



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE LA NIEVRE

# Études de dangers des digues domaniales de classe B du département de la Nièvre – Val de Nevers S03 – Étude morphodynamique locale

V1



HFG23585W

Mars 2015

# Table des matières

<b>1.</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>5</b>
1.1	Objectifs de l'étude morphodynamique .....	5
1.2	Présentation du site étudié.....	5
1.3	Outils à l'étude morphologique.....	6
1.4	Cartographie établie suite à la visite de site le 16 mai 2014.....	6
<b>2.</b>	<b>Descriptions des principales unités morphologiques de la Loire au niveau de la levée de Nevers .....</b>	<b>8</b>
2.1	Préambule .....	8
2.2	Secteur en amont du pont de l'autoroute : Partie amont de la levée de la Sermoise (1 <sup>ère</sup> Section).....	8
2.3	Du pont de l'autoroute au port de la Jonction : levée de Sermoise 1 <sup>ère</sup> section .....	13
2.5	Levée du canal de la Jonction au pont de Loire : levée du canal de la Jonction et de la Blanchisserie.....	16
2.6	Du pont de Loire à la levée de Gimouille : levée de la Bonne Dame, levée de Gimouille.....	23
2.7	Synthèse.....	27
<b>3.</b>	<b>Bilan sur la morphodynamique du fleuve le long du val étudié .....</b>	<b>28</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Cartographie des observations morphologiques suite à la visite dans le secteur du val de Nevers (58) .....	7
Figure 2 : Localisation du tronçon d'étude Amont du pont de l'A77 (58) .....	8
Figure 3 : Composition du franc-bord allant du pont de l'autoroute au port de la Jonction, à gauche la prairie, à droite la limite entre prairie et végétation dense (chemin du pont des Américains) rendant difficile l'accès à la Loire (Egis Eau 16/05/2014) .....	9
Figure 4 : Etat du dépôt sableux au niveau de la levée de la Bonne Femme avant la crue de décembre 2002 (Google Earth 27 juillet 2002).....	10
Figure 5 : Etat du dépôt sableux au niveau de la levée de la Bonne Femme en 2007 (période de hautes eaux) (Google Earth 2007) .....	10
Figure 6 : Etat du dépôt sableux au niveau de la levée de la Bonne Femme en 2014 (Géoportail 2014).....	11
Figure 7 : Dépôt sableux en rive gauche en aval immédiat du pont de (Egis Eau 16/05/2014).....	11
Figure 8 : Enrochements et végétation présente en rive droite en amont du pont de l'A77- (Egis Eau 16/05/2014) .....	12
Figure 9 : Pont de l'autoroute traversant la Loire (Egis-Eau 16/05/2014) .....	12
Figure 10 : Localisation du tronçon d'étude levée de Sermoise 1 <sup>ère</sup> section - val de Nevers (58).....	13
Figure 11 : Marques d'extraction en lit mineur (IGN, 1978).....	14
Figure 12 : Exemple d'un étang présent dans le franc-bord, la végétation témoigne de la densification de celle-ci à l'approche de la Loire (Egis Eau 16/05/2014) .....	14
Figure 13 : Données morphologiques SIEL de la Loire au niveau de la levée de Sermoise 1 <sup>ère</sup> section (SIEL - 2000) .....	15
Figure 14 : Localisation du tronçon d'étude levée du canal de la Jonction au pont de Loire - val de Nevers (58) .....	16
Figure 15 : Confluence Loire / Nièvre en rive droite .....	17
Figure 16 : Erosion et végétalisation de la rive gauche près de la levée du canal de la Jonction - (Egis Eau 16/05/2014) .....	18
Figure 17: Zone humide aujourd'hui à proximité de la Loire (Egis Eau 16/05/2014).....	18
Figure 18 : Comparaison de l'état de l'embouchure de la Nièvre en 2014 (a) et en 2002 (b) - val de Nevers (58) (Géoportail).....	19
Figure 19 : Les photos (a) et (b) montrent l'état de l'embouchure de la Nièvre en mai 2014 après entretien (Egis Eau 16/05/2014) .....	20
Figure 20 : Comparaison du coude en face de la levée de la Blanchisserie entre 2000 (b) et 2014 (a) - val de Nevers (58) (Géoportail).....	21
Figure 21 : localisation et mensuration des trois bras d'écoulement en amont du pont de Loire - val de Nevers (58) (Géoportail 2014).....	22
Figure 22 : Scindement en trois bras et dépôt sableux en amont immédiat du pont de Loire - val de Nevers (58) (Egis Eau 16/05/2014).....	23
Figure 23 : Localisation du tronçon d'étude pont de Loire à pont RFF - val de Nevers (58).....	24

Figure 24 : Seuil en aval du pont de Loire (Egis Eau 16/05/2014) .....	25
Figure 25 : Radier du pont de Pierre (source : Etude EGRIAN).....	25
Figure 26 : Déboisement de la forêt alluviale au droit de la levée de la Bonne Dame. A gauche : août 2013 et à droite : décembre 2013 (Egis Eau, 2013).....	26
Figure 27 : Banc alluvionnaire située en rive gauche entre le pont de Loire et le pont de la voie ferrée (Egis Eau 16/05/2014) .....	26
Figure 28 : Anciennes gravières (photos aériennes IGN 1978 et photo Egis Eau 2014) .....	26

# 1. Introduction

## 1.1 Objectifs de l'étude morphodynamique

La Loire est un hydrosystème fluvial, c'est-à-dire un système complexe physique et biologique comprenant un ensemble de communautés vivantes aquatiques, semi-aquatiques et terrestres, soumises à la présence d'une nappe aquifère. Son équilibre dynamique repose sur :

- des échanges de tous types entre ces milieux ;
- une variété de milieux physiques et biologiques qui s'interpénètrent ;
- un fonctionnement en trois dimensions (longitudinale, transversale et verticale), variant dans le temps principalement sous l'influence des conditions hydrologiques (débits) et morphologiques (dynamique du fleuve).

La Loire est un fleuve particulièrement mobile. Au niveau du val de Nevers, le fleuve s'écoule majoritairement dans **un lit majeur endigué**, protégeant des vals urbanisés et abritant de considérables enjeux économiques et humains soumis aux risques d'inondations.

A l'état naturel, une rivière adapte son cours aux évolutions de son environnement : la rivière calibre elle-même le gabarit de son lit, le transport des sédiments et l'érosion des berges contribuent au bon fonctionnement de la rivière, ...

Cependant, il est recherché une certaine « maîtrise » du fleuve afin de garantir la protection des personnes et des biens des vals étudiés. L'objectif de l'étude morphodynamique est d'identifier les phénomènes visant à déstabiliser les levées dans le lit majeur rive gauche de la Loire.

## 1.2 Présentation du site étudié

**Les levées du Val de Nevers** sont situées en rive gauche de la Loire sur un linéaire de 5.2 km, elle protège une zone fortement anthropisée.

Ce linéaire de digue présente les singularités suivantes :

- Trois ouvrages traversant : le pont de l'autoroute A77, le pont de Loire supportant la D978A, et le pont de la voie ferrée
- Un seuil au pied du pont de Loire,
- Une ancienne écluse aujourd'hui déconnectée de la Loire.

*La levée de Saint Eloi située en rive gauche de la Loire n'est pas incluse dans le système de digue étudié.*

### 1.3 Outils à l'étude morphologique

La morphologie de la Loire évolue continuellement aux grés des crues, de l'activité humaine et de la géologie locale.

Les documents cartographiques et photographiques permettent de mettre en évidence la tendance d'évolution du cours d'eau.

Dans la présente étude, la comparaison des photographies aériennes (2000) fournies par le Système d'Information et d'Evolution du Lit de la Loire et de ses principaux affluents (SIEL) ou le site internet de l'IGN, Géoportail (2002, 2011 et historiques), couplée à des visites de terrain, ont permis de dresser un état des lieux de la morphologie de la Loire sur les deux rives, en s'attardant plus particulièrement sur la rive gauche des deux sous-systèmes du val de Nevers en 2014.

*NB : Lors de la visite de terrain du 16 mai 2014, la Loire était en période de basses eaux. Les deux stations situées au pont de Loire à Nevers indiquaient des hauteurs d'eau variant de 0.08 m à 0.1 m et des débits de 70 m<sup>3</sup>/s.*

### 1.4 Cartographie établie suite à la visite de site le 16 mai 2014

La cartographie suivante (Figures 1) a été établie suite à la visite de site réalisée le 16 mai 2014.

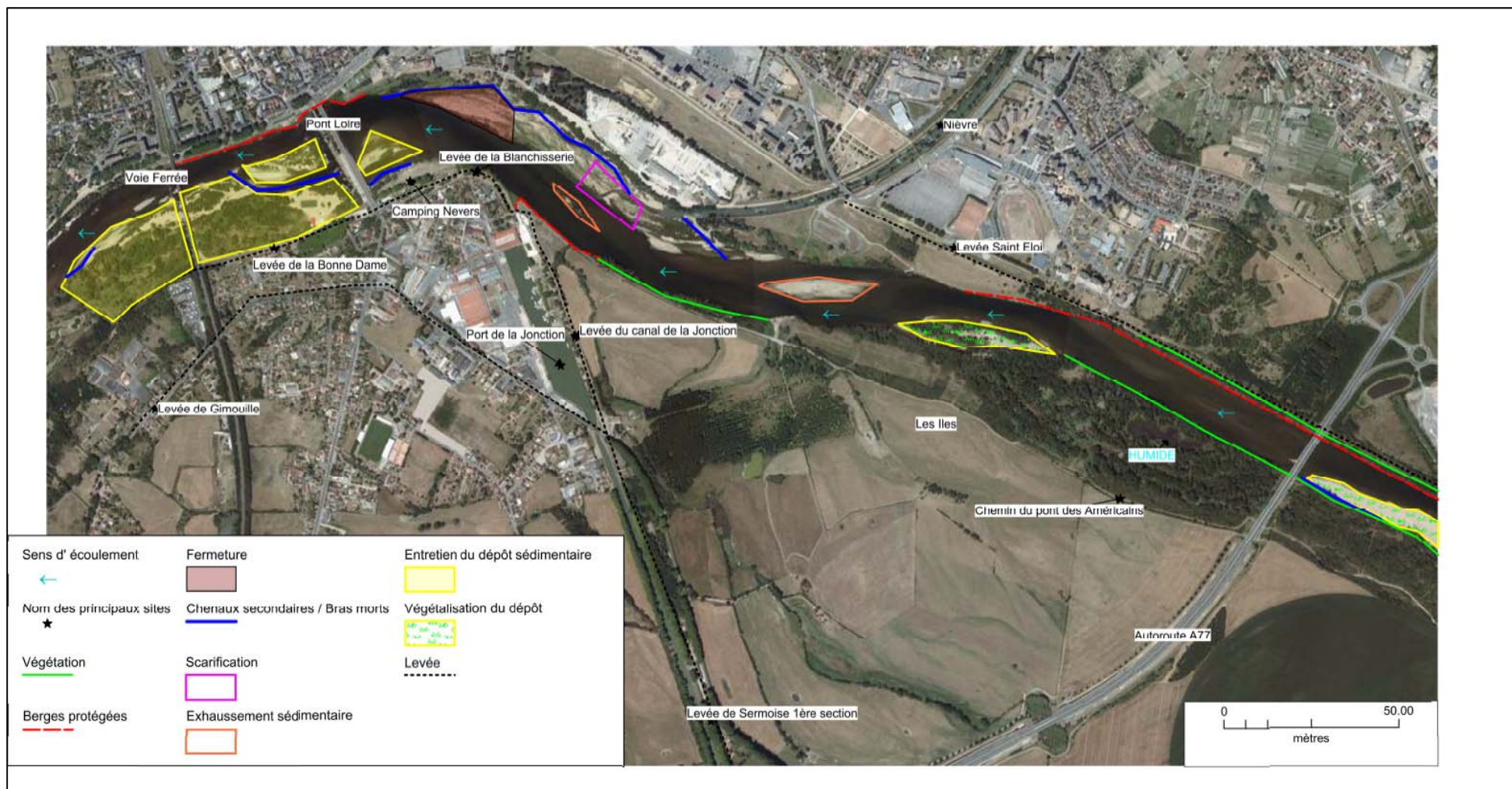


Figure 1 : Cartographie des observations morphologiques suite à la visite dans le secteur du val de Nevers (58)

## 2. Descriptions des principales unités morphologiques de la Loire au niveau de la levée de Nevers

### 2.1 Préambule

Sur l'ensemble du tronçon de la levée de la Sermoise première section au raccordement au terrain naturel de la levée de Gimouille, la Loire présente un tracé quasi rectiligne, excepté au niveau de la levée de la Blanchisserie où la Loire forme un coude de 100°.

En amont de la levée jusqu'à la confluence avec la Nièvre, la Loire est entièrement endiguée avec en rive droite la levée de Saint Eloi.

### 2.2 Secteur en amont du pont de l'autoroute : Partie amont de la levée de la Sermoise (1<sup>ère</sup> Section)

Le secteur se situe en amont immédiat de l'A77. Le tracé de la Loire y est rectiligne sur environ 1.6 km (Figure 2).

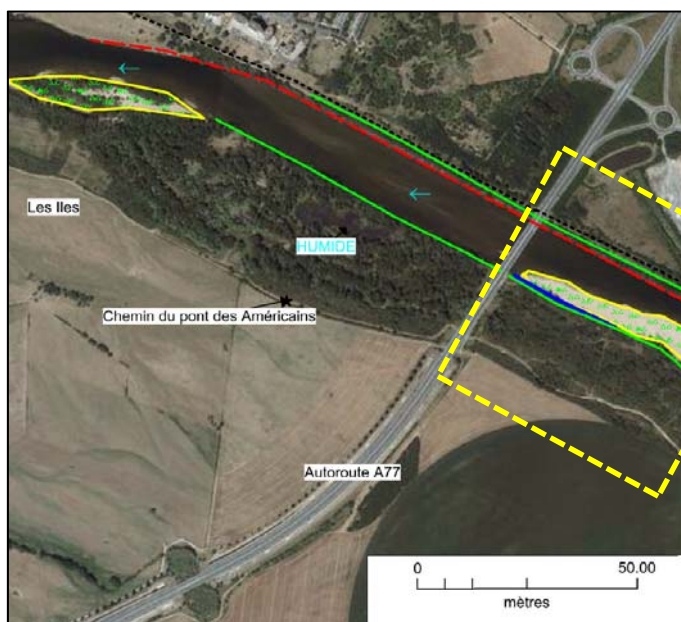


Figure 2 : Localisation du tronçon d'étude Amont du pont de l'A77 (58)



En amont de l'A77, un important franc-bord (1 km de large en moyenne) protège la levée de la Sermoise 1<sup>ère</sup> section des impacts de la Loire. Le franc bord peut être découpé en deux zones bien distinctes :

- La première, allant de la levée de la Bonne Femme au chemin du pont des Américains, longue de 1.3 km et composée de prairie (Figure 3a) ;
- La seconde, allant du chemin du pont des Américains jusqu'à la Loire, est marquée par une végétation dense et arborée (Figure 3b).



**Figure 3 : Composition du franc-bord allant du pont de l'autoroute au port de la Jonction, à gauche la prairie, à droite la limite entre prairie et végétation dense (chemin du pont des Américains) rendant difficile l'accès à la Loire (Egis Eau 16/05/2014)**

D'importants atterrissements sableux alternes sont présents dans le lit mineur de la Loire. Ainsi le lit vif de la Loire est positionné en rive gauche à l'extrémité amont du secteur d'étude puis en rive droite le long de la levée de Saint Eloi.

La comparaison des photos aériennes entre 2002 et 2014 (Figures 4, 5, 6), montrent que le système morphologique de la Loire à ce niveau est relativement stable. La visibilité des barres sédimentaire différente (2007) est seulement le témoin du passage de crues.

Effectivement, en 12 ans, l'évolution morphologique de la zone n'est pas flagrante si ce n'est la présence relictuelle de végétation pionnière sur la barre sableuse présente en rive gauche (Figure 7). Cela n'est à ce jour pas significatif.

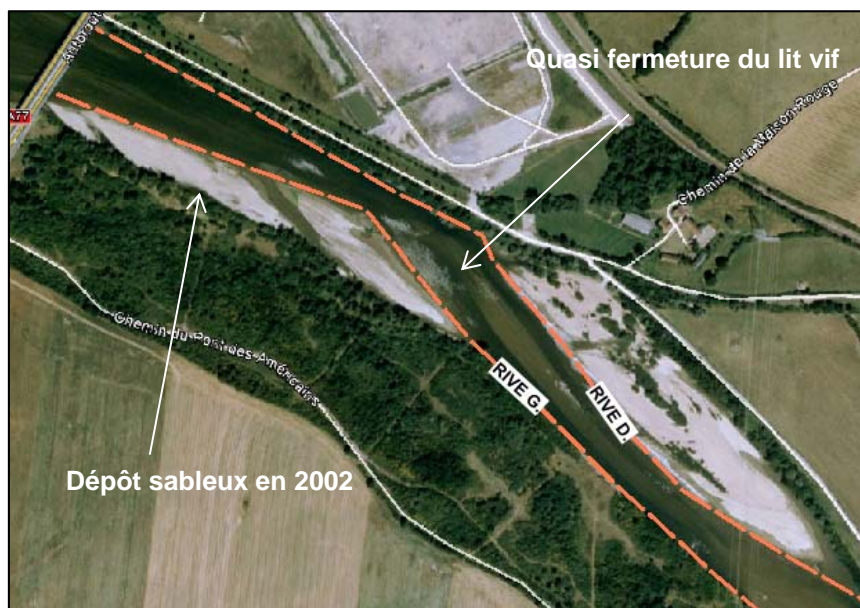


Figure 4 : Etat du dépôt sableux au niveau de la levée de la Bonne Femme avant la crue de décembre 2002 (Google Earth 27 juillet 2002)

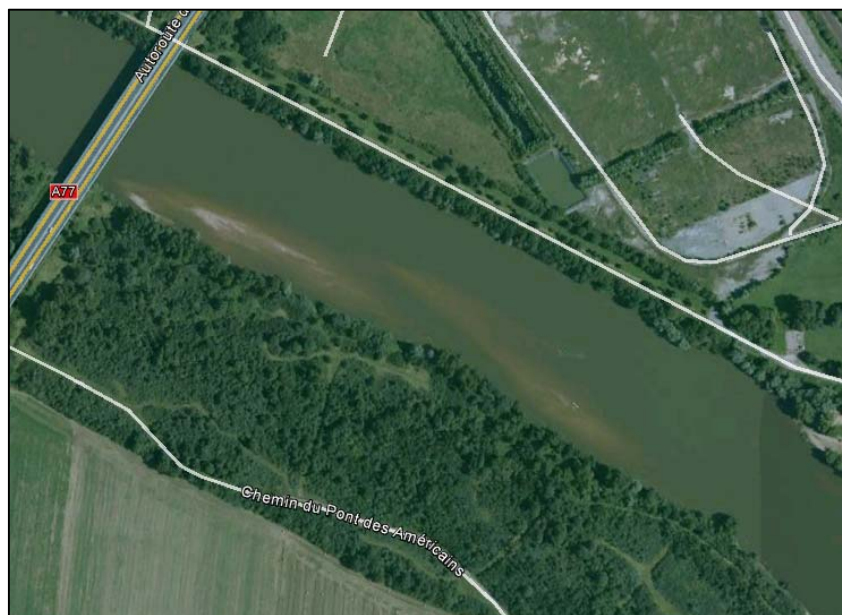


Figure 5 : Etat du dépôt sableux au niveau de la levée de la Bonne Femme en 2007 (période de hautes eaux) (Google Earth 2007)

Aujourd'hui, l'observation de l'îlot fait état d'un léger exhaussement (disparition des chenaux secondaire en son sein) avec une surface de 3.2 hectares (Figure 6). Le dépôt est en cours de végétalisation (sujets d'un à deux ans), comme l'indique la végétation pionnière visible depuis la rive gauche (Figure 7). Un bras secondaire est également notable entre le dépôt sableux et la berge en rive gauche (Figure 7). Il semble être en cours de fermeture comme en témoigne les hauts fonds visible depuis la rive gauche.

De par la physionomie de la zone, la tendance évolutive de ce secteur tendrait vers :

- L'érosion du banc situé en amont en rive droite
- L'exhaussement du banc situé en rive gauche.



Figure 6 : Etat du dépôt sableux au niveau de la levée de la Bonne Femme en 2014 (Géoportail 2014)

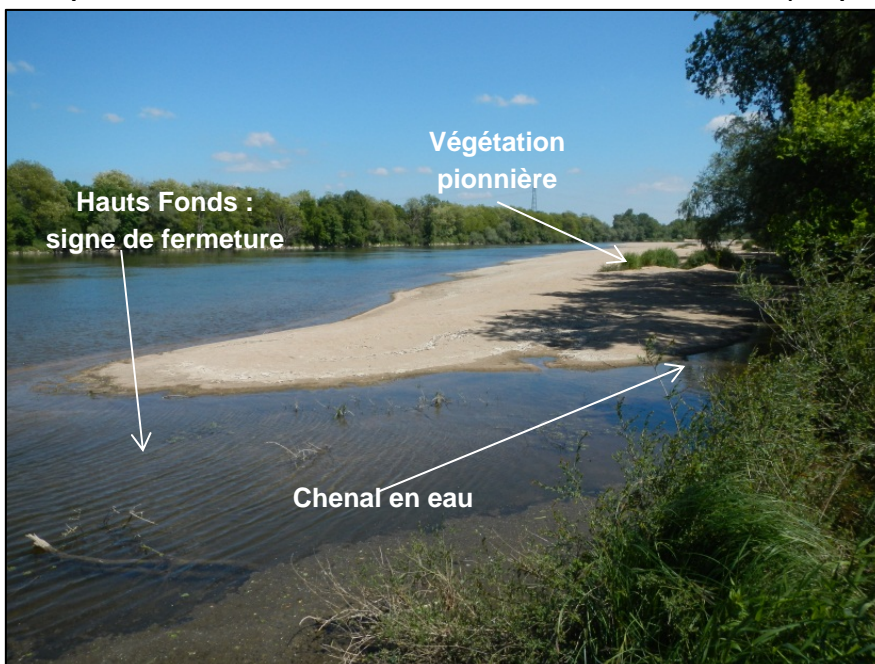


Figure 7 : Dépôt sableux en rive gauche en aval immédiat du pont de (Egis Eau 16/05/2014)

En rive droite, les berges enrochées sont surmontées d'un cordon rivulaire dense, marqué par une stratification et une diversification des essences arborées (Figure 8).



**Figure 8 : Enrochements et végétation présente en rive droite en amont du pont de l'A77- (Egis Eau 16/05/2014)**

Concernant le franchissement de la Loire par l'A77, les piles du pont sont suffisamment éloignées pour ne pas limiter la formation d'embâcles (Figure 9).

Au niveau du pont et en aval, le lit vif de la Loire est élargi par rapport au secteur amont. La protection de la berge en rive droite limite toute divagation latérale du chenal.



**Figure 9 : Pont de l'autoroute traversant la Loire (Egis-Eau 16/05/2014)**

Un important franc-bord d'en moyenne 1 km de large officie comme champ d'expansion de crue et protège la levée de la Bonne Femme (Sermoise 1<sup>ère</sup> section amont) se raccordant en amont au canal latéral de la Loire et en aval au remblai du pont de l'autoroute A77.

Les berges sont renforcées par des enrochements en rive droite et présentent une hauteur importante ainsi qu'un cordon boisé dense en rive gauche. De ce fait la mobilité latérale du lit vif de la Loire s'en retrouve limitée et les barres sédimentaires tendent à se pérenniser par végétalisation. Le lit d'étiage de la Loire étant relativement étroit sur ce segment (60 à 100m) par rapport au passage sous l'A77 (150m) il paraîtrait judicieux de s'assurer que les deux îlots ne se végétalisent. Ceci aurait pour conséquence de réduire la bande active et la section d'écoulement, et ainsi favoriser les phénomènes d'érosion en rive opposée.

## 2.3 Du pont de l'autoroute au port de la Jonction : levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section

Sur ce secteur, la largeur du franc-bord diminue progressivement vers l'aval (Figure 10).

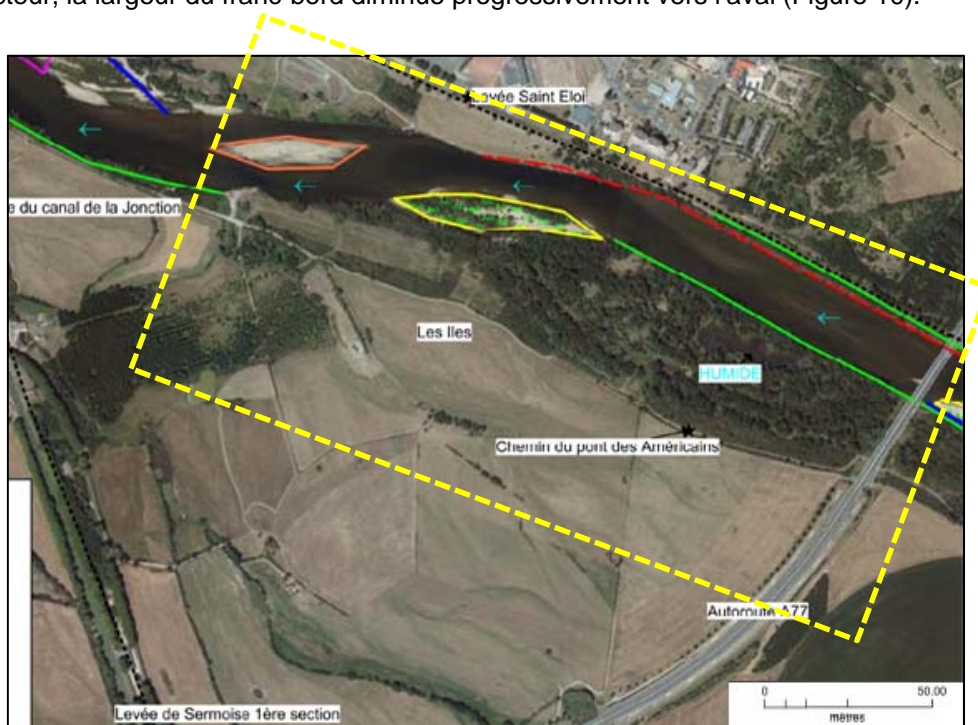


Figure 10 : Localisation du tronçon d'étude levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section - val de Nevers (58)

A l'aval du pont de l'A77, là où le franc bord est encore important, l'accès à la Loire est difficile de par une végétation relativement dense et la présence d'un réseau d'étangs (Figure 11). Ces étangs correspondent à d'anciennes fosses d'extraction.



**Figure 11 : Marques d'extraction en lit mineur (IGN, 1978)**

Ces derniers sont potentiellement alimentés en période de crues mais probablement par remontée de nappe, en témoignent les nombreux puits de captage présents sur site.



**Figure 12 : Exemple d'un étang présent dans le franc-bord, la végétation témoigne de la densification de celle-ci à l'approche de la Loire (Egis Eau 16/05/2014)**

Sur ce secteur la berge droite du fleuve est protégée afin de lutter contre toute évolution latérale non souhaitable. D'amont en aval, la berge en rive gauche fait l'objet de nombreuses érosions, principalement dû à une restriction importante du lit vif et la protection de la berge droite (largeur de l'ordre de 100 m).

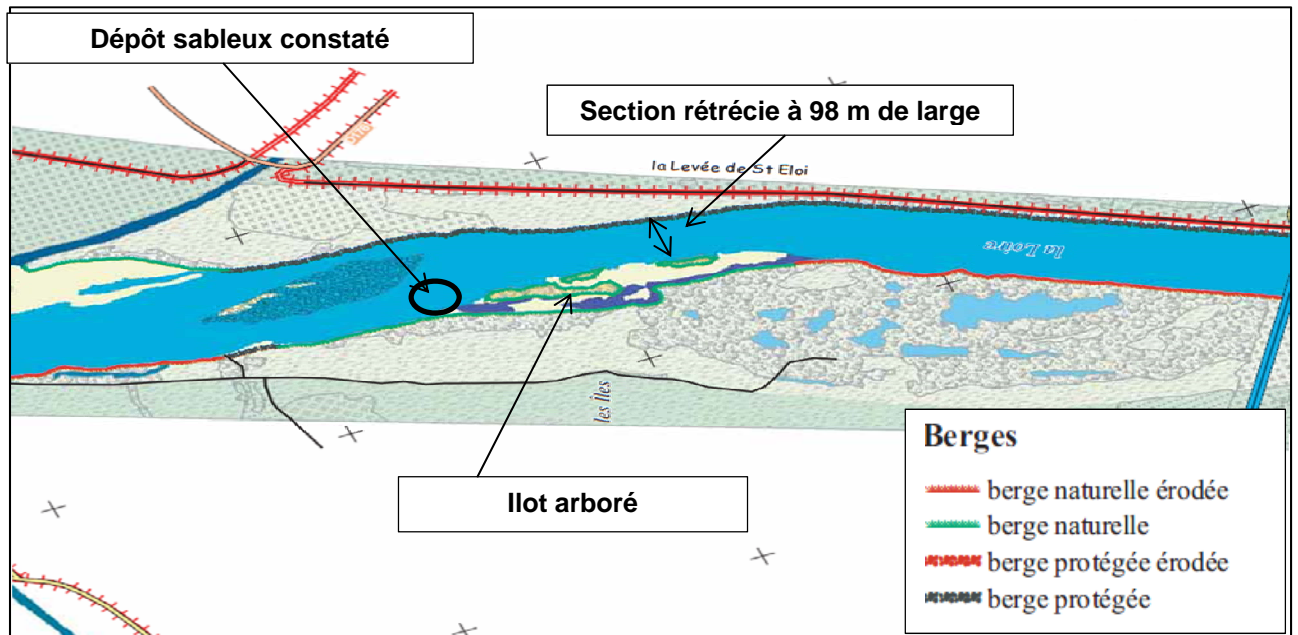


Figure 13 : Données morphologiques SIEL de la Loire au niveau de la levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section (SIEL - 2000)

Au regard des photos aériennes du secteur, il semblerait que l'îlot situé en rive gauche soit pérenne compte-tenu de son stade de végétalisation avancé (observable été comme hiver). De plus un chenal secondaire contourne cet îlot en pied de berge en rive gauche.

En revanche en aval de l'île, on observe un banc. Sa position est la même depuis plusieurs années car imposée par la morphologie du fleuve en amont (banc forcé). Par contre, en surface, ses sédiments sont remaniés régulièrement, limitant le développement de la végétation.

La morphologie de ce tronçon correspondant à la levée de la Sermoise 1<sup>ère</sup> section est relativement stable, la berge droite est protégée et confortée par la levée de Saint Eloi. Une île semble se sédentariser sur la rive gauche du lit mineur. Le banc le plus en aval du tronçon ne présente pas de signe de végétalisation. La rive droite supportant la levée de Saint Eloi est protégée et la rive gauche voit ses berges érodées dû à l'accélération du courant suite au rétrécissement de la Loire. La Loire s'écoule suivant un tracé rectiligne, et un important franc-bord permet l'expansion des crues. Le fonctionnement hydromorphologique de la zone au moins à moyen terme ne semble pouvoir remettre en cause la stabilité de la levée de la Sermoise.

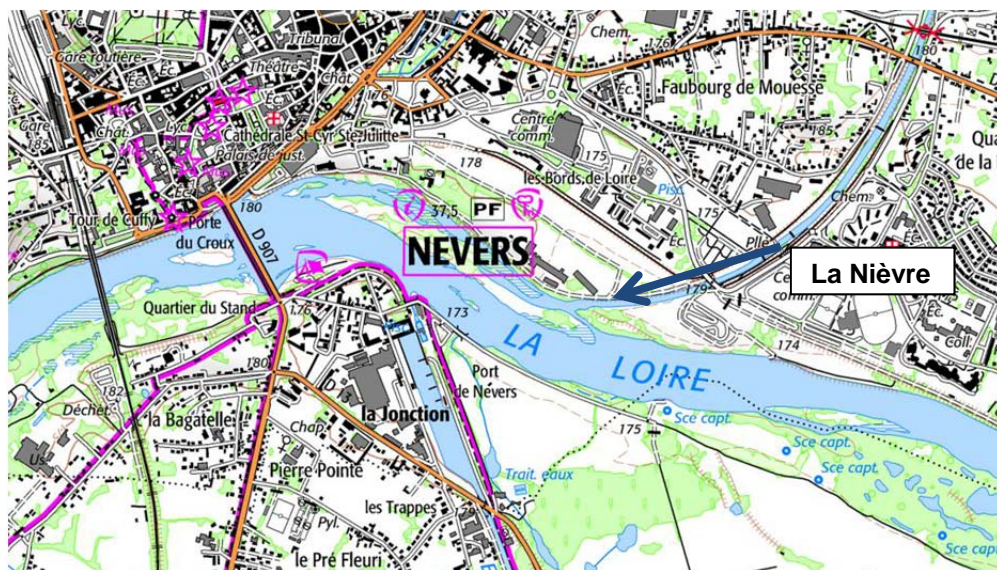
## 2.5 Levée du canal de la Jonction au pont de Loire : levée du canal de la Jonction et de la Blanchisserie



Figure 14 : Localisation du tronçon d'étude levée du canal de la Jonction au pont de Loire - val de Nevers (58)

La levée du canal de la Jonction est encore protégée par un franc-bord jusqu'au raccordement avec la levée de la Blanchisserie, qui est en contact direct avec la Loire. Le secteur est caractérisé par la confluence avec la Nièvre (Figure 14) en rive droite. Le lit vif de la Loire est situé en rive gauche. Cela est induit par l'apport et le dépôt de matériaux de la Nièvre en rive droite avec formation d'un cône de déjection. Ce processus est certainement accentué par la position convexe de ce dépôt par rapport au thalweg de la Loire et par l'effet de seuil du radier du pont, en période de basses eaux.





**Figure 15 : Confluence Loire / Nièvre en rive droite**

La protection du pied de berge en enrochement de la terminaison aval de la levée du canal de la jonction s'explique par :

- des pressions hydrauliques plus importantes sur ce secteur situé en extrados de méandre,
- sa situation dans l'axe d'écoulement de la Nièvre.

Les cartes SIEL de 2000 montrent que 60% du linéaire amont présentent un renforcement des pieds de la berge. Les 40% restant présentent une importante végétation en pieds de berges et quelques zones d'érosion ainsi qu'une zone humide d'une cinquantaine de mètres.

Le talus coté Loire de la levée du canal de la Jonction est séparé de la Loire par un petit chemin en terre de 2-3 m de large. A terme l'érosion peut atteindre le pied du talus.



**Figure 16 : Erosion et végétalisation de la rive gauche près de la levée du canal de la Jonction - (Egis Eau 16/05/2014)**



**Figure 17: Zone humide aujourd'hui à proximité de la Loire (Egis Eau 16/05/2014)**

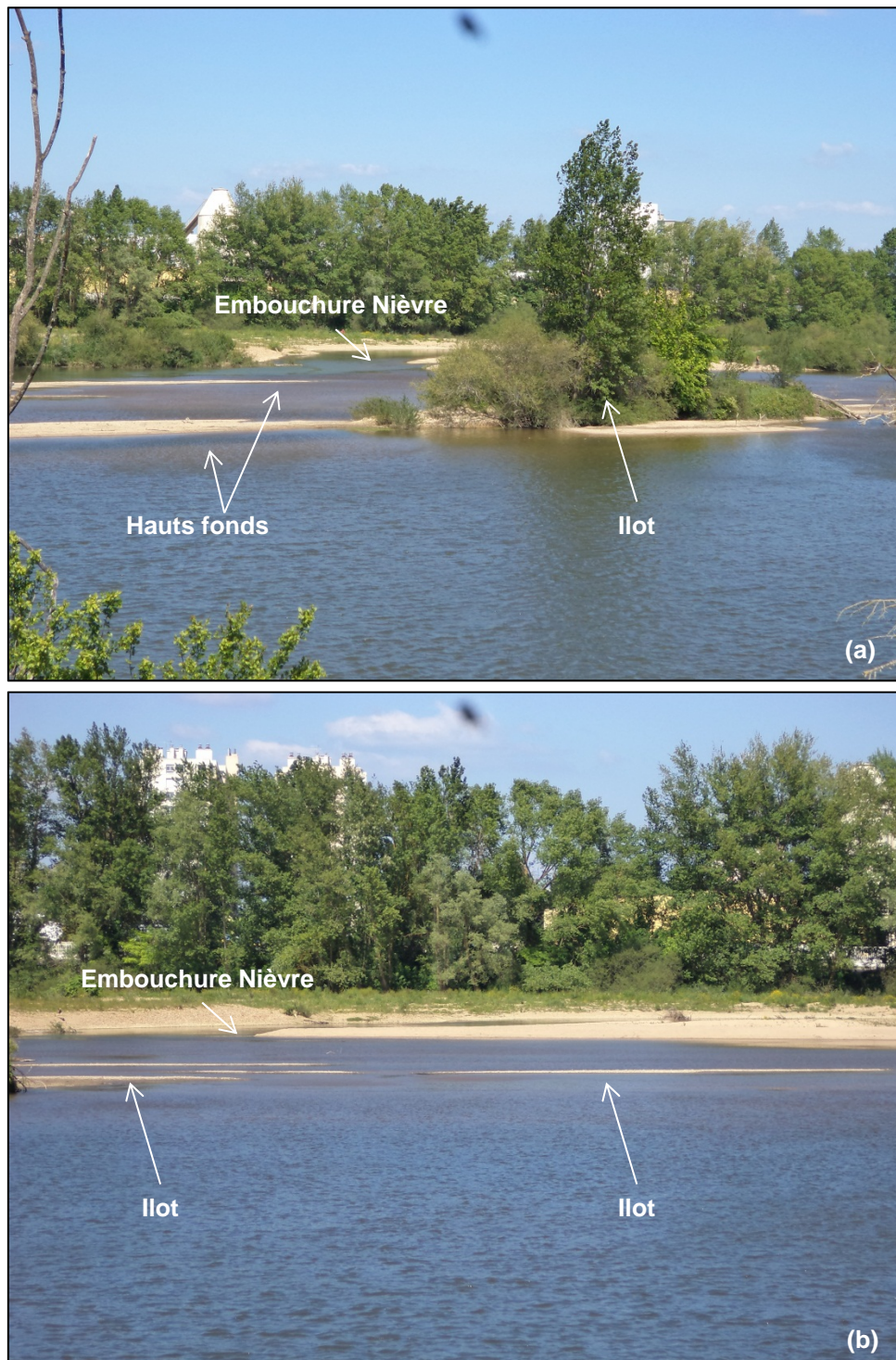
En rive droite, un entretien avec la DDT 58 et la comparaison des vues aériennes révèlent un entretien important de l'embouchure de la Nièvre.

Jadis, un dépôt sableux obstruait quasi complètement l'embouchure de la Nièvre, s'écoulant alors vers la Loire via de petits chenaux. Ce dépôt s'est intensifié à partir de 1966.



Figure 18 : Comparaison de l'état de l'embouchure de la Nièvre en 2014 (a) et en 2002 (b) - val de Nevers (58) (Géoportail)

Une scarification en 2011 du dépôt sableux (traits en jaune sur la figure 18) a permis de réorienter et faciliter l'écoulement de la Nièvre vers la Loire tout en limitant les pressions hydrauliques sur la rive opposée.



**Figure 19 : Les photos (a) et (b) montrent l'état de l'embouchure de la Nièvre en mai 2014 après entretien (Egis Eau 16/05/2014)**

Cependant, la zone devra être surveillée, des hauts fonds ainsi qu'un réseau d'îlots sont notés sur le secteur témoignant d'une dynamique sédimentaire importante de la Nièvre.

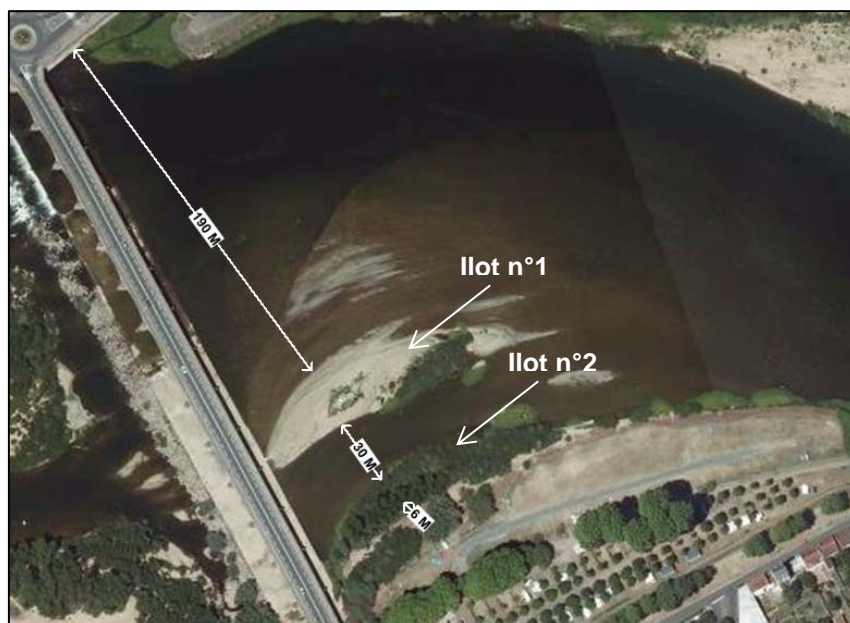
L'îlot localisé dans le coude faisant face à la levée de la Blanchisserie est aujourd'hui à un stade de fermeture avec la rive droite très avancé. Cela s'explique par une migration des bancs sableux issus des déjections de la Nièvre et remobilisés par la Loire. L'accrétion de ces bancs a permis leur végétalisation et leur stabilisation. Ceux-là participent à la réduction du chenal d'écoulement au droit de la levée de la Blanchisserie.



**Figure 20 : Comparaison du coude en face de la levée de la Blanchisserie entre 2000 (b) et 2014 (a) - val de Nevers (58) (Géoportail)**

Cela se traduit également par la fermeture du chenal de la Nièvre longeant la rive droite, constaté lors de la comparaison des vues aériennes entre 2002 (Figure 20b) et 2014 (Figure 20a). Toutefois, la fermeture n'est pas encore effective, puisqu'un chenal encore en eau est visible depuis le pont de Loire (Figure 20a).

Au pied du pont de Loire, en face du camping de Nevers, la Loire se divise en trois bras (Figure 21). Le scindement de ces bras trouve son origine dans la présence d'îlots réorientant les écoulements. Le premier îlot, le plus imposant, divise la Loire en un bras principal en rive droite de 190 m de large, un bras de plus petite taille de 30 m de large. Un troisième bras, plutôt à considérer comme un chenal, de 6 m de large, s'écoule entre un dépôt sableux et la rive gauche au pied du camping (Figure 22).



**Figure 21 : localisation et mensuration des trois bras d'écoulement en amont du pont de Loire - val de Nevers (58) (Géoportail 2014)**

La zone a également été entretenue comme le confirme les photos aériennes. Une dévégétalisation des dépôts sableux a entraîné une érosion des îlots.

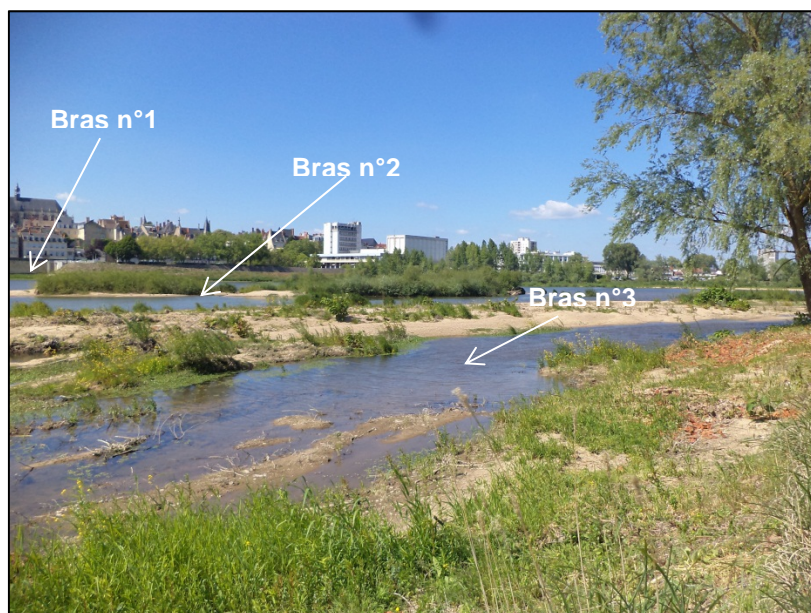


Figure 22 : Scindement en trois bras et dépôt sableux en amont immédiat du pont de Loire - val de Nevers (58) (Egis Eau 16/05/2014)

Le tronçon considérant la levée du canal de la Jonction au pont de Loire (levée de la Blanchisserie) est marqué par un intense apport de matériaux issus de la Nièvre. Cela conduit à un rehaussement important du niveau moyen du lit de la Loire (Exhaussement des barres sédimentaires, fermeture en rive droite).

Ces phénomènes participent à relever la ligne d'eau, accélérer les écoulements, ce qui se traduit par quelques zones d'érosions proches des talus coté Loire en rive gauche.

Ce secteur demande une attention particulière afin d'adapter au mieux les travaux d'entretien de ces bancs alluviaux. Une accrétion trop importante pourrait à moyen terme avoir un impact sur la stabilité de la levée de la blanchisserie au vu de son contact direct avec la Loire (Rétrécissement du lit de Loire et rehaussement de la ligne d'eau).

## 2.6 Du pont de Loire à la levée de Gimouille : levée de la Bonne Dame, levée de Gimouille

La crue de 1866 a provoqué entre les deux ponts un arrachement de la levée sur une centaine de mètres, menaçant le remblai de la voie ferrée et le pont par affouillement. Une partie de la voie ferrée s'est même effondrée<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Bernard Barraqué, Patricia Gressent (2004), La Politique de Prévention du Risque d'Inondation en France et en Angleterre : de l'action publique normative à la gestion intégrée, p. 22



**Figure 23 : Localisation du tronçon d'étude pont de Loire à pont RFF - val de Nevers (58)**

Le pont de Loire est le seul moyen de rejoindre les deux rives de la ville de Nevers. L'écartement des piles de ponts implantés dans la Loire est assez large pour ne pas retenir d'embâcles. Un seuil est présent juste à l'aval du pont.

Le seuil (palplanches) est agrémenté d'un enrochement important en pied afin de contrôler et dissiper la cinétique de l'eau et éviter à la fois une incision du lit de la Loire en aval du seuil et une érosion régressive menaçant les piles du pont.

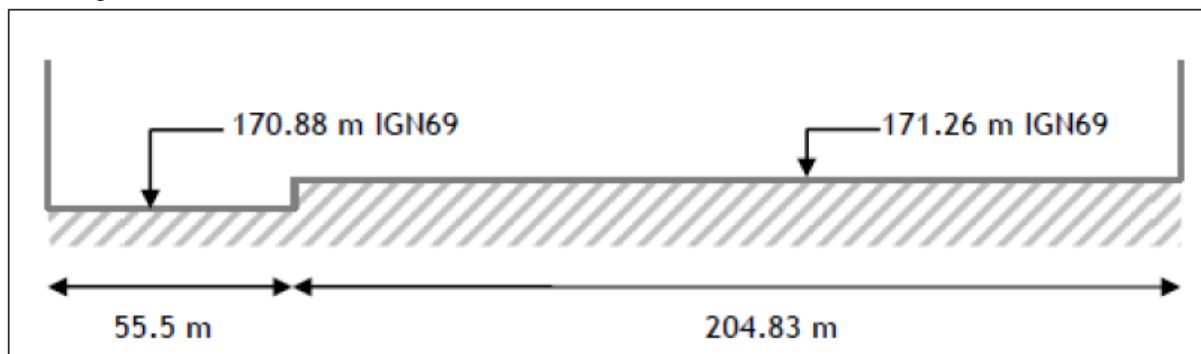
Il est de plus remarqué que le tirant d'eau est assez faible en période de basses eaux (hauteur d'eau de 8 à 10 cm en rive gauche lors de la visite le 16 mai 2014).





**Figure 24 : Seuil en aval du pont de Loire (Egis Eau 16/05/2014)**

Il semblerait en effet que le profil actuel du radier du pont de pierres contrôle les écoulements lors des faibles débits et conditionne en partie la morphologie à l'aval. La hauteur de chute est plus importante en rive gauche, le tirant d'eau est inférieur à celui observé en rive droite.



**Figure 25 : Radier du pont de Pierre (source : Etude EGRIAN)**

Entre le seuil du pont et le remblai de la voie ferrée, une zone importante est caractérisée par un dépôt alluvionnaire sur la rive gauche. Cette zone n'est pas un franc-bord, elle est considérée comme le lit majeur de la Loire. La comparaison des photographies aériennes et des témoignages auprès de la DDT 58, montrent que la zone a fait l'objet d'un entretien de la végétation drastique (coupe à blanc de la végétation).

Cela permet :

- de limiter la stabilisation et l'accrétion du banc alluvionnaire,
- la remobilisation de ces macrostructures par la Loire.



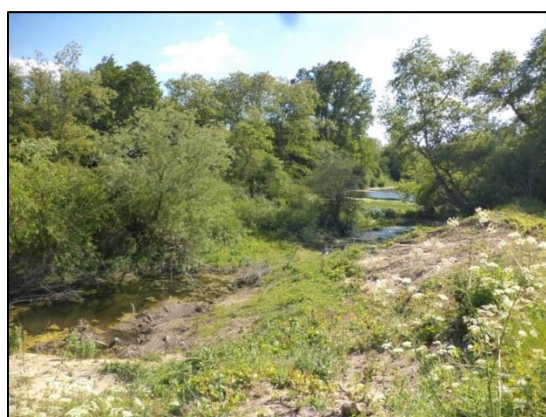
**Figure 26 : Déboisement de la forêt alluviale au droit de la levée de la Bonne Dame. A gauche : août 2013 et à droite : décembre 2013 (Egis Eau, 2013)**

La comparaison sur site avec les photos aériennes montre que la partie du banc localisé au plus près du seuil s'est érodé, et de nombreux chenaux s'écoulent.



**Figure 27 : Banc alluvionnaire située en rive gauche entre le pont de Loire et le pont de la voie ferrée (Egis Eau 16/05/2014)**

A l'aval du remblai de la voie ferrée des marques d'anciennes gravières sont observées. Ces plans d'eau sont alimentés en période de hautes eaux.



**Figure 28 : Anciennes gravières (photos aériennes IGN 1978 et photo Egis Eau 2014)**

**Le tronçon allant du pont de Loire au pont de la voie ferrée est marqué par un important dépôt alluvionnaire entraînant un comblement du lit majeur de la Loire. Un entretien notamment de la végétation de ce banc alluvionnaire permet aujourd'hui un contrôle de sa largeur, menaçant un temps la fermeture de la Loire.**

## 2.7 Synthèse

L'écoulement de la Loire entre la levée de la Bonne Femme et la levée de Gimouille sur la commune de Nevers présente un tracé peu sinueux et un coude en amont du pont de Loire. Les levées intégrées au système de protection du val de Nevers en rive gauche, sont peu menacées par l'impact de la Loire, car protégées par un important franc bord (jusqu'à la fin du canal de la Jonction) ou des zones étendues de dépôt (aval).

Néanmoins, le tracé est caractérisé par un exhaussement de barres sédimentaires important, créant par endroit des rétrécissements du lit vif de la Loire, des zones de dépôts participant à la fermeture d'îles ou le comblement de l'embouchure de la Nièvre. Ces constatations tranchent avec celles énoncées par le SIEL en 2000 « on observe peu de bancs alluvionnaires si ce n'est à la confluence avec la Nièvre ».

Ce phénomène naturel induit principalement par le transport solide, la pente et le débit du fleuve, conduit à un rétrécissement du lit vif, donc de la section mouillée de la Loire. Ceci a pour conséquence une augmentation locale des phénomènes érosifs risquant d'engendrer à termes une instabilité du pied de digue notamment pour la levée de Saint Eloi en rive droite.

Aujourd'hui les nombreux travaux d'entretiens entrepris : dévégétalisation entre le pont de Loire et le pont de la voie ferrée ou la scarification à l'embouchure de la Nièvre permettent de ralentir l'impact des dépôts alluvionnaires

### 3. Bilan sur la morphodynamique du fleuve le long du val étudié

Le long des levées du val de Nevers, l'hydrosystème Loire présente différentes unités morphologiques :

- des **boires ou bras morts**. Il s'agit d'annexe hydraulique déconnectée du lit principal par l'aval et/ou l'amont. Sur le plan hydraulique, ce type d'annexe ne participe à l'écoulement des eaux qu'en période de débit moyen ou de crue et reçoit fréquemment les eaux d'un affluent ou bien est alimenté par la nappe alluviale. Ces annexes présentent une forte richesse écologique.
- Des **îles** formées selon la dynamique du fleuve, par exhaussement progressif des atterrissements. Elles sont de ce fait séparées des rives (ou franc-bord) par de l'eau répartie plutôt inégalement entre le chenal principal et un bras secondaire. Leur exhaussement historique à une cote supérieure voisine de celle de la berge rend possible l'implantation d'une végétation typique du lit majeur (prairies et forêts de bois dur). Le remaniement sédimentaire par les crues est en conséquence de plus en plus difficile. Il s'effectue principalement par l'érosion des berges et des têtes d'îles, lorsqu'elles ne sont pas consolidées par des empièvements.
- Des **atterrissements végétalisés** dont la hauteur est très inférieure à celle du lit majeur (ou plaine alluviale), ce qui rend possible l'installation d'une végétation typique du lit mineur (saulaie, saulaie - peupleraie pionnière arbustive, groupement des sables et vases exondés à souchets, par exemple). Ils se composent de sédiments grossiers (essentiellement des sables et galets) sur lesquels aucun sol évolué ne s'est développé. L'atterrissement est donc plus souvent remanié que les îles lors des crues fréquentes.

Les dysfonctionnements morphologiques constatés dans ce rapport sont de trois ordres :

- **Hydrauliques** : En étiage et moyennes eaux, l'érosion "concentrée" dans les chenaux génère l'abaissement de la ligne d'eau puis celui des nappes associées. Les fondations du pied de levée et des berges en contact avec le lit mineur sont déchaussées et deviennent vulnérables. En hautes eaux, la réduction de la section hydraulique par les zones de dépôt et la végétation entraîne la rétention des écoulements, le rehaussement de la ligne d'eau et augmente ainsi les risques d'inondations.
- **Sédimentaires** : La vitesse d'écoulement, ralentie dans les zones fortement végétalisées ou par les ouvrages de navigation, favorise les dépôts dans le lit principal (barres sédimentaires, atterrissements, îles, ...) ou dans les annexes hydrauliques (bras morts, boires, chenaux secondaires, ...). Les surfaces exondées progressent dans l'espace et dans le temps.
- **La végétation** densifiée (arbres et arbustes) contribue à l'instabilité des ouvrages et des berges et favorise localement les processus d'érosion. Cela génère des résidus ligneux (encombres) ainsi que de nouvelles zones de dépôt.

**Afin de pérenniser le système d'endiguement face à la morphodynamique de la Loire, notamment limiter l'érosion du pied de levée et la réduire la sollicitation de la levée en crue, des actions d'entretien et/ou de restauration ponctuelle pourraient s'avérer nécessaire selon la configuration du lit.**