviale de ces derniers est plutôt forte.

3.2.5 COEFFICIENT DE SINUOSITE

L'analyse du coefficient de sinuosité (SI=rapport de la longueur développée du lit sur la longueur en ligne droite entre les deux mêmes points de mesure, en suivant l'axe de la vallée) permet de caractériser les tronçons et sous-tronçons étudiés, étant admises trois valeurs seuils :

- SI < 1.05, le cours d'eau est rectiligne,
- 1.05 < SI < 1.25, sinueux,
- 1.25 < SI < 1.5, très sinueux,
- SI > 1.5, méandrique.

A l'échelle globale des tronçons, il apparaît que l'Allier est un cours d'eau sinueux de Vieille Brioude à Villeneuve, et rectiligne de Villeneuve au Bec d'Allier (lit en tresse).

Depuis 1945, le coefficient de sinuosité a augmenté pour 5 tronçons sur 9. Les secteurs les plus sinueux sont actuellement les tronçons VI (Pont Longues – Pont du Château) et X (Confluence Sioule – Villeneuve). Le tronçon qui s'est le plus rétracté depuis 1945 est le VIII (Confluence Dore – St Germain des Fossés). Cependant ces analyses sont variables selon les sous-tronçons.

L'évolution temporelle du coefficient de sinuosité est liée au phénomène d'érosion latérale : si ce processus est actif, le coefficient augmente, mais ce processus peut aussi entraîner un recouplement de certaines sinuosités, et dans ce cas, une réduction du coefficient de sinuosité.

3.2.6 AMPLITUDE DES SINUOSITES

L'analyse de l'amplitude des sinuosités de l'Allier est intéressante tant pour le diagnostic du cours d'eau que pour les propositions d'orientation de gestion, puisque celle-ci est liée à l'espace de mobilité d'équilibre.

Peu de changements sont à noter vis-à-vis de 1995 (Etude Epteau), si ce n'est quelques méandres recoupés. La même dichotomie s'observe, entre les deux premiers tronçons (IV et V), dont l'amplitude moyenne ne dépasse pas 350 mètres et les cinq tronçons suivants (VI à X), où la moyenne se situe entre 520 et 660 mètres, avec localement des sinuosités atteignant 800 à 1100 mètres d'amplitude.

Les deux derniers tronçons (XI et XII), qui ont un lit rectiligne en tresses, ne présentent pas de sinuosités, si ce n'est quelques méandres ponctuels. Le calcul d'une amplitude moyenne n'a donc pas de sens pour ces deux secteurs.

La littérature scientifique définit une valeur moyenne de l'amplitude minimale d'équilibre, correspondant à environ 10 fois la largeur du lit et permettant l'ajustement en plan d'un cours d'eau sinueux en fonction des variations du débit solide et du débit liquide.

La valeur moyenne de ce ratio est de l'ordre de 6 actuellement (5 en 1995 d'après Epteau), soit presque moitié moins que la valeur de 10 présentée précédemment. L'étude Epteau (1998) explique cet écart en avançant que l'Allier est un cours d'eau en phase de changement de style fluvial, donc en phase d'ajustement, probablement pour des raisons d'ordre climatique (fin du petit âge glaciaire, d'où réduction des érosions sur les versants et des apports de sédiments au réseau hydrographique). Le passage du style en tresses au style sinueux se fait progressivement et il est probable que l'amplitude des sinuosités augmente au cours des prochaines décennies, si les contraintes anthropiques ne perturbent pas le processus.

3.3 UN DYSFONCTIONNEMENT MAJEUR : L'ENFONCEMENT DU LIT

Le dysfonctionnement le plus immédiatement identifiable sur l'Allier est l'enfoncement quasi-généralisé du lit, lié à une surexploitation du stock alluvionnaire depuis les années 60 et jusqu'en 1980 environ mais aussi lié à la présence de protections de berges. Les conséquences de cet enfoncement ont été brièvement rappelées dans la première partie de cette synthèse.

L'enfoncement du lit est quantifié par la comparaison de profils en long de lignes d'eau de différentes années.

3.3.1 PROFILS EN LONG DISPONIBLES

Ce phénomène d'enfoncement est assez difficile à quantifier finement le long de l'Allier. La comparaison des profils en long des lignes d'eau sur une longue période se trouve entachée de plusieurs sources d'erreur :

- le tracé en plan du lit ayant évolué, les points kilométriques des levés des années passées ne correspondent plus toujours aux PK actuels ;
- une incertitude existe sur l'évaluation des débits de l'époque ;
- les conditions de débit de lever des lignes d'eau ne sont pas toujours comparables.

AVERTISSEMENT :

Il existe des différences non négligeables des conditions hydrologiques entre les relevés de lignes d'eau, et ceci constitue une source d'erreur importante pour tirer des conclusions sur l'enfoncement du lit (la hauteur d'eau n'étant pas comparable). C'est notamment le cas pour la comparaison des données de 1933 (SNGF – 130 m³/s mini) et de 2005 (DIREN – 26 m³/s maxi).

Les résultats présentés ci-dessous seront donc considérés avec précaution : si les grandes tendances sont lisibles, les estimations précises chiffrées n'apparaissent que moyennement fiables.

3.3.2 ANALYSE DE L'EVOLUTION VERTICALE DE 1930 A 2005

3.3.2.1 Période 1933-1980

Epteau (1998) a estimé, sur la période 1933-1980, que plus de 70% de l'Allier entre Vieille-Brioude et Villeneuve a subi un phénomène d'enfoncement à des degrés divers (de -0.5 à -3.5 m, la médiane se situant autour de -1.2 m, soit -2 à -3 cm/an). Les tronçons les plus touchés étaient le IV, le VI, le VII et le VIII, de manière quasi continue de Longues à St Rémy en Rollat. Le tronçon V (horst de St-Yvoine) n'était pas étudié mais il était probablement peu touché du fait de la présence du substratum rocheux.

Le tronçon IX et la première moitié du tronçon X (de Billy à Moulins) semblaient globalement en phase d'exhaussement, d'après les profils utilisés par Epteau (A. Mercier, 1995, en tire les mêmes conclusions). Néanmoins, les observations faites par les associations depuis 1964 faisaient état du contraire (FRANE, 1997-1999).

A l'aval de Moulins, les niveaux levés par l'IGN en 1933 ont été comparés avec les niveaux de 1983 calculés pour le même débit par Sogreah (1984). On constate un abaissement général du lit entre Moulins et Mornay (-50 cm à -2 m), puis en aval du Pont Guétin (-60 cm), et une relative stabilité entre Mornay et le Pont Guétin.

L'étude Sogreah (1984) montre que pratiquement tous les abaissements décelés sont la conséquence directe ou indirecte des extractions alluvionnaires.

3.3.2.2 Période 1980-2005

L'évolution récente du profil en long de l'Allier de Vieille Brioude à Moulins est difficile à évaluer, étant donné le manque d'informations comparables existantes.

L'écart moyen entre les deux profils est de 1 m, soit environ 0.4 m en retranchant la différence due aux écarts de débits, ce qui revient à une incision moyenne de -1 à -2 cm/an. Le phénomène d'enfoncement semble encore relativement important malgré l'arrêt des extractions en lit mineur. L'enfoncement cumulé depuis les années 1930 atteint donc 1.3 m en moyenne sur ces tronçons.

L'incision est notamment marquée sur les secteurs suivants : au droit de Mariol (VII), et sur près de 50 km, de St Germain des Fossés à Moulins (IX et X).

Le secteur controversé, de St Rémy à l'amont immédiat de Moulins, décrite comme une zone d'exhaussement entre 1933 à 1980 dans l'étude Epteau (1998), est en phase d'incision de 1980 à 2005 (-1 à -6 cm/an).

De 1980 à 2005, seules deux zones paraissent être en léger exhaussement, au droit des ponts de Crevant et de la Ferté Hauterive. Ceci peut être relié à l'augmentation de l'intensité de l'érosion latérale, bien visible entre l'aval de Joze et le Pont Crevant, moins marquée à l'amont du pont de la Ferté Hauterive.

Le taux moyen d'incision annuel, calculé sur les périodes 1935-1980, 1935-2005, 1980-2005, 2000-2005, reste ainsi constant : -2 à -3 cm/an. L'arrêt des extractions en lit mineur ne semble pas avoir freiné le phénomène d'enfoncement.

A l'aval de Moulins, la comparaison des lignes d'eau levées dans les années 1980 avec celle de 2005 montre que l'incision du lit a fortement diminué sur ce secteur. Excepté au niveau de la confluence avec la Loire, le profil en long du lit de l'Allier semble s'être stabilisé de Moulins au Bec d'Allier, depuis l'interdiction des gravières en lit mineur au début des années 1980.

Au droit du Bec d'Allier, l'incision paraît encore relativement marquée, mais l'incertitude entre les différents niveaux d'eau (1983, 1989, 1991) rend la quantification de l'importance de ce phénomène délicate. Il est lié à l'influence de la Loire, dont le fond du lit doit être plus bas que celui de l'Allier.

3.3.3 SYNTHÈSE SUR L'INCISION DU LIT

Le tableau ci-dessous synthétise l'intensité de l'incision du lit de l'Allier par sous-tronçons sur la période 1930-2005.

Sous-tronçons		Intensité de l'incision
IV.1	Vieille Brioude-Cougeac	◇◇
IV.2	Cougeac-Pt Auzon	◇◇
IV.3	Pt Auzon-Conf. Allagnon	◇◇(◇)
IV.4	Conf. Allagnon-Pt Parentignat	◇◇
IV.5	Pt Parentignat-Issoire	◇
V	Issoire-Pt Longues	?
VI	Pt Longues-Pt du Ch.	◇◇(◇)
VII.1	Pt du Ch.-Aval Joze	◇◇
VII.2	Aval Joze-Pt Crevant	◇◇
VII.3	Pt Crevant-Pt Limons	◇◇◇
VII.4	Pt Limons-Conf. Dore	◇◇◇
VIII.1	Conf. Dore-St Yorre	◇◇
VIII.2	St Yorre-Pt St Germ.Fossés	◇◇◇
IX.1	St Germ.Fossés-Créchy	◇◇◇
IX.2	Créchy-Pt Chazeuil	◇◇
IX.3	Pt Chazeuil-Conf. Sioule	◇
X.1	Conf. Sioule-Bessay	◇
X.2	Bessay-Pt Chemilly	◇
X.3	Pt Chemilly-Moulins	◇
X.4	Moulins-Avermes	◇◇◇
X.5	Avermes-Villeneuve	◇◇(◇)
XI	Villeneuve - Le Veurdre	-
XII	Le Veurdre - Bec d'Allier	-

Incision :

- ◇◇◇ forte à très forte (>2 m),
- ◇◇ moyenne à forte (1<<2m),
- ◇ faible à moyenne (0.5<<1m),
- nulle à faible (<0.5 m)

3.4 EROSION LATÉRALE

3.4.1 ÉVOLUTION GÉNÉRALE ENTRE 1945 ET 2005

Les enveloppes des lits moyens de l'Allier en 1945 et en 2005 sont comparées, afin de déterminer :

- les surfaces érodées : lorsque le lit de 2005 passe à un endroit où il ne passait pas en 1945,
- les surfaces abandonnées : lorsque le lit de 2005 ne passe plus à un endroit où il passait en 1945.

Notons que la comparaison de tracés de lit très espacés dans le temps (60 ans) a pour intérêt de lisser le rôle de l'hydrologie, mais pour inconvénient de sous-estimer les taux d'érosion réels se produisant à court terme. Un exemple extrême peut être représenté par deux tracés superposés (érosion nulle), alors

qu'il y a eu érosion latérale puis recouplement du méandre développé (forte érosion). Le résultat donne cependant un ordre de grandeur satisfaisant compte tenu de l'importance de la zone d'étude (Epteau, 1998).

Les surfaces abandonnées par l'Allier depuis 1945 sont bien plus importantes que les surfaces érodées : 2190 ha (39 ha/an) contre 915 ha (16 ha/an), soit une différence de 1270 ha. Or, sur une rivière « naturelle », le bilan érosion / abandon devrait se rapprocher de l'équilibre à moyen terme (ici 60 ans). Ceci dénote un indice majeur de dysfonctionnement.

Le déséquilibre du bilan érosion/abandon est essentiellement lié à la réduction générale de la largeur du lit moyen, elle-même engendrée par deux phénomènes :

- l'enfoncement généralisé qui favorise le développement de la végétation sur les bancs alluviaux,
- l'absence de grande crue capable d'arracher ces végétaux de plus en plus enracinés.

Les tronçons V, VI, XI et XII (d'Issoire à Pont du Château, de Villeneuve au Bec d'Allier) sont soumis à de faibles érosions latérales, égales à 0.03 ha/an/km.

Les tronçons IV, VII et VIII (de Vieille Brioude à Issoire, de Pont du Château à Saint Germain des Fossés) présentent des érosions moyennes, comprises entre 0.05 et 0.07 ha/an/km. Le tronçon IV est le plus équilibré en termes de dynamique fluviale avec un rapport surfaces érodées/surfaces abandonnées proches de 0.7 ; les onze autres tronçons ayant un rapport inférieur à 0.5.

Les tronçons IX et X (de St Germain des Fossés à Villeneuve) enregistrent les plus forts taux d'érosion (0.1 et 0.13 ha/an/km), leur bilan est cependant aussi déséquilibré, avec des taux d'abandon compris entre 0.25 et 0.29 ha/an/km.

Les taux d'érosion sont généralement corrélés à la fréquence des protections de berges (enrochements ou digues) et des ponts. A l'inverse, le tronçon XI, entre Villeneuve et le Veurdre, n'est pas « protégé » (protections, digues, ponts) mais présente un taux d'érosion très faible, en raison de son fonctionnement en tresses.

3.4.2 COMPARAISON AVANT ET APRES 1983

Si on effectue le même calcul que précédemment sur l'évolution du lit entre 1945 et 1983, puis entre 1983 et 2005, on trouve, sur une période de 20/30 ans, un taux d'érosion moyen annuel deux fois plus élevé que celui observé sur 60 ans, ce qui montre bien l'effet de l'échelle de temps sur le calcul. On n'observe pas, par contre de réelle différence entre avant et après 1983, malgré l'arrêt des extractions de granulats en lit mineur aux environs de cette date.

D'après la classification utilisée par Epteau (cf. tableau de synthèse 3.4.4), 6 sous-tronçons sont à dynamique latérale intense, 11 à dynamique modérée et 6

à dynamique faible ou inexistante (cf. carte p.7) ; soit en cumulant les linéaires des différents sous-tronçons :

- **20% du linéaire étudié (environ 260 km) conserve une dynamique latérale intense, principalement entre Créchy et Moulins ;**
- **40% présente une dynamique latérale modérée, de Vieille Brioude au Pont de Parentignat, de Joze à Créchy (excepté le tronçon à l'aval de la confluence avec la Dore, à dynamique intense), et de Moulins à Villeneuve ;**
- **40% est actuellement très stabilisé, du Pont de Parentignat à l'aval de Joze, et de Villeneuve au Bec d'Allier (lit en tresses).**

Ces résultats sont du même ordre de grandeur que ceux présentés par Epteau (respectivement 20%, 35%, 45%), avec néanmoins une augmentation des sous-tronçons classés à dynamique modérée (passage des sous-tronçons IV.1, IV.3, X.4 depuis la classification dynamique faible).

Une baisse notable des taux d'érosion est décelable entre 1945-1983 et 1983-2005 :

- Entre Avermes et le Bec d'Allier (tronçons X.5, XI, XII),
- Entre Pont du Château et l'aval de Joze (tronçon VII.2, le lit est fixé par des gravières depuis 1983),
- Saint Yorre et Billy (VIII.2).

Une augmentation des taux d'érosion latérale est constatée principalement entre :

- Vieille Brioude et Cougeac,
- L'aval de Joze et St Yorre,
- Billy et Avermes (secteur de la Réserve Naturelle de l'Allier).

Le bilan présenté ci-dessous est à nuancer puisqu'il n'offre qu'une vision ponctuelle dans le temps de la dynamique des sous-tronçons.

3.4.3 EVOLUTION RECENTE DEPUIS 1995

L'analyse de l'évolution des surfaces érodées et abandonnées a également été réalisée entre 1983 et 1995, et entre 1995 et 2005 afin de percevoir une évolution plus récente.

On note à nouveau que les taux d'érosion et d'abandon sur ces périodes de 10 à 12 ans sont toujours supérieurs aux valeurs données pour 22 ans (souvent le double), ce qui rappelle que l'échelle de temps joue un rôle important dans l'interprétation compte tenu des recoupements successifs des lits.

Par ailleurs, les taux d'érosion restent systématiquement plus faibles que les taux d'abandon sauf rares exceptions avant 1995, notamment sur les tronçons IX.3, X.1, X.2 plutôt actifs.. La tendance est globalement toujours à la déprise du lit. Les taux d'érosion sont plus bas après 1995 qu'avant, surtout pour les tronçons V, VI, VIII, IX et X. Ils ont un peu augmenté sur le tronçon VII. Les taux d'abandon sont plus forts après 1995 qu'avant, surtout pour les tronçons VIII, IX, X.1 et X.2, et à l'exception du X.3.

Ceci indique que la déprise du lit s'est accrue entre 1995 et 2005 par rapport à la période précédente, mais ce résultat peut être lié à une interprétation différente de la largeur du lit (voir le paragraphe correspondant).

3.4.4 SYNTHÈSE SUR L'ÉROSION LATÉRALE

En conclusion, on retient les taux d'érosion moyens entre 1983 et 2005 comme critère d'analyse de l'intensité de la dynamique latérale, comme présenté dans le tableau ci-dessous.

Cette analyse serait à nuancer en fonction de la puissance du cours d'eau et de la capacité de transport solide, qui varie de l'amont à l'aval. Cependant, par manque d'information sur le débit de plein bord de l'Allier et les conditions d'écoulement par secteur (nécessitant un modèle hydraulique), il n'a pas été possible de calculer ce paramètre.

N°	Sous-tronçons	Taux d'érosion (ha/an/km)		
		1949-1983	1983-2005	1949-2005
IV.1	Vieille Brioude-Cougeac	0.03	0.09	0.03
IV.2	Cougeac-Pt Auzon	0.10	0.12	0.06
IV.3	Pt Auzon-Conf. Allagnon	0.07	0.09	0.03
IV.4	Conf. Allagnon-Pt Parentignat	0.14	0.12	0.07
IV.5	Pt Parentignat-Issoire	0.05	0.08	0.02
V	Issoire-Pt Longues	0.05	0.06	0.03
VI	Pt Longues-Pt du Ch.	0.07	0.06	0.03
VII.1	Pt du Ch.-Aval Joze	0.10	0.06	0.06
VII.2	Aval Joze-Pt Crevant	0.10	0.15	0.06
VII.3	Pt Crevant-Pt Limons	0.09	0.12	0.05
VII.4	Pt Limons-Conf. Dore	0.09	0.13	0.05
VIII.1	Conf. Dore-St Yorre	0.14	0.18	0.06
VIII.2	St Yorre-Pt St Germ.Fossés	0.15	0.10	0.07
IX.1	St Germ.Fossés-Créchy	0.17	0.13	0.05
IX.2	Créchy-Pt Chazeuil	0.27	0.33	0.15
IX.3	Pt Chazeuil-Conf. Sioule	0.17	0.30	0.07
X.1	Conf. Sioule-Bessay	0.25	0.39	0.16
X.2	Bessay-Pt Chemilly	0.09	0.17	0.03
X.3	Pt Chemilly-Moulins	0.48	0.52	0.19
X.4	Moulins-Avermes	0.06	0.11	0.03
X.5	Avermes-Villeneuve	0.27	0.11	0.12
XI	Villeneuve - Le Veurdre	0.06	0.03	0.03
XII	Le Veurdre - Bec d'Allier	0.07	0.03	0.03
Taux d'érosion moyen (ha/an/km)		0.13	0.15	0.06
Taux d'érosion moyen (ha/an)		35	39	17

	Sous-tronçon à dynamique latérale intense (> 0.16 ha/km/an)
	Sous-tronçon à dynamique latérale modérée (0.08 < < 0.16 ha/km/an)
	Sous-tronçon à dynamique latérale faible à inexistante (< 0.08 ha/km/an)

3.5 CONTRAINTES ANTHROPIQUES

Le cours de l'Allier est fortement contraint par diverses structures artificielles, telles que les ponts et les protections de berges. D'autres contraintes telles que les captages, les gravières, les infrastructures routières sont également susceptibles de restreindre la mobilité de l'Allier car ces ouvrages seront souvent protégés à l'approche de l'érosion (s'ils ne le sont pas déjà). La cartographie de ces contraintes est présentée dans l'atlas cartographique (cf. 2^{ème} jeu de carte).

3.5.1 LES PONTS

Quarante-huit ponts sont répartis le long du cours d'eau de l'Allier, sur les 260 km étudiés, entraînant des réductions non négligeables de l'espace de divagation. Ils sont particulièrement nombreux sur les tronçons IV, V et VI, de Vieille Brioude à Pont du Château, avec en moyenne un pont tous les 3 à 4 km. Le tronçon XI, entre le pont de Villeneuve et le pont du Veurdre, est la seule section sans pont.

Il est à noter que des contournements d'agglomérations sont en projet (à Cournon et Vichy notamment), qui devraient impliquer la création de nouveaux franchissements de l'Allier et donc d'éventuels impacts sur la dynamique de la rivière.

3.5.2 LES PROTECTIONS DE BERGES

Par protections de berges, on entend cordons d'enrochements et digues proches du lit (empêchant sa mobilité).

L'analyse de la distribution des protections latérales indique que tous les tronçons sont protégés sur au moins 13% de leur linéaire (2 berges confondues), sauf le tronçon traversant le horst de St-Yvoine et le tronçon XI. Cinq tronçons sont protégés sur plus de 20% de leur linéaire, du pont de Longues à Villeneuve.

Le cumul des protections latérales atteint 116 km pour les 2 berges (82 km d'enrochements, 44 km de digues dont 9.5 km communs avec les enrochements) sur 520 km de linéaire au total, soit 22% de l'ensemble du cours de l'Allier de Vieille Brioude au Bec d'Allier.

Notons que les chiffres beaucoup plus faibles donnés dans l'étude Epteau (57 km de protections de berges) ne sont pas justifiés : l'analyse des protections cartographiées par Epteau donne un linéaire de 82 km comme actuellement. Depuis 1995, on compte environ 3 km de nouvelles protections (vers Issoire principalement) et 860 m en plus sur le tronçon XII non étudié à l'époque, tandis qu'un linéaire équivalent a été supprimé de l'inventaire car aberrant ou redondant avec les digues.

Cinq sous-tronçons sont protégés sur plus de 40% de leur linéaire : St-Yorre - St Germain des Fossés, St Germain des Fossés – Créchy, Pont de Chazeuil – Confluence de la Sioule, Bessay – Pont de Chemilly, Moulins – Avermes.

En confrontant les différentes caractéristiques du lit présentées précédemment, on relève qu'en général, plus les protections de berges sont importantes, plus la largeur du lit est réduite. A l'inverse, des protections de berges moins présentes laissent la possibilité à la largeur du lit d'augmenter.

3.5.3 LES CAPTAGES D'EAU

Les captages d'eau (eau potable, irrigation) sont souvent situés à proximité de l'Allier. En effet, ils disposent ainsi d'une ressource abondante (la nappe de l'Allier) et souvent de bonne qualité (à proximité du lit, l'eau pompée provient essentiellement de la rivière, elle est donc peu chargée en nitrates, et est filtrée par les alluvions).

Cependant, la mobilité du lit de l'Allier peut amener, à terme, de nombreux puits ou champs captants à être menacés, soit par une érosion relativement lente de la berge face aux ouvrages, soit par un déplacement brutal du lit de l'Allier suite à une crue violente.

Cette mobilité apparaît cependant indispensable pour préserver la ressource en eau, en effet :

- Elle permet, à long terme, de renouveler les alluvions qui filtrent l'eau et donc de conserver une eau pompée de bonne qualité ;
- Elle permet de même de maintenir par leur renouvellement une bonne qualité des milieux écologiques, qui ont également une influence sur la qualité de l'eau ;
- Elle permet la recharge du fond du lit par les alluvions érodées et évite ainsi l'enfoncement du lit ; l'incision provoque un abaissement de la nappe qui, à terme compromet la productivité des captages.

262 puits d'eau potable et 92 prises d'irrigation ont ainsi été cartographiés. Tous les tronçons de l'Allier sont concernés.

3.5.4 LES GRAVIÈRES

Les exploitations de granulats, expulsées du lit mineur des cours d'eau au début des années 1980, se sont reportées dans le lit majeur, le plus souvent en bordure du lit actif, notamment dans les convexités de méandres. Ce report a été positif vis-à-vis de la cause majeure de l'incision du lit mineur, toutefois le mitage du lit majeur est aujourd'hui tel que le problème n'a été que repoussé dans le temps.

En effet, l'Allier, de par son déplacement progressif ou à l'occasion d'une crue, peut capturer ces gravières. Pour celles qui sont très volumineuses et très profondes, elles constituent un piège considérable pour la charge solide en

charriage, ce qui peut entraîner une érosion progressive (de par le manque de charge solide provoqué à l'aval) et régressive (de par l'aspiration des matériaux provoquée par l'abaissement local du lit).

Ces gravières constituent donc un problème des plus préoccupants vis-à-vis de la gestion de l'Allier, car leur capture peut avoir des conséquences géomorphologiques importantes, mais leur protection conduit à restreindre l'espace de liberté de l'Allier et à altérer sa mobilité naturelle.

Ces gravières sont largement présentes dans les tronçons IV, VI, VII, VIII et IX, ainsi qu'à proximité de Moulins.

3.6 FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE

L'étude Epteau (1998) avait réalisé une analyse détaillée du fonctionnement écologique du Val d'Allier entre Vieille Brioude et Villeneuve. L'approche avait été double :

- **Approche botanique et phytosociologique** réalisée par le CEPA : localisation des principaux secteurs intéressants par photo-interprétation, prospection de terrain pour évaluer la valeur écologique de ces secteurs (+analyse bibliographique), puis hiérarchisation en fonction de la valeur intrinsèque du site et d'indices de qualité écologique ;
- **Approche faunistique** réalisée par la LPO : hiérarchisation des milieux en fonction de la richesse en espèces sensibles d'oiseaux et en migrateurs et hivernants.

D'un point de vue floristique, les milieux identifiés comme les plus intéressants ont été :

- Les milieux aquatiques avec végétation, formations hygrophiles ;
- Les végétations des limons et alluvions sableuses humides ;
- Les prairies mésoxérophiles, les landes à Armoise champêtre ;
- Les saulaies-peupleraies, les ormaies-frênaies, les chênaies-frênaies.

Les secteurs les plus intéressants se situent, hormis quelques espaces naturels ouverts intéressants dans les sous-tronçons IV.4 et IV.5, dans la Grande Limagne, de Pont du Château à Moulins, où la largeur de la zone inondable permet le développement de forêts alluviales sur un large périmètre, et où la dynamique latérale encore active permet l'installation d'une végétation pionnière des grèves et offre une grande diversité.

D'un point de vue faunistique, l'étude a souligné deux faits bien connus : l'importance de la dynamique de la rivière dans la création et la recréation permanente d'une mosaïque d'habitats variés, et la nécessité d'une connectivité longitudinale permettant la circulation des espèces (de même qu'une connectivité transversale) pour la pérennité de ces habitats.

Ces deux aspects sont liés, la stabilisation du lit entraînant le plus souvent une connectivité longitudinale limitée au lit mineur (difficultés de communication) et une disparition des connexions transversales (isolement des bras morts, comblement...). Ces fonctions de corridors entre les habitats de la vallée sont parmi les plus importantes et expliquent en grande partie le fonctionnement de la rivière en tant que système global.

Ces aspects sont bien sûr également importants pour les poissons, pour lesquels l'incision du lit conduit à une réduction de la circulation transversale pour les espèces phytophiles qui se reproduisent dans les annexes de la rivière, et à une réduction de la circulation longitudinale pour les migrateurs.

Au total, la moitié du linéaire étudié de l'Allier (105 km, soit 60 km²) a été jugé de très grande qualité écologique globale, avec un lien très clair avec la dynamique du cours d'eau.

Sur le tronçon Villeneuve-Bec d'Allier, de telles données ne sont pas disponibles. On notera cependant que ce tronçon fait l'objet d'une dense superposition de classements en zones écologiques remarquables (ZNIEFF, PSIC, ENS, ZPS, ZSC, ZICO), ce qui souligne sa grande qualité écologique, corrélée avec le faible aménagement global du tronçon.

4 CONCLUSIONS DU DIAGNOSTIC

L'ensemble des analyses menées dans le cadre de l'approche diagnostique du fonctionnement de l'Allier, à la fois par la mise à jour de l'étude Epteau (1998) à l'amont de Villeneuve, et par les compléments apportés sur le tronçon à l'aval de Villeneuve, amène aux principales conclusions suivantes :

1. L'Allier a subi pendant plus de 30 ans une surexploitation de ses alluvions stockées en lit mineur ou moyen, une extension importante des activités agricoles aux abords du lit actif, une protection importante des berges (ces deux derniers facteurs étant moins sensibles à l'aval de Villeneuve). Ces activités se sont traduites, entre autres, par un enfoncement généralisé du lit (de l'ordre de 1.5 à 2 m en moyenne), plus ou moins intense selon les tronçons, et qui a des conséquences socio-économiques graves (baisse de la rentabilité des captages, dégradation de leur qualité physico-chimique, déchaussement des ouvrages d'art, régression des milieux naturels...).

2. Il est actuellement, depuis la fin des extractions en 1980-85, et sans réel changement de tendance depuis 1995, en phase de **réajustement morphodynamique**. Les mécanismes de méandrage et d'érosion latérale lui permettent une recharge en sédiments non négligeable mais essentiellement localisée dans la basse vallée (entre Vichy et Moulins). Le bilan sédimentaire est donc aujourd'hui très déséquilibré dans les 2/3 amont du secteur d'étude, ce qui explique la poursuite de l'incision du lit.

Pour ce qui concerne l'ensemble du secteur d'étude, on retiendra les chiffres suivants :

- près de 40% du linéaire (99 km) est actuellement très stabilisé (dont 44 km à l'aval de Villeneuve en raison d'un fonctionnement naturel en tresses) ;
- plus de 40% (112 km) présente une dynamique latérale modérée ;
- près de 20% (49 km) conserve une dynamique latérale intense, caractérisée par l'érosion active des berges et les recouvrements de sinuosité.

3. Le fonctionnement écologique reste encore correct mais est très fortement corrélé à la dynamique latérale d'érosion/dépôt/translation des sinuosités. Les linéaires les plus intéressants d'un point de vue écologique correspondent presque exactement aux zones de mobilité latérale moyenne à forte.

Ces trois conclusions indiquent qu'il est urgent de mettre en place une politique globale de préservation et de restauration de la dynamique fluviale de l'Allier.

GLOSSAIRE

Affleurement : roche mise à nue par l'érosion ou l'activité anthropique.

Alluvion : matériau alluvial ou sédiment transporté et déposé par endroits dans les cours d'eau.

Alluvions modernes : à toutes les époques géologiques, les cours d'eau déposent des alluvions dans la plaine autour de leur lit. Les alluvions les plus récentes (quelques siècles) sont notées Fz sur les cartes géologiques et celles un peu plus anciennes Fyz.

Annexe de rivière : bras secondaire obturé à l'amont (soit naturellement, soit par une digue submersible), bras mort, bras isolé, ancien méandre. Ces formations constituent des zones de reproduction et de croissance pour une multitude d'espèces, et des zones refuge en cas de pollution. Leur degré de vieillissement dépend directement des conditions de leur alimentation en eau (alimentation permanente par de l'eau superficielle ou souterraine, intermittente lors des crues...). (Extrait du Glossaire du SDAGE RMC, 1999)

Aquifère (nappe aquifère) : formation contenant de l'eau, constituée de roches perméables, de sables ou de graviers, et capable de stocker des quantités d'eau importantes.

Bande active : portion du lit non ou faiblement végétalisé. Lorsqu'une île est présente, la largeur mesurée de la bande active ne concerne que les bras l'entourant.

Bassin versant : surface sur laquelle tous les ruissellements ont un exutoire commun (un cours d'eau le plus souvent).

Carrière : gisement exploité de substances minérales (matériaux de construction, d'empierrement,...). Elles peuvent être à ciel ouvert ou souterraines, alluviales ou en roche massive.

Carte de Cassini : plus ancienne carte détaillée de la France (échelle 1/86 400), levée au 18^{ème} siècle.

Carte d'Etat-Major : carte de la France levée au 19^{ème} siècle (1870-1880), à usage militaire (échelle 1/80 000).

Champ captant : zone délimitant un ensemble d'ouvrages de captages d'eau souterraine d'une nappe phréatique.

Charriage : flux de sédiments (limons, sables, graviers, blocs) transportés au fond d'un cours d'eau. Le transport solide total comprend le charriage et les sédiments transportés par suspension dans l'eau.

Connectivité : propriété présentée par un paysage en mosaïque lorsqu'il offre des possibilités de relation entre compartiments et qu'il permet ainsi à certains individus (faune, flore) de passer de l'un à l'autre.

Corine Land Cover : base de données représentant l'occupation du sol européen (zones urbanisées, zones agricoles, forêts, zones humides, surfaces en eau). Elle est réalisée à partir d'images satellites (Landsat). Cette base de données dépend de Corine, la Commission des communautés européennes chargée de l'écologie.

Crue : gonflement d'un cours d'eau dû à des apports pluviométriques importants jusqu'à débordement de son lit mineur ; la cote du cours d'eau en crue est alors nettement supérieure à sa cote habituelle.

Dynamique alluviale ou fluviale : phénomènes de déplacement d'un cours d'eau dans sa vallée, liés à l'érosion, au transport et au dépôt de sédiments par les écoulements.

Erosion progressive : creusement du lit qui se propage de l'amont vers l'aval, dû à un déficit en charge alluviale provoqué par un piégeage d'une partie de la charge solide.

Erosion régressive : creusement du lit ou ablation des berges qui se propage vers l'amont par un phénomène de grignotage du talus amont jusqu'à obtention d'une nouvelle pente d'équilibre.

Espace de liberté (espace de divagation) : espace du lit majeur à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales permettant la mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement des écosystèmes aquatiques et terrestres. (Extrait du Glossaire du SDAGE RMC, 1999)

Espace de mobilité fonctionnel ou optimal: espace à préserver pour permettre au cours d'eau de conserver son potentiel d'ajustement en plan et en long et de se recharger en sédiments. Il est délimité à partir de critères géomorphologiques (espace délimité par l'amplitude des méandres actuels) et socio-économiques (les zones habitées et les grandes infrastructures en sont exclues).

Espace de mobilité maximal : espace de divagation maximale théorique, c'est-à-dire l'ensemble du fond de la vallée érodable (de par sa nature géologique).

Espace de mobilité minimal : espace déduit de l'espace de mobilité fonctionnel en excluant certaines infrastructures secondaires. Il s'agit de l'espace indispensable à la non-accentuation des dysfonctionnements observés.

Etiage : débit le plus faible de l'année, ou niveau moyen des basses eaux établi sur plusieurs années d'observation.

Erosion latérale : déplacement latéral du cours d'eau entraînant un recul des berges.

Forêts alluviales : forêt se développant sur les alluvions et à proximité d'un cours d'eau.

Géomorphologie fluviale : science étudiant la géométrie du lit d'un cours d'eau (largeur, longueur, sinuosité, taux d'érosion latérale...).

Gravière : plan d'eau d'origine artificielle créé par extraction de granulats (carrières) et alimenté essentiellement par la nappe souterraine.

Habitat : conditions de milieu caractérisant les zones sur lesquelles vit un individu ou une espèce.

Hygrophile : espèce végétale qui préfère les lieux humides.

Incision : enfoncement du lit dans ses alluvions.

Levée : digue.

Limons : roche meuble d'origine sédimentaire constituée de particules fines.

Lit majeur : zone d'écoulements occupée par une rivière en crue (plaine d'inondation).

Lit mineur : chenal d'écoulement creusé par la rivière pour les débits ordinaires (débits non débordants).

Lit moyen (lit actif, bande active) : portion du lit non ou faiblement végétalisée.

Méandrage : déplacement du lit mineur dans la plaine alluviale résultant d'un équilibre hydrodynamique du cours d'eau. Le méandrage naturel est un phénomène évoluant avec le régime hydraulique de la rivière et se traduit par une alternance d'érosion et d'alluvionnement des berges.

Méandrique : qui présente des méandres.

Mésoxérophile : espèce végétale qui supporte une certaine sécheresse mais pas trop intense.

Migrateurs : parmi les poissons grands migrants on distingue : - les espèces anadromes qui vivent en mer et montent en rivière pour frayer. C'est le cas du saumon, des lamproies, de la truite de mer, des aloses...), - les espèces catadromes qui vivent en rivière et se reproduisent en mer (l'anguille).

Module : débit moyen du cours d'eau sur plusieurs années.

Morphologie du lit : description de la forme du fond et du tracé du cours d'eau, et de ses évolutions dans le temps et dans l'espace.

Nappe alluviale : volume d'eau souterraine contenu dans des terrains alluviaux.

Nappe phréatique : eau qui se trouve dans la zone de saturation du sous-sol. Cette eau peut alimenter ou drainer des cours d'eau superficiels.

Oligocène : étage géologique de l'ère tertiaire (-34 à -23 milliards d'années).

Phytophile : se dit d'une faune aquatique vivant dans et aux dépens de la végétation.

Plancher alluvial : fond du lit.

Protection de berge : ouvrage hydraulique servant à stabiliser la berge et à supprimer les érosions. Les protections peuvent être de plusieurs types : enrochements, murs en béton, maçonneries, gabions, plantations,....

Recharge alluviale : dépôt au fond du lit de matériaux érodés sur les berges.

Renaturation : action visant à réhabiliter un milieu plus ou moins artificialisé vers un état proche de son état naturel d'origine. L'objectif de retrouver les potentialités initiales du milieu en terme de diversité biologique, de capacité autoépuratrice etc. Il peut s'agir par exemple du "reméandrage" d'une rivière recalibrée par exemple. (Extrait du Glossaire du SDAGE RMC, 1999)

Restauration : action visant à retrouver un état de référence initial généralement lié à des objectifs d'usage particuliers (restauration d'un paysage, d'une capacité d'écoulement etc.). La restauration est souvent motivée par l'absence prolongée d'entretien d'un milieu dont le fonctionnement est donc "altéré" au regard de l'état antérieur. (Extrait du Glossaire du SDAGE RMC, 1999)

Sédimentation : dépôt dans les cours d'eau ou dans les bassins de matériaux alluvionnaires transportés en suspension ou par charriage.

Sédiments : particules solides transportées par un cours d'eau puis déposées au fond du cours d'eau.

Substratum : roche présente sous les alluvions du cours d'eau.

Taux d'abandon : pourcentage de la surface abandonnée en moyenne par le cours d'eau en raison de son déplacement.

Taux d'érosion : pourcentage de la surface érodée en moyenne chaque année par le cours d'eau.

Terrasses : alluvions situées dans la plaine du cours d'eau à un niveau supérieur au lit.

Tresses (écoulement en tresses) : se dit d'une rivière ou torrent, généralement à fort charriage, dont le lit mineur suffisamment large possède plusieurs bras d'écoulement (à l'étiage ou en moyennes eaux) s'entrecroisant dans les alluvions.

Zone Natura 2000 : le Réseau Natura 2000 est constitué de l'ensemble des sites de conservation des espèces d'oiseaux considérées comme rares ou menacées à l'échelle de l'Europe (les Zones de Protection Spéciale - ZPS - de la

directive « Oiseaux ») et des sites de protection des milieux et espèces rares, remarquables ou représentatifs de la biodiversité européenne (hormis les oiseaux déjà pris en compte) (les Zones Spéciales de Conservation - ZSC – de la directive « Habitats »). Son objectif est de mettre en œuvre une gestion écologique des milieux remarquables en tenant compte des nécessités économiques, sociales et culturelles ou des particularités régionales et locales. Il s'agit de favoriser, par l'octroi d'aides financières nationales et européennes, des modes d'exploitation traditionnels et extensifs, ou de nouvelles pratiques, contribuant à l'entretien et à la préservation de ces milieux et de ces espèces. (Source : DIREN Centre)

SIGLES

AEP : Alimentation en Eau Potable
CEPA : Conservatoire des Espèces et Paysages d'Auvergne
CETE : Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement
CLE : Commission Locale de l'Eau
CSP : Conseil Supérieur de la Pêche
DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DDE : Direction Départementale de l'Equipement
DIREN : Direction Régionale de l'Environnement
DPF : Domaine Public Fluvial
DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
ENS : Espace Naturel Sensible (Conseil Général)
IGN : Institut Géographique National
PK : Point Kilométrique
PSIC : Proposition de Site d'Importance Communautaire (Natura 2000)
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIAEP : Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable
SIEL : Système d'Information sur l'Evolution du lit de la Loire
SIG : Système d'Information Géographique
SIVOM : Syndicat Intercommunal à VOcations Multiples
SMEA : Syndicat Mixte des Eaux de l'Allier
ZICO : Zone d'intérêt Communautaire pour la Conservation des Oiseaux sauvages
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique.
ZPS : Zone de Protection Spéciale (Directive Oiseaux, Natura 2000)
ZSC : Zone Spéciale de Conservation (Directive Habitats, Natura 2000)