



HAL
open science

**STRATEGIES DE GESTION DU RISQUE
INONDATION, OUVRAGES D'ART ET
INGENIEURS, EN LOIRE NIVERNAISE DEPUIS LE
XVIII° SIECLE.**

Saida Temam

► **To cite this version:**

Saida Temam. STRATEGIES DE GESTION DU RISQUE INONDATION, OUVRAGES D'ART ET INGENIEURS, EN LOIRE NIVERNAISE DEPUIS LE XVIII° SIECLE.. Géographie. Université Paris 8, 2012. Français. NNT: . tel-02007671

HAL Id: tel-02007671

<https://hal.science/tel-02007671v1>

Submitted on 5 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE PARIS VIII – VINCENNES-SAINT-DENIS
ECOLE DOCTORALE EN SCIENCES SOCIALES ED 401
THESE

Pour le grade
DOCTEUR DE L'UNIVERSITE PARIS VIII

Discipline : Géographie et Aménagement

Présentée publiquement
Par

TEMAM SAIDA

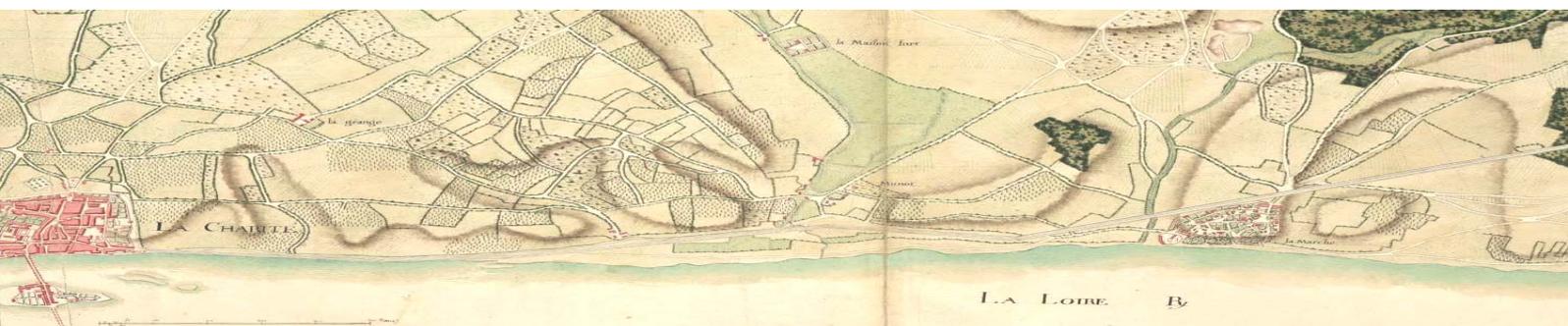
Le 12 décembre 2012

STRATEGIES DE GESTION DU RISQUE INONDATION, OUVRAGES D'ART ET
INGENIEURS, EN LOIRE NIVERNAISE
DEPUIS LE XVIII^e SIECLE.

Directrices :
COSTARD-GAUTIER Emmanuèle
PLET Françoise

COMPOSITION DU JURY :

Allard Paul	Professeur des Universités, Université de la Méditerranée (Rapporteur)
Laganier Richard	Professeur des Universités, Université Paris VII (Rapporteur)
Burnouf Joëlle	Professeur des Universités, Université Sorbonne Paris I (Président)
Costard-Gautier Emmanuèle	Professeur des Universités, Université Paris VIII (Directrice)
Maurin Jean	Directeur du Service Maîtrise d'ouvrage, DREAL-Centre (Invité)
Plet Françoise	Professeur des Universités, Université Paris VIII (Directrice)



« Le pessimiste se plaint du vent, l'optimiste espère qu'il va changer, le réaliste ajuste ses voiles ». W. A. Ward

Remerciements

Merci à mon laboratoire d'accueil le LADYSS, au département de Géographie de l'Université Paris 8 et à l'Ecole Doctorale Sciences Sociales, au sein desquels j'ai commencé à découvrir le monde de la Recherche sous tous ses aspects.

Merci aux membres de la ZAL (Zone atelier Loire), réseau au sein duquel j'ai pu tisser des collaborations scientifiques. Sans cette dernière je n'aurai pas eu le plaisir de travailler avec Sylvie Servain, Maître de conférences à l'Ecole du Paysage de Blois, et toute l'équipe du programme de recherche BONTAN. Programme qui m'a permis d'approfondir et d'enrichir les questions fondamentales de ma recherche tout en m'initiant au travail d'équipe.

Mes recherches archivistiques n'auraient pu se faire dans de bonnes conditions sans la collaboration du personnel des Archives Nationales et de son Département Cartes et Plans.

Je remercie M. Guillaume Saquet du Centre documentaire de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées et Mme Chagny, Conservateur aux archives départementales de la Nièvre, pour leur accueil et leurs conseils.

Un grand merci également à l'Etablissement Public Loire pour son soutien financier et documentaire et au service *maîtrise d'ouvrage* générale des travaux sur le lit et les levées domaniaux de la Loire *de la DIREN Centre* (Service de bassin Loire-Bretagne), dirigé par M. J. Maurin.

Mes remerciements vont également à Nathalie, Brigitte et Marine de la Cartothèque et du Département de géographie de l'Université Paris 8.

Je n'oublie pas également la Maison des Sciences de l'Homme Paris-Nord qui m'a accordé la possibilité de rédiger ma thèse dans un lieu aussi accueillant que studieux. Merci à tout le personnel dont la disponibilité est sans faille. Merci aux collègues doctorants, docteurs et autres, avec qui les discussions furent de véritables moments d'oxygénation durant les phases de doute ou de stress (la liste serait longue mais je pense que chacun se reconnaîtra et gardera une part de ces souvenirs...).

A mes amies et connaissances : Taous Halalou, Amélie Rosenberg, Ilhem Tabetroukia, Agnès Lucien, Miguel Mazéri, Sonja Preibing, Christelle Méha, Valéria Young, Ferdaous Mamoun, Fatiha Salim, Françoise Plet-Servant, Conchita Kedowidé, Stéphane Grivel Anaïs Paly, Flavie Jeannin, Mohamed-Ali, Marc Abécassis, Raphael Pinto, Emilie Crémin, Annick Hollé, Monica Afonso, Fouzi Nabet, Kenza Ouidir, Lise, Camille, Christian, Lola, Charlotte et tous les doctorants que j'aime bien, du LADYSS et d'ailleurs à mes petits élèves et collègues du lycée de Thorigny-sur-Marne.

Merci à mes amis les plus proches et les plus intimes pour leur appui et leur compréhension. A ma famille et plus spécialement à mes parents pour leur discrète inquiétude, à ma sœur surtout pour son soutien sans faille, à mes frères pour leur affection, à Lilia pour sa rafraichissante venue au monde et à Zineb Temam-Dahnou pour sa profonde amitié.

En bref ... Un grand merci à tous ceux que j'ai nommé et ceux que j'aurai oublié sur le papier mais pas dans le cœur !

Table des Matières

REMERCIEMENTS	- 1 -
TABLE DES MATIÈRES	- 2 -
INTRODUCTION.....	- 8 -
PREMIERE PARTIE	- 23 -
CHAPITRE 1- DU LIT MAJEUR NATUREL AU LIT MAJEUR ENDIGUE : VERS LA VULNERABILITE AUX INONDATIONS	- 24 -
I. LES ENJEUX TERRITORIAUX EN LOIRE NIVERNAISE	- 25 -
A. Loire nivernaise	- 25 -
1. Une enclave fluviale	- 25 -
2. Un espace de transition	- 28 -
3. Une Loire nivernaise en amont et en aval du bec d'Allier	- 29 -
4. Une zone de confluence climatique	- 31 -
5. Les facteurs hydrologiques	- 32 -
6. Crues et étiages	- 39 -
B. La vulnérabilité aux inondations : analyse transversale et longitudinale de la vallée de la Loire	- 41 -
1. Une Loire composée de différents lits : héritages morpho-dynamiques et sociétaux	- 42 -
2. Emprises humaines et utilisation de l'espace : des enjeux socio- économiques	- 43 -
3. L'hypothèse d'une inadaptabilité des levées pour faire face aux crues	- 47 -
II. CONNAISSANCES SUR LE RISQUE INONDATION DANS LE VAL NIVERNAIS	- 50 -
A. Atlas des zones inondables : un outil de représentation du risque	- 50 -
B. Etude globale du risque inondation sur l'agglomération de Nevers.....	- 51 -
1. Objectifs, méthodes et outils de l'étude	- 51 -
2. Principaux apports et intérêt de cette étude pour notre travail	- 53 -
C. Base de données « cartorisque » du MEEDDAT	- 54 -
D. Identification des zones inondables en Loire nivernaise.....	- 57 -
III. LA QUESTION DE L'EFFICACITE DES LEVEES	- 63 -
A. Etat des connaissances sur les levées	- 63 -
B. La crue de décembre 2003 et les dégâts sur les levées de la Loire nivernaise	- 66 -
CONCLUSION.....	- 74 -
CHAPITRE 2 – LA RIVIERE AMENAGEE : ETUDE D'UN ANTHROPOSISTEME.....	- 75 -
I. LA RIVIERE AMENAGEE ET LES FONDEMENTS D'UNE GEOHISTOIRE DU RISQUE : UN POSITIONNEMENT CONCEPTUEL PLURIDISCIPLINAIRE	- 75 -
A. Géohistoire du risque.....	- 75 -
1. Histoire du risque inondation : de sa spatialisation à sa territorialisation.....	- 75 -
2. La question de la gouvernance du risque	- 82 -

3.	La culture du risque : «du risque accepté au risque maîtrisé»	- 83 -
4.	Gestion du risque naturel : le débat autour de la question de la vulnérabilité	- 86 -
B.	<i>Du concept d'hydrosystème fluvial à l'anthroposystème fluvial: pour une étude la rivière à l'échelle du temps, de l'espace et des sociétés</i>	- 97 -
II.	TECHNOSTRUCTURE ET GOUVERNANCE TECHNIQUE	- 104 -
A.	<i>Le concept de technostructure : pour une prise en compte du rôle de l'ingénieur de la Loire</i>	- 104 -
B.	<i>Etat des connaissances de l'ingénieur sur la science des eaux courantes</i>	- 106 -
1.	« Corriger » le cours de la rivière : une récurrence de l'histoire de l'hydraulique	- 106 -
2.	L'Architecture hydraulique de Belidor : un précis des constructions de l'eau	- 108 -
3.	Théorie des fleuves avec l'art de bâtir dans leurs eaux et de prévenir leurs ravages (1769)	- 111 -
	CONCLUSION	- 113 -
CHAPITRE 3 – MATERIAUX POUR L'ANALYSE DIACHRONIQUE DE L'EVOLUTION DU LIT		
DU FLEUVE ET DES STRATIFICATIONS DE L'AMENAGEMENT DE LA LOIRE		
- 115 -		
I.	EXPLOITATION DES SOURCES ECRITES ET CARTOGRAPHIQUES	- 116 -
A.	<i>Les sources</i>	- 117 -
1.	Plans, dessins, rapports et devis des ingénieurs	- 119 -
2.	Les projets, plaintes et revendications des civils	- 122 -
3.	Les sources imprimées : pour une connaissance des constructions de l'eau de l'époque	- 123 -
B.	<i>Leur traitement</i>	- 124 -
II.	ANALYSE DES DISCOURS DE L'INGENIEUR FAIRE «PARLER» LES ARCHIVES POUR CERNER SA CONCEPTION DE L'AMENAGEMENT	- 130 -
A.	<i>Analyse lexicologique des manuscrits pour relever des mots clés : le questionnement «ouvert»</i> -	130 -
B.	<i>Questionnement «fermé» des différentes sources pour une diachronie et typologie de l'aménagement</i>	- 132 -
III.	CONSTRUCTION D'UNE BASE DE DONNEES ET METADONNEES HISTORIQUE SUR L'AMENAGEMENT LOIRE NIVERNAISE DEPUIS LE XVII ^o SIECLE	- 136 -
A.	<i>De la carte «outil» à la carte «source»</i>	- 138 -
1.	Typologie des sources cartographiques sélectionnées pour le SIG : le XVIII ^o siècle, un siècle repère ...-	138 -
a.	Cartes des aménagements fluviaux pour une meilleure navigabilité du fleuve au XVIII ^o siècle	- 139 -
b.	Cartes des crues pour un risque d'inondation rationalisé	- 146 -
2.	Traitement informatique des cartes anciennes : constitution du fond spatio-temporel	- 148 -
3.	Calage et vectorisation des éléments d'intérêts des données cartographiques	- 152 -
B.	<i>Le terrain : la méthode d'investigation électromagnétique (Géoradar)</i>	- 154 -
	CONCLUSION	- 156 -
DEUXIEME PARTIE		
- 158 -		
CHAPITRE 4- L'AMENAGEMENT DE LA LOIRE AU XVIII^o SIECLE : DES OUVRAGES DE		
RETRECISSEMENT DU LIT POUR ASSURER LA NAVIGABILITE DU LIT		
- 159 -		
I.	ANALYSE DES CIBLES D'AMENAGEMENT: DE LA FIN DU XVII ^o A LA PREMIERE MOITIE DU XIX ^o SIECLE .	- 159 -
A.	<i>Infrastructures portuaires et appontements de la Loire nivernaise</i>	- 161 -

1.	La zone du port de Decize.....	- 161 -
2.	La zone du port de Béard.....	- 167 -
3.	La zone du port d'Imphy.....	- 170 -
4.	La zone du port de Nevers.....	- 173 -
5.	La zone du bec d'Allier – Fourchambault.....	- 187 -
6.	La zone de la Charité-sur-Loire.....	- 192 -
7.	La zone de Mesves-sur-Loire et Pouilly- sur- Loire.....	- 194 -
8.	La zone de Cosne-sur-Loire.....	- 201 -
B.	Aménagements de maintien du lit et enjeux agricoles.....	- 205 -
1.	Le secteur de Decize.....	- 205 -
2.	Le secteur de Béard.....	- 208 -
3.	Le secteur d'Imphy.....	- 214 -
4.	Le secteur de Nevers.....	- 216 -
5.	Le secteur du bec d'Allier.....	- 218 -
II. LA PERCEPTION DE LA VULNERABILITE PAR LES INGENIEURS DES TURCIES ET LEVEES : PREMIERES		
PRESCRIPTIONS A LA PRUDENCE.....		- 223 -
A.	L'ingénieur du XVIII^e siècle.....	- 223 -
1.	De l'ingénieur de l'administration des Turcies et Levées à celui des Ponts et Chaussées.....	- 223 -
2.	L'institution des Ponts et Chaussées et ses principes fondateurs à l'époque des Lumières.....	- 228 -
a.	La doctrine de l'utilité et une philosophie « éclairée ».....	- 228 -
b.	L'enseignement prodigué relève de la « rationalité analytique » : convergence du théorique et du pratique	- 228 -
B.	La modernité scientifique des ingénieurs Régemorte et Bouchet.....	- 230 -
1.	L'endiguement continu du lit du fleuve.....	- 230 -
2.	Aménager un champ d'expansion des eaux du fleuve.....	- 234 -
CONCLUSION.....		- 237 -
CHAPITRE 5– LA TECHNORIVIERE EN CRISE DANS LA SECONDE MOITIE DU XIX^e SIECLE ... -		
242 -		
I. LES 3 CRUES HISTORIQUES : UN MISE A MAL DE L'AMENAGEMENT ET DE L'EXPERTISE DE L'INGENIEUR DE LA		
LOIRE.....		- 243 -
A.	Des sources abondantes.....	- 244 -
B.	Impacts des crues sur les levées situées en Loire nivernaise.....	- 247 -
1.	Secteur de Decize.....	- 248 -
a.	Levée de Tarreau.....	- 248 -
b.	Levée de Charrin.....	- 249 -
c.	Levée de Brain.....	- 250 -
2.	Secteur de Béard.....	- 251 -
a.	Levée et perré de Champ-Mouton.....	- 251 -
b.	Levée d'Uxloup.....	- 251 -
c.	Levée des Colons.....	- 251 -
3.	Secteur de Nevers.....	- 252 -

a.	Levée de Saint Eloy	- 252 -
b.	Levée de Sermoise.....	- 253 -
4.	Secteur du bec d'Allier	- 254 -
a.	Levée du bec d'Allier	- 254 -
b.	Levée des Joigneaux et levée des Grèves	- 255 -
c.	Epi de Givry	- 256 -
5.	Secteur de la Charité-sur-Loire	- 256 -
a.	Digue des Rauches.....	- 256 -
b.	Levée en aval du pont de la Charité.....	- 258 -
6.	Secteur de Pouilly-sur-Loire	- 258 -
a.	Levée des Rapins et des Butteaux.....	- 258 -
b.	Digue des Vallées et des Butteaux.....	- 258 -
7.	Secteur de Cosne-sur-Loire.....	- 259 -
a.	Levée d'entre Banny et la Bouelle.....	- 259 -
II. UNE CRISE PREVISIBLE : QUAND LES MISES EN GARDE DES INGENIEURS SONT IGNOREES DURANT LA		
DEUXIEME MOITIE DU XIX° SIECLE.....		
		- 261 -
A.	<i>Expliquer la crise : un aménagement inadapté et mal entretenu.....</i>	- 261 -
1.	La fragilité des levées	- 262 -
2.	La perte de la mémoire des crues.....	- 265 -
B.	<i>Mise en place d'une politique de gestion du risque inondation.....</i>	- 265 -
1.	Cartographier le fleuve et rationaliser le risque	- 266 -
2.	La protection par la prévention	- 268 -
C.	<i>Un ingénieur limité dans son action</i>	- 268 -
1.	Adapter les ouvrages «hérités» pour se protéger contre les crues : la solution la plus avantageuse pour l'Etat et les riverains.....	- 268 -
2.	Mesures sujettes à débat : les vals inondables et le reboisement.....	- 270 -
a.	Réservoirs et déversoirs.....	- 270 -
b.	Reboisement	- 272 -
3.	Les propositions conciliatrices de l'ingénieur Comoy	- 274 -
4.	La crise de l'ingénieur de la Loire	- 278 -
CONCLUSION.....		- 280 -
CHAPITRE 6 – LA LOIRE DES TECHNOCRATES (1950-1980) : UNE LOIRE, SOURCE DE		
RICHESSSE		
		- 283 -
I. L'ORGANISATION D'UNE GOUVERNANCE TERRITORIALE DE LA VALLEE DE LA LOIRE		
		- 288 -
A.	<i>Le projet d'aménagement intégré de la vallée de la Loire : pour une gestion intégrée du risque inondation.....</i>	- 288 -
B.	<i>Associations de gestion de la Loire et prise de pouvoir de la localité Orléanaise puis Tourangelle ...</i>	- 293 -
1.	L'ANECLA : Action politique, volonté d'être une structure gestionnaire locale, un intermédiaire entre les communautés locales et l'Etat	- 294 -

2.	L'Institution interdépartementale, une reprise en main de l'Etat et une relégation des associations locales.....	- 295 -
3.	L'association LIGER pour l'affirmation des collectivités locales.....	- 297 -
C.	<i>Un programme hydraulique reléguant les levées</i>	- 300 -
1.	Le barrage, compromis « technique pour plusieurs Loires possibles »	- 301 -
2.	Les levées des ouvrages secondaires en matière de gestion des crues	- 304 -
D.	<i>La crue de janvier 1980 : un événement qui entérine le projet Chapon</i>	- 310 -
II.	LE PLAN LOIRE GRANDEUR NATURE : LA STRATEGIE DES « 3P » : PREVISION, PREVENTION ET PROTECTION -	316 -
A.	<i>La prévention dans le cadre d'une gestion dite « intégrée »</i>	- 317 -
B.	<i>Le programme de restauration des levées de l'ingénieur Dambre</i>	- 320 -
C.	<i>Réorganisation des services de l'Etat</i>	- 323 -
III.	LE DEVENIR DES AMENAGEMENTS DE LA LOIRE NIVERNAISE	- 325 -
A.	<i>La zone d'influence de Béard</i>	- 328 -
B.	<i>La zone d'influence d'Imphy</i>	- 331 -
	CONCLUSION.....	- 332 -
	CONCLUSION GENERALE	- 334 -
	BIBLIOGRAPHIE	- 346 -
	REPERTOIRE DES SOURCES ARCHIVISTIQUES	- 368 -
	LISTE DES FIGURES	- 407 -
	GLOSSAIRE DES SIGLES ET TERMES TECHNIQUES	- 412 -
	LISTE DES ANNEXES	- 414 -
	ANNEXES	- 415 -

Introduction

«Loire, priorité aux digues existantes»¹. Suite à la crue de 2003, *Le Point* résumait ainsi la stratégie de gestion du risque inondation définie par l'Etat pour la vallée de la Loire. Cette stratégie s'appuie sur une restauration des ouvrages de défense contre les inondations comme les digues et levées de la Loire. Ces ouvrages érigés du XII^e au XIII^e siècle, rehaussés au XIX^e siècle n'ont pas connu pendant longtemps de travaux de rénovation importants. Le contexte de crise et la situation d'urgence créés par la crue de 2003 rappellent l'état de délabrement de ces levées considérées pourtant comme le moyen le plus efficace pour protéger la vallée de la Loire contre les inondations. Cette remise en état des ouvrages fluviaux, mise en route il y a une vingtaine d'années, marque également un tournant dans l'histoire de la gestion de la Loire puisqu'elle réinterroge la stratégie de gestion des crues d'un fleuve dont les aménagements séculaires demeurent par héritage sans être réellement connus tant dans leur histoire que leurs effets. Les levées de la Loire longeant le fleuve sur plus de 500 km sont actuellement perçues comme l'infrastructure majeure de protection contre les inondations par les 37 communes riveraines de la Loire dans le département du Cher et de la Nièvre. Elles comptabilisent 60 000 habitants dont 20% se situent en zone inondable. Les enjeux liés aux activités économiques renforcent la vulnérabilité du territoire puisque plus de 300 entreprises sont exposées aux risques².

Cette perception de la fonction de protection des ouvrages est cependant récente et correspond aux préoccupations actuelles de la société vis à vis des risques majeurs de crue. La gestion actuelle du risque repose en grande partie sur ces ouvrages hérités de l'Ancien Régime (les levées) et mis en œuvre par des ingénieurs qui ne plaçaient pas les crues au premier plan des enjeux de l'aménagement du fleuve (Temam, 2005). La renaissance de la question des crues et de leur gestion dans les vals de la Loire dans le cadre du Plan Loire

¹ Demonpion Denis, 12 décembre 2003, «Loire : priorité aux digues existantes», *Le point*, n° 1630, p. 73.

² *Etude des Vals de Loire dans les départements du Cher et de la Nièvre*, 2012. consultable en ligne sur le plateau collaboratif d'échanges du Plan Loire : www.plan-loire.fr/étude-vals-amont

Grandeur Nature (1994) amorce un tournant décisif qui rend incontournable l'analyse de fond de l'héritage des ouvrages fluviaux des XVIII^e et XIX^e siècles. Le lien entre les aménagements fluviaux et le risque d'inondation reste entièrement à analyser dans le cas de la Loire.

Dans l'esprit des études pluridisciplinaires pilotées par le Plan Loire Grandeur Nature dès 1994 ainsi que par le programme de recherche de la Zone Atelier Loire depuis 2001 (CNRS Institut Ecologie et Environnement), notre recherche visite l'interaction «Société-Fleuve». L'importance des héritages légués par l'ingénierie fluviale a également fait l'objet du programme « Friches hydrauliques ». Dans le cadre du programme « Eau Friches hydrauliques » co-dirigé par E. Gautier et C. Le Coeur (2003-2005), notre première recherche (Temam, 2005) s'attachait à étudier, sur un pas de temps historique, la question des crues et de leur gestion dans la région de Nevers, à travers le prisme des ouvrages fluviaux. Elle aboutit à plusieurs publications portant sur la question des aménagements fluviaux durant le XVIII^e et XIX^e siècles, des héritages et enseignements sur les stratégies de gestion du risque inondation mise en application par les ingénieurs de la Loire (Temam, 2005, 2007, 2009, 2011). *A posteriori* de tous ces programmes de recherche, notre questionnement met en exergue la vulnérabilité de ce territoire qui se définit par son rapport de dépendance et rejet à la Loire, mais aussi par la question de la désuétude de certains ouvrages fluviaux (ouvrages liés à une navigation disparue comme la chevette de la Charité-sur-Loire) n'ayant plus aucune fonction économique mais qui sont toujours en fonctionnement.

Le développement des villes de la Loire nivernaise depuis le XVII^e siècle structure l'urbanisation des vals de ce secteur et laisse la porte ouverte à une observation de l'évolution de la spatialité de ces pôles urbains s'étant développés autour des différents ports identifiés. La perspective historique révèle que la fonction première ces villes ayant changé, les aménagements dédiés au fonctionnement des ports demeurent. Réemployés à des fins de protection contre les crues, ils entretiennent cette illusion de sécurité ce qui a

conduit à un accroissement de la vulnérabilité. Cela d'autant plus qu'au cours de la seconde moitié du XX^e siècle, le tissu urbain a largement empiété sur l'espace fluvial et l'expansion de l'agriculture intensive s'est faite sur d'anciennes prairies humides servant de champ d'expansion des eaux de crues.

A l'heure actuelle une contradiction demeure sur le val de Loire avec l'existence d'un val fertile occupé, supposé être protégé par un système de levées mais qui n'en reste pas moins vulnérable. La question se pose alors de savoir quelle combinaison est source de vulnérabilité : l'extension des zones occupées, l'inefficacité des levées ou les deux ? La combinaison créatrice de vulnérabilité doit être est bien plus complexe que cela, car émerge la question supplémentaire des aménagements fluviaux, hérités d'une époque passée et de fonction originelle différente. Une question que nous abordons en retraçant leur histoire, afin de comprendre la raison première de leur construction. Le potentiel agricole de la vallée et le développement de la navigation de la Loire expliquent le besoin des populations de se prémunir des méfaits des crues. Les riverains ont érigé des levées et créé un système de protection dont l'efficacité relative n'empêche pas l'extension agricole et urbaine à l'arrière de ces levées. L'analyse diachronique permet de répondre à la question de leur inadaptabilité supposée à la protection contre les crues.

Dans le val de la Loire Nivernaise (départements du Cher et de la Nièvre), les atteintes indirectes des fortes crues de la Loire s'élèvent à 6 milliards d'euros de dommages, touchent 300 000 habitants menacés ou inondés, 13 600 entreprises dont 500 de plus de 20 salariés, 72 000 emplois, 80 000 logements³. Ceci sans comptabiliser les dégâts pouvant toucher les routes, les équipements et le traumatisme social, conséquence d'une telle crue. La crue de 2003 aurait pu causer bien plus de dommages, servant ainsi de signal d'alarme révélant la vulnérabilité des agglomérations longeant la Loire (Woudstra et Gautier, 2005).

³ Selon l'Etude Globale du Risque Inondation sur l'Agglomération de Nevers, Historiques des Grandes crues de la Loire, 28 septembre 2008 (http://www.etude-egrian.fr/spip.php?page=egr_public_documentation).

Les zones à fort aléa du tronçon aval de la Loire Nivernaise (du Bec d'Allier à Cosne-sur-Loire) illustrent la vulnérabilité de certains secteurs notamment au droit des villes, aux abords desquelles le rétrécissement du lit du fleuve est perceptible et l'aléa très fort. L'hypothèse de l'inadaptabilité des ouvrages fluviaux repose sur le fait que ces anciens ouvrages ont été construits pour répondre au besoin de la navigation et que de ce fait, ils ont pour fonction de diriger les eaux vers les ports principaux et de rétrécir le lit afin d'augmenter le tirant d'eau. Les différents vals faisant partie de la Loire Nivernaise entrent dans nos préoccupations et servent de terrain de vérification de l'hypothèse avancée. L'identification des zones inondables dans les vals de Decize, de Béard, d'Imphy, de Nevers, du Bec d'Allier, de Fourchambault, de la Charité-sur-Loire et de Bannay vont étayer cette thèse (figure 1).

Pour exemple, la zone de Decize dont la majeure partie des ouvrages fluviaux repérés se situe en amont ou en aval du port. Nous identifions des zones à aléa fort et très fort, juste derrière les levées principales qui encadrent la rive gauche et la rive droite de la Loire aux abords de l'ancien port de Decize : la levée des Caqueray (rive gauche) et la levée de la Charbonnière (rive droite). Construite au XVIII^e siècle pour diriger les eaux vers le port de Decize et éviter l'érosion de la berge gauche. Le courant est redirigé vers la rive droite par la levée des Caqueray. Ces eaux qui arrivent fortement sur la rive droite finissent aussi par éroder la berge au niveau de la Charbonnière. Ceci expliquerait la construction de la levée de la Charbonnière dont la fonction est de protéger de l'érosion la berge. Néanmoins en temps de forte crue, les levées ne retiennent pas les eaux qui débordent et inondent les terres intérieures et les zones urbaines. Les levées ne tendent-elles pas à diriger le courant en les repoussant dans le lit majeur urbanisé et cultivé ?

pour certains et réutilisés pour d'autres, afin d'expliquer la défaillance du système de protection actuel.

Le Plan Loire Grandeur Nature a été créé en janvier 1995, à l'initiative de l'Etat, pour constituer un savoir et une expertise partagés sur les crues et inondations de la Loire. Quinze ans après, un retour sur expérience est possible : quelles sont les stratégies mises en œuvre ? En quoi permettent-elles de réduire les vulnérabilités actuelles ? L'idéologie sous jacente, ses évolutions et contradictions, l'efficacité des actions, doivent être analysées. Les crues de ces dernières années (décembre 2003 en particulier) offrent des exemples de gestion effective et serviront de base à l'exploration critique de cette forme de gestion du risque. Plus généralement, nous nous demandons s'il y a une réflexion de fond sur la fonction des ouvrages hérités du XVIII^e siècle ? Que sont-ils devenus ? Comment sont-ils perçus et gérés par les gestionnaires du fleuve ?

Mon projet de doctorat consiste d'une part, à faire un inventaire complet de ces ouvrages dont l'essentiel a été établi au XVIII^e siècle et, d'autre part à comprendre les raisons motivant leur construction. Pour atteindre cet objectif, il faut étudier les concepteurs de ces ouvrages fluviaux dont les principes d'aménagement n'ont jusqu'ici fait l'objet d'aucune étude. Il se révèle que l'aménagement de ce secteur s'est fait progressivement et de façon très empirique à partir du XVIII^e siècle, non pas pour protéger terres et cités des crues, mais avant tout pour moderniser la navigation en Loire. Le XVIII^e siècle est le siècle d'une industrie métallurgique en pleine croissance et d'un commerce fluvial s'intensifiant sur l'ensemble de la Loire. Le mémoire de D.E.A. (Temam, 2005) a aussi montré le rôle déterminant de certains ingénieurs qui mettent en place un schéma cohérent d'aménagement du cours d'eau, schéma qui ne sera jamais remis en cause par la suite, bien que les enjeux eux-mêmes aient changé.

La situation au XIX^e siècle présente une certaine confusion, que la thèse cherche à éclaircir. Se mêlent des enjeux contradictoires. D'une part, le lit de la Loire fait l'objet de nouveaux aménagements en vue de concentrer encore plus les eaux au droit des

principales cités. Ces resserrments locaux (au moyen de dhuits, chevrettes et épis⁴), en créant une pression accrue des eaux au niveau des levées, vont être l'une des causes de leurs ruptures multiples. Les grandes crues du XIX^e siècle ont eu des conséquences économiques lourdes. Cet impact négatif sera précisément analysé par les ingénieurs à la suite des grandes crues de 1856 et 1866, mais leurs recommandations resteront lettre morte. D'autre part et très paradoxalement, s'opère un glissement de la fonction des levées : ces levées, qui longent le fleuve sur plus de 500km, sont présentées comme l'infrastructure majeure de protection contre les inondations. Les écrits des ingénieurs du XIX^e siècle expriment clairement une volonté de protéger les terres agricoles et villes, mais aussi de maintenir la navigation marchande fortement concurrencée par le développement du chemin de fer.

Le premier objectif de la thèse est donc la compréhension de ces glissements de fonctions des ouvrages. Les levées sont devenues pour tous le système de protection par excellence en ne remettant pas en cause, dans son ensemble, le schéma d'aménagement mis en place sous l'Ancien Régime (visant à seulement maintenir navigable la Loire en resserrant le lit). Ce maintien n'est-il pas la cause de la vulnérabilité à l'inondation constatée plus haut ? Comment expliquer ce maintien d'aménagements, d'une autre époque dans une réalité de l'espace fluvial complètement différente de nos jours ?

Nous avançons dans cette recherche en suivant un fil rouge qui peut nous aider à comprendre les facteurs ayant présidé au maintien d'aménagements inadaptés, c'est celui de la possibilité d'une perte du savoir « naturaliste » que possédaient les ingénieurs du XVIII^e siècle concernant le fonctionnement du fleuve et ses interactions avec les ouvrages. Les ingénieurs des XIX^e et XX^e siècles ont-ils perdu le savoir sur le fleuve acquis par leurs prédécesseurs comme l'affirme R. Dion (1934, p. 345), sans réellement le démontrer, ou se sont-ils adaptés aux exigences économiques et sociales du moment ? Leur méconnaissance de l'origine de la construction des ouvrages les auraient-ils porté à vouloir les entretenir ?

⁴ Glossaire

Pour traiter cette question du rôle de l'ingénieur, la recherche bibliographique reste le point de départ. Ce qui ressort alors est révélateur : l'étude des aménagements fluviaux sous l'angle de l'interprétation de l'action des ingénieurs reste un des points aveugles de l'histoire des aménagements ligériens. Seuls, les travaux de Roger Dion (1934, 1961) y font réellement référence. Pourtant la trace de leur passage y est indélébile, que ce soient les ingénieurs de l'ancienne administration des Turcies et Levées ou ceux de l'administration des Ponts et Chaussées.

Pourtant le corps des ingénieurs représente véritablement la «courroie de transmission» des rapports entre la société et la Loire. La construction des premières « levées modernes » sur le fleuve est faite par l'ingénieur de l'administration des «Turcies et Levées»⁵ qui a également la charge de les entretenir. Les « fonctionnaires » du fleuve naissent de cette volonté de le dominer afin de l'utiliser au mieux. Une fonction qui nécessite une organisation spécifique qui s'achemine, à tâtons, vers la création d'un véritable corps d'ingénieurs spécifiquement en charge de l'aménagement des voies de communication, quand seul l'ingénieur des fortifications prédominait au Moyen Age et à la Renaissance. Les travaux d'Antoine Picon (1988, 1992) sont une base bibliographique intéressante pour reconstituer « l'esprit de corps » dans lequel évolue l'ingénieur des Ponts et Chaussées. Bien des pistes peuvent être suivies et bien des chercheurs, par l'étude d'autres fleuves sous cette même problématique, peuvent nous guider. Les travaux de Bertrand Desailly (1990, 1993) en géographie, de Paul Allard (1990) et d'Hélène Noizet (2002) en histoire moderne et médiévale, relatifs aux théories et aux pratiques de gestion du risque de crue dans les Pyrénées, le Roussillon, la Camargue et Tours, donnent son importance au rôle joué par la figure de l'ingénieur dans l'aménagement des fleuves.

L'étude des acteurs gestionnaires du fleuve et leur philosophie d'aménagement permettra de déterminer dans quels objectifs les ouvrages ont été pensés et si le contexte

⁵ Les Turcies sont les noms donnés aux digues au Moyen Age tandis que la levée est employée durant l'époque moderne.

influe sur l'aménagement du fleuve. Il est nécessaire de considérer pour cette question que les acteurs se succèdent durant cette période d'étude. Du XVIII^e siècle jusqu'à la fin du XIX^e siècle, l'ingénieur d'Etat restait le seul technicien désigné pour l'aménagement de la Loire (Temam, 2005). La première moitié du XX^e siècle serait une période d'abandon du fleuve, malgré de fortes crues, comme celle de 1907. A partir des années 1960 se superposent à l'ingénierie d'Etat différents organismes chargés de la gestion de la Loire : les grandes compagnies et organismes et les associations environnementales. Enfin, dernièrement, la mise en place du Plan Loire Grandeur Nature manifeste très clairement la volonté de l'Etat de reprendre en main la gestion du fleuve. Pour ce faire, il est important de cerner les véritables acteurs afin concrètement de démontrer comment se fait la succession des enjeux et des acteurs sur la Loire. Au travers de ce suivi des différentes générations de gestionnaires depuis le XVIII^e siècle, nous ne perdons pas de vue, notre volonté de comprendre s'il y a transmission du savoir sur la Loire. Ce maintien d'aménagement est-il l'objet de cette perpétuation d'un état de fait établi depuis l'Ancien Régime, au dessus de toute remise en cause ? Qu'est-ce qui justifie par contre leur maintien jusqu'à nos jours ? Comment peut-on expliquer aujourd'hui que les levées soient considérées comme les infrastructures majeures de protection contre les inondations en dépit du constat (Comoy, 1861) de leur inefficacité, voire de leur « dangerosité » suite aux inondations ravageuses du XIX^e siècle, qui auraient du justifier de leur abandon au XX^e siècle (Imbart de la Tour Joseph, 1900) ?

Notre démonstration se fait sur l'étude de l'aménagement du secteur de la Loire Nivernaise, très peu étudié malgré sa position stratégique pour l'ensemble du cours de la Loire. Le développement de la navigation fluviale est favorisé par la situation géographique de ce tronçon de Loire reliant la haute Loire, l'Allier à la Loire moyenne. Au travers d'une approche géo-historique, le développement méthodologique se définit autour de deux composantes principales, l'analyse temporelle et l'analyse spatiale de l'aménagement du tronçon de la Loire nivernaise.

La Loire nivernaise, fait partie de ces tronçons occultés. Ce dernier a fait l'objet d'une étude de géographie industrielle qui retrace l'histoire de forges et industries qui ont jalonné son cours (Gribet, 1982). Le travail de Sophie Bonin (2003) portant sur la perception des paysages de la vallée de la Loire rend compte de cette partie de la Loire (entre Roanne et Cosne-sur-Loire) délaissée par les guides touristiques et les habitants malgré son accessibilité (chemin de Fer, route). La thèse de R. Dion (1934) sur les Vals de Loire met en relation cette spécificité géographique des vals de Loire et de leur aménagement sur un temps long. Malgré son ancienneté, ce travail fait encore autorité en ce qui concerne la prédominance des raisons socio-économiques et surtout politiques de la construction des levées. Cette étude exhaustive pour les vals situés en aval de Gien laisse cependant de grandes zones d'ombre sur la Loire entre Nevers et Gien où les travaux ont été réalisés bien plus tard qu'ailleurs. Le tableau des aménagements de la Loire de R. Dion (1934, 1961) réalisés en amont de l'Anjou au XVIII^e siècle, est en effet lacunaire et reprend un modèle d'aménagement calqué sur la Touraine et l'Anjou. Or l'examen rapide des cartes laisse pourtant deviner un schéma d'aménagement du fleuve très différent de part et d'autre de la ville de Gien : en aval, les ouvrages construits du début du Moyen Âge au début de l'Epoque Moderne corsètent étroitement le fleuve, souvent sur les deux rives, alors qu'entre Nevers et Gien, les ingénieurs du XVIII^e siècle ont conçu des levées discontinues, laissant au fleuve un espace de liberté bien plus large.

Entre les hauts bassins et la Loire moyenne, la région du Nivernais se positionne comme un nœud de communication incontournable. Ce tronçon de fleuve, jalonné de villes comme Nevers et La Charité-sur-Loire, voit son aménagement évoluer. Cette organisation de l'espace fluvial correspond-elle à un changement de fonction des ouvrages et plus généralement à une évolution des rapports entre la société et le fleuve ? Doit-on y voir poindre la volonté de maîtriser le risque de crue et d'inondation ?

La source archivistique apparaît comme la pierre angulaire pour la réalisation de cette thèse. Le corpus archivistique principal étudié est celui des Travaux Publics (sous-série F 14 des Archives Nationales). Il s’y trouve tous les rapports d’ingénieurs relatant les travaux faits ou projetés dans les différentes généralités du royaume, qui deviennent par la suite les départements de la Nation, ainsi que les représentations cartographiques⁶, car la carte prend de plus en plus d’importance durant cette période ; elle aide à la prise de décisions par le pouvoir central et centralisateur. Pour compléter cette série, le dépouillement de cartons de la série relative à l’Agriculture (sous-série F 10 des A.N.), à l’Industrie et au Commerce (sous-série F 12 des A.N.) apparaît comme nécessaire. Les fonds du Centre pédagogique de documentation et de communication de l’Ecole Nationale des Ponts et Chaussées conserve tous les manuels techniques rédigés par des ingénieurs. Les fonds privés de ces derniers y ont été versés depuis l’ouverture de l’Ecole, en 1747, afin de constituer les bases de l’enseignement des futurs ingénieurs. Les séries S (Travaux Publics, Ponts et Chaussées et aménagements des rivières) des fonds des Archives Départementales de la Nièvre à Nevers sont également consultés, bien que très souvent nous ne retrouvions que des doublons des rapports consultés aux Archives Nationales. Ceci s’explique par la forte centralisation du pouvoir étatique à Paris durant les périodes étudiées.

Ces sources rappellent l’histoire des structures gestionnaires s’étant succédé à la gestion de la Loire. Jusqu’à la fin XVI^e siècle, la Loire fut gérée essentiellement par la Communauté des marchands fréquentant la rivière de Loire (Mantellier, 1867). Nous ne disposons que de sources manuscrites riches en enseignement quant aux conflits d’usages (entre mariniers et meuniers au passage des ponts, par exemple), aux conditions de navigabilité (naufages, difficultés de passage au droit de cités-portuaires) ou aux relations avec les populations riveraines des bourgs traversés. Avec l’apparition des administrations

⁶ Département cartes et plans recèle de cartes et atlas illustrant les rapports des ingénieurs. Ces représentations sont inventoriées sous la série F14 ; Fleuves et Rivières et dans les fonds de l’Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

d'Etat, celle des Turcies et Levées à partir du XVII^e siècle et des Ponts et Chaussées, début XVIII^e siècle, cette charge de gestion est confiée à des ingénieurs gestionnaires locaux qui assurent une correspondance suivie avec les instances dirigeantes (le Ministère des Travaux Publics). Les éditions de cartes d'ingénieur apportent pour les XVIII^e et surtout XIX^e siècles des informations précises sur l'occupation spatiale des aménagements fluviaux, les limites de crues (1856 tout particulièrement pour le Nivernais), la géomorphologie du lit fluvial (largeur et nombre de chenaux...), ainsi que sur l'emprise de la végétation alluviale.

La démarche historique permet de saisir comment les ingénieurs percevaient leur environnement, leur fleuve. Les éléments de compréhension sont à rechercher dans un discours, une description ou une représentation cartographique. Les témoignages, les interviews ou même les enquêtes ne peuvent être faits qu'à travers une étude littéraire, un décryptage, une traduction de mots qui peuvent avoir changé de sens ou qui ne désignent plus la même réalité. Toute la difficulté réside dans l'approche de ces sources premières, car le risque que l'historien doit éviter est principalement celui de projeter des conceptions de son propre temps dans le passé. L'anachronisme est un des écueils de ce genre d'étude ! L'objectif est d'essayer de comprendre ces ingénieurs-aménageurs, de cerner la mentalité et les conceptions de ces hommes qui se trouvent face à des aléas qui semblent incontrôlables et qui tentent malgré tout d'y faire face avec les moyens, les connaissances et les techniques de l'époque. Les rapports des ingénieurs relatant de multiples projets d'aménagement rappellent quasiment toujours les motivations de ces derniers. En filigrane, nous pouvons en déduire leur perception du fleuve, de sa fonction et de l'importance ou non de contrôler ses excès. Comment est perçue l'inondation ? Nous pouvons également savoir si les ouvrages sont construits à cette seule fin ou pour répondre à d'autres exigences ? Quelles sont-elles justement ? Si c'est pour faire face aux inondations, comment se représentaient-ils ce risque ? Comment l'exprimaient-ils ? Comment luttèrent-ils face à cette catastrophe naturelle ? Prévenaient-ils ce risque ?

Avaient-ils les connaissances nécessaires pour le faire ? La combinaison des éléments de réponse permet la reconstitution historique de l'aménagement, de la philosophie puis de l'idéologie de l'ingénieur de la Loire. A l'instar d'une pièce de théâtre, on trouve une scène, on lui construit son décor et on y place les personnages, acteurs et protagonistes, chacun possesseur de son discours. Comme l'écrit Jacques Bethemont (1993), nous observons la « société au miroir du fleuve » retraçant ainsi les « trois âges » définissant ainsi le contexte dans lequel se joue cette pièce de théâtre. Le premier âge correspond à celui qui présente le fleuve comme « naturel » et indomptable, le deuxième âge le présente comme le cheval de bataille des ingénieurs, pour enfin terminer comme objet de conflit de deux perspectives de gestion, l'une écologique, l'autre technologique, le rendant ainsi objet de contestation.

La période temporelle bornant notre analyse, est définie par l'accessibilité de la donnée historique. Les sources manuscrites et cartographiques sont plus précises et plus nombreuses à partir du XVIII^e siècle du fait de création officielle de l'administration des Ponts et Chaussées (1710) qui se charge de la gestion de la Loire notamment. L'étude se termine dans les années 1980, avec l'analyse du grand programme d'aménagement de la vallée de la Loire défini par le dernier ingénieur de tradition Ponts et Chaussées (l'ingénieur Chapon). L'utilisation de différents types et différentes générations de sources nécessite de les identifier et de les classer par ordre chronologique, mais surtout par ordre d'importance. Chaque support, véritable mine d'informations, a été établi pour répondre à un objectif précis. Par conséquent, il faut en faire une analyse critique visant à en saisir les apports et les limites. Chacune délivre des informations qui lui sont propres. De ce fait, il est important d'identifier les codes de représentation de chacun des supports cartographiques en reconstituant le contexte et la raison de leur réalisation afin d'en saisir les subtilités dans la perspective de les exploiter pour notre étude.

L'utilisation des manuscrits d'ingénieurs qui servent d'accompagnements explicatifs aux supports cartographiques, sorte d'index peut aider à la compréhension des conceptions d'aménagement des ingénieurs ayant construit les aménagements fluviaux. Ils relatent les

avancées techniques et scientifiques faites par l'ingénieur en ce qui concerne la maîtrise des fleuves et rivières.

Ce travail se présente en deux temps :

La première partie est une présentation du cadre spatio-temporel de l'étude, de l'état des concepts et des connaissances nécessaires à l'étude de notre objet de recherche caractérisé comme hybride et pluridisciplinaire. Les bases bibliographiques relatives à la rivière aménagée et à son approche dans les disciplines historique et archéologiques, nous aident à établir une méthodologie géo-historique permettant le traitement de l'archive dans le cadre d'une étude comparative et diachronique (appuyée par un Système d'Information Géographique) des aménagements fluviaux depuis le XVIII^e siècle.

Dans la deuxième partie, au travers déroulement du papyrus chronologique et spatial du fleuve, nous observons le devenir des aménagements fluviaux des années 1960 jusqu'aux années 1980.

Les aménagements sont mis à rude épreuve mais les levées bien que critiquées, sont maintenues. Les périodes qui suivent, marquent un large abandon de la Loire. Le manque de sources pour la 1^{ère} moitié du XX^e siècle, nous fait commencer la chronologie à partir des années 1960, date de création des structures gestionnaires modernes que nous connaissons, les DIREN et les DDE qui annoncent le regain d'intérêt pour la Loire. A partir des années 1980, la solution préconisée pour la gestion du risque inondation consiste en la construction de barrages-écrêteurs qui ont pour but premier d'alimenter les centrales nucléaires, mais également de résorber les inondations. Le temps des barrages met-il fin à celui des levées ? Qu'advient-il de ces dernières ?

Première partie

Comprendre la vulnérabilité à l'inondation à travers l'analyse des héritages matériels : les aménagements fluviaux

Chapitre 1- Du lit majeur naturel au lit majeur endigué : vers la vulnérabilité aux inondations

Située dans le bassin versant de la Loire, la Loire nivernaise est présentée ici à travers le prisme de la question de l'aménagement fluvial. Une description rapide des processus physiques, des influences du climat et du rôle des affluents vont permettre de comprendre la dynamique fluviale de la Loire nivernaise. Modifié pour faire face au risque inondation, son lit façonné par les successives interventions humaines apparaît comme l'un des facteurs de la vulnérabilité d'un territoire dont nous montrons qu'il est naturellement prédisposé à l'inondabilité malgré le forçage du cours de la Loire par le biais des aménagements fluviaux.

Cette vulnérabilité technique qu'illustre l'inondation de valls censés être protégés par des levées est le point central de notre démonstration. Notre questionnement tend à apporter des compléments de connaissances au « point aveugle » à la question de l'histoire de l'aménagement fluvial de la Loire Nivernaise. Comprendre la genèse et retracer l'évolution des aménagements au travers de l'étude des différents secteurs est le fil conducteur exposé de cette première partie. L'objectif est d'observer comment sur le territoire nivernais, se superposent une occupation de l'espace héritée et actuelle, comment s'est construit ce territoire du risque.

Avant toute étude, il est nécessaire intéressant d'observer comment structure le territoire nivernais dans l'espace géographique de la vallée.

I. Les enjeux territoriaux en Loire nivernaise

La Loire Nivernaise est un tronçon du fleuve qui apparaît comme un cas d'école. Sa spécificité tient à sa situation géographique que la description longitudinale et transversale met en exergue. S'ajoutent les facteurs anthropiques notamment ceux relatifs à l'occupation du val. Une vallée exploitée du fait de son potentiel agricole et industriel qui rend l'aménagement du lit primordial.

A. Loire nivernaise

1. Une enclave fluviale

L'étude s'attache à la partie de la Loire immédiatement en amont de Nevers, jusqu'à Imphy et, en aval de Nevers à la Charité-sur-Loire. Le secteur d'étude se situe dans le *Val de Loire*⁷, qui selon la littérature correspond à cette vallée enserrée entre des coteaux q entre Decize et Cosne-sur-Loire. Ce tronçon de fleuve fait partie du *Val de Loire* nivernais, tel que le définit Roger Dion (1934).

Le Nivernais correspond à l'actuel département de la Nièvre qui a perdu en 1789 les territoires de la Guerche et Sancoins (rattachés au Cher) et «gagné» la ville de Cosne-sur-Loire (Leguai et Charrier, 1999). L'ancien Nivernais s'étendait du Morvan à la Loire et de la Sologne bourbonnaise à la Puisaye. Le Nivernais ne présente pas un paysage uniforme. A l'Ouest, un paysage différent apparaît : les Vals de Loire et de l'Allier sont constitués de plages sablo-caillouteuses, de «Verdiaux et d'îles»⁸ sur fond le plus souvent imperméable (Gautier et *al.*, 2002).

Pour saisir la spécificité de ce tronçon de la Loire nivernaise, je présenterai l'ensemble de cette vallée avec la description du lit, et des arrière pays. La particularité de ce territoire explique le mode de gestion spécifique accordée à cette Loire Nivernaise.

⁷ Le Val, selon la définition qu'en donne Roger Dion (1934, p.24) est l'ensemble de la plaine alluviale, corridor de terres fertiles entre Roanne et Nantes. Ce sont entre ces deux villes que se situe l'alluvionnement fertilisant.

⁸ Glossaire

Cette région fut longtemps considérée comme particulière. Détachée des grandes régions voisines depuis le VI^e siècle, devenu Comté au IX^e siècle, Duché au XVI^e, jamais cette principauté ne se trouva réunie au domaine royal.

Ceci pourrait être un premier élément d'explication du fait que la Loire nivernaise reste exclue des aménagements fluviaux successifs de Loire depuis le Moyen-Age dans la vallée de la Loire. Le système féodal, qui organise les modes de vie et les types d'organisation économique, exploite l'Anjou, puis plus tard la Touraine, en une période marquée par la conquête de nouvelles terres mais également l'amélioration des rendements agricoles. Ce sont autour des campagnes et des fruits de l'exploitation rurale que les lieux d'échange, devenant par la suite des villes, se développent (Chevallier, 1986). Chaque ville, devenant au XIV^e siècle capitale d'un état princier, assure sa prospérité par la navigation et le commerce. Trois maisons princières s'établissent en Bretagne, en Anjou et à Orléans, pour laisser à Tours devenant résidence du gouvernement royal, au XV^e siècle. Jusqu'au XVI^e siècle, la vallée considérée comme le «beau Jardin de la France» (Vigier, 1986, p277) est le résultat de l'action de Charles VI et Louis XI qui se sont évertués à faire de cette «Loire des princes et des villes», une vallée des Rois. Se mettent progressivement en place un Etat royal et une civilisation de la Renaissance, dont les témoins sont les châteaux de la Loire : Chambord, Blois, Amboise, Saumur et Angers (Cloulas, 1999). Les recherches de Roger Dion (Dion, 1934, 1961) montrent que les aménagements de la Loire réalisés en Anjou et Touraine avaient pour fonction première de favoriser les conditions de circulation des hommes et des marchandises, en améliorant la navigation sur ce fleuve compliqué, changeant de tracé au rythme de crues souvent violentes ⁹.

Le Nivernais éloigné de ce tumulte économique, politique et culturel reste une enclave, bien qu'il ait des liens avec les territoires voisins, comme la région bourguignonne et le reste du royaume. Ce n'est qu'à partir du XVII^e siècle, devenu

⁹ La thèse de R. Dion sur les Vals de Loire, bien qu'ancienne fait autorité encore aujourd'hui sur les facteurs socio-économiques et surtout politiques de la construction des levées, bien que des travaux récents menés par les médiévistes tendent à démontrer qu'elle n'est plus valide pour ce qui concerne le Moyen Age. Pour cela, on peut lire l'article de Joëlle Burnouf (2006).

possession du Cardinal Mazarin, ministre du royaume, qu'il est pris en main par l'Intendant des Finances, Colbert, chargé de sa gestion et de son intégration complète à la couronne de France. Ce dernier envisage les mesures nécessaires à la mise en valeur du duché qu'il estime être « la plus belle et la plus grande terre qu'un prince ou seigneur sujet d'un grand roy puisse posséder [...] mais (que) jamais province n'a été aussi maltraitée » (Leguai et Charrier, 1999, p. 207). Il met en place une administration et une politique de mise en valeur des ressources du territoire en instaurant une assise fiscale sur les revenus de la terre. Il favorise l'établissement de nouvelles forges et encourage l'exploitation des forêts sur l'ensemble des vallées du royaume. C'est dans ce contexte qu'apparaissent une gestion et un aménagement concrets du fleuve, dans ce secteur.

L'intérêt de ce val est qu'il est un secteur sur lequel les eaux de la Loire déposent un limon permettant la mise en culture, en contraste avec l'arrière pays qui est souvent de composition pauvre, défini comme des maigres labours dont les dénominations locales diffèrent pour s'appeler «Varenes» en Berry et «terres boulaïses» en Nivernais. La distinction entre la vallée et l'arrière pays se fait au niveau de la qualité des sols qui s'avère d'autant plus appréciable qu'elle est à proximité de la Loire et de ses affluents, dont le rôle dans la création et la transformation des sols est notable. La vallée de la Loire limite dans un corridor, une mosaïque de terrains variés qui se distinguent par leur fertilité et leur utilité de la monotone campagne qu'ils longent (Charrier, 1976). La Loire Nivernaise compose la partie amont du val de Loire, défini par Roger Dion. Cette plaine alluviale, d'une largeur allant de 2 à 6 km est d'une grande importance du fait qu'elle compense le manque de fertilité des terres maigres de la bordure des plateaux de plus en plus délaissées. Progressivement, les coteaux se boisent et deviennent des landes marquant ainsi la limite entre le domaine de la «terre chaude et légère» du fleuve et l'arrière-pays (Dion, 1934, rééd.1978, p. 6).

Ce dépôt de limon se fait lors des crues. Les vals nivernais sont réputés pour être constitués de zones humides et d'une terre riche.

La définition de la Loire nivernaise comme un espace de transition vient du fait que dans ce tronçon convergent plusieurs éléments. C'est d'abord un nœud hydrologique, l'expression prends tout son sens surtout à la confluence entre Loire et Allier. Axe majeur de la navigation fluviale, la Loire permettait le transit des productions agricoles, et des productions industrielles des forges qui marquent l'identité de ce territoire nivernais. L'urbanisation et l'occupation du territoire se sont faites en fonction du fleuve. La présence des levées témoigne de ce passé prestigieux de la Loire marchande, axe de vie qui permettait de relier le haut pays au bas pays sans avoir à subir les trajets éreintant par voies terrestres.

3. Une Loire nivernaise en amont et en aval du bec d'Allier

L'application de la méthode «morphorégions fluviales» sur le bassin de la Loire, consistant en un découpage morphologique des cours d'eau en ensembles homogènes au niveau géologique, hydrologiques, écologiques et climatiques, situe également notre tronçon de fleuve dans un espace de transition entre les tables calcaires septentrionales, à plus basse altitude et les massifs cristallins méridionaux sud-est, en moyenne plus élevés (Bethemont et Al., 1996). La Loire Nivernaise est située, en amont et en aval du bec d'Allier, dans une morphorégion de type sédimentaire pour une grande part.

Naturellement le choix se fait d'opérer une distinction entre l'amont et l'aval du bec d'Allier pour les raisons suivantes. En amont du bec d'Allier, la Loire, sollicitée vers le nord par les grandes cassures méridiennes du Massif central, débouche en plaine à Roanne, après un parcours difficile de 285 kilomètres à travers gorges et bassins (défilé d'Arlempdes, dont le bassin du Puy, les gorges du Velay, le bassin du Forez et le seuil de Neulise). Après la traversée des gorges de Villerest, elle arrive à Roanne dans le premier grand bassin sédimentaire et ne rencontrera dès lors plus aucun obstacle «minéral». Son cours s'assagit et ralentit, et elle creuse son lit dans les sables et argiles. A partir de Decize jusqu'au environ de Gien, la Loire traverse l'ensemble des terrains sédimentaires secondaires du Bassin parisien.

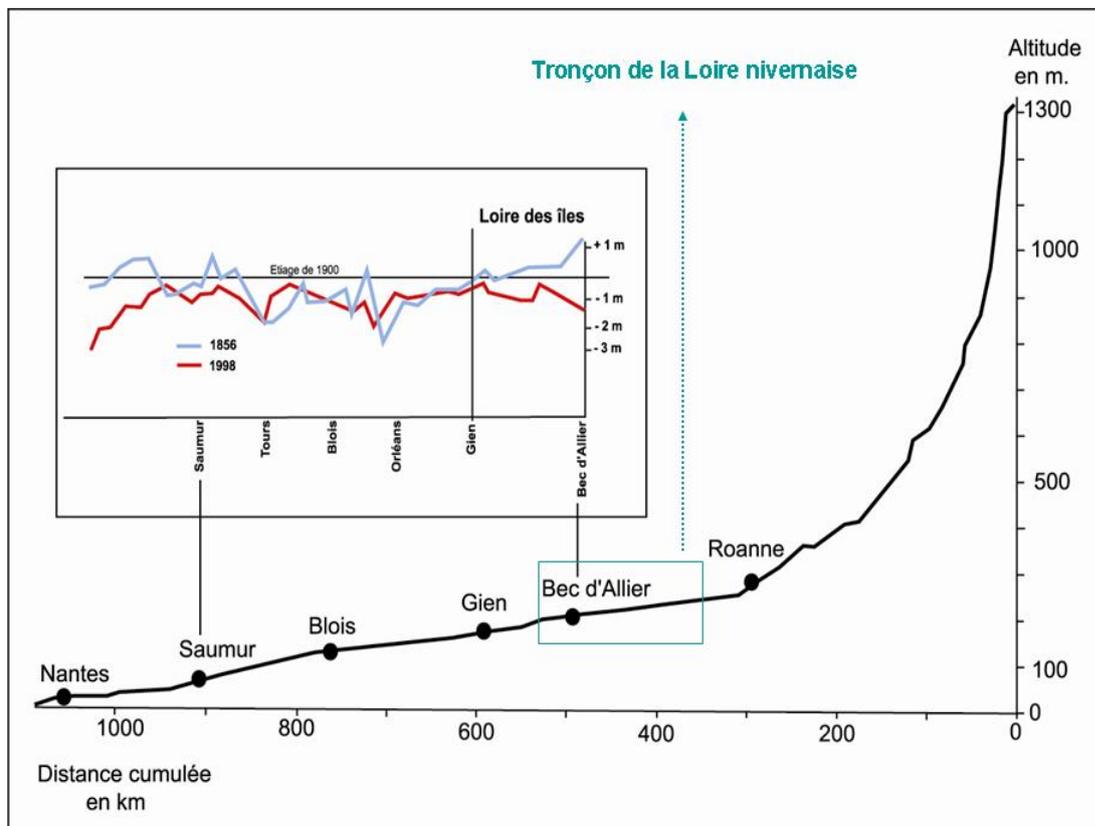


Figure 5 : La Loire nivernaise se situe dans la plaine du bourbonnais au sortir des régions montagneuses du Massif Central. (Grivel, 2008).

En aval du Bec d'Allier. La Loire traverse les coteaux berrichons et nivernais. Le Val de Loire commence. Le chenal entre levées (en rive gauche) et coteau en rive droite fait une largeur de 500 m en moyenne, et s'inscrit dans une plaine dont la largeur va de 1,5 km au Bec d'Allier et 2,5 km vers l'aval.

Les deux rives du val sont délimitées par une faille . A l'amont de Fourchambault, la rive droite longe les marnes et les calcaires du Toarcien, tandis que la rive gauche reste au niveau des calcaires du Bajocien et Bathonien, formations plus récentes. Les alluvions du fleuve oblitèrent une longue faille méridienne qui décale les terrains secondaires. Cette

faille, qui rejoint Cours-les-Barres à Germiny-sur-Loire, est traversée par le fleuve entre ces deux localités.

A partir de Germiny-sur-Loire, le fleuve est complètement plaqué aux calcaires du Callovien puis de l'Oxfordien, jusqu'à l'aval de la Charité-sur-Loire. Ces deux formations calcaires, résistantes à l'érosion, jalonnent le val en formant de véritables digues naturelles du fait de leur régularité et tracé symétrique. A l'aval de la Charité-sur-Loire aux alentours de Tracy-sur-Loire, la plaine conserve une largeur de 2 à 2,5 km, lorsque la Loire traverse les derniers terrains jurassiques, surmontés des sables du Bourbonnais. Le fleuve est à nouveau déporté vers l'est et longe de très près les formations calcaires du Jurassique supérieur. Sensible à la subsidence qui, au Tertiaire (mer des Faluns), déprime tout le Sud-Ouest du Bassin parisien, elle amorce en Orléanais, à 80 kilomètres seulement de la Seine, une ample inflexion vers l'Ouest (val d'Orléans, varennes tourangelles, vallée d'Anjou, Loire armoricaine).

La Loire nivernaise, c'est la fin de la Loire orientée Sud/Nord, c'est l'amorce de l'immense courbe qui commence à Orléans dont la redescente se terminera à Saumur, selon une orientation Est/Ouest. La Loire nivernaise de Decize à Cosne-sur-Loire, forme l'un de ces grands virages de la Loire.

4. Une zone de confluence climatique

L'amont du Bec d'Allier apparaît comme une zone humide, essentiellement constituée par des lacs en ox-bow occupant d'anciens méandres recoupés par déversement. Cette dernière présente une largeur variant de 4 à 5 km et une pente de $0,0004 \text{ m.m}^{-1}$ qui s'explique par les faibles contraintes qu'exercent les reliefs de la bordure occidentale du Morvan et des massifs de l'ouest.

Lorsque la Loire devient Nivernaise à la limite amont du Val de Loire d'après Roger Dion (1978), la pente (0,0005), plus accentuée, rend son écoulement plus rapide dans une plaine alluviale plus encaissée qui s'étend sur une largeur allant de 1,5 à 3 km. De Decize à

Imphy, le lit forme des sinuosités relativement actives, quand elles ne sont pas stabilisées par un enrochement ou un aménagement spécifique. D'Imphy au Bec d'Allier, le resserrement du couloir d'écoulement apparaît comme une zone de contrôle du transit de la charge solide. Aussi entre Decize et Nevers, les méandres sont de faible ampleur car le val est corseté dans les formations secondaires (Trias et Jurassique).

En aval du Bec d'Allier, la morphologie évolue profondément puisque le fleuve forme de multiples chenaux encadrant de grands bancs sableux et caillouteux. De vastes îles boisées, des francs-bords¹⁰ parcourus par de longs chenaux anastomosés représentent les zones humides de ce secteur : les secteurs du «Bec d'Allier», «îles de Marzy» et «Soulangy» comptabilisent une pente de 0,0005-0,0004 m.m⁻¹. Ceci s'explique notamment par la jonction de la Loire et de l'Allier au pied des formations du Jurassique, sur la rive droite (Gautier et al. 2001). Jusqu'à Cosne-sur-Loire, la Loire est celle des îles. La complexité du cheminement de ses eaux s'explique en partie par l'éternel jeu de dépôts et prises en charge des sédiments qu'elle transporte. La plaine alluviale s'élargit ; calée au pied du coteau en rive droite, la Loire est bordée par une vaste plaine en rive gauche.

5. Les facteurs hydrologiques

Cette configuration morphostructurale peut avoir une influence majeure sur la gravité des inondations si on la combine aux facteurs hydrologique et climatique. Les fluctuations des débits ligériens sont visibles à travers les crues et étiages. La Loire nivernaise est soumise à un climat continental dégradé et un climat de type océanique caractéristique du bassin supérieur de la Loire. Or les hivers sont plus arrosés avec une amplitude thermique très marquée (Denis, 2000). Par conséquent, le régime du fleuve est soumis à des fluctuations et des écarts marqués selon les régions traversées. Pour notre secteur, on relève à Nevers, un débit moyen annuel (module) de 164 m³.s⁻¹ un débit de

¹⁰ Cf. Glossaire

287 m³.s⁻¹ au mois de janvier et mars, et un débit de 48 m³.s⁻¹ au mois d'août (Babonaux, 1970 ; Dacharry, 1974). Ces variations des débits sont accentuées par les affluents qui viennent gonfler les eaux de la Loire. Pour ce secteur nivernais, la Nièvre et l'Allier sont à prendre en considération. Le Régime fluvial de la Loire Nivernaise se distingue ainsi (Dacharry, 1974):

La Loire supérieure, montagnarde et sub-montagnarde a un régime pluvio-nival, avec deux maxima lors des précipitations océaniques, de la fusion nivale et de la faible évaporation à la fin de l'hiver et au printemps. Le maximum suivant est atteint lors des fortes précipitations automnales de type méditerranéen.

La Loire bourbonnaise qui est elle-même une zone de transition entre la Loire supérieure et la Loire Moyenne, se caractérise par la distinction de deux saisons hydrologiques avec de hautes eaux hivernales et de basses eaux estivales. De ce fait, elle est influencée par le régime pluvio-nival de l'amont et pluvio-évaporal de l'aval.

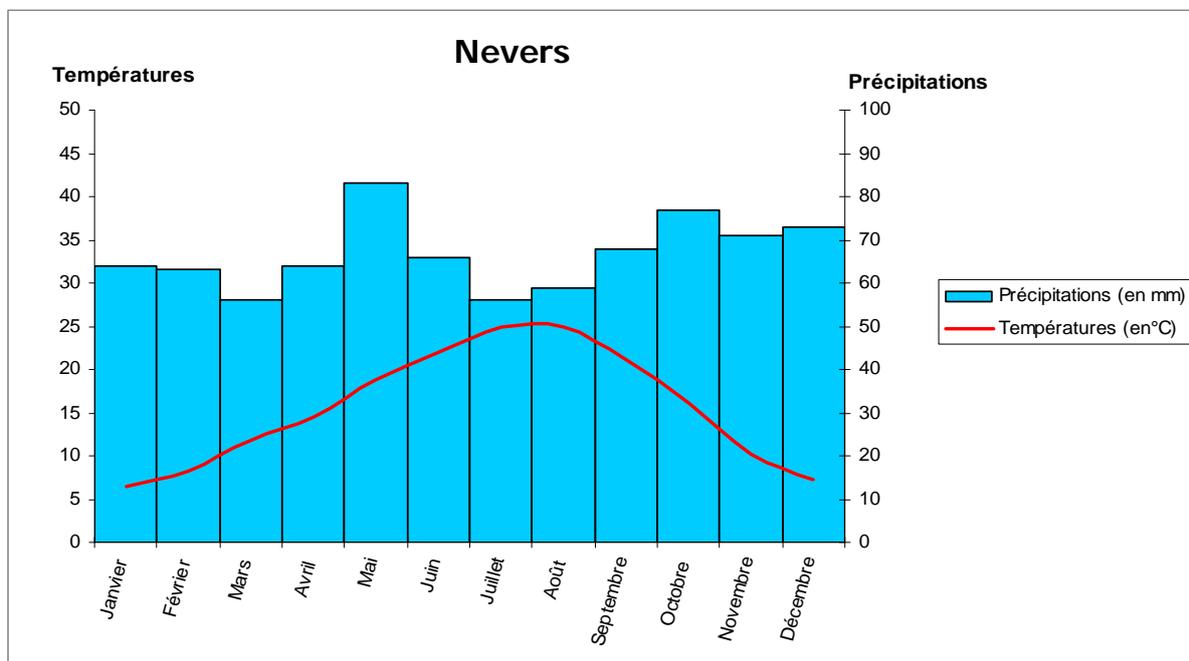


Figure 6 : répartition mensuelle des précipitations et normales de températures et de précipitations à Nevers-aérodrome. WWW.meteofrance.com/FR/Tmd/58

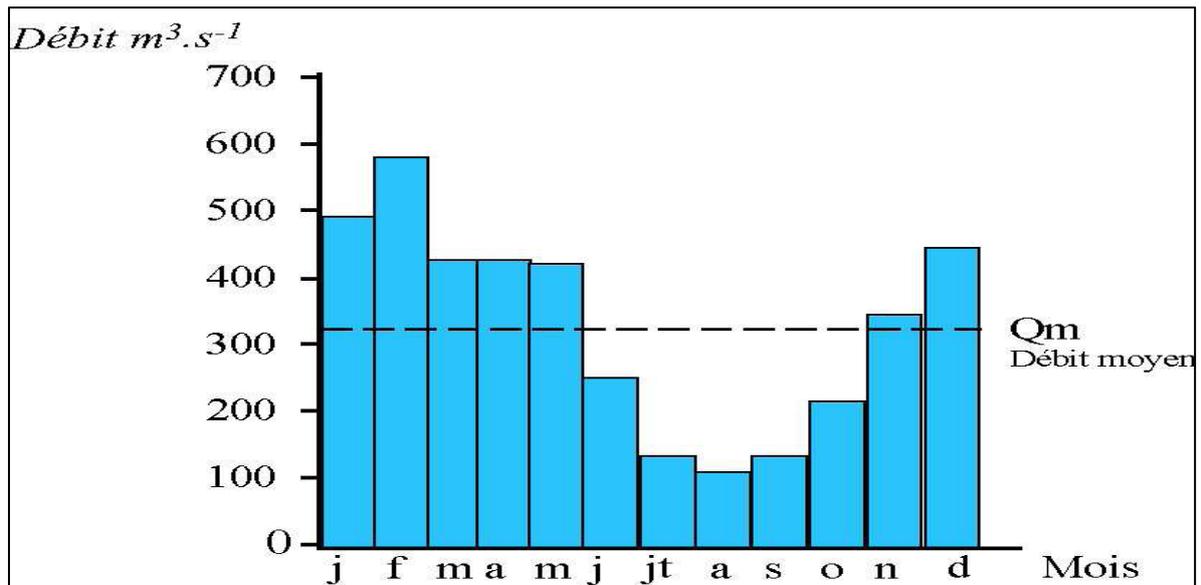


Figure 7 : Régime hydrologique de la Loire à la station de Givry (à l'aval de la confluence Loire - Allier).

Il se caractérise par une période de basses eaux autour de l'été et de hautes eaux centrées sur les hivers, période 1970-2000. (Gautier et al., 2001).

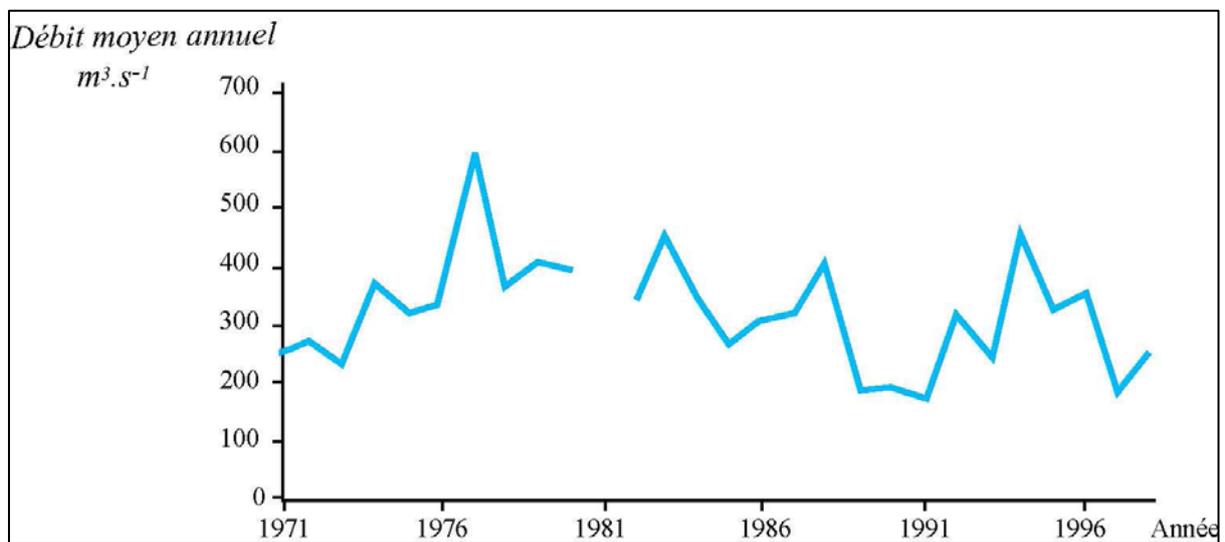


Figure 8 : Variabilité annuelle et inter-annuelle du régime hydrologique de la Loire. Station de Givry (Gautier et al., 2001).

L'analyse des débits mensuels moyens fournit une idée du régime de la Loire, même si les données restent toujours relatives dans la mesure où le régime de la Loire présente une certaine variabilité interannuelle. Les relevés des débits se font aux stations de référence de la Loire Bourbonnaise (Gilly-sur-Loire) et de la Loire Nivernaise (Nevers). Les courbes des débits bruts mensuels moyens aux stations mettent en évidence deux saisons hydrologiques ; des hautes eaux hivernales et des basses eaux estivales. Le débit reste soutenu au printemps. Ceci tient aux caractéristiques déjà énoncées du régime de la Loire supérieure, en atténuée. D'autre part les débits sont plus élevés à Nevers qu'à Gilly-sur-Loire du fait de l'augmentation de la surface drainée.

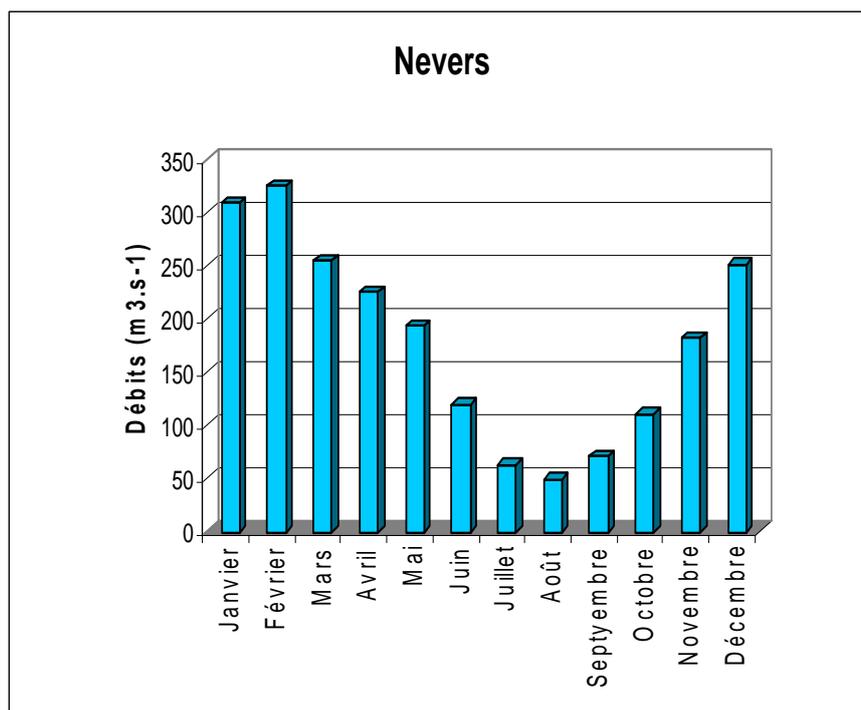


Figure 9: Débits mensuels relevés à la station de Nevers.

Caractéristiques de la station à NEVERS ; code station : K1930010 producteur : DIREN Centre/Bassin Loire-Bretagne ; e-mail : hydromel-centre@developpement-durable.gouv.fr

A cela j'ajoute les apports des principaux affluents suffisamment étendue pour avoir un module qui puisse influencer celui de la Loire même. Bien que considérer la confluence entre l'Arroux et la Loire nous fasse sortir de notre secteur d'étude, il est important de prendre en compte les éléments de la Loire amont et aval de ce secteur d'étude afin de mieux en comprendre le fonctionnement.

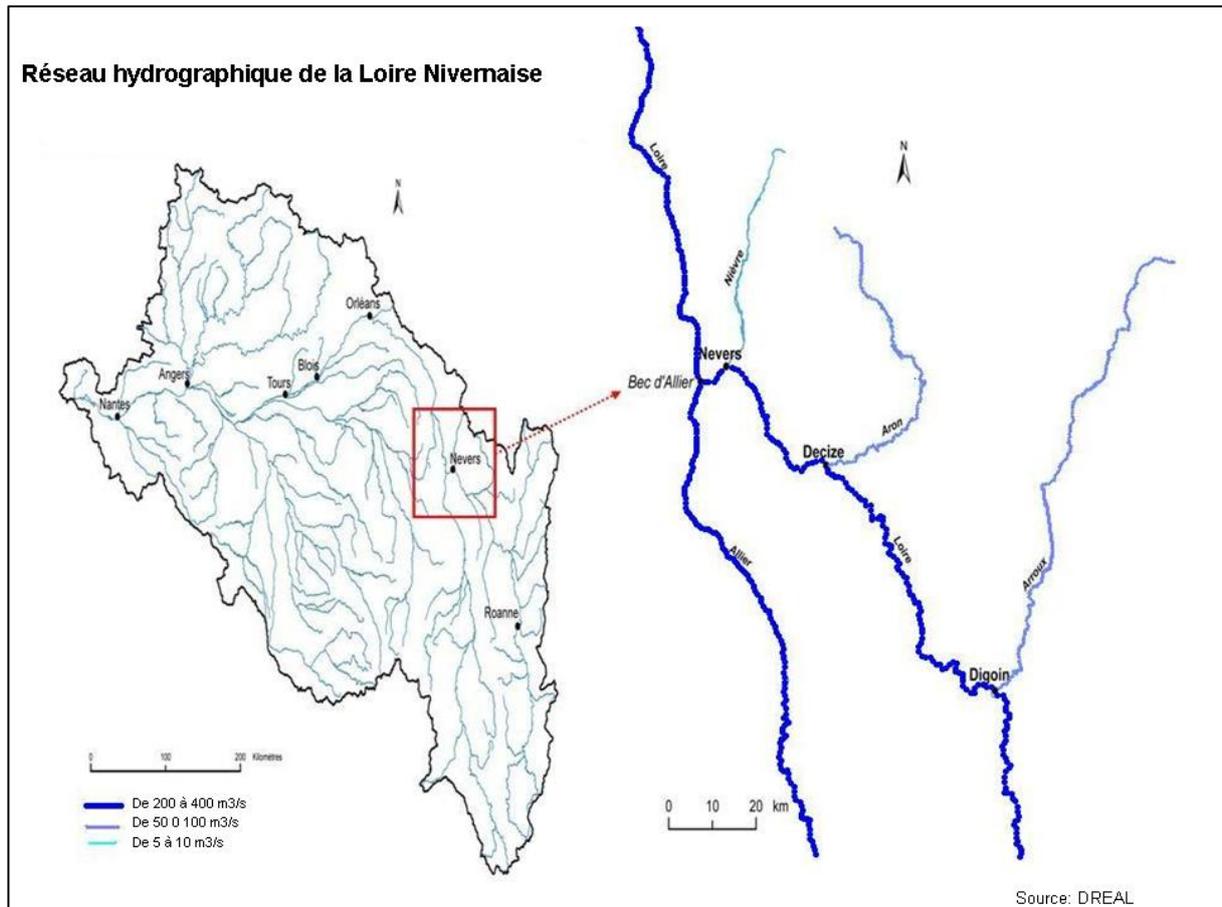


Figure 10 : Carte des débits annuels sur la Loire nivernaise.

La première confluence entre la Loire et l'Arroux à Digoin apparaît comme importante car à partir de Digoin et jusqu'à Nevers, la Loire reçoit la plus grande part de ses apports. A Digoin, elle reçoit les affluents de rive droite descendant du Morvan qui accroissent le débit de la Loire lors des abondantes précipitations hivernales (Dacharry,

1974). Du reste la plupart des affluents de la Loire proviennent des montagnes et des hauts plateaux dont les surfaces sont très arrosées par les précipitations. Le secteur bourbonnais est situé à un nœud hydrologique majeur avec la confluence de l'Arroux. Véritable «château d'eau d'hiver», cet affluent comme ceux plus en aval influe sur la dynamique fluviale de la Loire.

Ensuite à Decize, l'Aron (Figure 11), qui draine la Bazois et le Sud-Bazois, se jette dans la Loire en rive droite. Il est enregistré un débit moyen interannuel, ou module de la rivière à Verneuil, de 17,6 m³ par seconde.

L'Aron présente des fluctuations saisonnières de débit très marquées avec de très hautes d'eaux en hiver tandis que les basses eaux d'été sont persistantes, de début juin à fin octobre.

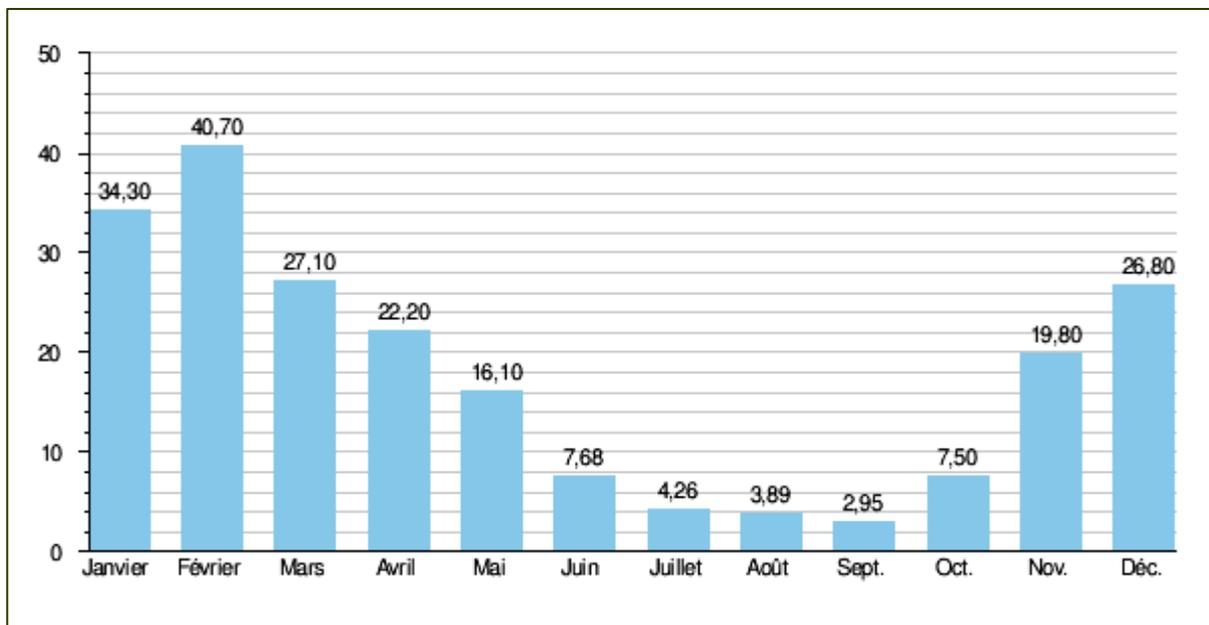


Figure 11 : Débit moyen mensuel de l'Aron (en m³/s) mesuré à la station hydrologique de Verneuil.

Son débit a été observé sur une période de 39 ans (1970-2008), à Verneuil, localité du département de la Nièvre située à l'entrée de Decize peu avant son confluent avec la Loire. Source : Banque Hydro - Station K1773010 - L'Aron à Verneuil.

La Nièvre est l'affluent de la Loire qu'elle rejoint rive droite après 17 km de long. Le régime hydrologique de la Nièvre (Figure 10) est globalement de type pluvial (débit de pointe en janvier et février) tandis que l'étiage a lieu en juillet et septembre.

L'Allier qui rejoint la Loire au Bec d'Allier est bien plus important (Figure 16). Une des caractéristiques de la Loire est l'existence de style fluviaux différents qui se succèdent de l'amont vers l'aval : style torrentiel, tressé, anastomosé et à méandre. Sur environ 700 à 800 km de cours existe une dynamique fluviale très active où îles, chenaux multiples et bras latéraux se côtoient essentiellement après la confluence avec l'Allier.

La physionomie des deux cours d'eau, Loire et Allier s'avère très semblable dans la Nièvre. Les pentes fortes et les vitesses des courants expliquent la faible profondeur du lit, l'érosion des berges, le déplacement des seuils et des mouilles et le transport des sables drainés sur le fond jusqu'à Cosne-sur-Loire. L'apport sédimentaire plus important de l'Allier reste aussi non négligeable du fait de sa forte pente et de l'absence d'ouvrages de rétention des eaux tel que les barrages.

L'Allier apporte en moyenne au confluent $140 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, la Loire $185 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ soit un coefficient d'écoulement comparable. Le débit moyen vers la Charité-sur-Loire et vers Cosne-sur-Loire est de l'ordre de $325 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Comme pour la Loire, l'Allier a un régime pluvio-nival très irrégulier. L'observation des extrêmes le prouve bien dans la mesure où le débit de l'Allier a pu tomber à $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ pendant l'été 1949 tandis que durant les grandes crues de 1790 et 1866 son débit atteignit les $5.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. De fait, l'apport des eaux de l'Allier, la même année de 1866, a fait grimper les débits de la Loire en aval du Bec d'Allier jusqu'à $9.800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

6. Crues et étiages

La considération du régime hydrologique de la Loire pousse à s'intéresser aux événements paroxystiques suscités par la combinaison des différents facteurs cités jusqu'ici. Les fluctuations et les variations des débits ligériens sont visibles à travers crues et étiages.

Les étiages correspondent à une période de «déficit de l'alimentation» causé par la présence persistante d'un anticyclone, mais aussi en l'absence d'apports souterrains importants dans le Massif central. Les crues (Figure 12) sont, pour l'essentiel, causées par les influences climatiques auxquelles est soumis le bassin de la Loire et par l'imperméabilité des sols traversés (Pardé, 1934, p.144). Imbart de la Tour (1900, p.340) nous décrit les trois types de crues se manifestant dans notre secteur, étudiées par les ingénieurs du XIX^e siècle¹¹. Il distingue ainsi trois types de crues :

Les crues d'automne de type cévenol. Ce sont celles de la haute Loire et de ses affluents supérieurs près des Cévennes. Rapides et brusques, elles sont dues à des chutes presque toujours considérables de pluies sur les versants nord des massifs des Cévennes après la rencontre de la masse d'air chaud méditerranéen et de masse d'air froid océanique. Les masses orageuses engendrent des pluies de plusieurs centaines de millimètres en une ou deux journées ; ce qui a été le cas de la crue de décembre 2003 qui a provoqué l'inondation de tous les vals nivernais.

Les crues océaniques, concernent beaucoup plus les régions en aval ; elles se produisent essentiellement lors des périodes froides, après une longue période de pluies sans intensité tombant sur l'ensemble du bassin. Elles apparaissent d'abord au niveau des affluents, mais elles peuvent avoir des conséquences importantes, si elles s'ajoutent à une période des hautes eaux de la Loire.

Le dernier type de crues, celles appelées *les crues mixtes* sont provoquées par la combinaison des orages méditerranéens et des pluies océaniques. Ces phénomènes

¹¹ Les ingénieurs Guillemin (ingénieur en chef du service de cette section), Moreau et Mazoyer (ingénieurs en chef), Rénadier et Gillet (ingénieurs ordinaires). *Annales des Ponts et Chaussées*, 1891.

particulièrement ravageurs peuvent se produire en mai, juin ou en octobre, novembre, comme en 1846, 1856 et 1866. C'est bien la conjonction des deux mécanismes météorologiques qui engendre les plus fortes crues enregistrées (de l'ordre de 7 000 m³ s⁻¹ en Loire moyenne et de 9 000 m³ s⁻¹ en basse Loire). Ce type de crue ne s'est pas manifesté depuis 1866.

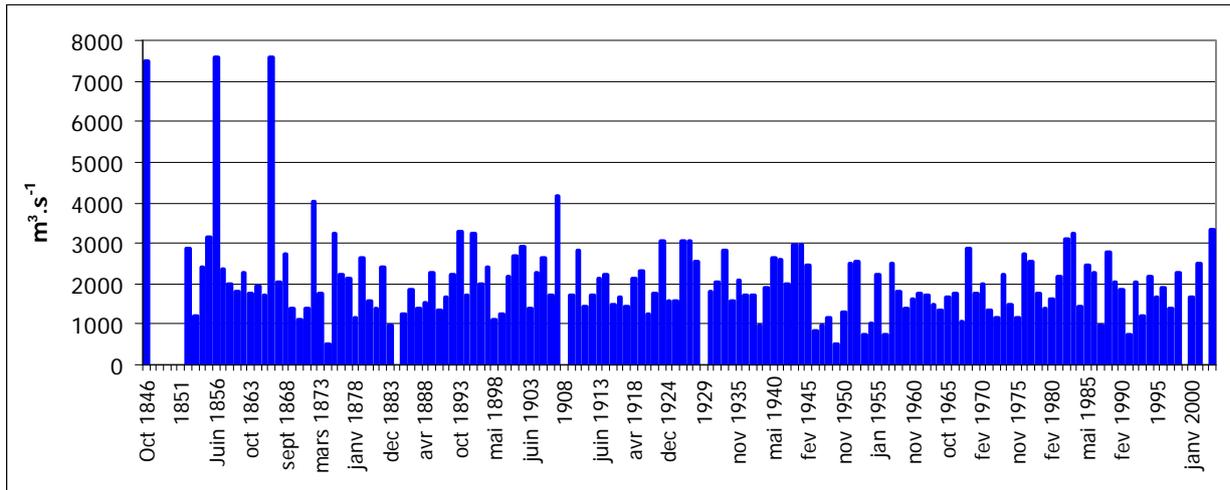


Figure 12 : Chronologie des crues en Loire moyenne depuis 1846. (E. Gautier, 2006).

Cette appréciation ne permet aucunement de prévoir la date de la prochaine crue à venir. L'exemple le plus probant reste celui du XIX^e siècle, avec la succession de trois crues de récurrence 150 ans en moins de 30 ans, alors que le XX^e siècle n'en a connu aucune (Dreal Centre).

Conclusion : Un nœud hydrologique, un paysage multiple.

Dès Decize, la Loire s'écoule dans un lit fait de bras multiples et de méandres. Il faut attendre l'arrivée à Nevers pour observer un tracé beaucoup plus rectiligne. Le cours de la Loire nivernaise se caractérise par un paysage éphémère car en perpétuelle évolution: les îles, les bancs de sable, les ramifications changent au rythme des crues et des saisons. Autant d'éléments qui favorisent sa richesse floristique et faunistique qu'il a été utile de préserver.

Une Loire nivernaise qui apparaît comme une zone transitionnelle qui relie une Loire montagnarde à une Loire des plaines. Mais l'histoire de la Loire est également marquée par ses crues. Des crues différentes selon le temps et les saisons.

Autant de variantes qui président à l'écoulement des eaux de la Loire expliquent que les sociétés ont dû apprendre à apprivoiser cette diversité afin de s'installer dans la plaine inondable où s'écoule un lit imprévisible. Comment s'y sont-elles prises ? Sont-elles parvenues à réduire leur vulnérabilité ?

B. La vulnérabilité aux inondations : analyse transversale et longitudinale de la vallée de la Loire

L'étude de la vulnérabilité induit une présentation sous deux angles différents pour rendre compte de la complexité des facteurs qui ont contribué à cet état : l'analyse transversale et l'analyse longitudinale. L'analyse transversale met en exergue l'existence des multiples lits de la Loire en passant du lit naturel au lit endigué.

La considération de l'ensemble de la vallée fluviale permet de délimiter ensuite longitudinalement la Loire Nivernaise. Cette analyse longitudinale de la vallée rend compte de l'intérêt tardif porté à ce secteur longtemps délaissé par les politiques de gestion des inondations entreprises au sein de la vallée.

Afin de poser les risques liés aux inondations, la description de l'état actuel de la vallée, de ses emprises humaines et utilisations de l'espace et des lits apparents du fleuve s'avère utile. La visualisation des zones inondables est une amorce sur laquelle va découler une approche diachronique de l'aménagement fluvial depuis le XVIII^e siècle. Cette étude rétrospective a pour but d'expliquer les failles de ce même aménagement que nous supposons être l'une des clés de compréhension de la vulnérabilité du val de nivernais. L'observation des points sensibles, des failles dans le linéaire des levées représentées sur les supports cartographiques, mis à notre disposition, est la première étape de notre travail.

1. Une Loire composée de différents lits : héritages morpho-dynamiques et sociétaux

Comme l'identifie Yves Babonaux (1970), les interventions humaines ont de multiples objectifs dont la limitation des débordements de la Loire lors des épisodes de crue. Mais cette intervention entraîne une modification de l'espace du fleuve par la superposition de deux lits distincts, le lit majeur naturel et le lit endigué.

Depuis 2001, les recherches entreprises dans le cadre de la Zone Atelier Bassin Versant de la Loire, rattachée au programme Environnement, Vie et Société du CNRS puis au département « Institut Ecologie et Environnement » (2003), confirment l'existence de différents lits de la Loire (Rapports ZAL, 2002). Au travers d'une démarche pluridisciplinaire entreprise sur des pas de temps courts et longs, de 15 000 ans BP jusqu'à l'Actuel (Tardiglaciaire et Holocène), les études de l'anthroposystème ligérien révèlent un réajustement de la Loire au cours de l'Holocène. L'action anthropique explique en grande partie ce réajustement puisqu'elle a un impact direct ou indirect sur le fonctionnement hydro-géomorphologique et écologique de la Loire (Gautier et al., 2007 ; Carcaud et al., 2002). La mise en perspective de l'évolution du fleuve au travers de son rapport avec les sociétés riveraines suscite de nouveaux questionnements dont celui de cette thèse. Notre travail porte sur l'histoire des aménagements fluviaux réalisés depuis le XVIII^e siècle. Les ouvrages ou modifications réalisés sur le fleuve à un temps « T » sur une morphologie « M » du fleuve mais que l'on sait maintenant changeante font que l'évolution du fleuve est un paramètre dont il faut tenir compte dans notre étude.

Pour identifier cette évolution, plusieurs grandes phases sont définies par les travaux du PCR Géoarchéologie¹² et de la ZAL. La première est caractérisée par une bande

¹² Projet Collectif de Recherches «Géoarchéologie de la Loire moyenne et de ses marges» (coordonnée par Nathalie Carcaud et M. Garçin 1996-1999).

active étendue et un tressage du fleuve au début du Tardiglaciaire. Puis entre le Tardiglaciaire et l'Holocène, la bande active s'est fortement réduite pour laisser place un écoulement des eaux dans un chenal unique suffisamment rétracté pour délimiter des vals inondables aux alentours. Durant ces deux premières phases, la métamorphose de la bande active et la création des vals se fait naturellement, sans l'interférence de facteurs humains qui vont expliquer l'évolution du fleuve durant les périodes suivantes.

Depuis la période Gallo-romaine, l'anthropisation du fleuve suivie d'un forçage de son cours rend incontournable l'étude de la Loire comme un anthroposystème fluvial. La notion décrit le croisement de facteurs naturels et humains pour rendre compte de l'évolution complexe du fleuve durant trois phases. La phase du forçage du fleuve se situe dans une fourchette de temps qui correspond au Petit Age Glaciaire (du Moyen-Age au XIX^e siècle. Durant ce dernier, toute l'Europe Occidentale connaît de rudes hivers, de fortes précipitations et de grandes crues. Les éléments combinés aux forçages par les sociétés au travers de la construction de levées, provoquent la phase de réajustement de la Loire (Garcin et al., 2006). C'est à ce moment là que se situe notre recherche, qui consiste à en savoir plus sur ces levées et la raison de leur construction pour la Loire nivernaise). Nous avons très peu d'informations historiques depuis les travaux de Roger Dion (1934, 1961) sur les levées de la Loire. A quel besoin répondaient-elles ? Les effets du forçage étaient-ils attendus ou subis ?

Pour ce qui est de répondre à la question de leur impact sur la dynamique du fleuve, la thèse de Stéphane Grivel (2008) consacrée à la Loire des îles, démontre comment l'existence des îles en Loire moyenne apparaît comme la conséquence visible de ce réajustement. Elle complète d'autres travaux, exposés plus loin (chapitre 2) qui étudient ce réajustement, d'autant plus remarquable sur notre secteur d'étude que ces îles provoquent le déplacement du lit du fleuve.

2. Emprises humaines et utilisation de l'espace : des enjeux socio- économiques

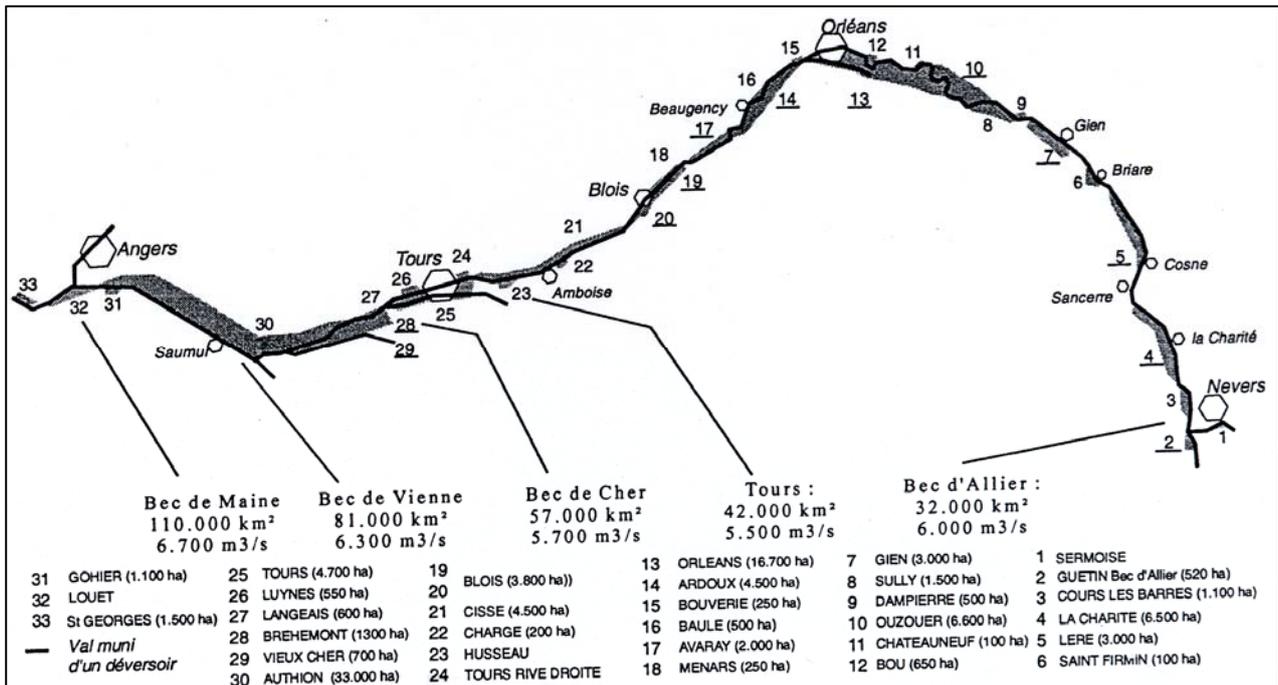


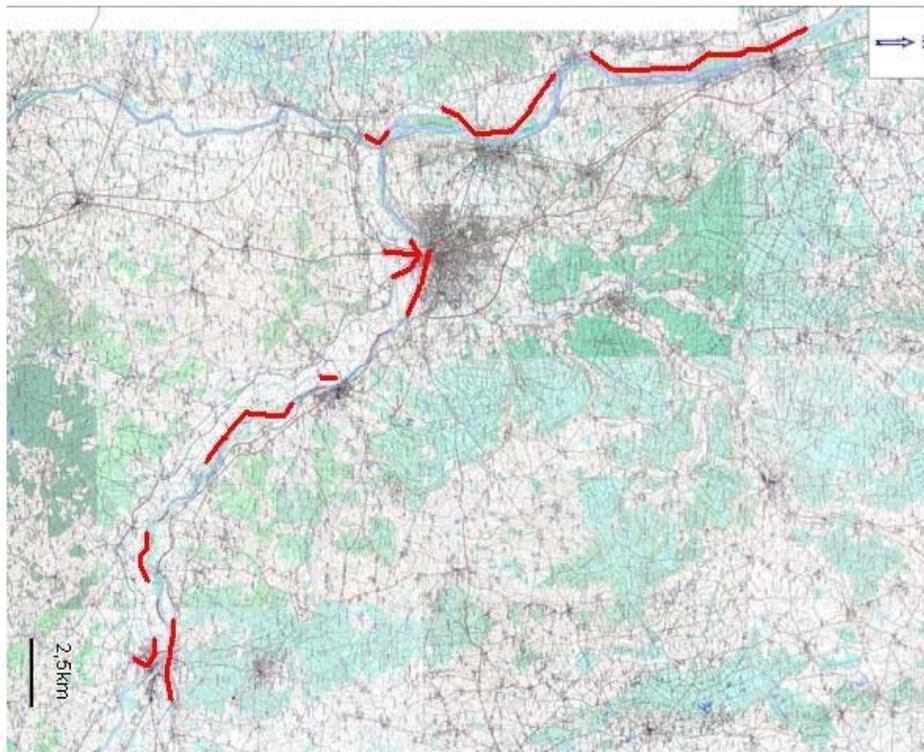
Figure 13 : Surfaces inondables dans les différents vals de la Loire (Plan Loire, 1999).

N'est considérée qu'une partie seulement du val de Loire nivernais : partie aval depuis le bec d'Allier. Ce val du bec d'Allier est inondable malgré la présence des levées et ouvrages de protection pour chaque val identifié.

Le lit actuel de la Loire, fortement aménagé est loin de couvrir une telle superficie. Artificiellement rétréci par l'homme, il n'est plus qu'un étroit chenal enfermé derrière une barrière de digues qui le sépare de la plaine. De ce fait, la dynamique ligérienne ne peut qu'en être modifiée.

Au niveau de l'aménagement, la distinction entre l'amont et l'aval du Bec d'Allier est importante (Figure 14). En Bourbonnais, l'aménagement est fait de façon ponctuelle, ce qui permet une bonne circulation des eaux. Entre Bourbon-Lancy et Decize, la Loire divagante et méandreuse, est ponctuée de levées discontinues. Entre Decize et Nevers, on note des ouvrages devant Uxeloup (6 km), Saint Ouen (1 km), Imphy (2,5 km), Saint Eloi (4 km), Nevers (4 km). Ainsi, sur le tronçon de Loire allant de Bourbon-Lancy à Nevers, il y a plus de 31 km de levées pour un cours de 61 km.

Levées de la Loire nivernaise



Source : IGN, CartoExplorer, Nièvre (58)

Figure 14 : Tableau des levées existantes le long de la Loire nivernaise, rives droite et gauche.

A partir du Bec d'Allier, la Loire est d'abord enserrée par les coteaux en Nivernais et dans le Blésois aval puis par les remparts de levées. Sur un cours de 487 km en Loire moyenne, les levées occupent 484 km. L'endiguement a ramené, entre le Bec d'Allier et Nantes, le champ d'inondation de la Loire au tiers de ses dimensions réelles (Figure 15). En observant les superficies inondables plus étendues encore dans les vals protégés par des levées, on est amené à poser la question de leur effet en cas de crue ?

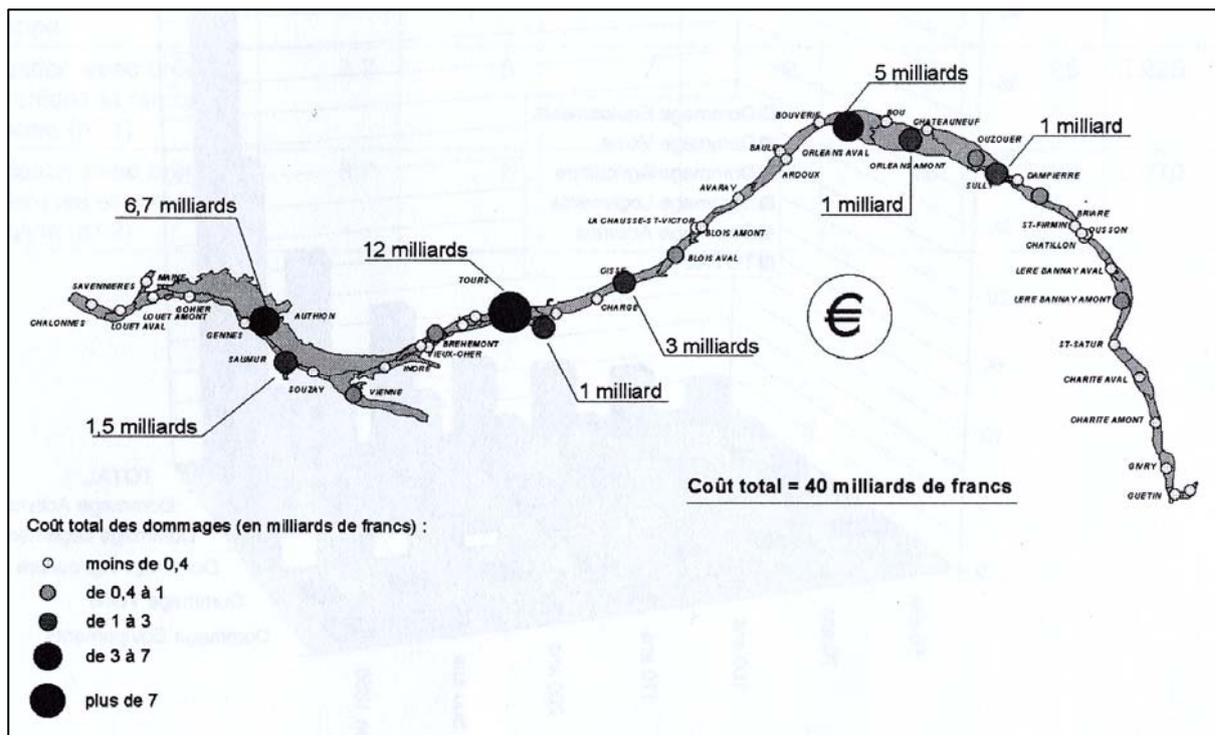


Figure 15: Répartition du dommage maximal évaluable correspondant à une inondation totale de Loire moyenne. La priorité a été donnée à l'étude de vulnérabilité de la Loire moyenne et basse car il y a bien plus d'enjeu (Equipe pluridisciplinaire *Plan Loire Grandeur Nature*, 1999).

L'endiguement du lit de la Loire augmente la vitesse d'écoulement d'eau. En cas de crue, il perd ses champs d'expansion qui permettaient de répartir les eaux, dont les flots plus agressifs et concentrés s'élèvent plus rapidement pour atteindre des vitesses qu'elles ne connaissaient pas avant la construction de ces linéaires en bordure de berges. Ainsi, l'ouvrage augmente la vitesse des écoulements et surélève les lignes d'eau de crue (A.

Brooke, 1991). L'inondation est d'autant plus dévastatrice que la levée construite apporte la certitude d'une sécurité, qui est pourtant illusoire quant il s'agit de faire barrage à de fortes crues. De plus, la mobilité du lit de la Loire rend le risque de rupture et d'ouverture de brèches plus que probable.

3. L'hypothèse d'une inadaptabilité des levées pour faire face aux crues

Roger Dion soutient l'idée que l'usage de la levée (Figure 16) comme moyen de défense reste un choix délibéré car c'est un moyen technique qui permet d'éviter l'érosion des berges, mais ne fait pas barrière aux eaux de crue qui amènent avec elles un riche fertilisant. Ces ouvrages populaires jugés insuffisants furent rehaussés, puis au fur à mesure remplacés par des levées érigées et imposées aux cultivateurs riverains, dans les temps modernes, par une aristocratie grande propriétaire terrienne soutenue par le Roi (Dion, 1934, p. 318). Les levées n'ont pas fait simultanément leur apparition dans toutes les plaines, puisque pendant longtemps la vallée d'Anjou, de Touraine et d'Orléans furent seules à en être pourvues laissant l'endiguement sporadique des vals berrichons et nivernais aux siècles suivants (Dion, 1934, p. 320, Castanet, 2008).

La volonté de protéger les zones urbaines rend nécessaire le rehaussement des levées pour les rendre insubmersibles. Pour ce faire, les services mis en place par le surintendant Colbert ont pour charge d'uniformiser le système des levées. Le projet de construction de nombreux déversoirs (zones de décharge des eaux de crues) révèle la prise de conscience d'une fragilité des levées. L'omniprésence du risque de formation de brèches constaté depuis le Moyen âge se confirme durant l'époque moderne. Le renforcement des levées a manqué d'efficacité durant les crues de 1707, 1709, 1710, 1711, 1712, 1715. Il apparaît alors, nécessaire de les exhausser et de les renforcer de nouveau et cela jusqu'à la Révolution française, malgré les crues de 1733, 1755, 1758, 1762, 1766, 1768, 1770, 1782, 1783 et 1788-89 qui confirment le côté dérisoire de ces mesures (Gesnelay, 1968).

Leur fragilité réside avant tout dans leur composition, d'abord amoncellement de terre sur une base de pieux de bois lorsqu'elles étaient encore que des « turcies ». Pour les rendre insubmersibles, des remblais supplémentaires de terre plus ou moins argileuse leur sont ajoutés. Pour éviter leur corrosion, des arbres sont plantés en avant de leur talus, avant d'être remplacés par des placages de pieux, puis une carapace de pierres sèches et plates appelée des « perrés ». Si les facteurs géotechniques apparaissent comme la source de leur fragilité, il faut aussi tenir compte de l'irrégularité de leur entretien. Devant et derrière la digue, la fragilisation est visible aux travers des éboulements, des creusements de terriers par les rongeurs et de l'érosion par le ruissellement.

Le colmatage des brèches et trous dans les levées est une solution ponctuelle et locale. La recherche d'une solution de consolidation globale serait appropriée dans le cas des levées de la Loire. Comblant les failles et les zones de tassement par l'apport de terre, de graves et de sables extraits le plus souvent aux pieds de l'ouvrage, tend à aggraver la vulnérabilité de ces derniers. Suite à la crue de 1856, la constatation des défaillances au niveau de la construction des levées et de leur entretien amène un débat de fond entre les ingénieurs pour savoir si elles sont vraiment adaptées à la configuration du lit de la Loire et si elles ne sont pas trop désuètes pour répondre à des exigences ayant évolué depuis leur construction. Leur maintien jusqu'à nos jours s'explique par le fait que les gestionnaires ont fait du nouveau sur une base ancienne, or cette base ancienne s'est avérée fragile. Les levées se perpétuent et leurs défaillances également.

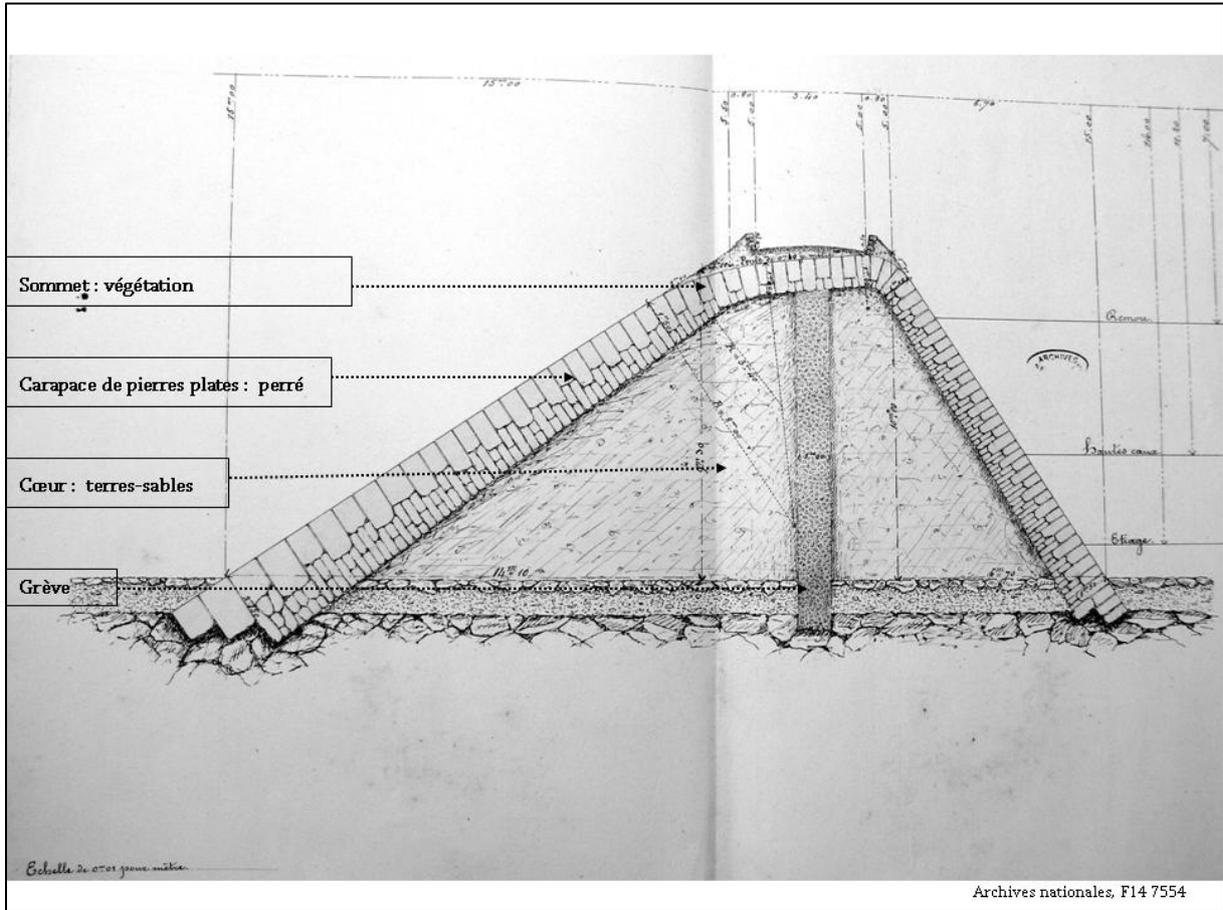


Figure 15 : Plan en coupe d'une levée (XIX^e siècle).

Type de levée que l'on trouve sur les bords de Loire suite à la grande crue de 1856. Elle culmine à 15m de hauteur sur 26 mètres d'épaisseur. Le renforcement des pieds de digue côté talus et du sommet par des perrés rend compte de la prise de conscience de leur fragilité et tend à contrebalancer la composition en matériaux favorisant les éboulements, le creusement de terriers par les rongeurs et l'érosion par le ruissellement.

II. Connaissances sur le risque inondation dans le val nivernais

Le tronçon de la Loire nivernaise reste très peu étudié et ceci est visible au travers de l'*atlas des zones inondables* réalisé par la DREAL Centre qui ne considérait que la partie aval de la Loire nivernaise. L'atlas de la ville de Nevers a été réalisé indépendamment et bien plus tard, en 2010, dans le cadre de l'Etude *Globale du risque inondation sur l'agglomération de Nevers*. Afin d'obtenir une vue d'ensemble du tronçon de Loire nivernaise, il nous a fallu combiner les cartes fournies par la DREAL Centre, celles fournies par l'agglomération de Nevers et par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

A. Atlas des zones inondables : un outil de représentation du risque

Le site de la Direction Régionale de l'environnement, la DIREN de Bassin Centre Loire-Bretagne, crée un atlas des aléas (1995) représentant les zones inondables de la vallée de la Loire entre le confluent de l'Allier et l'entrée de l'agglomération de Nantes¹³. Ce document de travail fournit des données importantes sur la connaissance du risque d'inondation dans ce secteur de la Loire dite «Moyenne» et «Basse», en aval du bec d'Allier.

C'est document de référence mis à la disposition des décideurs publics, des collectivités locales mais également des acteurs socio-économiques. Il aide à la visualisation des risques dont il faut tenir compte dans l'aménagement du territoire. Il ne peut cependant avoir la valeur d'un document réglementaire comme le sont les Plans de Prévention des Risques Inondations lorsqu'ils existent. Pour chaque secteur choisi, il est possible de consulter la carte des aléas et la carte des plus hautes eaux connues (PHEC), à l'échelle du 1/25 000. Pour compléter ces documents cartographiques, une notice explicative permet de connaître les caractéristiques du val. La carte d'aléa distingue, en

¹³ <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/reglementation-et-plans-de-r73.html>.

fonction de la hauteur maximale de submersion et de la vitesse de l'eau, quatre classes définies comme suit :

Aléa faible : profondeur inférieure à 1 mètre sans vitesse.

Aléa moyen : profondeur de submersion comprise entre 1 et 2 m avec vitesse nulle à faible ou profondeur inférieure à 1 m mais avec vitesse moyenne à forte (on entend par vitesse moyenne à forte toute vitesse capable de déséquilibrer un adulte).

Aléa fort : profondeur de submersion supérieure à 2 m avec vitesse nulle à faible ou profondeur comprise entre 1 et 2 m avec vitesse moyenne à forte. Une zone de danger particulier est représentée par une bande de 300 m à l'arrière des levées pour tenir compte du risque de rupture.

Aléa très fort : profondeur de submersion supérieure à 2 m avec vitesse moyenne à forte.

B. Etude globale du risque inondation sur l'agglomération de Nevers

Une grande étude menée à partir de janvier 2007 par l'agglomération de Nevers visait à faire une présentation de la vulnérabilité aux inondations du territoire nivernais englobant ainsi la ville de Nevers et ses alentours.

Le val de Nevers est un point central de cette étude globale du risque inondation sur l'agglomération de Nevers. Notre travail tient compte des informations fournies par cette étude qui fait un état de la vulnérabilité actuelle du val mais nous essayons de lui donner plus de relief en étendant cette analyse de la vulnérabilité sur un pas de temps long : nous cherchons à expliquer comment depuis le XVIII^e siècle, cette dernière s'est progressivement installée. De plus, cette étude ne s'étend pas au-delà de l'agglomération de Nevers et de ce fait, ne tient compte que d'une partie de la Loire Nivernaise.

1. Objectifs, méthodes et outils de l'étude

Cette étude du risque inondation sur l'agglomération de Nevers (EGRIAN) a été financée par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (50%), l'Etat (30%) et l'Agglomération de

Nevers (20%). Confiée à un bureau d'étude en aménagement et communication, **Minea**, l'étude a été également réalisée grâce à la participation de nombreux autres bureaux d'études¹⁴ :

phase I : obtenir un diagnostic global de l'aléa inondation dans la disposition actuelle du système d'endiguement, ainsi qu'en cas de submersion des vals à la suite de rupture des digues ;

phase II : proposer et d'étudier des aménagements visant à réduire cet aléa inondation.

Pour définir la zone inondable à l'intérieur de laquelle sont recensés les enjeux, nombres d'études et de documents réglementaires comme les Plans de prévention du risque inondation, représentant l'ensemble du val nivernais, sont utilisés.

La méthode consiste en trois phases essentielles pour évaluer la vulnérabilité de ce territoire exposé au risque inondation :

- L'identification et la spatialisation des enjeux

Cette étape consiste en un recensement et une cartographie des personnes, des biens et des équipements exposés au risque. Le recensement s'appuie sur des bases de données statistiques et d'information géographiques existantes (SIG) et sur des visites du territoire. La zone définie selon le mode d'occupation des sols différencie les secteurs pavillonnaires, les secteurs d'habitat collectif, les zones d'activité, les terres agricoles, les espaces boisés. Cette représentation par îlot a pour intérêt d'être plus précise dans l'identification notamment des entreprises, des sièges d'exploitation agricole, des services publics et des réseaux.

- La caractérisation de la vulnérabilité

Cette définition s'opère sur la base de critères adaptés à chaque type d'enjeu (population, activités économiques hors agricultures, agriculture, enjeux environnementaux, infrastructures et réseaux). Sont évaluées la vulnérabilité individuelle

14

de chaque enjeu, sa fragilité intrinsèque face à l'aléa inondation. Les failles organisationnelles de la collectivité face aux conséquences d'un événement catastrophique sont aussi considérées comme une source de vulnérabilité. L'étude EGRIAN répertorie les ouvrages de protection contre les crues et en modélise les failles.

- La représentation de la vulnérabilité

- La représentation cartographique de la vulnérabilité se fait en fonction des enjeux considérés.
- Les enjeux environnementaux avec la considération des espaces naturels qui peuvent voir leur occupation sociale modifiée par la survenue d'une crue.
- Les enjeux sociétaux qui concernent les populations concernées ou directement exposées au risque inondation, ceci avec une distinction entre les personnes et leur cadre de vie.
- Les enjeux liés aux activités économiques qui assurent la dynamique économique du territoire au travers des entreprises, du commerce et de l'artisanat,
- Les enjeux liés aux activités agricoles avec des champs d'expansion de crues qui sont souvent des espaces agricoles dont le type de culture réagit plus ou moins bien à l'inondation.
- Les enjeux liés aux infrastructures très vulnérables du fait de leur nécessité : les réseaux d'alimentation en eau et en électricité.

2. Principaux apports et intérêt de cette étude pour notre travail

La phase diagnostic de l'étude consiste en un recensement des enjeux et une compréhension du phénomène d'inondation. Ceci permet une identification des secteurs vulnérables. La combinaison de ces deux facteurs permet une modélisation de scénarii de crues permettant d'évaluer le degré d'exposition.

La connaissance des mécanismes favorisant l'inondation permet la mise en place de scénarii d'aménagement qui pourraient amener à la réduction de la vulnérabilité de ce

secteur de la Loire. La question de l'aménagement et de son impact sur l'écoulement des eaux de crue sont abordés pour la première fois et font l'objet d'une étude. Les principes des aménagements envisagés consistent notamment à entretenir le lit de la Loire en effectuant sa dévégétalisation et son désensablement. Des déversoirs, tant en rive droite qu'en rive gauche, sont également prévus pour limiter l'ouverture de brèches dans les digues.

Cette étude est une véritable synthèse d'études sur la question de la modélisation de l'impact des crues sur les aménagements¹⁵. Tenir compte de la vulnérabilité de l'aménagement de protection contre les crues pour en limiter le risque inondation n'est pas une nouveauté. Depuis le XVIII^e siècle, les ingénieurs de la Loire le préconisent (Chapitre4). Néanmoins l'étude EGRIAN a le mérite de mettre en évidence des connaissances, des solutions et des conclusions émises de façon éparse. Rassembler ces conclusions relatives à la connaissance de l'aléa, des enjeux, permet une meilleure visibilité de la vulnérabilité du val nivernais, si peu pris en considération dans les études qui concernent la Haute Loire ou la Moyenne vallée

c. Base de données « cartorisque » du MEEDDAT

Les données fournies par le biais de ce site (prim.net) permettent de compléter celles fournies par l'Etude EGRIAN et apportent des connaissances supplémentaires sur la zone amont de la Loire nivernaise. Cette base de données du Ministère de l'Ecologie et du développement Durable apparaît comme une synthèse des connaissances et des représentations du risque inondation. Elle synthétise les informations fournies par les services déconcentrés de l'Etat. De ce fait, on a accès aux données de l'Atlas des zones inondables et aux plans de prévention du risque des différentes communes n'étant pas représentées par ce dernier (figure17 à 23).

¹⁵ Dans le cadre de son Diplôme d'Etude Approfondie, William Halbecq avait travaillé sur la formation des brèches dans les levées de la Loire entre le bec d'Allier et Montjean (Halbecq, 1996). On a noté que nombre de ses conclusions ont été reprises par cette étude sans pour autant qu'il fasse l'objet d'une citation précise.

Facilement consultable, ce site propose un ensemble de supports cartographiques, département par département. Il répertorie tous les risques naturels ou technologiques sur le secteur recherché. Les fonds cartographiques sont issus du Scan25 de l'IGN mais il est également possible de visualiser des images aériennes (orthophotographies de la BD.ORTHO l'IGN).

Bien qu'elle reste une carte de base, on remarque cependant qu'elle est beaucoup moins précise dans leur représentation graphique de l'aléa. Il représente le secteur de Nevers dans une catégorie à aléa moyen or, selon les cartes fournies par la direction départementale de la Nièvre, ces mêmes zones sont classées en aléa fort et très fort à proximité du lit de la Loire.

Communes	Aléa	Risque	PPRI
Decize Imphy Béard,	Fort et très fort	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'Inondation par remous - expansion dans le lit majeur naturel et endigué - risque de formation de brèche 	PPRI val de Decize approuvé le 18 décembre 2001. PPRI val d'Imphy approuvé le 05 mars 2003. PPRI val de Béard approuvé le 05 mars 2003.
Nevers, Coulanges, Sermoise, Challuy. Saint Eloy, Coulanges- lès- Nevers	Fort et très fort	<ul style="list-style-type: none"> - risque de formation de brèche - Risque d'inondation par remous 	PPRI val de Nevers approuvé le 17 décembre 2001 (crue de 1866, crue de référence)

Fourchambault, Garchizy, Germigny Cours-les-Bars Cuffy	fort et très fort	<ul style="list-style-type: none"> - risque de formation de brèche - Risque d'inondation par remous 	PPRI val de Bec d'Allier et de Givry approuvé le 14 août 2002 (crue de 1866, crue de référence)
La Charité-Sur-Loire, Marseilles-lès-Aubigny, Beffes, St Léger-le-Petit, Argenvières et La Chapelle-Montlinard Herry et Couargues. Sancerre, St Satur	fort et très fort	<ul style="list-style-type: none"> - risque d'une rupture accidentelle de la levée - risque de formation de brèche 	PPRI Charité sur Loire approuvé le 14 août 2002. Atlas des zones inondables, val de la Charité.
Cosne-sur-Loire	fort et très fort	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'inondation par remous et mise en action du déversoir de Léré - Fort risque de rupture de levée 	PPRI val de Léré-Bannay et de la Celle. approuvé le 14 août 2002. Atlas des zones inondables

Figure 16 : Synthèse des données cartographiques sur le risque inondation en Loire

D. Identification des zones inondables en Loire nivernaise

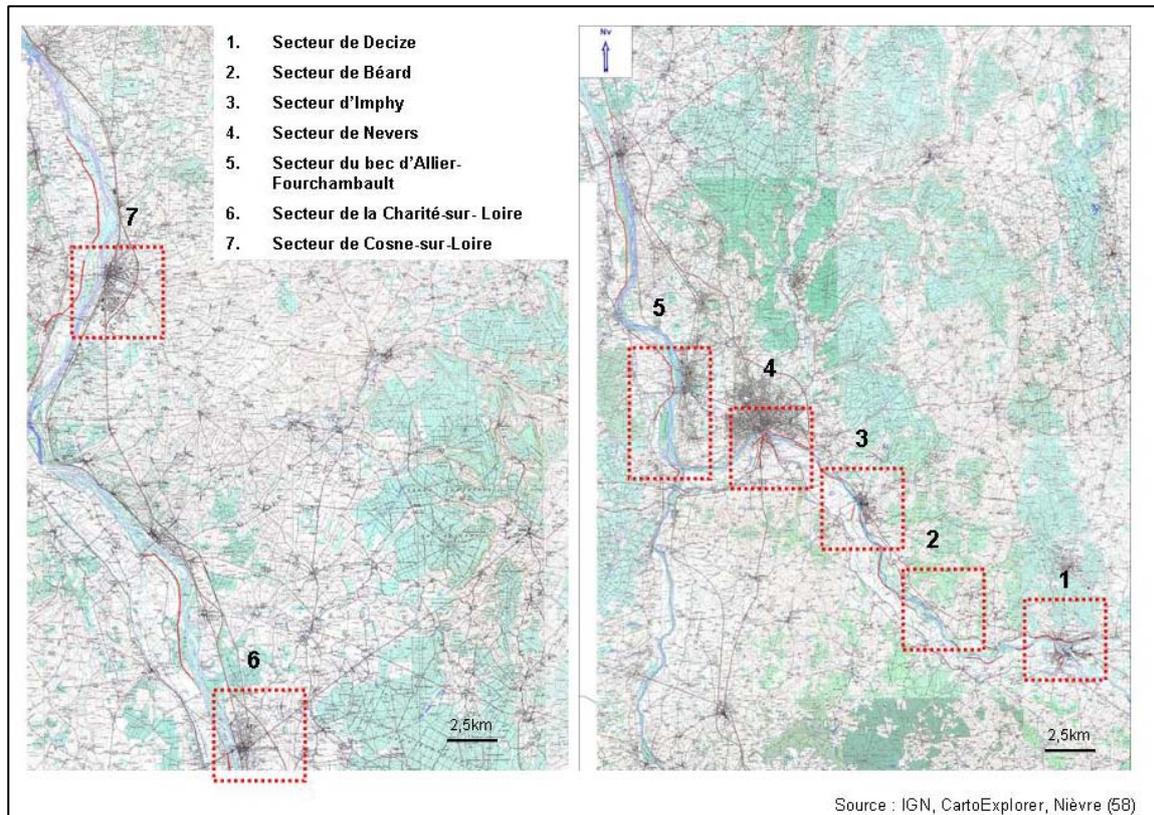


Figure 17: Identification des vals inondables de la Loire nivernaise.

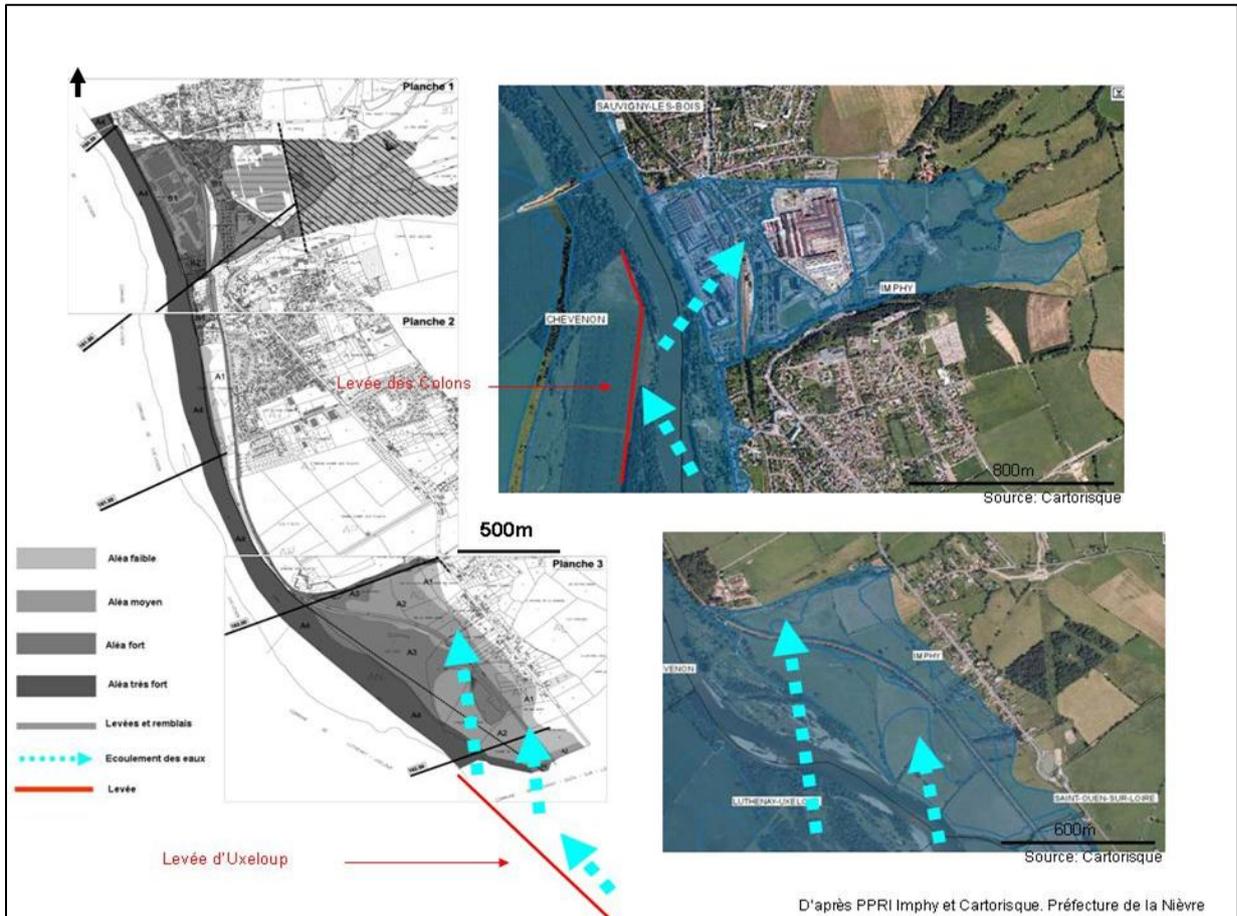


Figure 18 : Identification des zones inondables dans la zone d'Imphy

Les eaux de crue sont réfléchies par la levée des Colons. Elle fut construite au XVIII^e siècle et prolongée au XIX^e siècle afin d'empêcher l'affouillement de la berge gauche et pour renvoyer les eaux vers les forges et le port d'Imphy. Plus en amont, le secteur du Château des Plauts subit la même inondation. Cette dernière s'explique par l'effet de réflexion des eaux de crue par la levée d'Uxeloup située plus en amont. Cette levée a été construite et prolongée dans les mêmes objectifs.

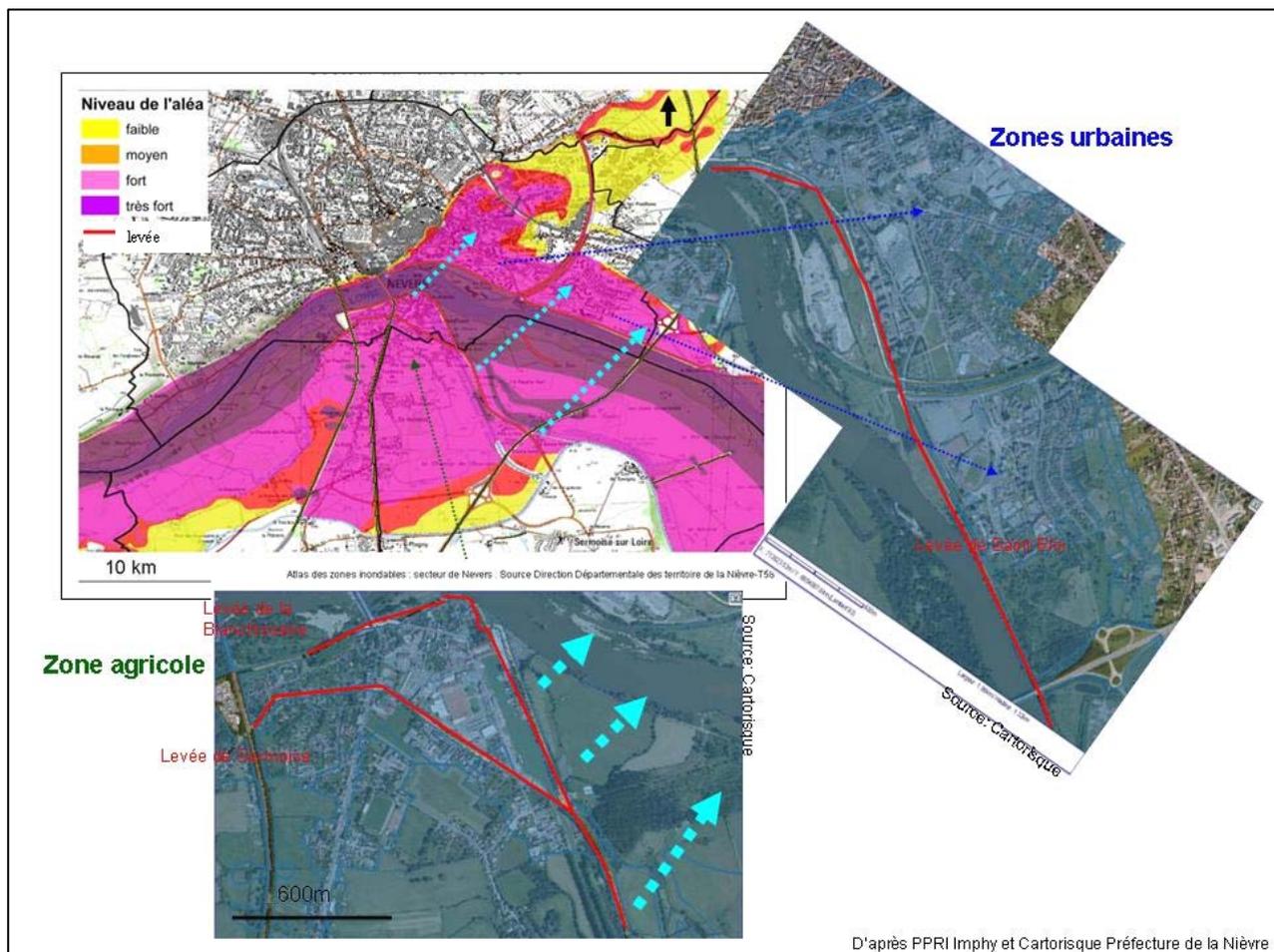


Figure 19: Identification des zones inondables dans la zone de Nevers

Le port de Nevers est une zone fortement aménagée puisqu'il est encadré en rive gauche et en rive droite de plusieurs levées. L'objectif des levées de Sermoise et de la Blanchisserie est de diriger les eaux vers la rive droite en direction du port de Nevers. Mais au XIX^e siècle, le prolongement de la levée de Saint Eloi fut nécessaire, car la rive droite est érodée par les eaux renvoyées avec force par la levée de Sermoise et de la Blanchisserie. En temps de crue, la vitesse et la quantité accrue des eaux provoquent des inondations directes.

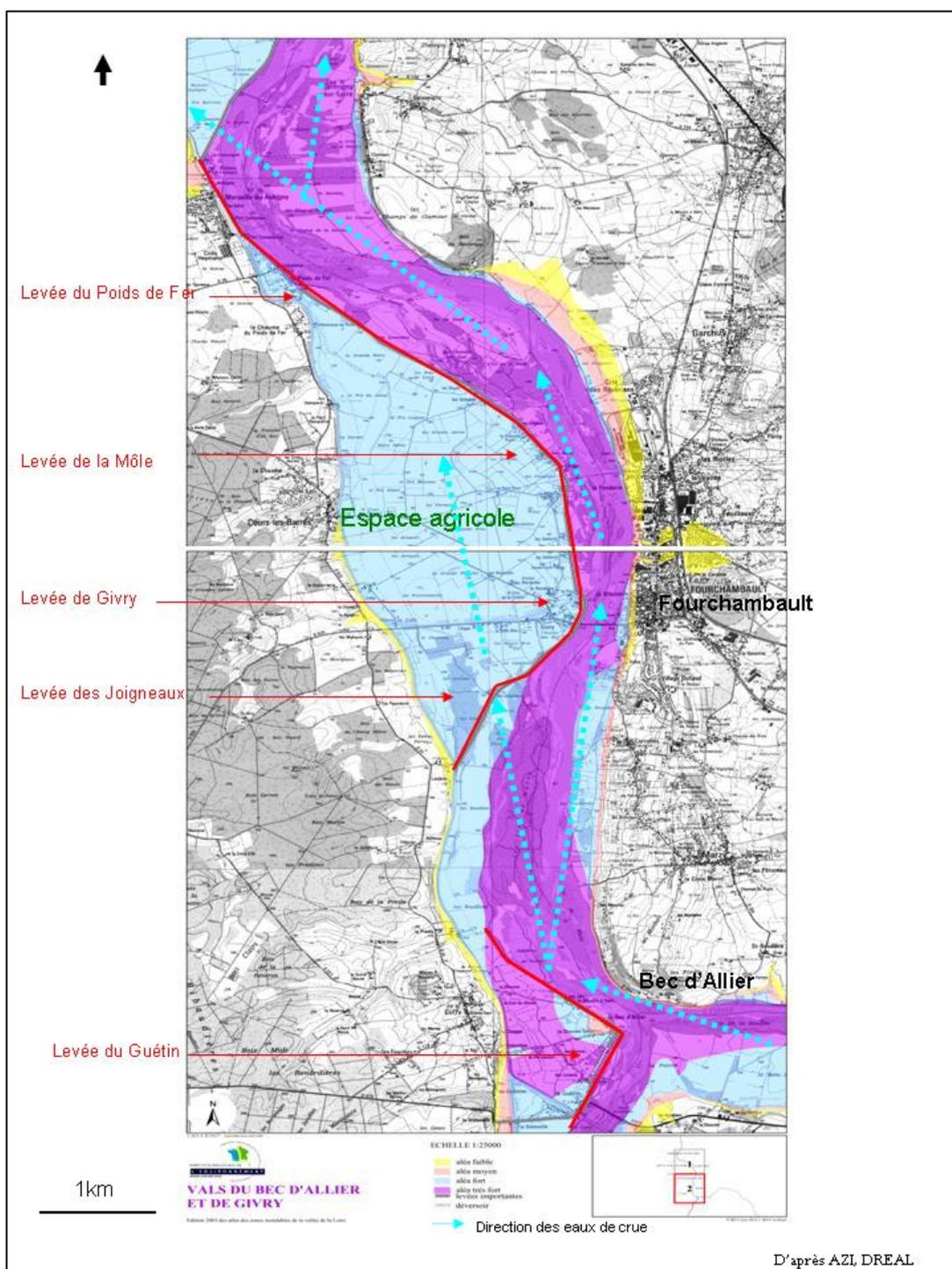


Figure 20 : Identification des zones inondables dans les communes du Bec d'Allier et de Fourchambault. Le lit de la Loire a tendance à se déplacer selon une direction Est-Ouest. Ceci provoque l'érosion de la berge gauche. La succession des levées qui la longe porte à croire qu'elles furent construites pour éviter cela. La présence des fonderies et du port de Fourchambault sur la rive droite, nous amène à penser que ces levées servent également en dirigeant le courant vers ce point. Ces levées semblent peu protéger le val agricole aménagé dans le lit majeur.

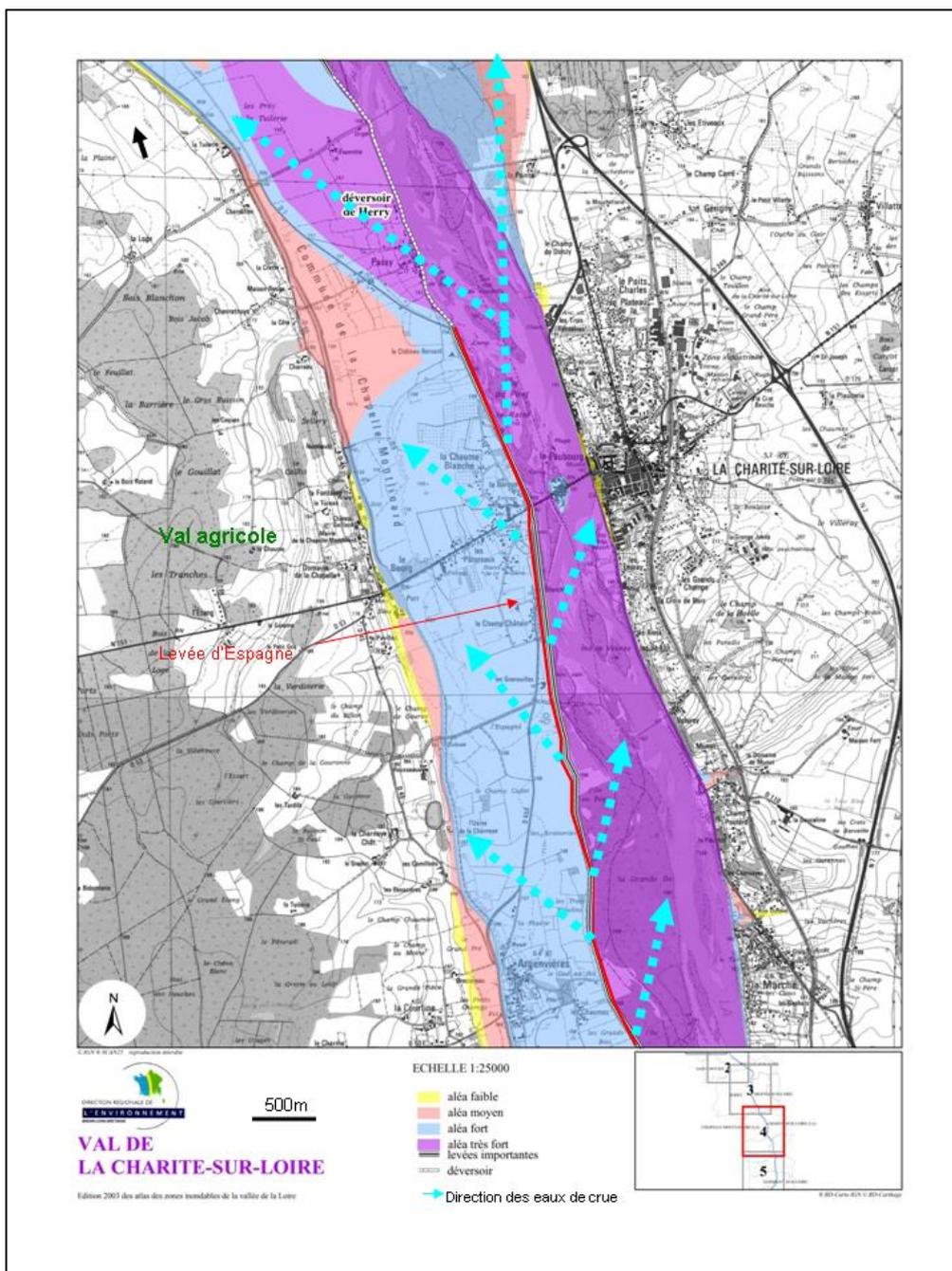


Figure 21: Identification des zones inondables dans le secteur de la Charité-sur-Loire. Malgré la présence de la levée d’Espagne, le val de la Charité-sur-Loire est soumis à un aléa fort et très fort. Construite pour diriger les eaux vers le port de la Charité, en rive droite, elle est considérée comme une levée de protection du val agricole situé à son arrière. Les eaux de crue submergent lit majeur et passent au dessus de la levée. Plus en aval du port de la Charité, en rive gauche, la levée se prolonge et de ce fait, on observe très bien le cheminement des eaux de crue dans le val. Sans la présence de cette levée, le val derrière la levée d’Espagne aurait été classé en aléa très fort.

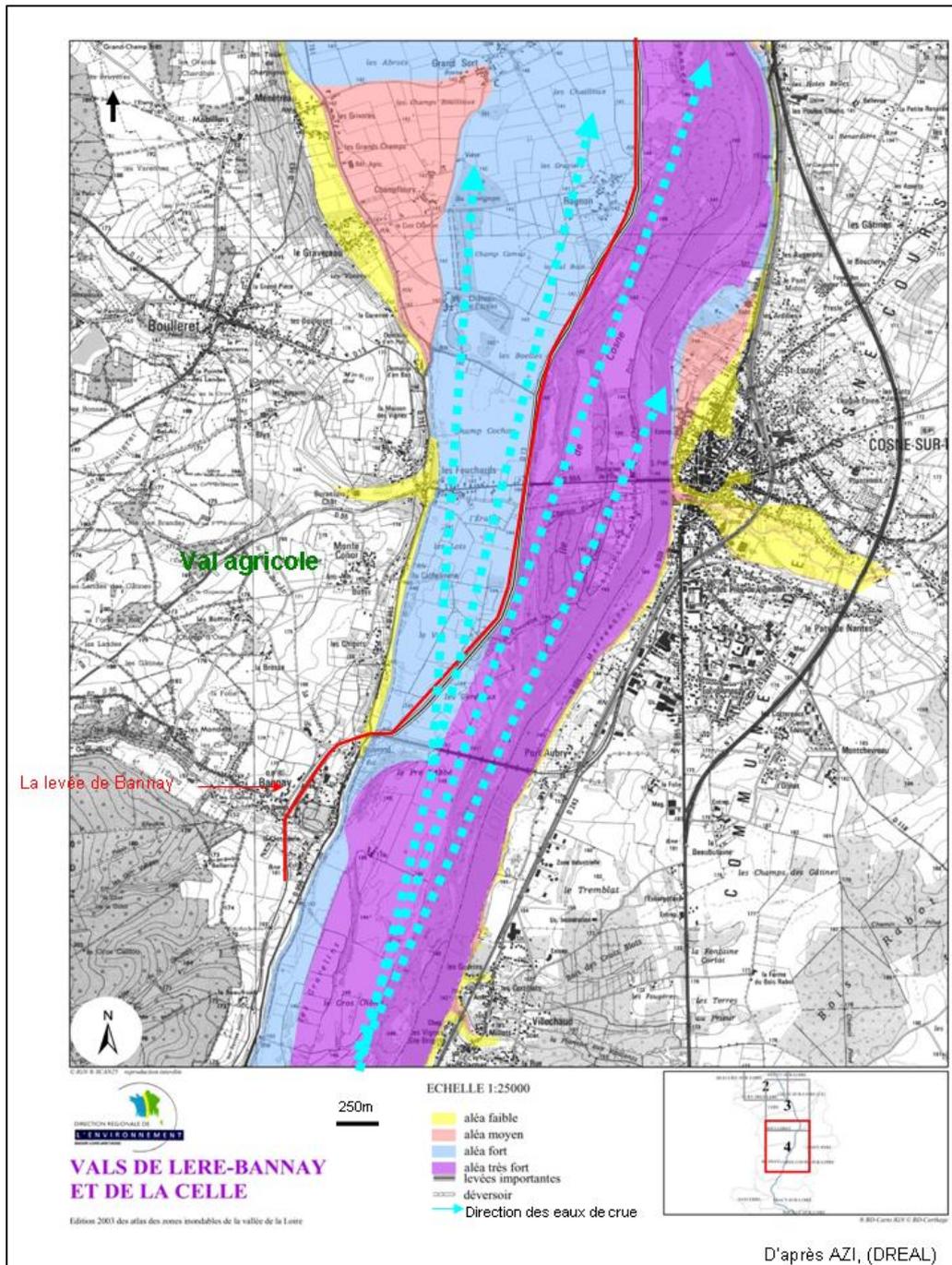


Figure 22: Identification des zones inondables dans la commune de Cosne-sur-Loire. Le val de Cosne-sur-Loire, rive gauche est entièrement sous les eaux en cas de crue avec une distinction de la force de l'aléa devant et derrière la levée (rive gauche). Dans le lit mineur l'aléa est très fort mais dans le val derrière la levée l'aléa moins fort. Cette levée a été construite au XVIII^e siècle dans l'objectif de rejeter le courant vers le port de Cosne-sur-Loire (rive droite). Bien qu'elle ne protège pas le val de l'inondation, elle fonctionne encore pour ce qui est de renvoyer les eaux vers la rive opposée. Néanmoins malgré sa présence, les eaux de crue s'étalent sur l'ensemble du lit majeur.

III. La question de l'efficacité des levées

La plus grande part du risque est liée à la possibilité d'ouverture de brèches dans les levées ou à leur rupture. La surverse ou l'inondation par remous est également possible. Cette vulnérabilité est évaluée sur la base de crues bien moins importantes que celle survenue en décembre 2003 puisqu'on remarque que les PPRI des communes ont été validés antérieurement à cette date. L'inondation du val lors de cette dernière crue, de type récurrence trentennale de $3\,450\text{m}^3\text{s}^{-1}$, fut de grande ampleur malgré un écrêtage efficace du barrage de Villerest en Haute-Loire. Ce barrage permet une réduction du débit de $1\,200\text{m}^3\text{s}^{-1}$. L'ampleur de cette crue fut d'autant plus importante que les plaines d'inondation furent envahies (Gautier et Woudstra, 2005). Il apparaît suite à cette crue qu'une vulnérabilité technique demeure au sein du val nivernais, ce qui nous amène à poser la question de l'efficacité des levées censées protéger la vallée contre les inondations.

A. Etat des connaissances sur les levées

La brèche ou rupture de levée représente un risque aggravé en raison de son imprévisibilité dans le temps et dans l'espace (Figure 24). Lorsque qu'une crue ouvre une brèche dans une levée, l'inondation qui s'en suit s'accompagne d'une forte et rapide montée des eaux et une vitesse d'écoulement impressionnante dans la zone située à l'arrière de la brèche. La situation produite lors des crues de la seconde moitié du XIX^e siècle en témoigne (Halbecq, 1996). Les habitants du val se trouvent cernés par les eaux et ne peuvent plus ni se réfugier sur le coteau, ni sur la levée attaquée par les eaux.

La question à chaque crue est de savoir s'il va y avoir création de brèches dans les levées ?

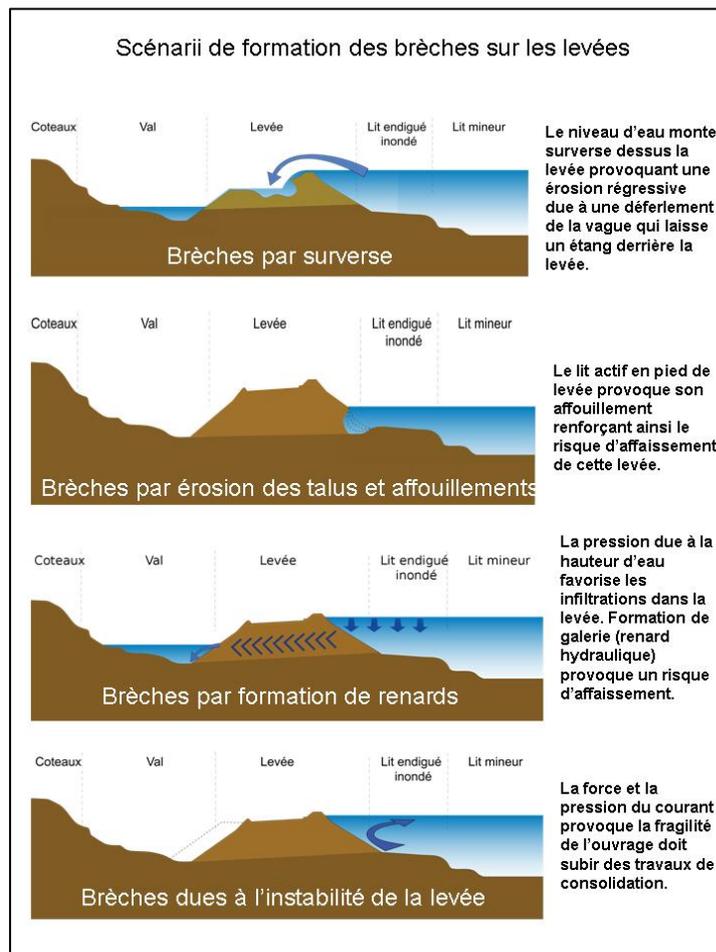


Figure 23 : la formation des brèches selon différents scénarii (Lino, 2000, p. 22).

Les ruptures dans le cas de la Loire sont causées très souvent par le choc ou la poussée des eaux de crue. Selon W. Halbecq (1996), les trois crues de 1846, 1856 et 1866 comptabilisent, à elles seules, plus de 330 brèches. Un total d'environ 62 km de brèches est formé par les trois crues historiques du 19^{ème} siècle donnant ainsi une longueur moyenne de 190 mètres par brèche (Halbecq, 1996, p. 23). Roger Dion (1961) a recensé une dizaine de brèches pour les crues plus anciennes, de 1733, 1790 et 1744 .

Ces brèches se localisent dans des tronçons où le lit est étroit (en moyenne moins de 600 m de largeur), peu sinueux avec des levées bordant le chenal d'écoulement. 60% des brèches se produisent à l'amont de rétrécissements locaux ; cependant elles se forment

également dans des secteurs où le corsetage est plus lâche, donc là où la Loire a plus de liberté. La variation de la pente du lit, la présence de seuils et de mouilles tendraient à diriger les flux vers le pied de levée, favorisant l'érosion ou l'infiltration des eaux. Ainsi 55% des brèches se produisent lorsque la base de la levée est immédiatement au contact du chenal et la proportion tend à diminuer au fur et à mesure que cette dernière s'éloigne du chenal (Halbecq, 1996, p. 42).

La répétition des brèches apparaît comme également le facteur essentiel de vulnérabilité des levées. De 1846 à 1856, on comptabilise 228 brèches. Entre le bec d'Allier et Montjean, 59% des brèches causées par la crue de 1846 se sont formées par surverse. Pour pallier ces défaillances, la décision de surélever les levées par la construction de banquettes semble diminuer le risque. Le rehaussement des levées déplace le problème et induit les ruptures sur un autre site, car la présence des banquettes peut donner naissance à une rupture causée par la formation d'un « renard » (infiltration) entre la levée et la base de la banquette. Cela veut donc dire qu'il faut s'intéresser à l'étanchéité des ouvrages afin de réellement réduire la pression exercée par l'eau. Les déversoirs ont été conçus pour diminuer la pression de l'eau sur les levées et ainsi éviter (ou limiter) le risque d'ouverture de brèches sur les levées. On inonde ainsi volontairement certains sites : le Bec d'Allier est équipé d'un déversoir majeur : celui de Cuffy- le Guétin (Figure25).

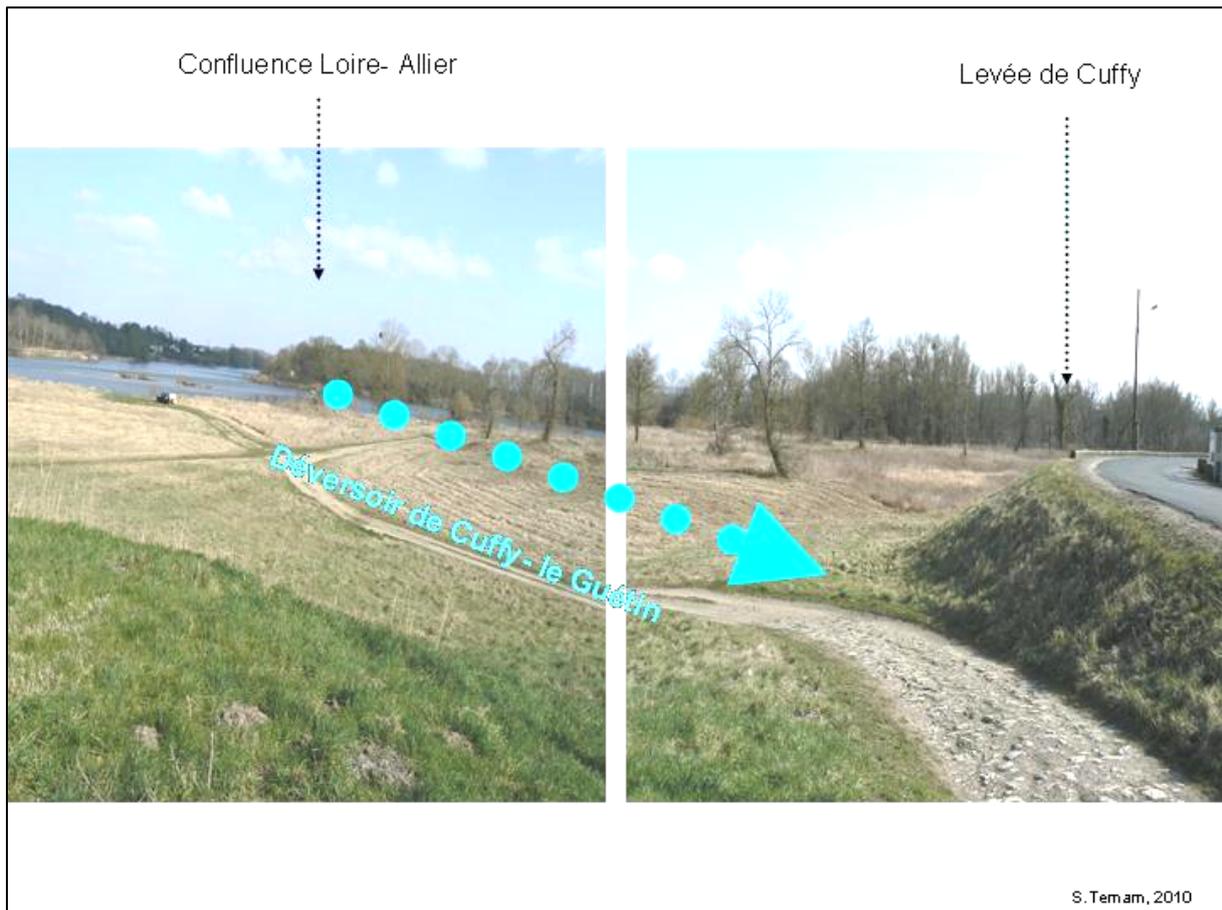


Figure 24 : Illustration de la zone de décharge de Cuffy, sur la rive gauche.

B. La crue de décembre 2003 et les dégâts sur les levées de la Loire nivernaise

La crue de 2003 ressentie comme importante a été l'événement déclencheur qui a relancé le débat sur les digues qui n'était plus d'actualité. La perte de la mémoire du risque explique en grande partie le développement des villes de Loire et l'extension de leurs territoires et de leurs équipements derrière les levées juste capables de faire face aux crues ordinaires qui n'ont aucun effet pour les impacts indirects des crues qui peuvent perturber tout un territoire même hors zone inondable.

L'importance de cette crue ne réside pas dans sa capacité d'inondation puisque ce ne fut qu'une crue moyenne dont la hauteur d'eau a atteint les 3,80m au dessus de l'étiage dans sa survenue.

Sur le tronçon de Loire allant de Digoin à Nevers, les agglomérations à proximité du lit de la Loire ont connu de nombreux dégâts sur les vals et prairies environnants. Les villes les plus touchées, Digoin, Decize et Imphy sont aussi les villes les plus peuplées, et se situent en plaine, ce qui amplifie leur vulnérabilité (Etablissement public Loire, mars 2005). A Nevers, des constructions importantes (Figure 26) subsistent le long de la levée de Médine (Directions Départementale de l'équipement, Maison des Sports, de la Culture et du Travail, Hôtel Mercure).



Figure 25 : Hôtel Mercure construit avec un rez-de-chaussée surélevé à proximité de la levée de Médine à l'abord immédiat de la rive gauche de la Loire (photographie :S.Temam, 2009)

Les levées de Médine et de Saint Eloi jusqu'au canal de dérivation sont les moyens de protection derrière lesquels s'étend la ville de Nevers. A partir de 1975, des zones d'habitats collectifs sont construits au-delà de ces levées sur la rive gauche, dans le lit majeur : la ZAC de la Baratte et le quartier des Courlis (Figure 27). Ceci s'explique par le fait que les levées sont dites insubmersibles avec une crête s'élevant à 1 mètre au dessus des plus hautes eaux connues. Les dernières plus hautes eaux connues datent des crues du XIX^e siècle qui deviennent de ce fait la référence. Néanmoins même si elles évitent le risque d'inondation par surverse, la possibilité de formation de brèches causées par l'attaque frontale des eaux ne peut être écartée.

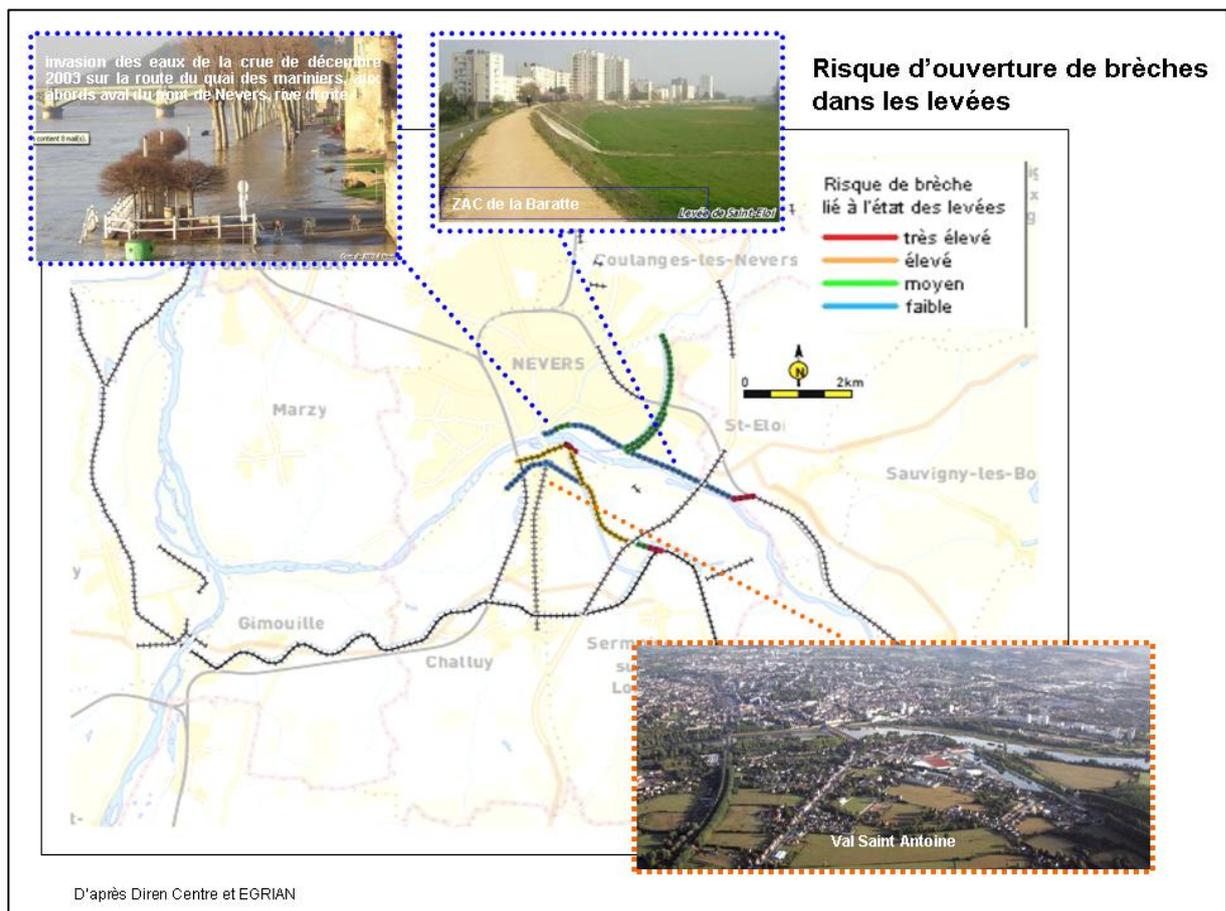


Figure 26: Les aménagements de la rive gauche sont plus exposés à la possibilité d'ouverture de brèche. Pour s'en prémunir, il est apparu important à l'agglomération de Nevers de modéliser ce risque qui peut toucher aussi bien les levées considérées comme très vulnérables, que celles qui le sont moins.

La crue de 2003 n'a ouvert qu'une seule brèche sur la levée de l'Allier ¹⁶ Pour ce qui est de la Loire, elle a eu pour effet de rappeler le risque d'ouverture de brèches. Cette prise de conscience a fait opter pour un entretien des levées et une recherche historique afin de connaître les points faibles révélés lors des précédentes crues des XIX^e et XX^e siècles. Des études portant sur les brèches ouvertes par des inondations par surverses dans le val de Nevers sont réalisées (Halbecq, 1996). La modélisation des différentes brèches apparaît comme l'une des pièces maîtresses de la protection contre les crues puisqu'elle permet de visualiser les failles des moyens de protection et de ce fait de pouvoir établir une connaissance qui va aider à se prémunir du risque (Etude EGRIAN).

Aux abords du bec d'Allier, les dommages sont plus remarquables et importants dans la mesure où c'est une zone de conjonction des eaux de la Loire et de l'Allier. Dans ces deux vals de la Loire Moyenne, seule la rive gauche est renforcée par des levées.

Le Bec d'Allier est protégé des excès du fleuve grâce à la présence du déversoir du Guétin aménagé juste à la confluence. La levée présente n'est pas fermée à l'aval, permettant la remonte par remous des eaux de crue. Le val de Cours-Lès-Barres contient plusieurs facteurs de risque dont le fait qu'il soit drainé par un ruisseau, la Canche, qui peut subir la remontée des eaux en temps de crue et inonder ainsi le val. Pour se prémunir d'un tel effet, il est équipé en aval d'un ouvrage anti-retour limité dans sa capacité aux crues de récurrence décennale.

¹⁶ Communication personnelle. André Dubois (DDE Saint Satur)

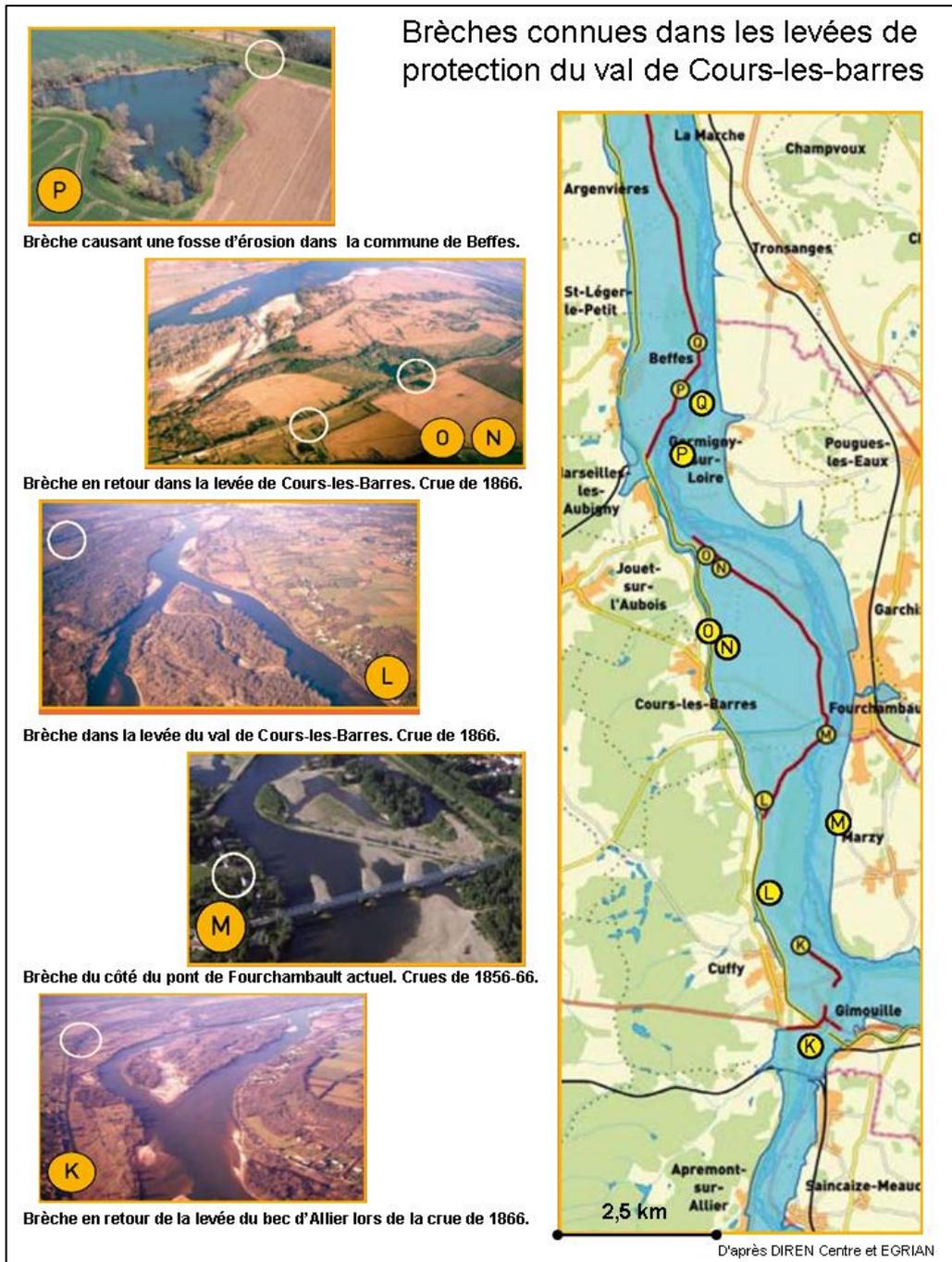


Figure 27 : Vulnérabilité des levées de la Loire nivernaise, aval (val de Cours-les-barres). Les eaux de crue se dirigent naturellement vers la rive gauche (côté Cher) car c'est une grande plaine étendue tandis que la rive droite est bordée d'un coteau qui la protège naturellement. L'objectif des levées qui ont été construites avaient-elles justement ce simple but de protéger ce val inondable quant on observe leur propre vulnérabilité ?

Pour le val de Cours-Lès-Barres, des points bas ont été identifiés. Par érosion régressive dues aux surverses, ces points bas engendrent l'ouverture de brèches. Plus en aval, c'est la puissance des flots en provenance de ces brèches qui emporte la levée.

Fourchambault n'est pas protégée mais grâce à la présence de coteaux avoisinants la Loire, les zones inondables sont peu importantes. Le risque prédomine tout de même avec la possibilité que la Loire remonte par remous dans le riot et l'empêche ainsi de s'écouler, ce qui provoquerait une inondation derrière les voies SNCF.

Pour ce qui concerne les brèches de ce secteur, nous n'avons pas de données aussi précises que pour le secteur de Nevers. Des brèches se sont formées lors des crues historiques, une brèche s'est ouverte en amont du pont de Fourchambault et deux brèches en retour juste en amont de la confluence de la Canche avec la Loire.

En temps de crue, le déversoir du Guétin atténue la possibilité d'ouverture de brèche, mais ne l'empêche pas notamment sous l'effet des surverses. Néanmoins il se met en fonctionnement à partir d'un débit de 4 000 m³/s au confluent, soit une crue de fréquence cinquantennale (Diren, AZI). Les levées de la rive gauche, dans ce secteur, sont des levées domaniales, entretenues régulièrement, néanmoins elles restent des levées faillibles et cela depuis les crues historiques de la seconde moitié du XIX^e siècle.

Entre Fourchambault et Marseilles-les-Aubigny, l'inondation s'étale contrairement au secteur de Beffes et Argenvières. La population est protégée d'une crue décennale par une longue digue. Plus en aval, le déversoir d'Herry crée un chemin d'expansion de la crue, en inondant le val jusqu'à Couargues, puis jusqu'à Sancerre et Saint Satur. Le rehaussement des berges dans ce secteur n'est pas suffisant pour contenir une crue de plus de 1 500 m³/s.

Sur la rive droite, les villes de la Charité-sur-Loire et de Cosne-sur-Loire ont subi des dégâts importants que ce soit en nombre d'habitations touchées et en réseaux perturbés. Les vals de Léré situés plus en aval ont complètement été inondés malgré la

présence d'une digue de protection, submersible à partir d'une hauteur d'eau de 3,3 m à Cosne-sur-Loire.

La crue de décembre 2003 a provoqué une véritable paralysie du territoire puisqu'entre Nevers et Gien, on ne pouvait franchir la Loire qu'en trois endroits sur 80 km, à Fourchambault, La Charité-sur-Loire et Chatillon-sur-Loire (Etablissement public Loire, mars 2005).

Le système de levées, hérité des périodes antérieures fut entretenu, rehaussé, néanmoins il connaît des défaillances. Les levées du XVIII^e et XIX^e siècle apparaissent comme les plus susceptibles de subir la formation d'une brèche. Pourquoi ces levées anciennes apparaissent-elles beaucoup plus vulnérables ? Quels facteurs pourraient expliquer que les eaux attaquent plus fortement ces levées et à des endroits précis ? Ces héritages visibles s'accompagnent d'héritages beaucoup moins pris en compte, les friches hydrauliques, que sont certaines anciennes digues et levées de protection.

Invasions des eaux de la crue de Décembre 2003 en Loire Nivernaise

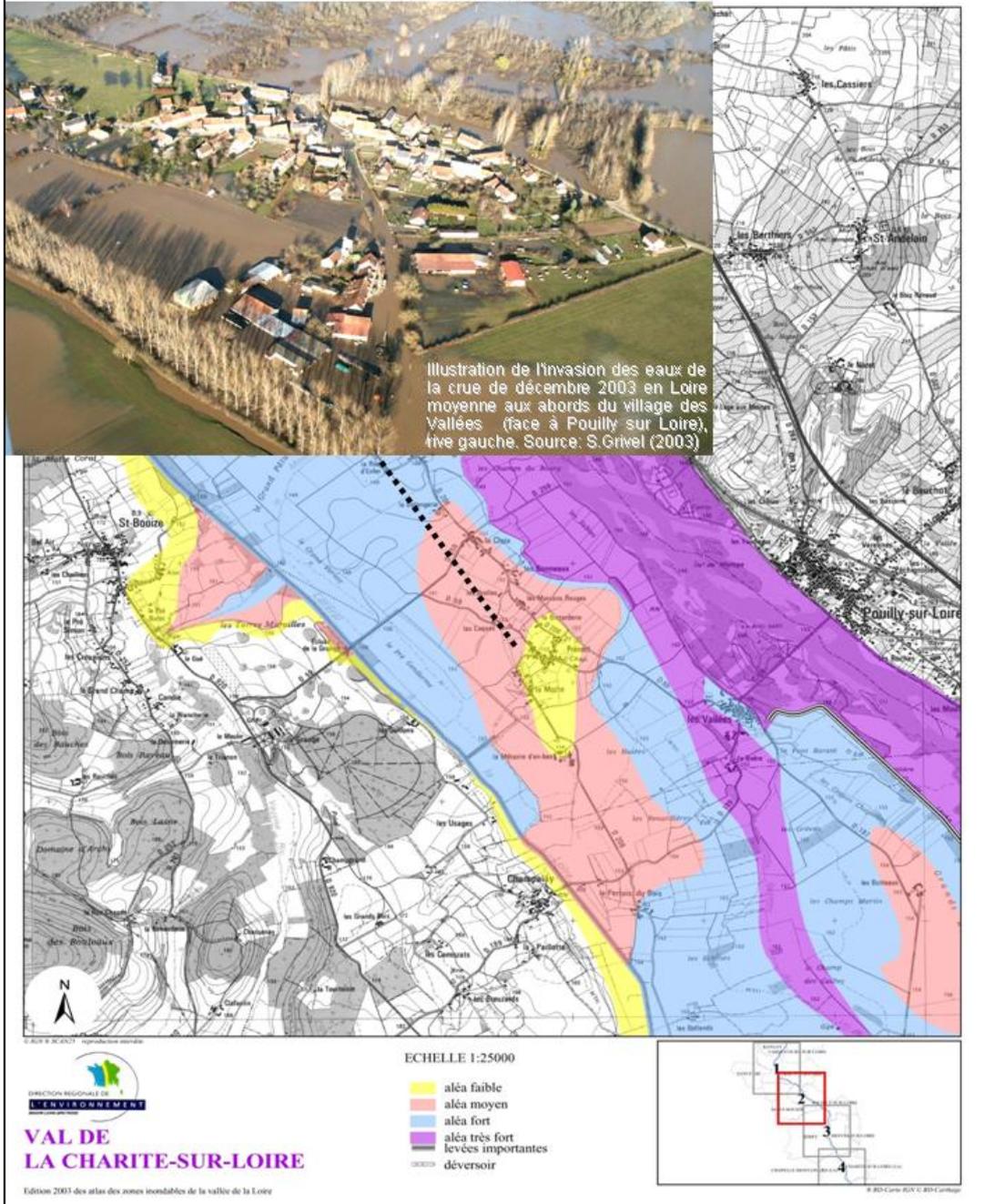


Figure 28 : Etendue des eaux de la crue de décembre 2003 dans le val de la Charité sur-Loire. L'aléa est considéré comme très fort près de la ville de Pouilly-sur-Loire (rive droite) ; il est moins important aux abords de la rive droite, protégée par une levée qui empêche l'inondation du val de la Charité-sur-Loire côté Cher.

Conclusion

Du fait de sa position transitionnelle, entre Haute-Loire des barrages et moyenne et basse Loire des châteaux. La Loire nivernaise apparaît comme inconnue, marquée par un passé anciennement florissant de grande industrie. La décadence de cette dernière a entraîné le déclin de l'intérêt de ce territoire. Seuls, les vestiges de ce passé viennent rappeler cette activité dans le paysage fluvial. Parmi ces vestiges, les aménagements fluviaux attirent notre attention, sujets d'un questionnement actuel sur leur utilité au sein de ce nouveau visage de la Loire nivernaise, dévolu à d'autres fins que celle de la navigation fluviale.

Le traitement de la question du risque inondation et de sa gestion dans le bassin de la Loire rend compte de cet oubli. L'outil de gestion principal, l'Atlas des zones inondables (2005) ne traite que de la vulnérabilité de l'aval de la Loire nivernaise. L'identification des zones inondables ne se fait qu'à partir du bec d'Allier, Nevers, la principale agglomération de la Loire nivernaise n'étant pas prise en considération. L'Etude Générale du risque inondable de l'agglomération de Nevers (EGRIAN) pallie pour partie ce vide de connaissance en permettant une visualisation des zones inondables de la zone amont de la Loire nivernaise, à partir de Nevers.

La Loire nivernaise connaît une vulnérabilité technique car les levées sont inefficaces contre les crues centennales et elles sont justes capable de faire face crues ordinaires. Comprendre la fonction première de ces levées et remonter à la période de leur construction nous permet de comprendre l'inondabilité de vals pourtant protégés. Furent-elles réellement construites pour faire face aux inondations ?

Appréhender la rivière sous un angle historique demande des connaissances et des méthodes que nous ne pouvons acquérir sans faire un détour par la littérature historique, archéologique et technique.

Chapitre 2 – La rivière aménagée : étude d’un anthroposystème

Notre approche géo-historique se consacre à l’étude des stratégies mises en œuvre pour lutter contre le risque inondation en Loire Nivernaise avec la visée de mettre en perspective le rôle du technicien du fleuve et d’analyser son œuvre technique. Il est important de se remettre dans le contexte de la période considérée et de percevoir quelles sont les idées dominantes en matière d’aménagement des rivières et quels fondements les définissent. Cette rétrospective nécessite de poser les fondements de la géohistoire du risque, en termes d’histoire de la culture du risque, de la perception de la vulnérabilité par les sociétés. La question de la gouvernance, quant à elle, facilite l’analyse du rapport homme-nature, ingénieur et Loire. Cette étude de l’anthroposystème Loire nécessite le recours à une palette de concepts qui permet la déclinaison de l’aménagement de la Loire et de l’action de l’ingénieur à l’échelle du temps, de l’espace et des sociétés.

I. La rivière aménagée et les fondements d’une géohistoire du risque : un positionnement conceptuel pluridisciplinaire

A. Géohistoire du risque

1. Histoire du risque inondation : de sa spatialisation à sa territorialisation

Le concept de risque naturel est au croisement de savoirs politique, social, culturel et scientifique. Pour arriver à la définition que nous donnons aujourd’hui à la notion de risque, il a fallu un cheminement conceptuel construit à partir des fondements venant de multiples disciplines dans lesquelles les sciences de la terre restent dominantes (Cœur, 1991). Ce concept de risque est à l’origine de la théorie des probabilités en mathématique, aux XVII^e et XVIII^e siècles, au travers des travaux de Cardan, Pascal, Fermat, Daniel Bernoulli. L’économiste Maurice Allais organise un colloque tendant à définir, au travers d’une analyse « Le comportement de l’homme rationnel devant le risque » (Allais, 1956 cité par Allard, 2000). La sociologie du risque aborde cette question de la perception du risque

en passant d'une «interprétation théologique à une interprétation rationnelle laïcisée» (Drain, 1996).

En histoire, les travaux précurseurs relatifs au risque sont annoncés par l'article de Lucien Febvre (1956, cité par Allard, 2000) sur l'histoire du sentiment de sécurité publié dans les *Annales*, dès 1956. Il y explique que le sentiment de sécurité varie en fonction du temps et des croyances religieuses. Dans l'Ancien Régime, la perception de la sécurité était relative essentiellement à la foi en Dieu. En terme d'étude sur le risque, c'est bien plus la peur qui a fait l'objet de ces premières recherches (Delumeau, 1978). Une peur qu'explique l'ouvrage de Jean Delumeau et Yves Lequin (1987), *Les malheurs des temps. Histoire des fléaux et des calamités en France*, qui tient compte du risque puisqu'il décrit et analyse les différentes catastrophes survenues depuis la fin de l'Empire romain.

Dans le cadre de notre étude, il est impératif d'aborder le risque au travers d'un champ disciplinaire double se rapportant à l'histoire et à la géographie. Notre questionnement relatif à l'environnement et à la géographie des risques nous oblige à aborder le concept de risque en dépassant les clivages pouvant exister entre approches physiques et humaines. Il faut aller au-delà en essayant de combiner les concepts relatifs à chacune et trouver un consensus permettant de mener cette étude géohistorique. Comme la définit Antoine Bailly, « la géographie du risque, en se consacrant aux images du risque, à sa valorisation sociale, à ses dynamiques, à ses conséquences, l'étudie de façon globale à la fois dans sa représentation et sa gestion territoriale» (Bailly, 1996, p .2). On y apporte un facteur supplémentaire, la question de la temporalité. Un questionnement géohistorique du risque permet de réfléchir sur différentes notions connexes dont celles d'échelles spatiales, temporelles et sociales. L'un des apports premiers des études géographiques du risque sont les outils nécessaire à représenter, matérialiser un risque qui, *a priori*, est avant tout une abstraction qui permet de se projeter dans une situation qui ont de fortes probabilité de se produire.

Avant cette abstraction du probable, le risque en géographie n'est étudié que sous l'angle de l'aléa. Longtemps naturalistes, les géographes français s'attachent à décrire les

phénomènes naturels. Il faut attendre la seconde moitié du XX^e siècle pour que les processus physiques et sociaux soient systématiquement pris en compte (Veyret et al., 2005). Émerge chez certains auteurs, une réflexion tendant à creuser ce lien entre nature et société. Dans son œuvre magistrale, *Le val de Loire*, Roger Dion (1934) entre dans cette préoccupation lorsqu'il analyse les inondations de la Loire, leurs impacts sur la société riveraine et les réponses techniques envisagées par cette dernière, depuis le Moyen Âge. Les travaux de Max Sorre (1947) définissent le concept fondamental en étude du risque sanitaire : « le complexe pathogène ». Il met en perspective le lien entre l'état sanitaire des populations et les milieux de vie. À partir des années 1970, et d'abord aux États-Unis, s'amorce une mise en relation systématique entre les faits de sociétés et les faits naturels dans les recherches géographiques (Robic et al., 1982).

Définir l'étude géographique du risque a longtemps été le crédo des hydrologues qui travaillaient sur la connaissance pointue de l'aléa inondation. Ils analysent les dysfonctionnements naturels comme la conséquence évidente des activités humaines. Les travaux précurseurs de Maurice Pardé (Pardé, 1937, 1968) et Jean Tricart (Tricart, 1960) n'ont fait qu'inspirer d'autres sur les extrêmes hydrologiques (Lambert, 1996 ; Lambert, Prunet, 2000 ; Vigneau, 1996). On aboutit à une définition de l'inondation comme « un phénomène dynamique et plus ou moins paroxysmique, limité dans le temps et dans l'espace, qui se traduit par la submersion des eaux de crue de tout ou partie de ce territoire que représente la plaine inondable » (Lambert et Prunet, 2000). En 1990, le colloque *Géographie physique et risques naturels* considère l'objet « risque » comme l'une des composantes de la géographie de l'Environnement, et elle fait partie intégrante de l'histoire de la géographie physique française. Le souci de définition du concept de risque oriente le colloque *Risque naturels et sociétés* dirigé par L. Faugères et R. Neboit (1991). Il en précise les objectifs dans l'introduction : « Il est apparu indispensable, en particulier, d'approfondir la réflexion théorique sur les concepts de risque et de risque naturel. L'insuffisance de cette réflexion est révélée par la confusion actuelle régnant dans la

définition du (ou des) champs couverts par les géographes, dans le vocabulaire même utilisé pour parler de risque. Elle l'est encore par l'absence de cadre de référence, régissant les relations avec les autres disciplines concernées par l'étude des risques naturels, alors même que le caractère profondément interdisciplinaire d'une telle étude est reconnu. Il n'est pas possible, d'un strict point de vue scientifique, d'envisager une recherche sur un risque naturel sans intégration des apports des sciences de la terre et de la vie, mais aussi de la gestion humaine et plus largement des sciences de la société dans leur ensemble » (Faugères, 1991 cité par Beucher, 2008, p. 90)). La préoccupation de la géographie française exposée ainsi révèle que la connaissance du risque et son intégration dans les études se fait à travers le prisme de l'aléa. De multiples travaux ont d'abord porté sur la connaissance des mécanismes physiques de l'aléa, ensuite sur sa spatialisation.

Selon Valérie November (2002) et Patrick Pigeon (2005), les risques connaissent un problème de représentation qu'il faut revoir afin de dépasser les segmentations dont il fait l'objet en géographie traditionnellement ; en effet, l'analyse est focalisée sur la combinaison aléa/vulnérabilité dans un espace donné. Ainsi étudier le risque d'inondation revient à travailler soit sur l'aléa et ses caractéristiques, soit sur la vulnérabilité en tenant compte des aspects économiques, sociaux et politique tout en rendant également compte de sa perception et sa gestion. Or il s'avère que la notion d'espace n'est pas suffisante pour rendre compte de la combinaison complexe existant en matière d'étude et de gestion du risque inondation ayant pour objectif de dépasser la « conception hydraulicienne » orientée sur le contrôle des débits et la limitation de l'extension spatiale de l'inondation (Laganier, 2002, p. 14).

Faire appel au concept de territoire permet bien plus d'expliquer celui de risque car il l'étudie dans sa dimension globale tendant à prendre en compte, les aspects sociaux, culturels et identitaires. La notion de territoire va bien au-delà de l'analyse de la dimension matérielle de l'espace (localisation, dimension, forme, propriété etc...), elle tient également compte des « dimensions identitaire et organisationnelle » (Laganier, 2002, p. 25). La dimension identitaire fait appel aux représentations, importantes dans le cadre

de notre étude sur le risque. Le territoire permet d'appréhender le rapport espace/société car sa définition même révèle la multiplicité des composantes du concept de risque reflétant un rapport spécifique au lieu : «portion d'espace contrôlée et appropriée, y compris symboliquement, par une société » (Di Méo, 2003).

L'étude du risque inondation doit également rendre compte de l'organisation des territoires comprenant le jeu d'acteurs qui la définit. R. Laganier (2002) analyse le risque hydrologique comme une composante de l'infrastructure régionale. Cela lui a permis de décliner la question de l'interaction eau-territoire sous un angle géohistorique. L'étude du risque inondation se fait au travers d'un questionnaire sur le développement et l'organisation des territoires sur un temps présent et passé. Le concept de territoire met en évidence le fait que l'homme n'occupe pas un espace sans connaissance de cause. L'espace vécu comme l'espace habité reste forcément un espace pensé que l'on cherche à rendre le plus sécurisant possible (Fink, 1994). De ce fait l'analyse des pratiques et des modes de vie apparaissent comme une entrée supplémentaire par laquelle on peut appréhender le risque, car les lieux et espaces occupés apparaissent comme une «figure rhétorique du territoire» (Debarbieux, 1995). L'exemple de l'occupation des vals inondables de la Loire, porte toute cette symbolique et cet attachement à un espace vécu, hérité, révélant l'histoire et la puissance économique des régions alentours. On ne peut étudier les plaines inondables sans tenir compte de ce vécu, de la perception de ces espaces et de la place que prend l'histoire de la navigation fluviale et maritime.

Dans le cadre de notre travail sur le risque inondation en Loire, il s'avère nécessaire de connaître tout autant la fréquence des inondations que leur intensité et leur spatialité qui permet de saisir comment elles en viennent à être nuisibles pour les vals considérés. Ces outils conceptuels fournis par la géographie vont pouvoir nous servir pour analyser les territoires du risque. Elle permet une approche plus globale, transversale et systémique qui révèle comment il s'est inscrit dans l'espace sur le long terme. Ils permettent de saisir que le risque est intrinsèquement lié à une spatialité et peut être l'élément provocateur d'une

dynamique territoriale et d'une recomposition des espaces, révélatrice de l'interaction de facteurs territoriaux complexes (November, 2006 ; Pigeon, 2005). Cet ensemble forme une «boucle rétroactive» qui fait que le risque peut également être considéré comme une clé de compréhension de l'espace par son effet structurant. Toute occupation humaine peut être génératrice de risque et de ce fait va influencer l'évolution du peuplement. Ainsi Valérie November (2002) recommande-t-elle de tenir compte de trois exigences afin de comprendre le risque et de le gérer dans sa globalité. Dans un premier temps, il est impératif d'étudier et combiner les éléments naturels et culturels du risque. Ensuite, il faut s'attacher à ne pas s'axer sur l'une ou l'autre de ces deux composantes. Le risque n'est pas seulement l'aléa ou la vulnérabilité. Enfin, sa gestion globale consiste à mettre en place un mode d'évaluation qui combine plusieurs solutions afin de répondre à la complexité du risque, en lui-même. Pour rappeler cette complexité, l'auteur qualifie le risque de réalité «hybride» qui permet d'en finir avec la traditionnelle approche sectorielle. Faire une étude sur le risque, cela exige « d'analyser les différentes dynamiques spatiales des risques et commenter les outils que la discipline géographique possède – ou doit inventer – pour appréhender la spatialité complexe de cet objet d'étude » (November, *op.cit.*). Un objet qui s'étudie dans ses rapports à l'espace, mais également dans sa connexité avec d'autres territoires et d'autres échelles. La recomposition des territoires se fait ainsi dans cette logique double et dynamique impulsée par la présence du risque. Ce rapport de connexité entre le territoire et le risque met en évidence l'existence de trois types d'espace dans lesquels le risque perdure. L'espace « visible » c'est-à-dire, le support géographiquement délimité et géré, décomposé en «zones» identifiables ; l'espace «abstrait» lié à sa perception et l'espace de «matérialisation» qui fait référence aux marqueurs du risque, tels que les repères de crue, qui sont visibles sans avoir d'incidence sur le territoire actuel.

Le territoire décliné par ses dimensions symboliques et matérielles a également une dimension politique. Appréhender le risque, c'est observer les enjeux de sa gestion et la façon dont il est territorialisé. La territorialisation du risque suppose des combinaisons d'acteurs et des enjeux de pouvoirs importants sur cet espace politique de la gestion du

risque inondation. Les définitions de territoire et de territoriales que donne R.D. Sack (1986), nous aide à saisir la complexité des interrelations entre les sociétés, l'espace et le temps nous permet de constituer une grille de lecture pour analyser les stratégies d'acteurs en matière de gestion du risque inondation. Pour cet auteur, «la territorialité est une puissante stratégie géographique, qui en contrôlant un espace, permet de contrôler les hommes et les éléments matériels qui constitue cet espace» (Beucher, 2008, p 99). La définition de ce terme peut renvoyer au lien culturel et identitaire qu'entretient une société avec un espace mais en anglais, il fait bien plus référence à la spatialisation du pouvoir social et politique. L'espace du risque est appréhendé par différentes clés de lecture qu'offre la définition de la territorialité. Elle peut être définie comme : Une forme d'identification d'un espace par rapport à un autre. De ce fait, lorsqu'il s'agit du risque, le territorialiser apparaît comme une priorité car cette étape permet de l'identifier et de ce fait de mettre en place une politique de gestion adaptée ; Un moyen de délimiter et une mise en visibilité des acteurs. Pour s'approprier un espace, l'homme a recours à la frontière. Dans le cadre de la gestion du risque, cela consiste à créer une distinction entre les espaces à risque et les espaces épargnés. Toute la difficulté de cette délimitation consiste justement à savoir définir la frontière et les limites entre ces deux espaces. Dans le cas de la gestion du risque, cela interroge notamment les politiques de zonages réglementaires et les critères ayant permis d'établir les différentes zones qui les constituent. Le territoire du risque induit forcément la mise en place d'une structure administrative visant à assurer sa gestion. La territorialité permet de mettre en lumière la relation des différents pouvoirs en présence, d'identifier clairement les prérogatives de chacun et de les coordonner entre eux afin de prévenir tout conflit.

Le concept de territoire, de territorialité permet de mieux appréhender notre étude sur le risque car il nous permet de comprendre comment le risque s'ancre dans l'espace et peut désorganiser la société.

2. La question de la gouvernance du risque

A partir des années 1980, l'analyse du processus de décision est mise en avant pour l'étude du risque et sa gestion. Cela rend compte du fait que le risque n'est pas seulement une construction sociale, mais également une construction politique. La distinction existe car la construction sociale considère la somme d'attitudes individuelles face au risque, tandis que le politique fait référence à une entité institutionnelle représentant l'intérêt général (Mitchell et *al.*, 1989). La reconstitution du contexte institutionnel permet ainsi de visualiser les acteurs du risque et de « décortiquer » les mécanismes de coordination se mettant en place entre les différentes autorités en présence.

Les acteurs de l'aménagement du territoire sont sollicités dans cette réflexion et action pour un risque mieux vécu, ce qui ne va pas sans susciter des conflits. Cette question de la gouvernance du risque fait l'objet de recherches tendant à mettre en exergue les « systèmes d'acteurs » propres au risque et leur jeu au sein du territoire politico-administratif. Mais comme le font remarquer Yvette Veyret et *al.* (2005), « l'existence d'un risque pour un espace donné peut conduire à créer de nouveaux référentiels spatiaux, de nouvelles formes d'ancrage territorial auxquelles ne correspondent plus les cadres administratifs de référence ». Le territoire du risque ne se définit pas seulement comme un assemblage de différentes unités administratives, car s'y ajoutent les représentations et les pratiques de l'espace par les sociétés (Veyret, 2004 ; Laganier, 2006). Des travaux récents (Laganier, 2006 ; Heude, 2005 ; Hardy et Sierra, 2005, Scarwell, 2006) soulignent la nécessité d'une gestion du risque à une échelle plus pertinente qui combinerait les échelles traditionnelles de gestion et les nouveaux territoires -mobilisateurs des acteurs concernés par le risque- émergeant « derrière » la zone inondable.

Historiquement, la gouvernance des risques était une prérogative royale, faisant montre du pouvoir du monarque. Suite à une catastrophe, son intervention en matière d'indemnisation relevait bien plus d'une « grâce royale » que d'un droit de la population. « Le droit des sinistrés dont le roi est garant, n'est pas d'obtenir une indemnisation

financière, mais bien d'affirmer leur condition de sujet appartenant à tel ou tel ordre, communauté ou corps intermédiaire, en faisant appel à la bienveillance du monarque et en le renseignant sur les dommages causés pour que la décision royale, soit guidée par la justice» (Meschinet de Richemond, 2004, p. 37). La mise en perspective historique de cette gouvernance va nous apprendre comment depuis tout temps, la gestion du risque met en pratique des stratégies d'acteurs à des échelles différentes. Comment cette dernière a-t-elle évolué depuis le XVIII^e siècle en ce qui concerne le bassin de Loire ?

3. La culture du risque : «du risque accepté au risque maîtrisé»

Faire une géohistoire du risque revient à prendre en compte l'histoire des mentalités qui définit les perceptions des sociétés à un moment donné, car toute catastrophe s'inscrit dans «un contexte idéologique et historique» comme le préconise Gilbert White dans son œuvre *Natural hazards* (1974). Spécialiste des « Disaster Studies », il développe cette question de «perception» du risque qui tend à analyser toutes les mesures «non-structurelles» (non relatives aux ouvrages de défense comme levées, barrages) visant à lutter contre le risque. La dimension humaine prime sur la dimension technique dans sa méthode d'analyse du risque et de son impact sur les mentalités. Son analyse sur les mesures techniques mises en œuvre par les sociétés pour lutter contre l'aléa tend à démontrer qu'elles sont leurs limites. Plus les investissements en travaux d'ingénierie croissent, plus les pertes sont considérables du fait que l'inondation reste toujours présente, mais qu'en plus s'ajoutent aux dégâts sur les territoires, les dégâts sur les aménagements. L'inconvénient de cette gestion du risque axée sur la technique est qu'il lui manque la dimension humaine du choix des aménagements contre le risque. White (1958) recommande que l'ouvrage de protection soit doublé d'une mesure liée à l'aménagement du territoire. Dans cette continuité, à partir des années 1960, les chercheurs de l'école de Chicago dont White et al., 1958, orientent leur recherche sur les stratégies d'adaptation des sociétés humaines à l'inondation et concluent que les installations humaines au sein d'un territoire se font selon une évaluation, au préalable, des conséquences qui en

découlent. Le choix d'un site d'occupation n'est jamais guidé que par les aspects économiques, les auteurs rappellent les nombreux autres facteurs qui entrent en ligne de compte : « les facteurs sociaux, les représentations individuelles, le manque d'information quant à la nature réelle d'un site entrent également en compte » (Beucher, 2008, p. 81). Focaliser l'étude du risque sur sa perception démontre que cette dernière influe sur les réactions et adaptations sociales et spatiales à ce même risque. Il montre que l'espace reste un théâtre géographique du risque qui peut être modifié dans sa configuration et ses composantes, puisqu'il peut à la fois être la cause et la conséquence de ce même risque. Ainsi le risque est présenté, au travers d'un modèle, à l'interface de la nature et de la société. La notion de perception, étant intégrée à ce modèle, détermine la réponse et l'adaptation à ce risque (Kates, 1970 cité par Beucher, 2008, p.82).

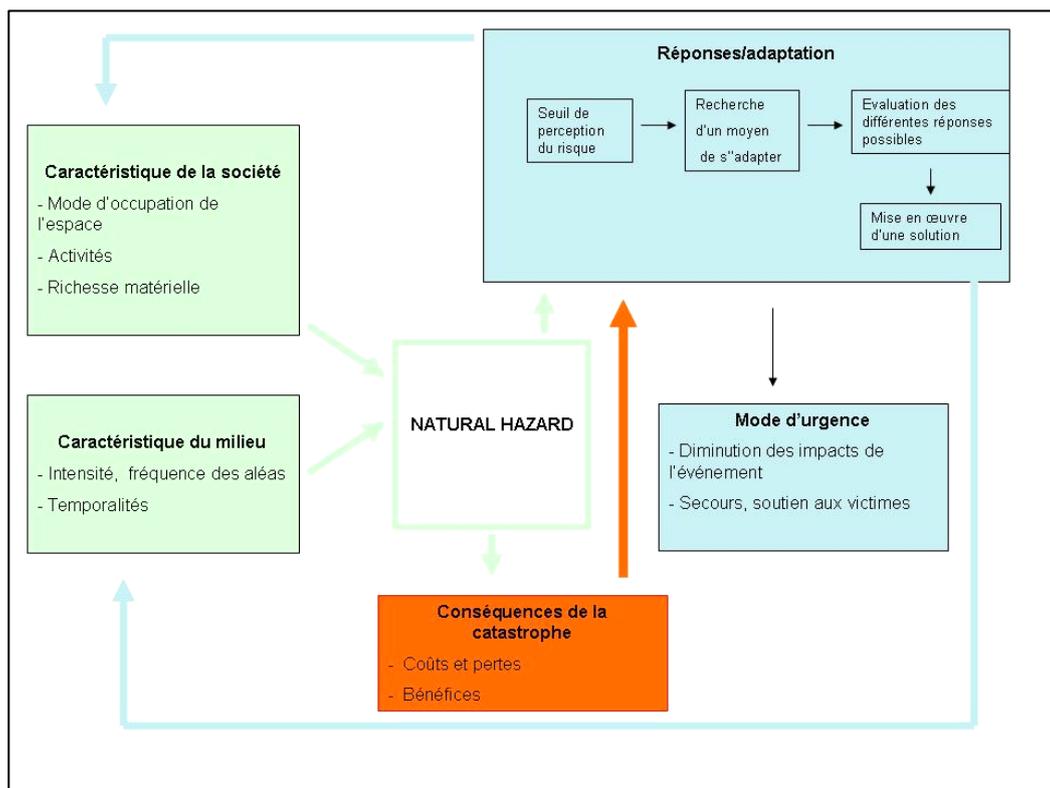


Figure 29: Adaptation des sociétés humaines face au risque naturel, modèle adapté et simplifié de Kates, 1971 (Beucher, 2008, p. 82)

Les travaux sur la perception et les représentations du risque sont réalisés par des sociologues (Fabiani, Theys, 1987 ; De Vanssay, 1979, 2000, 2003 ; Peretti-Wattel, 2000, 2001) et des géographes (Veyret, 2004 ; Pigeon, 2005 ; Laganier, 2006 ; Vinet & Defossez, 2006). L'analyse de la représentation d'une risque par la population consiste à comprendre comment elle a vécu et ressenti la catastrophe (Figure 30). La représentation qu'elle peut en avoir est fortement liée au souvenir qu'elle garde des précédentes. Apparaît alors une autre composante de cette représentation, la mémoire du risque. Dans le cas des inondations, cela consiste à se souvenir des submersions passées et essayer éventuellement d'en tirer un enseignement, car parler de mémoire ce n'est pas seulement faire un inventaire des inondations qui se sont produites dans le temps. Avoir recours à la mémoire c'est entamer un « processus, une capacité de mobilisation de l'information pour donner sens au présent. La mémoire, ce n'est pas avoir appris mais savoir se souvenir » (Vinet & Defosse, p. 103). Ce qui rend difficile la gestion des inondations par la réminiscence du passé, c'est que la représentation du risque et la mémoire des crues diffèrent selon les groupes de population. L'illustration de ce propos se fait au travers de « la crue centennale telle qu'elle est conçue par les hydrologues et qui a évidemment une valeur scientifique et une utilité technique notamment en génie civil pour calibrer les ouvrages. Elle ne correspond pas aux représentations mentales de la population » (Vinet & Defossez, *op.cit.*, p.105). La spatialisation de l'aléa faite pour répondre à des exigences de gestion n'arrive pas à rendre compte de cette réalité scientifique devenue alors trop abstraite pour le commun de la société n'ayant jamais été témoin d'une inondation d'une telle ampleur. Néanmoins les sociétés ont intégré ce risque dans une vision globale et de ce fait, demandent à se sentir en «sécurité». Autant les sociétés préindustrielles étaient dominées par la peur autant notre société du risque est obnubilée par le «sentiment de sécurité» (Beck, 2003). On passe ainsi de sociétés du passé fragilisée par l'indicible, à une société consciente du risque mais tout autant tourmentée par ce qui est connu et qui pourrait arriver.

La mise en contexte des perceptions peut ainsi se faire grâce à la connaissance des représentations collectives des sociétés étudiées. Ceci évite des anachronismes et des interprétations abusives en ce qui concerne la perception du risque de sociétés lointaines dans le temps et parfois par la culture. De plus, se référer aux croyances permet d'éviter de penser que les seules limites en matière de protection contre les catastrophes naturelles résident dans le domaine scientifique, technique et financier. La perception du risque reste durant de longs siècles dominée par le poids de la fatalité. En Europe, l'évolution de cette perception suit une logique tendant à la recherche de la sécurité. On passe ainsi « d'une notion de risque comme fatalité divine, contre laquelle la protection humaine est de peu de poids, à celle d'un risque maîtrisé qui aurait pour corollaire le droit à la sécurité » (Seguin, 2001). Néanmoins la nature prend désormais la place attribuée auparavant au Créateur et l'homme peut enfin prendre en main le cours de son Histoire. A partir du XVIII^e siècle, les apports des sciences commencent à bouleverser cette vision fataliste afin de redonner un caractère naturel et prévisible aux catastrophes qui surviennent (Seguin, 2001).

Il est important de rappeler le rôle de l'ingénieur des Ponts et Chaussées dans la connaissance du risque inondation, car il y est confronté du fait de la mission qui lui est confiée : la mise en valeur économique du territoire. De cette confrontation au phénomène d'inondation vont émerger des théories, des synthèses et des techniques de protection révélant cette prise en compte d'un risque qui reste encore « indicible » (Cœur, 1991). Ces premiers pas vers la constitution d'une culture du risque permettent de réduire la vulnérabilité des sociétés puisqu'elles ont conscience du risque qui les menace et tendent à y remédier.

4. Gestion du risque naturel : le débat autour de la question de la vulnérabilité

En France, le concept de vulnérabilité est évoqué dans les années 1990, à travers trois colloques de l'Association des géographes français (Faugères et al., 1990, 1991 et 1995). Ils aboutissent à la conclusion que la vulnérabilité est causée par la combinaison

d'un certain nombre de facteurs, dont le plus important reste l'absence d'une véritable éducation au risque. Le questionnement sur le risque intègre désormais l'analyse des systèmes sociaux considérés comme cause explicative de la vulnérabilité. En 1995, le *Risques naturels, risques urbains* traite clairement la question de la vulnérabilité en ville. Présentée comme historiquement un lieu protecteur et sécurisant, la concentration des hommes et des biens engendre une néanmoins une vulnérabilité certaine. « La ville attire et cette attraction est source de menaces à la fois intérieures et extérieures [...] quel que soit son site, la ville ne cesse pas en effet d'être une construction artificielle, implantée dans son géosystème qu'elle perturbe en l'aménageant, et qui n'en conserve pas moins l'essentiel de sa dynamique propre ». (Faugères, 1995 cité par Beucher, 2008, p. 90).

La notion de vulnérabilité introduite nécessite néanmoins un approfondissement pour ce qui est de sa définition et des procédés de son évaluation. Plusieurs travaux (D'Ercole, 1991 ; Metzger, 2008 ; Dauphiné, 2001 ; Pigeon, 2005 ; Vinet et Leone, 2006 ; Reghezza, 2006) vont répondre à cette exigence en développant leurs conceptions de la vulnérabilité. Cela passe de la vulnérabilité matérielle, à la vulnérabilité sociale tenant compte de la résilience des populations jusqu'à la vulnérabilité territoriale qui analyse les failles de l'espace à risque.

La construction conceptuelle de la vulnérabilité a soulevé de nombreuses questions rendant difficile sa définition. Claude Gilbert parle de la vulnérabilité comme d'une « notion vulnérable » (Gilbert, 2008). Lorsque l'on souhaite l'étudier, on se heurte à la multitude de définitions que l'on peut en faire. J. Theys et J.-L. Fabiani (1987) considèrent que « le mot souffre d'un trop-plein sémantique puisqu'il évoque aussi bien la dépendance ou la fragilité, la centralité, l'absence de régulation efficace, le gigantisme ou la faible résilience ». L'utilisation de ce concept par différents champs disciplinaires a donné lieu à des « idiolectes scientifiques qui grèvent la communication » et donne un caractère polysémique à la définition de la vulnérabilité. Elle définit à la fois le « dommage », les dégâts sur les éléments exposés à l'aléa et la « propension à subir le dommage », de ce fait la capacité de réponse de l'enjeu (Reghezza, 2006).

Deux approches de la vulnérabilité déclinée sous son aspect physique et social sont défendues : l'approche écologiste et l'approche humaine (Figure 31). Alcantara-Ayala I. (2002) détermine l'ampleur d'un désastre naturel, le niveau de résilience d'une société face à ce dernier et la capacité de récupération du système.

G. Hufschmidt (2011) réalise une étude comparative de ces différentes approches de la vulnérabilité afin de pouvoir donner une définition globale, suffisamment précise et large pour rendre de compte de ce qu'est la vulnérabilité. Elle focalise son analyse sur ce besoin de saisir au plus précis ce qu'est la vulnérabilité mais le concept de résilience, autre point important dans le cadre des études sur le risque. La question de la capacité et la manière de s'adapter (en anglais *adjustment* et *adaptive capacity*) sont la charnière entre ces concepts de vulnérabilité et de résilience néanmoins ils rendent compte de réalités subtilement différentes qui permettent d'identifier l'un ou l'autre concept.

Les approches physique et sociale font l'objet d'une remise en cause dans la mesure où les définitions recèlent de limites évidentes que les chercheurs tendent à réduire surtout pour la vulnérabilité sociale. A. Dauphiné (2004) rend compte de la nécessité d'une approche synthétique du concept qui identifie la question de la vulnérabilité sociale aux politiques de gestion. Il en donne la définition suivante : « la vulnérabilité synthétique traduit la fragilité d'un système dans son ensemble, et de manière indirecte, sa capacité à surmonter la crise provoquée par un aléa. Plus un système est apte à se rétablir après une catastrophe, moins il est vulnérable» (Dauphiné, 2004). Cette méthode synthétique a pour credo de compléter la méthode analytique utilisée jusqu'ici, en y intégrant des solutions centrées sur la société. Les anglo-saxons au travers de l'ouvrage fondamental de G.-F. White (1974), *Natural Hazards*, posent les fondements de cette nouvelle approche synthétique. La prise en compte de la vulnérabilité a nécessité que la conceptualisation du risque change afin de ne plus la réduire à la seule question des enjeux économiques et matériels. L'analyse de ce dernier au travers de la simple connaissance du phénomène naturel reste incomplète, car elle n'intègre pas la dimension plus globalisante consistant en l'étude de l'aléa au travers de ce rapport aux enjeux humains. A partir des années 1960,

l'idée qu'il existe une destruction plus ou moins importante par la catastrophe naturelle selon la région (ses spécificités économiques et sociales) où se déroule cette même catastrophe, émerge. Plus tard, Wisner et *al.*, constatent que « les catastrophes marquent l'interface entre un phénomène physique extrême et une population humaine vulnérable » (Wisner et *al.*, 1976, cité par Reghezza, 2006). Ils mettent bien en évidence le fait que les catastrophes provoquent de plus en plus de dégâts, non pas à cause de l'augmentation de leur nombre mais à cause de l'augmentation de la vulnérabilité des populations. Par conséquent, on comprend pourquoi les sociétés sont touchées de façon différente par des aléas de même ampleur. Le niveau de développement de ces sociétés fait partie des facteurs explicatifs, parmi tant d'autres, notamment les facteurs sociaux et politiques mis en évidence.

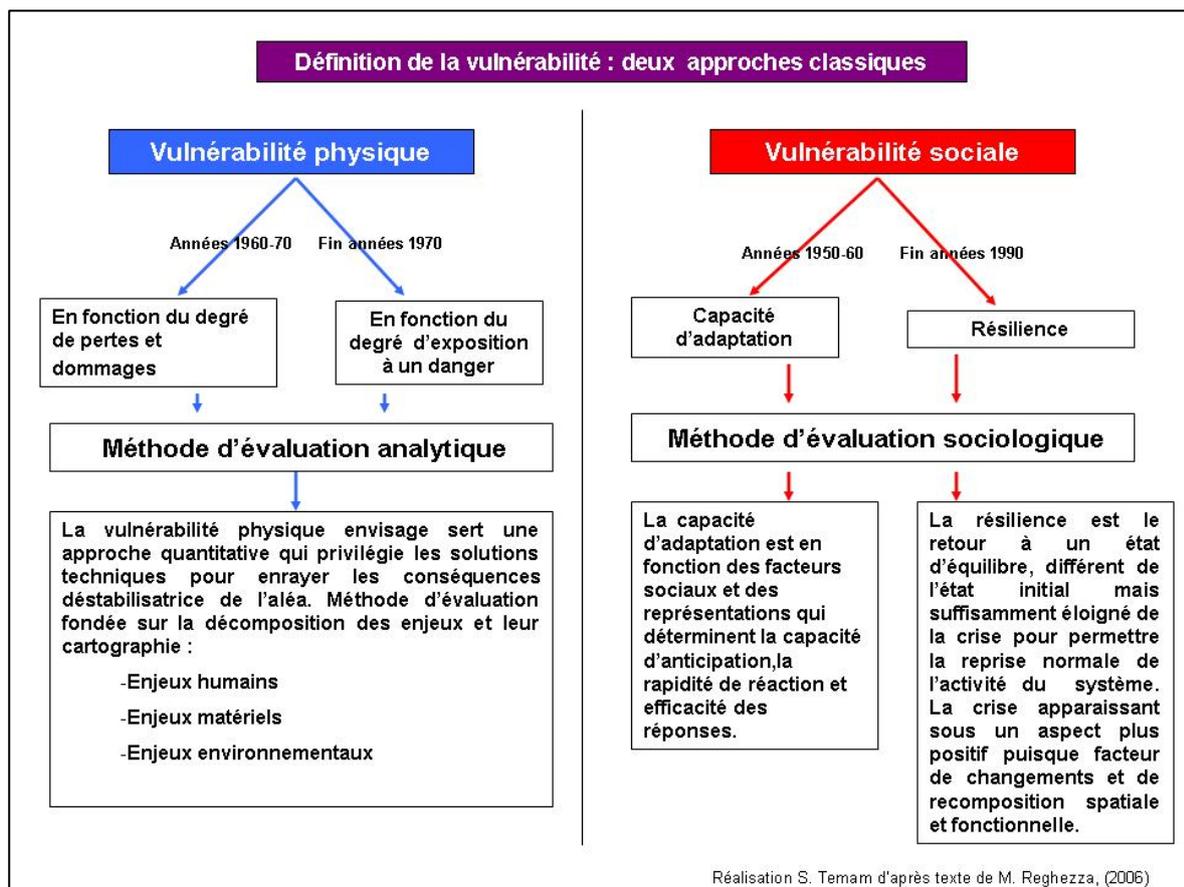


Figure 30: Les deux définitions traditionnellement employées pour définir la vulnérabilité

Les études et les actions sur le risque ont longtemps été dominées par un questionnement sur l'aléa, auquel on cherche une parade par le biais de mesures de protection contre un facteur naturel connu le plus souvent de façon théorique. La lutte contre le risque inondation se fonde sur des modèles hydrauliques définissant un seuil d'efficacité des protections relatif à la probabilité de venue d'un aléa maximal théorique. Les recherches entreprises sur la vulnérabilité tendent à remettre en cause cette conception du risque et à orienter leur recherche sur la vulnérabilité des enjeux majeurs qui permettent à un territoire de fonctionner (Metzger, 2008 ; Pigeon, 2005).

Les travaux récents insistent sur l'interaction entre l'homme et la nature. Par conséquent il faut concevoir le risque comme un « objet hybride » à l'interface de ces deux composantes. La nouvelle donne en matière de gestion du risque, qui tient compte de cette globalité du milieu et de ses interactions, consiste à accepter les extrêmes hydrologiques (inondation, sécheresse) en le considérant comme des « atouts patrimoniaux » (Bravard, 2000). La mise en application de ces principes de laisser-faire la nature pose néanmoins des problèmes d'application surtout en milieu urbain. La création de champs d'expansion des crues en cas d'inondation est confrontée à l'urbanisation et l'exigüité de l'espace disponible. La question du réaménagement de l'espace habitable se pose autant au niveau pratique que financier. La difficile mise en œuvre de ces préoccupations liées à l'introduction de la nature en ville, ne freine pas cette volonté d'apprendre à vivre avec le risque. En définitive, le risque est un objet géographique suffisamment complexe pour intégrer la dimension sociale, politique et technique dans son étude. Le recours aux concepts géographiques de lieu, d'espace et d'échelle permet sa spatialisation puis sa territorialisation qui permettent de suivre l'évolution parallèle de la vulnérabilité qui accompagne l'aléa. L'analyse spatiale rend compte de cette évolution qui dépend de l'activité humaine et met ainsi au jour les interrelations entre le risque et l'organisation de l'espace. Contrairement à l'aléa, les modifications de la vulnérabilité apparaissent comme bien plus lentes à l'échelle des temps historiques.

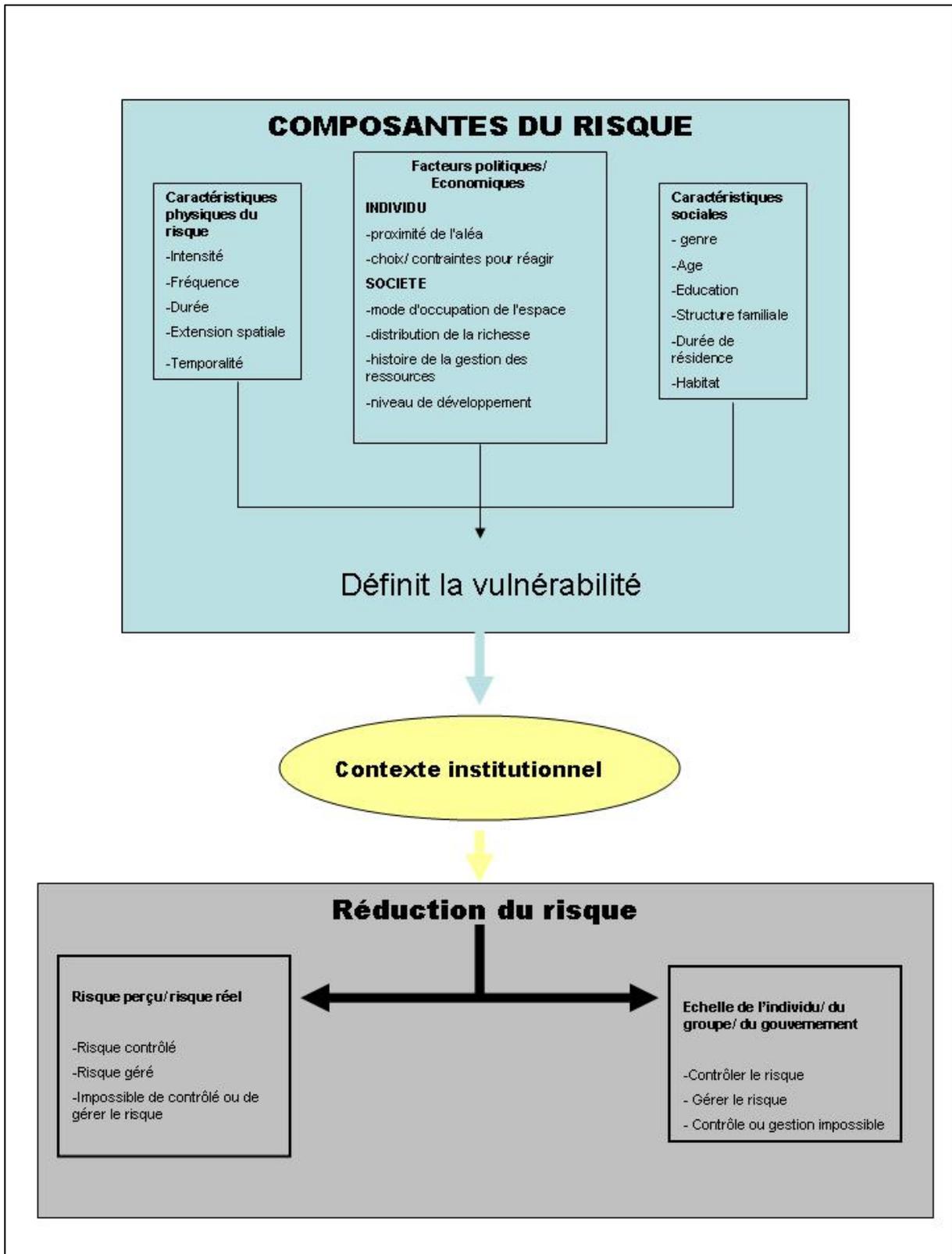


Figure 31 : L'ensemble des composantes du risque (Beucher, 2008, p. 84, d'après Tobin et Montz, 1997).

A partir des années 1990, une communauté de chercheurs tend à démontrer que le risque est défini par le degré d'exposition à l'aléa et par la vulnérabilité du territoire (Figure 31). Prendre en considération la nature des lieux permet de comprendre pourquoi certains sont plus exposés que d'autres au risque. Pour Hewitt (1997), appréhender un espace ou un territoire à travers le prisme du risque, révèle le mode d'organisation complexe des sociétés humaines. Le risque apparaît comme une clé de lecture d'un territoire, car il est porteur de son organisation mais également de sa désorganisation à la fois sociale et spatiale. Toute analyse d'un risque doit être combinée à une étude du lieu où se produit ce risque. Ce lieu est identifié comme étant l'endroit où l'aléa est reconnu comme fort. Du coup, les populations y étant rattachées peuvent être vulnérables si elles sont exposées à l'aléa quant il survient. C'est le cas notamment pour ce qui est des populations fortement vulnérables qui peuplent les lits majeurs des fleuves. L'analyse de la dynamique de ce lieu, de cet espace passe par le biais de nombreux paramètres : l'analyse des formes de développement de l'urbanisation, celle de l'occupation du sol et la prise en compte des catégories sociales à laquelle appartiennent ces habitants. Comme l'aspect politique entre en ligne de compte dans l'analyse du risque inondation, il est également important d'examiner les plans de secours prévus en cas de crise.

S. Cutter (2000, 2006) parle de «paysage du risque» quand il s'agit de considérer la vulnérabilité d'un lieu. Il détermine cette vulnérabilité par l'analyse d'un ensemble de critères géographiques définissant ce lieu (axe de communication, occupation du sol) et, par là même, obtient une analyse de la situation de risque qui lui est propre. Dans sa logique, « le risque est une spécificité du lieu, la singularité de celui-ci ne peut être comprise sans voir comment le risque s'entremêle avec les autres composantes spatiales » (Beucher, 2008, p. 86). La connaissance des composantes permet de comprendre les mécanismes de la crise et, par conséquent, facilite la constitution d'une réponse adaptée dans le but d'une gestion optimisée du risque. Dans ce cadre, l'analyse du lieu ou paysage du risque devient un concept fondamental des analyses géographiques du risque.

En parallèle, pour comprendre cette question de la vulnérabilité, se développe dans les années 1980, le concept de « résilience » emprunté à un autre domaine des sciences, la physique. Il traite de la capacité de résistance, de réparation, d'adaptation et de réaction d'une société face à un risque (Huschmidt, 2011), car en physique, ce concept était utilisé pour confirmer la qualité d'un matériau notamment « sa capacité d'emmagasiner de l'énergie cinétique et de se mouvoir élastiquement sous une charge sans se briser ou perdre sa forme » (Beucher, 2008, p. 86). Dans les années 1970, la métaphore semble pertinente quand il s'agit de l'appliquer à l'écologie scientifique. C.S Holling en pose les fondements conceptuels dans « *Resilience and stability of ecological systems* » publié en 1973. Il y identifie les trois caractéristiques qui permettent de mesurer la capacité d'un écosystème à maintenir son fonctionnement suite une perturbation à laquelle il serait soumis. Sa capacité d'accueil d'un certain nombre de transformation, sa capacité d'auto-organisation et sa flexibilité coordonnée par sa capacité d'adaptation sont les qualités essentielles que doit avoir un écosystème pour se maintenir. Ce système résilient n'apparaît pas forcément comme un système stable. Il connaît de nombreuses fluctuations, des transformations, mais il finit toujours par revenir à son fonction d'origine puisqu'il conserve ses spécificités. L'approche anglo-saxonne du concept de vulnérabilité définit le niveau de résilience et de résistance d'une société et notamment si cette dernière arrive ou non à résorber le contexte de crise et la désorganisation que suscite l'aléa (Alcantara-Ayala, 2002).

On constate un accroissement de la vulnérabilité qui rend alors le risque bien plus important lorsque la société est handicapée par sa rigidité, son incapacité à face à la soudaineté des événements naturels. Jean Theys (1988) fait remarquer que plus un système manque de souplesse et de variabilité dans les réponses qu'il peut apporter, plus il est faillible et vulnérable. Toutefois, « l'invulnérabilité » reste aussi paralysante car elle suscite une autre forme de faillibilité due à la trop grande confiance accordée à un système technique, dont les failles ne sont pas encore révélées. Le risque non perçu a pour conséquence l'accroissement de la vulnérabilité puisque les sociétés s'étendent sur un

territoire à risque pensant être abritée par des structures techniques invulnérables. Dans le cas de notre étude, le sentiment de sécurité apporté par les levées de la Loire justifie-t-il l'occupation d'une vallée pourtant si vulnérable ? Notre hypothèse s'appuie sur le postulat d'une résilience de ces sociétés ligériennes comme la définit Jean-Claude Lavigne. Il considère qu'une société est résiliente quand elle développe un système capable de résorber les effets d'une catastrophe en faisant appel à la technique afin de retrouver son état d'origine (Lavigne, 1989).

La gestion du risque passe une maîtrise de l'aléa ou de la vulnérabilité, quelquefois par l'action sur les deux facteurs. Dans les études sur les risques, le terme de résilience contrebalance l'aspect négatif que renvoie celui de vulnérabilité. Sans vraiment vouloir être antinomique, la résilience révèle cette perception du risque sous un angle moins déterministe puisqu'il sous-entend la possibilité d'agir malgré tout (Dauphiné et Provitolo, 2007). La survenue d'une catastrophe bouleverse un espace ou un système vulnérable, ce qui est attendu alors ce n'est pas de retourner à la posture d'avant la crise mais essayer de la gérer au mieux en s'y adaptant. La résilience renvoie à la réalité en rappelant que faire disparaître le risque inondation relève du mythe et qu'il vaut mieux tenter de le gérer de façon pragmatique.

Le sens polysémique de cette notion de résilience (Figure 33) fait débat auprès des chercheurs qui estiment que son interprétation multiple rend son utilisation malaisée (Klein et *al.* 2004). Cela suppose, au préalable, de poser la question de savoir ce qui doit être résilient et à quoi il doit l'être ? Cela pose également la question de méthode d'analyse quant il s'agit d'étudier la résilience sociale et la résilience des écosystèmes ? Les deux sont-elles liées ? (Adger, 2000). La clé de la gestion du risque se situe dans le renforcement de la résilience qui consiste, d'une part à se remettre d'une catastrophe et d'autre part, à développer son adaptabilité notamment par la prévision et la prévention des catastrophes. Ceci suppose une remise en cause des modèles technicistes et surtout, d'insérer le risque à tous les niveaux du système mais également à toutes les échelles spatiales (Klein et *al.*

2004). Fonder, par exemple, le sentiment de sécurité des populations face au risque inondation, par la construction d'ouvrages de protection et les laisser se dégrader ou devenir inadaptés, c'est renforcer le manque de résilience et créer une situation particulièrement dangereuse en cas d'inondation car le système n'y est pas préparé. Pour le développement des capacités d'adaptation et de réorganisation du système, il est recommandé de maintenir une mémoire du risque auprès des populations.

Eléments de vulnérabilité	Action à l'échelle locale	Action à l'échelle nationale et internationale
Exposition à un aléa	<ul style="list-style-type: none"> -gestion durable des écosystèmes afin de maintenir leur fonctionnement -entretien de la mémoire des usages passés, diffusion d'une culture de gestion des ressources et maintien de la cohésion sociale 	<ul style="list-style-type: none"> -Politique de « mitigation » (réduction des impacts anthropiques sur le fonctionnement des milieux). -Ne pas augmenter l'exposition à l'aléa de manière inconsidérée
Capacité d'adaptation	<ul style="list-style-type: none"> -Promouvoir la diversité des systèmes socio-économiques -Création de modes de gouvernance efficaces 	<ul style="list-style-type: none"> -Diffusion d'une culture du risque -Mise en place de systèmes d'alerte -Mettre en place des systèmes d'acteurs coordonnés afin de répondre de manière efficace et appropriée à la crise -Prévoir la remise en état du système après une catastrophe

Figure 32 : Exemples d'actions à l'échelle locale, nationale voire internationale permettant d'améliorer la résilience des systèmes socio-écologiques exposés à des transformations brutales (Beucher, 2008, d'après Adger et al., 2005).

Les travaux sur la vulnérabilité présentée dans ce chapitre permettent d'étudier « notre » risque inondation sous différents angles d'analyse dont celui de la vulnérabilité. On peut notamment appréhender l'approche de la vulnérabilité par le lieu, le territoire, la résilience, l'échelle et la gouvernance. Autant de concepts en rapport aux différentes composantes du risque.

Les deux définitions de la vulnérabilité permettent de décliner deux approches par lesquels nous pouvons appréhender l'espace ligérien. L'étude des enjeux sur l'espace définit comme à risque et les acteurs en action qui tendent à minimiser l'ampleur de l'aléa. La capacité à faire à faire face au risque et à s'en remettre définit la résilience. Le versant social de la vulnérabilité est d'autant plus important dans notre travail qu'il nous permet d'observer qu'elle est la réponse de l'ingénieur pour faire face aux multiples crues qui ont frappé le bassin ligérien ? Cette réponse évolue-t-elle en fonction des crues ? Cette réponse permet-elle la résilience ?

Le schéma d'étude de la crue en Loire nécessite au préalable, une caractérisation du milieu, des sociétés pour évaluer la vulnérabilité. Une vulnérabilité qui permet d'évaluer le degré de gravité des destructions et de la désorganisation que peut provoquer une crue. La gravité, une notion subjective, différente d'un acteur à une autre de la Loire. De ce fait, cela nécessite une étude de la perception de la catastrophe par l'ingénieur et les pouvoirs publics. La réponse technique apportée est alors à la hauteur de l'importance des enjeux du territoire ligérien.

La territorialisation du risque nous permet de traiter cette question du risque de façon spatiale mais également de façon sociale. La notion de territoire combine deux aspects complexes qui s'entremêlent pour former la dynamique d'un espace qui est à la fois vécu et perçu. L'analyse de l'aménagement de la Loire se fait sous la perspective de la perception qu'il a de l'espace de la rivière et de son utilité pour l'ensemble du territoire. Parmi les solutions à développer pour améliorer l'aléa prédomine celle d'entretenir la mémoire du risque et connaître l'histoire des usages de l'espace fluvial.

Dans le cas de la Loire, notre travail tend à remédier au vide de connaissance en ce qui concerne des aménagements fluviaux hérités dont on ne connaît que vaguement l'histoire, la fonction et l'impact sur le fonctionnement actuel de la Loire. Notre travail questionne ces périodes du passé afin de comprendre pourquoi cet espace ligérien actuel est vulnérable ? Les aménagements fluviaux sont-ils des éléments importants de la réponse ?

Afin de répondre à ces questions, les concepts d'hydrosystème et d'anthroposystème vont nous permettre d'étudier le rapport Loire/société.

B. Du concept d'hydrosystème fluvial à l'anthroposystème fluvial: pour une étude la rivière à l'échelle du temps, de l'espace et des sociétés

Identifier les tournants dans les recherches sur la rivière est important puisque le nouveau concept d'hydrosystème fluvial permet des approches de la rivière aménagée sous l'angle englobant du rapport fleuve/société. L'analyse du cours d'eau faite par les archéologues s'attache non seulement à l'analyse de la matérialité des structures humaines retrouvées, mais ouvre également le champ d'analyse relatif au paysage. Quant aux historiens des sciences et techniques, ils collaborent avec les différentes disciplines comme l'archéologie et la géographie pour étendre les périodes d'études qui se font sur des temps longs, facilitant ainsi la perception de l'évolution des paysages, des techniques et des espaces de l'eau.

Les grandes lignes conceptuelles qui vont aider à étayer notre questionnement de départ mettent en exergue les manques du savoir relatif à la Loire aménagée. Au travers des avancées scientifiques faites sur d'autres bassins fluviaux, nous ouvrons des champs d'étude en ce qui concerne l'aménagement longitudinal de la Loire Nivernaise.

Etant donné que l'étude des cours d'eau n'est plus simplement cantonnée à une seule échelle d'analyse, il apparaît que l'analyse de travaux et des concepts développés dans le cadre de travaux réalisés sur d'autres bassins fluviaux permet d'affiner notre

problématique de recherche. Notre positionnement conceptuel définit ainsi notre démarche de recherche et situe notre questionnement dans une logique pluridisciplinaire. Le « fil rouge » de cette présentation des travaux sur la rivière aménagée tient compte de cette transversalité et de cette pluridisciplinarité qu'induit notre questionnement et se fonde sur les éléments bibliographiques pouvant aider à y répondre. Mon travail d'étude géographique s'enrichit de ces différents apports pour répondre à un questionnement sur les sociétés et les paysages du passé.

L'approche du cours d'eau au travers des sciences de la vie (Vannote et al., 1980) s'est longtemps fondée sur le concept de *Continuum fluvial*; les approches des autres disciplines s'axent par la suite sur le déroulement longitudinal de la rivière aussi bien en archéologie qu'en géographie, écologie et histoire.

Pour analyser la relation Loire /société, le concept d'anthroposystème semble approprié pour s'attacher à vouloir comprendre le pourquoi de l'aménagement de la Loire. Cette notion d'anthroposystème émerge en 2003 dans le cadre de recherche en Environnement entreprises depuis les années 1970 (Levêque et al., 2003). Il compare le rapport sociétés-milieus à une boucle fermée au sein de laquelle se distinguent deux sphères : le géosystème et le sociosystème. Le lien entre ces deux sphères est possible grâce au concept fondamental en rapport à la systémique (Durand, 2010) : le concept d'interaction. Dérivé du concept d'écosystème issu de la géographie physique, le concept de géosystème est défini par Levêque comme un « espace naturel occupé, utilisé et transformé par les sociétés anciennes et actuelles » (Muxart et Levêque, 2004). Les sociosystèmes se fondent quant à eux sur les notions d'espace et territoire puisqu'ils « exploitent les ressources naturelles et utilisent les écosystèmes qui s'inscrivent dans ce territoire. Ils restructurent ces systèmes naturels et les transforment en productions sociales dont les dynamiques cessent d'obéir aux seules lois bio-physico-chimiques » (Muxart et Levêque, 2004). Bien qu'elles soient différentes, ces deux sphères s'influencent les unes les autres, de façon interactive. De ce fait, pour en saisir toute la complexité, il est contestable de les étudier indépendamment l'une de l'autre. Il est important de

décortiquer le système interactif entre ces deux ensembles constitués par un ou des sociosystème(s) et un ou des géosystème(s) s'inscrivant dans un espace géographique donné et évoluant avec le temps sous l'effet de facteurs externes et /ou internes au système (Muxart, 2002). Dès lors, la définition de l'anthroposystème met en perspective l'évolution temporelle du système du passé au futur (Muxart et Levêque, 2004).

Ce concept d'anthroposystème est applicable dans les disciplines qui étudient l'anthropisation des cours d'eau et notamment les traces ou vestiges d'aménagements. Longtemps la voie d'eau fut considérée comme un «chemin qui marche» (Serna, 1999, p 15). L'aménagement, les équipements, les berges, le fond du lit, les paysages fluviaux ne peuvent plus être étudiés indépendamment de la plaine alluviale, avec laquelle les échanges biologiques, sédimentaires, hydrologiques et anthropiques s'avèrent être autant de facteurs de son évolution. Pour étudier la Loire, il est désormais nécessaire de la considérer comme un espace fluvial dont les structures visibles, organisées en système, trouvent en partie leur origine dans les activités et constructions humaines qui apparaissent comme autant d'éléments modificateurs de la particularité physique et écologique du fleuve et de sa représentation (Amoros & Petts, 1993).

Dans le cadre de l'émergence de cette question, les études des paysages de l'eau se multiplient. Les travaux de l'archéologie des paysages suscitent une «effervescence paysagère» qui donne toute son importance à la dynamique des territoires de l'eau. Cette dynamique des paysages apparaît comme une «science en pleine élaboration» qui regroupe un vaste champ scientifique autour des termes de paléo-géographie, archéologie des paysages, géo-archéologie et géo-histoire. La collaboration avec les géographes et les naturalistes ouvre les perspectives d'études archéologiques en ne réfléchissant pas seulement en termes de sites mais en termes de relation, réseau et hiérarchie.

Les études tant historiques, archéologiques que naturalistes insistent sur ce nouveau lieu d'histoire que représente la rivière. Un premier bilan bibliographique est présenté par Joëlle Burnouf et Nathalie Carcaud (1999, p 107-110.). *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées* (Muxart, 2003) s'attache à mettre l'accent sur les

interactions des sociétés avec leurs milieux analysées à travers le prisme des pratiques sociales. Le colloque *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture* (Burnouf et Leveau, 2004) assoit cette pluridisciplinarité en associant des travaux relatifs aux hydrosystèmes continentaux et leur exploitation par les sociétés pré-industrielles.

L'appel d'offre « Histoire des interactions sociétés/nature » lancée en 1999 par le programme Environnement, Vie et Sociétés du CNRS avait pour objectif de promouvoir l'étude interdisciplinaire du fonctionnement des anthroposystèmes dans leur dimension historique. Les recherches consacrées à l'analyse de la co-évolution des sociétés et de leurs environnements sur la longue durée ont vu leur aboutissement dans le colloque *Les fleuves ont une histoire* sous la direction de Jean-Paul Bravard et Michel Magny (Bravard et Magny, 2002). Bien que chronologiquement éloigné de notre période d'étude - s'axant historiquement sur l'époque dite « Moderne » - ce travail met en exergue la co-évolution des sociétés pré-industrielles et de leur environnement durant les périodes du Tardiglaciaire et de l'Holocène. L'intérêt d'une telle approche réside dans l'aspect méthodologique et plus exactement sur le type de source que l'on peut employer et la façon dont il faut les traiter. La difficulté de la collecte de ces archives sédimentaires ou manuscrites n'en rend que plus intéressante leur exploitation dans une perspective interdisciplinaire des dynamiques croisées sociétés/systèmes fluviaux dans leur évolution temporelle.

Ce colloque entame un questionnement ouvert sur les anthroposystèmes et leurs transformations, qui restent en liaison avec des changements climatiques et avec l'évolution des activités humaines. La connaissance apportée sur un espace-temps étendu, retrace l'évolution des relations sociétés milieux au travers notamment du poids et du rôle des héritages naturels ou induits par les aménagements du passé, dans l'état et le fonctionnement présent du système. Une étude rétrospective et prospective - comme celle que nous entreprenons sur les aménagements fluviaux et leur évolution depuis le XVIII^e siècle - ne peut qu'être enrichie par les apports des travaux sur les dynamiques temporelles

de l'anthroposystème dans une visée d'éclairer les acteurs sociaux sur les décisions politiques à prendre en matière de gestion des milieux.

Il apparaît qu'à la différence des études bien avancées d'autres bassins fluviaux (Bassin parisien, vallée du Rhône, Nord de la France), les études paléo-environnementales du bassin de la Loire n'ont été qu'amorcées et que beaucoup de questions restent en suspens. L'approche interdisciplinaire entreprise permet de constituer un modèle local d'évolution des paysages et des dynamiques morphosédimentaires au cours des 15 000 dernières années en relation les changements bioclimatiques et le peuplement de la plaine alluviale. Ce questionnement géomorphologique intégrant un questionnement et des méthodes archéologiques permet d'affiner l'évaluation du potentiel géoarchéologique des sites géomorphologiques et surtout de préciser la connaissance des dynamiques paléoenvironnementales tardiglaciaires et holocènes (Curbizolle et *al.*, 2002).

Notre travail s'inscrivant dans le cadre géographique ne décline cependant pas le cours d'eau au travers des approches de la géomorphologie et de l'écologie. Notre analyse aurait pu ne s'appuyer que sur le concept de continuum fluvial qui consiste à analyser l'aménagement de la Loire de l'amont vers l'aval, en optant pour l'unidirectionnalité de la voie d'eau, mais elle paraîtrait incomplète et de ce fait, je fais appel au concept d'hydrosystème fluvial qui élargit l'analyse à la vallée et à ses sociétés. L'analyse se fait alors dans la dimension longitudinale et transversale du cours d'eau.

L'approche de la rivière est ainsi enrichie par l'apport des géographes qui offrent une nouvelle assise conceptuelle avec l'émergence d'une vision du cours d'eau qui n'est plus considéré comme un simple corridor dans lequel circulent les eaux, mais un ensemble de composantes «naturelles» ou anthropiques interdépendantes réunies au sein d'un hydrosystème fluvial. C'est un concept clé pour notre travail sur la Loire : notre approche ne tend pas seulement à faire l'histoire de l'aménagement de fleuve, mais également à comprendre comment cette intervention humaine sur les structures naturelles de la Loire peut avoir des effets sur l'évolution hydrodynamique du lit et vice-versa. Le concept

d'hydrosystème n'est pas suffisant pour rendre compte de la complexité et de l'emboîtement des facteurs naturels et sociétaux ; dans le cas de l'étude sur l'aménagement de la Loire, tout un pan implicite pourrait être mis au jour en termes de perception de la nature, des eaux et de leur gestion, du territoire fluvial et de son occupation. Au travers de l'aménagement émerge des questions plus larges relatives à la perception du risque même s'il n'est pas explicitement nommé. Le recours à la technique et à l'architecture de l'eau rend compte d'une volonté. Qu'elle est-elle ? Pourquoi l'ingénieur construit-t-il dans l'espace fluvial ? Que nous apprend l'histoire des constructions de l'eau à ce sujet ?

La littérature scientifique met en évidence que les études de ces aménagements fluviaux hérités se mènent dans le cadre de recherches historiques ou archéologiques qui mettent ainsi en avant la fonction des aménagements dans les temps du passé. Les travaux de Virginie Serna (1996) sur la boucle de la Marne, d'Emmanuelle Miejac (1999) et Cyril Castanet (2008) sur le méandre Orléanais définissent autant d'approches méthodologiques de la rivière dans une perspective archéologique des paysages de l'eau. Ils mettent en évidence cette technorivière qui est champ d'action technique que nous voulons analyser au travers de ces études sur les formes et le rôle de l'aménagement.

Les premiers travaux sur la rivière et son aménagement sont réalisés dans le cadre de recherches archéologiques. Le concept de *Waterfront Archeology*, défini lors d'un premier colloque en 1981 (Milne, Hopley, 1981 cité par Serna & al, 2005, p 13), consacre une archéologie «préventive» et amorce une réflexion sur les fronts de berges et les francs-bords¹⁷ pour les travaux archéologiques anglais durant les années 1980. Ces travaux pionniers énoncés lors de trois colloques fondamentaux sur le sujet exposent les découvertes de sites sur lesquels priment les vestiges d'une activité autour de l'eau et permettent de ce fait de présenter sous un angle nouveau les thématiques relatives à la

¹⁷ Parfois les îles dans le lit la Loire s'étendent et s'agrandissent jusqu'à ce qu'elles se raccordent à la berge et forment ainsi ce que l'on appelle un franc-bord.

rivière aménagée dans un contexte maritime, estuarien ou fluvial. Les comptes-rendus de ces recherches archéologiques, portant sur la Tamise à Londres, les sites de la plaine littorale polonaise (Pomorze et Wolin), les sites de Velsen, Dorestad, Dordrecht aux Pays Bas mais également de Bergen en Norvège et Schleswig en Allemagne, posent les fondements épistémologiques de cette discipline (Milne, Hopley, 1981 ; Herteig 1983 cités par Virginie Serna & al, 2005, p 13).

Dès 1988, on passe de cette archéologie essentiellement urbaine, axée sur les infrastructures portuaires, à une archéologie des structures fluviales rurales des petits et grands cours d'eau situés en arrière pays, étudiés néanmoins dans leur relation avec la ville. Les objets, les espaces et aménagements relatifs à la navigation apparaissent comme le centre des préoccupations de cette archéologie préventive tendant à reconstituer les évolutions des structures techniques du bateau, de son cheminement dans le corridor fluvial et des aménagements réalisés pour l'accueillir, quais et lieux d'apponement. De cet élargissement thématique et spatial s'en suivent des échanges avec les géomorphologues et les naturalistes afin de comprendre les sites retrouvés (Good & al. 1991 cités par Virginie Serna, 2005, p.13).

Notre travail de recherche s'inscrit dans un élan pluridisciplinaire qui se justifie par le fait que l'étude des constructions de l'eau nécessite de faire appel à l'histoire, l'histoire des techniques, l'archéologie mais aussi la géographie et la géo-histoire des territoires de l'eau. Cette approche disciplinaire définissant le concept de «technorivière» pose une pierre supplémentaire pour compléter les connaissances sur les cours d'eau en s'attachant à travailler sur la matérialité physique de ces constructions en reconstituant leur histoire technique grâce à des écrits et dessins. La démarche y ajoute l'existence d'un savoir technique de l'ingénieur technicien. «Les constructions liées à l'eau apparaissent comme un observatoire privilégié des savoir-faire et des matériaux de l'histoire des techniques, tant elles ont suscité de projets, de traités, de devis, de baux et de pièces judiciaires, de plans, de dessins, de croquis et de maquettes mais aussi de réalisations concrètes,

équipements, édifices, machines, installations multiples» (Hilaire-Perez & al, 2002, p 7-24, cité par Serna, 2007, p. 19). Mais avant que ces matériaux de l'histoire ne soient pris en considération, il a fallu que la question des fronts d'eau s'impose.

II. Technostructure et gouvernance technique

L'étude de la science des hommes ayant permis par leur savoir la mise en place de cette technorivière est la suite logique d'une recherche sur les vestiges et les éléments matériels d'un cours d'eau.

A. Le concept de technostructure : pour une prise en compte du rôle de l'ingénieur de la Loire

Autant les concepts précédents s'attachent à l'étude de la matérialité du risque, des aménagements de la rivière, et de leurs rapports à la société, autant ce concept de technorivière ouvre d'autres perspectives mettant en relief le rôle des gestionnaires et techniciens. L'analyse de la technostructure va permettre de définir les techniques et idéologies, s'il y a, présidant à la mise en place des aménagements de la rivière.

Le terme de technostructure est un concept emprunté à la théorie économique, développé par Galbraith (2004), tendant à mettre en exergue le rôle d'une bureaucratie dominante et imposant ses propres lois au sein des systèmes économiques. Le propre du concept est de décrire une réalité schématique, abstraite et générale pouvant être adaptée à moult domaines. Que peut apporter un tel concept à l'analyse de nos rivières aménagées ? Sans aller jusqu'à comparer le flot de la rivière au marché économique, ce qui paraît intéressant c'est d'essayer de comprendre comment les structures gestionnaires de la Loire, les techniciens de l'aménagement fonctionnent. Sont-ils dans la même configuration que les technostructures économiques décrites par J.K. Galbraith ? Ont-ils une action cachée, une idéologie qui transparait au travers du type d'aménagement qu'ils réalisent ou discours qu'ils émettent ? La gestion de la Loire étant dominée par

l'intervention d'ingénieurs issus du corps des Ponts et Chaussées, devenu une administration définie comme technocratique (Thoenig, 1987), nous nous demandons si cela a pu avoir un impact sur l'aménagement de la Loire ?

Le tour d'horizon des travaux historiques sur l'ingénieur civil démontre les lacunes dans le domaine. Nonobstant, ce vide est compensé par quelques œuvres fragmentaires et anciennes qui apportent des données significatives sur le sujet. La première est due à *notices biographiques sur les ingénieurs des Ponts et Chaussées* de Tarbé de Saint Hardouin (François Pierre Hardouin) qui remonte à 1884. Elle est complétée par l'ouvrage d'A. Debaue, paru en 1893, qui contient des notices biographiques sur les principaux ingénieurs des Ponts et Chaussées. A la différence d'un dictionnaire, ces ouvrages se composent de notes classées en plusieurs sections : Administration, Routes, Ponts, Navigation intérieure, Ports de mer, Chemin de fer, Phares, Distribution d'eau-hydraulique agricole, et ingénieurs célèbres à divers titres. Les limites de ces ouvrages révèlent à quel point il est difficile de réaliser des biographies précises des ingénieurs dans la mesure où règne un esprit de corps qui évince toute individualité. La multiplication des travaux consacrés à Jean Rodolphe Perronet, premier ingénieur et fondateur des Ponts et Chaussées, illustre cette réalité. Très peu d'ingénieurs ont fait l'objet d'un traitement spécifique à moins d'avoir marqué son temps par des réalisations remarquables (Debaue, 1893). L'ouvrage collectif de Fichet-Poitrey, Bureau et Kaufmann (1982) répertorie dix-neuf biographies d'ingénieurs, tandis que celui de Brunot et Coquand (1982) présente un répertoire alphabétique aussi complet que possible des ingénieurs qui ont fait partie des Ponts et Chaussées depuis sa création. De ce fait, il est important de connaître l'histoire de ces corps d'ingénieurs dont font partie nos ingénieurs de la Loire, afin de les replacer dans leur contexte et de mettre en perspective leur technique d'aménagement avec l'idéologie du corps auquel ils appartiennent. L'analyse de leur construction et des traces écrites qu'ils ont laissés permettra de reconstituer leur action sur la Loire et de définir l'histoire de l'aménagement de cette dernière.

B. Etat des connaissances de l'ingénieur sur la science des eaux courantes

1. « Corriger » le cours de la rivière : une récurrence de l'histoire de l'hydraulique

La dépendance à l'énergie que fournissent les cours d'eau fait émerger des techniques de l'eau dont l'objectif est de permettre de les maîtriser, afin de les exploiter et d'en réduire la violence. Il faudra attendre le XVIII^e siècle pour l'instauration d'une science de l'eau qui accompagne la volonté d'une gestion rationalisée du cours d'eau.

Il n'en reste pas moins que l'amorce de la science de l'hydraulique remonte à une période plus ancienne, précisément au XV^e siècle, avec le projet d'écriture d'un *Traité de l'eau* de Léonard de Vinci, qui pose les fondements de la géomorphologie fluviale et de la mécanique des fluides. En effet ses observations se font sur la «morphologie et la dynamique des lits fluviaux, la vieillesse ou jeunesse des fleuves, la formation et l'évolution des méandres, le creusement des lits ou leur alluvionnement, la relation entre la force du courant et la dimension des éléments transportés ». Rédigé entre 1508-1510 après les travaux sur l'Arno, le *codex Leicester*, apparaît comme la synthèse des observations qu'il fait lors des différentes missions qui lui sont confiées en Italie entre 1493 et 1499. Ses recherches démontrent la pertinence et les avancées scientifiques qu'il apporte à la science de l'eau¹⁸. De ces applications empiriques, il tire des observations retranscrites afin d'aider l'ingénieur dans sa tâche et de ce fait, ce traité s'apparente beaucoup plus à un précis d'ingénieur. Bertrand Gille qualifie sa «démarche d'esprit symptomatique», puisque «ses observations n'avaient rien de systématique, l'ordonnance de ces recherches n'avait rien de logique» (Gille, 1964, p.189). Elles s'apparentent à celles d'un praticien voulant prévenir un mal : en l'occurrence l'inondation. « Si la notion de

¹⁸ Avant de rendre la région de Vigevano constructible par l'assèchement et l'assainissement de ces marais et zones humides, il développe une technique de bonification des eaux de la Lomelline, régularise les canaux du Novarois et tente de contrôler les étiages et les crues de l'Arno qui menacent régulièrement la ville de Florence par la construction d'un canal qui apporte l'eau-énergie aux industries florentines et permet une liaison directe de la ville à la mer Méditerranée (Gille, 1964, p 160-161).

profil de la rivière lui semble inconnue, il arrive sans cela à des conclusions sur la jeunesse et la vieillesse des tracés et la nature des sols traversés par les cours d'eau. La formation des méandres et des sinuosités était pour lui un élément particulièrement important, puisque l'effort de l'ingénieur allait principalement porter sur leur rectification. Il met en avant l'idée que les affluents sont la cause de la formation des premiers méandres du fait du ricochet du courant d'une rive à l'autre qui par sa force affouille ces terrains friables des berges. Autant des connaissances de base sur la dynamique des eaux, le phénomène d'érosion et de sédimentation utiles à l'ingénieur en charge de la rectification du cours d'eau.

L'intérêt et l'immensité de l'héritage de Léonard de Vinci que les historiens des techniques mettent au grand jour actuellement n'a malheureusement pas pu servir beaucoup aux ingénieurs de l'époque, étant donné que le *Traité de l'eau* est resté à l'état de « brouillon » et de ce fait, n'a pu être transmis et amélioré par ses successeurs des siècles suivants. Néanmoins, cette culture de l'ingénieur hydraulicien ne reste pas en l'état puisqu'elle s'est enrichie des apports des Hollandais et les Italiens, dès le XVI^e siècle, qui mirent en application leur savoir-faire en matière de technique de l'eau dans le cadre de grands travaux d'aménagements hydrauliques lancés aux Pays-Bas et en Italie pour gagner du terrain sur les eaux pour l'agriculture pour la croissance du trafic fluvial et la régularisation des crues. Autant d'occasions qui contribuent au développement de la science hydraulique, à son perfectionnement par le biais de l'empirisme et de la diffusion écrite de ces manuels sur les techniques de correction des cours d'eau. Un contexte favorable à la multiplication et au foisonnement de recherche, application en matière de construction de l'eau visant à corriger les cours d'eau et de publication de méthodes pour y parvenir.

Benedetto Castelli, au XVII^e siècle, développe cette «étude des mouvements de l'eau» inaugurée par Léonard de Vinci, étude qui se divisera en «théorie des fleuves», «hydrodynamique» et «résistances des fluides». Ces disciplines nouvelles soulignent les dangers de la vitesse excessive de l'eau courante et s'efforcent, chacune de leur manière,

de trouver les moyens de la contenir et de la contrôler. Le *De fluminum natura tractatus physico-mathematicus* de Guglielmini (1712) aborde la nature des rivières. Il étudie la vitesse du courant et son influence sur le fond et la rive, de même que la granulométrie des alluvions fluviales et élabore donc, le premier, la notion de profil d'équilibre d'une rivière. Le profil d'équilibre d'une rivière est celui qui reste longtemps identique à lui-même sans creusement ni accumulation assurant une évacuation optimale de l'écoulement.

2. L'Architecture hydraulique de Bélidor : un précis des constructions de l'eau

Grâce à son ouvrage illustré *Architecture Hydraulique (1819)*, Forest de Bélidor permet de connaître la configuration des constructions hydrauliques. Ce traité offre cet avantage d'être des instruments de reconnaissance des traces anthropiques dans l'hydrosystème fluvial, et facilitent l'analyse des aménagements fluviaux et des techniques de construction.

L'approche de cet écrit révèle le travail de cet ingénieur français (1683-1770), ancien professeur de l'école d'artillerie de la Fère qui publia de multiples ouvrages relatifs à l'architecture militaire, civile et hydraulique. *L'Architecture hydraulique* publiée en 1737 est consacrée à l'aspect très technique de la construction des ouvrages fluviaux et amorce cette approche scientifique sans réellement accorder de la place à la dynamique fluviale. On reste dans l'esprit de la compilation des connaissances techniques avec en arrière-fond l'émergence de l'idée d'une nature des Lumières survalorisée et omniprésente, qui va être mise en perspective dans les écrits suivants (Ehrard, 1994). A l'instar des «théâtres machines» de la Renaissance (Vérin, 2002), ce manuel des constructions de l'eau apparaît comme une source extrêmement importante dans le cadre de cette recherche. La multiplication des dessins et la description des différentes constructions de l'eau énumérées sont précieuses, dans la mesure où elles permettent d'avoir une connaissance de la forme et de la fonction d'ouvrage et aménagement de l'époque.

L'ingénieur, architecte hydraulicien, naît sous couvert de cette matérialisation et diffusion de la connaissance. Le procédé de mise à l'écrit des connaissances jusqu'alors diffusées oralement révèle la mise en place d'un processus de normalisation des structures construites et des méthodes proposées, prouvant cette recherche constante et cette adaptation de la société aux changements hydro-climatiques brusques. La perception du cours d'eau par Forest de Bélidor (*op.cit.*) reflète le mode de pensée de l'époque, qui présente l'architecture hydraulique comme un remède contre les débordements des eaux. Cette volonté de maîtriser les eaux grâce à la technique justifie que celle-ci se perpétue, s'améliore au fur et à mesure, offrant ainsi une base de travail sur laquelle les prochaines générations d'ingénieurs peuvent s'appuyer pour innover.

De toute évidence, « montrer comment l'on peut par des moyens simples et peu dispendieux, obliger la nature à sa charge seule du soin de remettre les choses dans leur ancien état » (François Bernard de Bélidor cité par Serna, 2005, p. 196) est l'idée principale de Bélidor (*op.cit.*) qu'appliquent les deux techniques qu'il défend : l'emploi d'épis, des digues perpendiculaires au cours d'eau ou parallèles aux berges. Par ce procédé, il souhaite régulariser le débit du fleuve, protéger les berges de l'érosion et éviter les affouillements, sans oublier l'assainissement des eaux stagnantes. La visée préventive de ces aménagements ne cache cependant que l'objectif escompté est également de chenaliser le cours d'eau dans la perspective de le rendre navigable en période d'étiage en concentrant les eaux.

La technique de la digue constituée de plusieurs épis est d'autant complexe dans son architecture que dans ses fonctions. L'art de l'ingénieur hydraulicien que présente Bélidor (*op.cit.*) consiste à savoir construire et adapter la digue selon les finalités attendues. Elles peuvent être employées dans plusieurs cas :

- pour garantir une rive parallèle au courant du fleuve
- pour assurer la tête d'une île
- pour conserver la queue d'une île
- pour garantir des ouvrages situés en milieu ou sur les bords d'un fleuve

- pour barrer entièrement un de ses bras
- pour détourner son cours.

La description des techniques de protection des berges contre l'érosion jusqu'à la dérivation des eaux par l'emploi de matériaux adéquats aux milieux aquatiques démontre que ce traité savant combine un savoir scientifique et une connaissance pratique des constructions relevant, pour l'essentiel du génie végétal : le fascinage, le tressage et le garnissage sont pourtant des techniques traditionnelles d'aménagement des berges des XVIII^e et XIX^e siècles¹⁹.

Toutes ces techniques de renforcement des berges nécessitent, certes des matériaux adaptés à la construction dans l'eau (utilisation du bois d'aulne, le chêne et le saule) mais elles ont également besoin d'être employées à des époques précises, en période de basses eaux, sinon ils n'ont pas les mêmes effets. Ceci implique une parfaite connaissance du fleuve. Selon Bélidor et Silberschlag (1769), la méthode consiste à « très bien observer le fleuve pendant une année entière dans les endroits dont on veut se rendre maître, avant que d'y travailler ».

¹⁹ **Le fascinage** est l'opération qui consiste à protéger un pied de berge par la mise en place d'un ou plusieurs fagots de branches vivantes de saules. Les fascines fixées par des pieux battus mécaniquement. C'est une protection très adaptée à la stabilisation des niches d'érosion le long des cours d'eau. Les fascines se placent sur le bord des berges pour «contraindre le fort du courant de se déterminer d'une côté plutôt que d'un autre afin d'interrompre tout ce qui est préjudiciable» nous dit Bélidor. Les fascines qu'on emploie pour la construction des épis ont environ 3,50m de hauteur et 71cm de diamètre (Livre IV, p. 291, cité par Serna, 2005, p 198).

Selon Bélidor, la «construction des épis en fascinage (est) plus propre qu'aucune autre espèce pour faire aux rivières telle réparation qu'on voudra» (Belidor, livre IV, p. 304, cité par Serna, 2005, p. 197.). Il faut savoir cependant que les épis sont faits en maçonnerie avec des coffres de charpente remplis de pierre ou encore formés d'un tissu de fascinage, piqueté, tuné et garnis de couche de graviers. **Le tressage** est une protection de pied de berge de plus de faible hauteur (40cm) que le fascinage mais son principe de construction est identique. Il est réalisé avec ces bandes de saule vivantes, entrelacées autour de pieux battus mécaniquement. Sa mise en place demande très peu de travaux préparatoires et le résultat donne un véritable mur végétal capable de résister à de fortes contraintes hydrauliques. Le clayonnage, terme assimilé au tressage et plus répandu que ce dernier, est en réalité un tressage plus haut que 40 cm. Il est construit sur la rive et ensuite plaqué, à plat, sur la berge talutée et nettoyée pour favoriser le contact avec le sol. Tressage et clayonnage représentent une méthode rapide et efficace pour stabiliser les bords des cours d'eau (Serna, 2005, p 200). **Le garnissage** les couches de branches vivantes constituent une protection de la berge par couverture du sol avec des éléments ligneux susceptibles de reprise et de croissance immédiate. Cette technique est appelée tapis de branche ou garnissage. Le garnissage convient aux talus et aux berges fortement menacées par le courant ou ayant subi une érosion et qui doivent être protégés en surface (Serna, 2005, p. 200)].

Au-delà de l'aspect technique des constructions émerge l'idée techniciste, voire l'idéologie que le fleuve devait être contenu par des digues et par aménagement hydraulique, afin d'espérer le contenir dans son lit pour assurer sa navigabilité. Par la répression du libre cours de la rivière on entend ramener à l'ordre et à la raison par la contrainte technique une force naturelle divagante. Symbolique, le désordre du fleuve signale et trahit le désordre de l'homme. Ainsi les termes souvent employés par les ingénieurs «Corriger, rectifier, redresser ou ménager» révèlent toute une série de mesures pour le moins menaçantes à l'encontre du cours d'eau que l'on présente comme un élément malade à guérir. Le fleuve est comparé à une folie de la nature : la question de la santé mentale du fleuve incombe énormément aux villes riveraines.

3. Théorie des fleuves avec l'art de bâtir dans leurs eaux et de prévenir leurs ravages (1769)

Philippe Buache, géographe et Premier architecte du roi Louis XV (nommé en 1729) apparaît comme le père fondateur de la notion de bassin versant. Le rôle de l'eau sur le modelé terrestre ne sont plus ignorés, on élargit le champ d'étude en incorporant le contexte naturel dans son ensemble, en englobant toutes les composantes déterminant le fonctionnement d'un fleuve ; on pose ainsi les bases d'un nouveau savoir sur lequel vont se fonder les travaux postérieurs. A partir de cette seconde moitié du XVIII^e siècle, des avancées théoriques viennent s'ajouter à la conception réformée et rationalisée initiée par Philippe Buache.

L'ingénieur Silberschlag donne le ton puisqu'en 1769, commence à être pris en compte le lien société-fleuve au travers de l'aménagement, notamment comprendre le fleuve pour mieux le domestiquer, le contrôler et l'exploiter. La publication de l'ouvrage de Jean-Isaye Silberschlag (1769) en est une illustration. Ce traité pratique d'aménagement des rivières se présente comme un ouvrage scientifique qui détaille les modes

d'écoulement des eaux fluviales et leurs conséquences sur le fonctionnement morphodynamique des rivières. L'observation des aspects dynamiques et morphologiques permet de savoir quel est le meilleur moyen d'établir des digues afin d'éviter les ravages des eaux. Ce traité est également complété par des annexes iconographiques représentant les différents types d'aménagements fluviaux et leur appellation. Savoir et savoir-faire technique s'entremêlent pour appliquer la science à la technique dans le but ultime de préserver les activités économiques et les populations (Daumas, 1964).

Avec la publication des *Recherches sur les constructions les plus avantageuses des digues* (1764), et du *Traité élémentaire d'hydrodynamique* (1771) de Charles Bossut, une nouvelle pierre est posée. Ses travaux se veulent didactiques, avec la présentation d'un socle théorique nécessaire sur lequel viennent s'appuyer des pratiques de terrain. Il consacre également une partie à l'analyse de la dynamique fluviale, tandis que les annexes s'avèrent aussi riches que celles des précédents ouvrages. Le *Traité pratique des digues le long des fleuves et des rivières* (1773) de Bourdet le complète.

Ce n'est qu'avec Dubuat (1779) et ses *principes hydrauliques* qu'un véritable programme de recherche se dessine en hydrologie expérimentale²⁰. La volonté de lier la théorie scientifique à la réalité des cours d'eau s'explique par ce besoin constant et concret de les gérer, mais cela ne devient pas la nouvelle donne des ingénieurs. Il s'avère qu'une dichotomie subsiste entre les avancées scientifiques pures et les techniques de gestion des fleuves et rivières. Pour Antoine Picon, les ingénieurs des Ponts et Chaussées n'optent pas encore pour une mathématisation des savoirs techniques, car leur savoir reste encore très empirique (Picon, 1992). Cette constatation présente une première limite de notre travail de reconstitution du savoir de l'ingénieur, qui visiblement s'est établi sur des observations différentes de celles exposées dans les manuels étudiés, qui ne sont pas toujours repris par les ingénieurs des Ponts et Chaussées. Cependant, loin d'être superflue, cette lecture des

²⁰ Ouvrage dans lequel on traite du mouvement de l'eau dans les rivières, les canaux et les tuyaux de conduite ; de l'origine des fleuves et de l'établissement de leur lit ; de l'effet des écluses, des ponts et des réservoirs, du choc de l'eau ; de la navigation tant sur les rivières que les canaux étroits.

sources imprimées donne ce contexte théorique dont nous avons besoin pour évaluer les travaux, les choix et partis pris de nos ingénieurs.

De toute évidence, de nombreux travaux comme ceux de Guglielmini (1779)²¹ restent méconnus malgré leur traduction en 1722. L'*hydrodynamique* (1743) de Clairaut est complétée en 1744 par le traité de d'Alembert sur le mouvement des fluides et la formule complète d'écoulement des fluides restent des théories issues des mathématiques indépendantes des observations de terrain (Cœur, 2001). Ce n'est qu'à partir de la première moitié du XX^e siècle qu'un « nouvel espace technologique » va se constituer (Picon, 1992, p. 81). La démarche de l'ingénieur ne consistera plus à s'appuyer sur « l'à-peu-près », mais sur des principes scientifiques observés qui feront office de loi de comportement après vérification et d'évaluation de l'erreur. En arrière-plan se développe ce principe de transmission d'un savoir technique par le biais d'un enseignement spécifique s'appuyant pour une grande part sur la publication de traités techniques. Toutefois, cette évolution du mode d'enseignement ne s'est faite que progressivement et tardivement ; il faudra attendre le XIX^e siècle pour que celui-ci se développe dans les grandes écoles d'ingénieurs²² mettant en avant un enseignement technique supérieur (Daumas, 1962).

Conclusion

Grâce à la perspective historique offerte par le concept d'anthroposystème, nous pouvons analyser notre Loire aménagée et reconstituer la stratification de l'aménagement depuis le XVII^e siècle. La reconstitution de ce cadre est nécessaire à la compréhension de la fonction originelle des aménagements qui va permettre de confirmer ou d'infirmer le

²¹ Scientifique détenteur en 1694 à l'Université de Bologne d'une chaire d'hydrométrie qui a publié en 1697, son ouvrage *Della Natura dei Fiumi*. Cité par Cœur D, 2001, p 124.

²² En France, les plus importantes furent l'Ecole du génie de Mézières (1748) dont le modèle d'enseignement servira en partie de modèle pour l'Ecole Polytechnique en 1794. Parmi celles-ci, on compte l'Ecole royale des Ponts et Chaussées (1775) et celle des Mines (1783). L'ouvrage d'Antoine Léon, *Histoire de l'enseignement technique*, Que sais-je ? n° 938 (PUF, 2^{ème} éd., 1968) donne une vue d'ensemble de l'histoire de l'enseignement technique. Pour l'enseignement spécifique des ingénieurs au 18^{ème} siècle, on trouve d'importantes monographies comportant des bibliographies très complètes dans les 4^{ème} et 5^{ème} parties de l'ouvrage publié sous la direction de René Taton, *L'enseignement des sciences au XVIII^e siècle*, Paris, 1964.

«glissement de fonction» supposé des ouvrages fluviaux. Ont-ils été destinés à la gestion de l'inondation ? La réponse à cette question permettrait de définir la culture du risque qui existait alors et qui devait être nommée différemment qu'à notre époque.

L'analyse du matériel technique de la rivière s'accompagne inmanquablement d'une analyse des sociétés. Au travers de la figure de l'ingénieur, nous mettons en perspective technicité et savoir relatif à la gestion des eaux courantes. Par la définition de la cause présidant à la mise en place des aménagements fluviaux sur un pas de temps large, la question de la perpétuation des techniques se pose. La raison politique précède très souvent la décision technique, j'essaierai d'identifier les idéologies et stratégies en jeu. Les gestionnaires et ingénieurs de l'époque partent-ils sur une connaissance de la Loire qui se perpétue où au contraire, y-a-t-il des périodes de rupture et d'abandon des acquis du passé ? Si ces moments de rupture existent, quand surviennent-ils et cela se retranscrit-il par des modifications de l'aménagement ?

L'analyse de la rivière Loire se fait au travers d'un questionnement mettant en perspective la technique de gestion du risque (aménagement) et le technicien (ingénieur) sur un espace (Loire nivernaise) temps (XVII^e-1980) large que nous abordons d'abord par le biais des matériaux pour la recherche.

Chapitre 3 – Matériaux pour l’analyse diachronique de l’évolution du lit du fleuve et des stratifications de l’aménagement de la Loire

La recherche entreprise sur la Loire pour comprendre son fonctionnement et son aménagement nous amène à utiliser des sources diverses. Notre objectif est d’observer les héritages laissés par les sociétés, du point de vue notamment des aménagements (digues, levées), des politiques de gestion et des techniques d’aménagement. Il est probable que la présence de ces héritages explique des dysfonctionnements de l’écoulement des eaux de la Loire, du fait de la présence de vestiges d’aménagements non identifiés. Notre reconstitution a pour objectif de vérifier cette hypothèse et d’émettre des pistes de compréhension pour les chercheurs hydrauliciens.

Nous nous proposons dans ce chapitre, d’étudier les sources potentiellement utilisables pour l’étude diachronique. Cette approche géo-historique s’inscrit à la suite du travail de Roger Dion (Dion, 1934,1961) sur le val de la Loire. Elle est l’occasion de comprendre que les cartes anciennes, confrontées à des sources modernes comme des photographies aériennes, peuvent devenir de véritables outils d’analyse permettant de retranscrire les idées « ambiantes » en matière d’aménagement des eaux. Il est utile de comprendre le sens des traces écrites et cartographiées qui composent le corpus des sources de dites de « l’ingénieur »²³.

²³ Toutes les cartes ou rapports relatifs à l’aménagement de la Loire et rédigés par un ingénieur sont identifiés comme « source de l’ingénieur ».

I. Exploitation des sources écrites et cartographiques

Etant donné que les fleuves furent des axes de communication essentiels, la source cartographique accompagne et illustre la source manuscrite. Ma recherche de DEA sur la perception, représentation et gestion du risque d'inondation par les ingénieurs, du XVIII^e au XIX^e siècle, à travers l'étude des aménagements fluviaux entre Nevers et Cosne-sur-Loire », m'a amenée à m'intéresser autant aux ouvrages d'aménagement qu'à leurs concepteurs (Temam, 2005).

Le travail sur les sources archivistiques, m'a permis d'utiliser mes connaissances et ma méthodologie de géographe et d'historienne pour étudier un terrain qui aurait certes, existé dans un passé lointain, mais dont la réalité reste saisissable sur papier au travers notamment des descriptions faites dans les documents archivistiques. Ses composantes ne sont décelables qu'au travers d'un discours, d'une description ou d'une représentation cartographique. Les témoignages, les interviews ou même les enquêtes ne peuvent être faits qu'à travers une étude littéraire, un décryptage et parfois une traduction de mots et concepts ne désignant plus la même réalité. Les rapports, les devis et cartes établis par les ingénieurs restent le matériau principal.

L'histoire des ingénieurs permet d'identifier le type de sources pouvant apporter des réponses à notre questionnement sur le choix de type d'aménagement fluvial et la perception de l'efficacité de ce dernier. L'analyse des sources de la technostructure permet de comprendre le rôle des gestionnaires de la Loire dans l'aménagement du fleuve. Le choix de commencer l'étude au XVIII^e siècle est commandé par la disponibilité des sources.

Dans un premier temps, on fait un inventaire des différentes sources à notre disposition afin, dans un second temps, d'évaluer leur apport et de justifier leur exploitation par la réponse qu'elles apportent au questionnement de départ.

A. Les sources

Nombreuses sont les séries archivistiques qui permettent de reconstituer l'évolution des ouvrages fluviaux réalisés par les ingénieurs de la Loire. Les vastes corpus de documents fournis par les Archives Nationales et les Archives de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées ont été précieux. Une source documentaire massive (Figure 34) est à notre disposition pour comprendre le rapport entre les sociétés humaines et le fleuve : la série Travaux publics des Archives Nationales (sous série F14.) regroupe des documents manuscrits et cartographiques se rapportant aux aménagements réalisés par les ingénieurs des Ponts et Chaussées sur les fleuves et canaux. Etant donné que les services gestionnaires étaient centralisés, les principaux fonds de cette série F 14 se trouvent, pour l'essentiel, aux Archives nationales. Cette série Travaux publics qui existe également aux archives départementales (série S) ne rassemble là que des doubles de la documentation consultable aux Archives nationales ; c'est pourquoi notre effort s'est concentré sur le fond des Archives nationales. Les séries relatives à l'Agriculture (sous-série F10), à l'Industrie et au Commerce (sous-série F12) apportent des compléments d'informations.

Il existe de nombreux guides de recherche bibliographique et archivistique en histoire environnementale qui permettent de repérer les fonds et sources nécessaires à toute recherche historique. Andrée CORVOL et Isabelle RICHEFORT (1995) dans leur ouvrage, *Nature, environnement et paysage, l'héritage du XVIII^e siècle : guide de recherche archivistique et bibliographique*, indiquent les cotes d'archives se référant aux domaines que nous voulons étudier. Dans notre cas, toutes les références relatives à la gestion du fleuve et à l'environnement se trouvent dans les séries qui touchent de près comme de loin les cours d'eau, autant de séries classées alphabétiquement et chronologiquement dans les catalogues des centres d'archives. Ces derniers mettent également des moteurs de recherches en ligne permettant de cibler les fonds concernés.

Il a été également nécessaire de consulter les archives de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées principalement pour les sources imprimées que composent les publications des ingénieurs de l'époque. Le fonds archivistiques de la Bibliothèque de l'Ecole des Ponts et Chaussées est riche en manuels d'ingénieurs et rapports anciens.

Le service de documents du service de la Navigation de Decize a été également un lieu où nous avons trouvé une documentation précieuse. Plus d'une vingtaine de Plans de la Loire (1m ×1m) réalisés par l'ingénieur Grenier au XIX^e siècle y sont conservés. Une salle entière est consacrée à la conservation de documents relatifs aux travaux sur les canaux et les levées de la Loire pour la période du XIX^e et début XX^e siècle. Ce fonds nous renseigne sur l'aménagement de Nevers durant les années 1900. Néanmoins les rapports de cette période sont trop peu nombreux ²⁴.

La consultation des fonds archivistiques de l'Etablissement public Loire conservés aux archives départementales, nous permet de compléter notre étude pour la période d'après-guerre (1945). Le détail et le traitement sont expliqués dans le chapitre 6 de ce travail.

²⁴ Nous pouvons supposer que les nombreux cartons recèlent de documents datant de cette période du début du XX^e siècle si peu connue. Le manque de temps nous a empêchée de faire une recherche plus étendue.

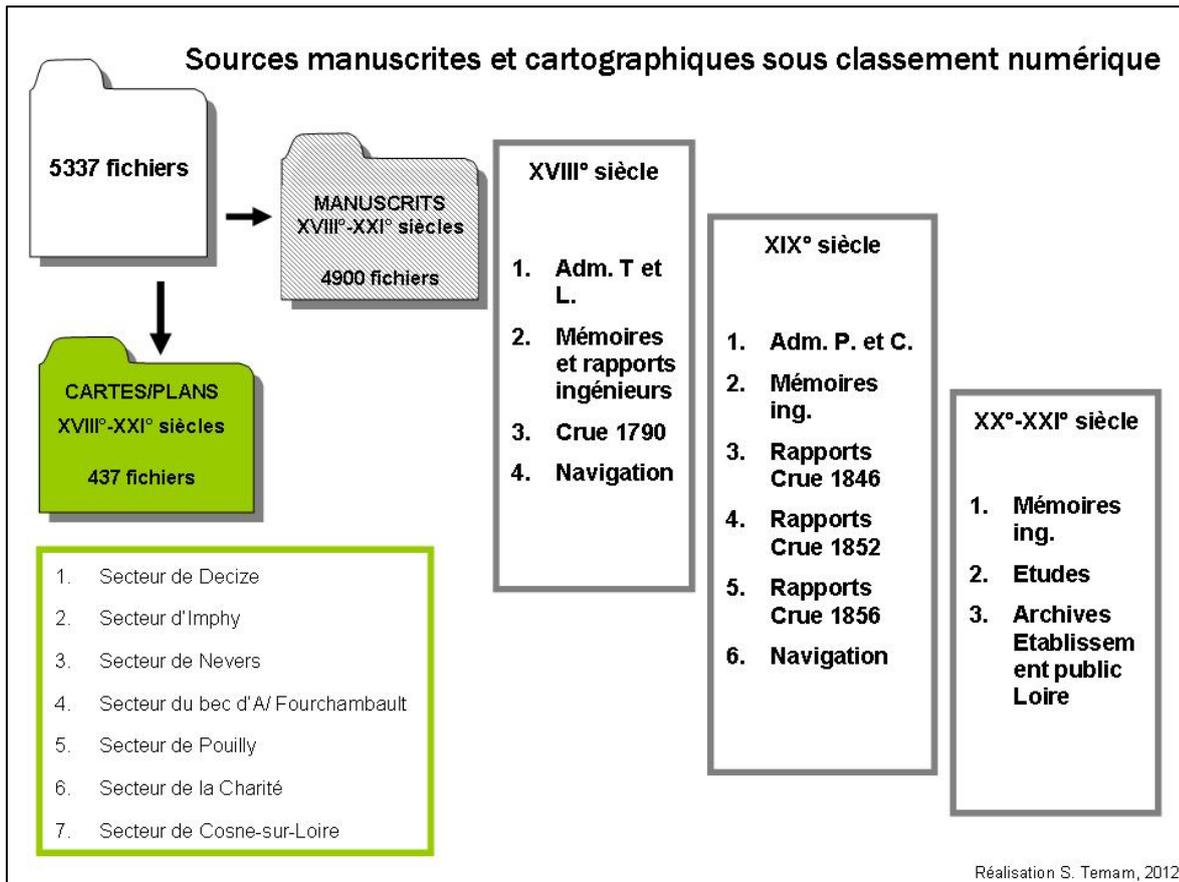


Figure 33 : Classement des sources archivistiques sous forme de fichiers électroniques.

Ce schéma synthétise les données archivistiques consultées pour réaliser ce travail de recherche. Le fichier, sous forme JPG, consiste en une photographie soit des cartes et plans, soit des manuscrits. Pour le confort de la lecture des rapports, un fichier équivaut à une page de manuscrits ou une carte. On peut donc dire que plus de 4 000 pages furent lues et analysées.

1. Plans, dessins, rapports et devis des ingénieurs

Pour la période moderne, le fleuve, source de richesse, est géré par des administrations mises en place par le gouvernement royal. Les sources documentaires émanent des représentants officiels du pouvoir royal à l'échelle locale, d'ingénieurs au service de la couronne. Les documents peuvent être administratifs (correspondances,

rapports), techniques (procès-verbaux de visites, projets de travaux) et financiers (devis, comptes, bilans) (Maillard, 2004).

Ces outils de travail sont souvent sous forme cartographique ou schématique. Une séparation est faite entre les supports manuscrits et les supports cartographiques conservés dans le fonds «Fleuves et Rivières» de la série F14, du Département Cartes et Plans des Archives Nationales. Cette séparation cause bien des désagréments et empêche souvent une lecture et interprétation des cartes, sachant que leurs légendes se trouvent dans les rapports écrits, si difficilement repérables dans le pléthorique corpus de cette série F14 «Travaux Publics» conservée au CARAN²⁵.

Dans ce corpus, on s'est penché sur les documents officiels émanant de l'administration royale des Turcies et Levées et, dès 1772, des Ponts et Chaussées. En effet, c'est sur l'avis et le rapport d'étude de ces représentants techniques que s'appuient les décisions royales. La fiabilité des rapports d'ingénieurs ne peut en principe être remise en cause puisqu'ils n'ont d'autre but que de renseigner sur la situation réelle du fleuve à un niveau purement technique. Malgré tout, aussi tributaires que les ingénieurs puissent être de leur fonction, ils ne manquent pas de rappeler qu'ils conseillent telle ou telle réalisation en fonction des intérêts qu'on leur demande de préserver et selon les possibilités techniques. Leur principal souci reste d'assurer un bon écoulement des eaux du fleuve.

Ces rapports accompagnés de cartes et plans servent à illustrer les observations de terrain. Ils émettent souvent, du moins pour le cas des ingénieurs que l'on étudie, leur avis, bien qu'ils sachent qu'il ne sera pas pris en compte surtout s'il ne répond pas aux exigences du moment. Ces exigences sont essentiellement tournées, pour la période qui nous intéresse, vers la volonté d'améliorer la navigation, en prescrivant la construction de nouvelles digues, levées, ponts et ports marchands (Temam, 2005).

²⁵ Centre d'accueil et de recherche des Archives nationales

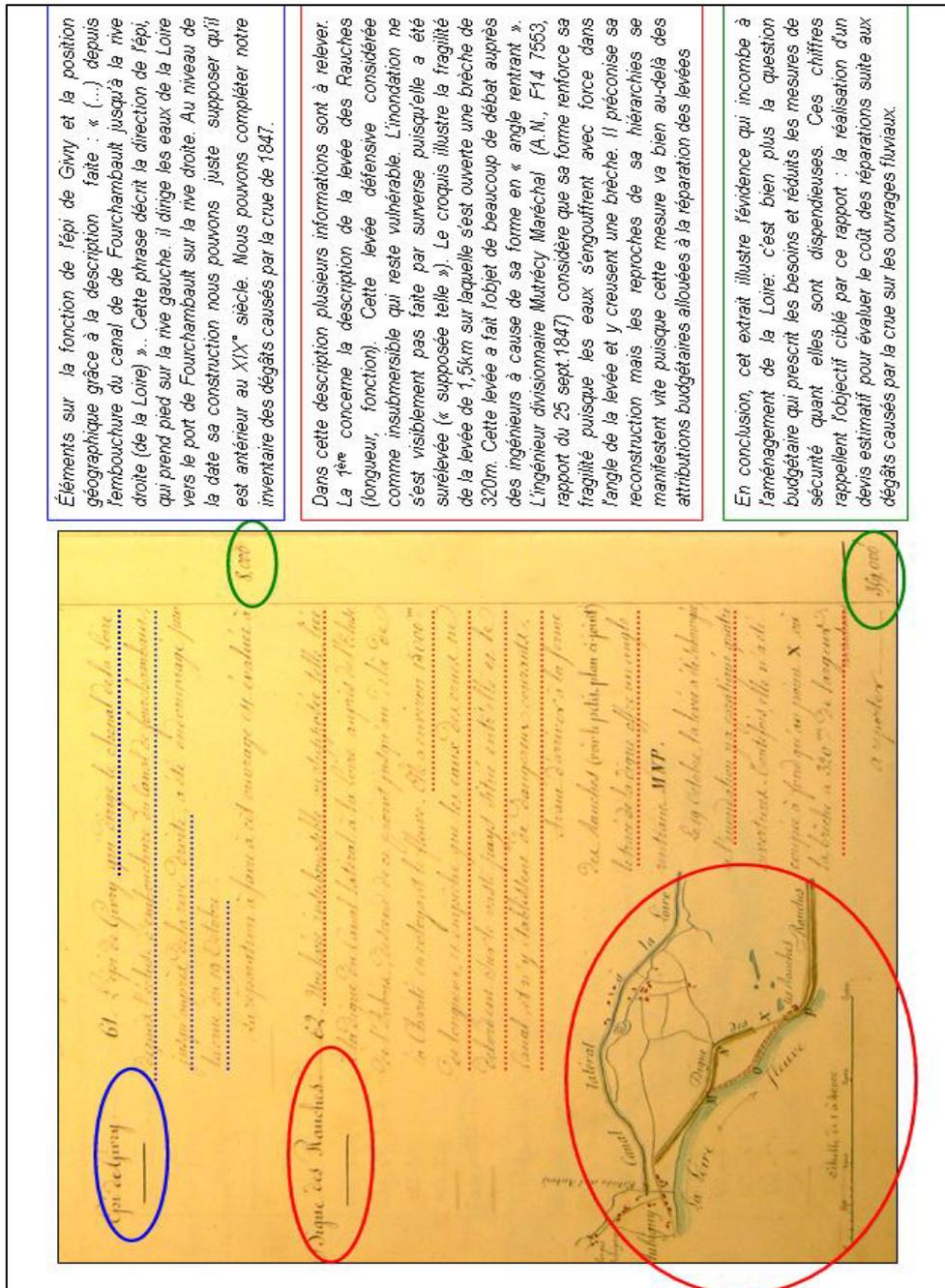


Figure 34 : Méthode de traitement des rapports d'ingénieurs du XIX^e siècle.

Extrait du rapport de l'inspecteur divisionnaire Brière de Mondétour sur les dégradations que le débordement de la Loire des 18, 19 et 20 octobre 1846 a faites sur les aménagements. Document qui renseigne sur les ouvrages fluviaux et la vision de l'ingénieur.

2. Les projets, plaintes et revendications des civils.

Dans le cadre de notre recherche documentaire, nous avons trouvé des documents beaucoup moins officiels, émanant de particuliers, de propriétaires terriens, des villageois, en demande de travaux sur le fleuve²⁶. Ces documents inédits nous renseignent sur les rapports de force qui peuvent exister au niveau local, ou sur les conséquences que peuvent avoir les décisions d'aménagement du fleuve prises par le pouvoir central. Ils sont rassemblés dans les fonds :

- F14 7574 : *Bassin de la Loire*, 1856-59
- F14 7570 : *Inondations en général (Mémoires 1866-1873)*.

Ces dossiers composés de courriers adressés par les habitants au ministère des Travaux publics suite à la crue de 1856-1866 sont à manier avec précaution dans la mesure où leur objectif principal reste la défense d'intérêts particuliers n'allant pas toujours dans le sens de l'intérêt général. On insiste bien sur le fait que s'ils défendent leurs intérêts, c'est parce qu'aussi surprenant que cela puisse être, l'Etat a fait appel aux populations civiles, notamment aux ingénieurs à la retraite, à d'anciens directeurs des services commerciaux, des juges de paix, un président de tribunal, des propriétaires terriens, des agents-voyers, en leur donnant la capacité de s'exprimer sur les solutions qu'ils pourraient proposer pour répondre au problème des crues (1856). Il est intéressant de voir comment ces mémoires sont nombreux ; leur objet est parfois de supprimer les inondations, d'assurer l'irrigation de la vallée, la navigation de la Loire.

²⁶ Les volontés de l'Etat sont exposées dans les écrits de P. Clément qui a réalisé une compilation des lettres et instructions de Colbert (Clément, 1861-1882). Cette consultation est à compléter par celle de l'ouvrage de E. Vignon (1862) qui s'est chargé de publier pour la période concernée les textes officiels émanant du pouvoir royal. Il les a pour la plupart analysés, pour faire ressortir les véritables intentions des aménagements fluviaux entrepris : la protection de la vallée contre les inondations et crues du fleuve et le resserrement du lit pour faciliter la navigation. Boisisle (1874-1893), quant à lui, a étudié pour la fin du règne de Louis XIV, la correspondance échangée entre le Contrôleurs généraux des finances successifs et les intendants dans les généralités. Le rôle de l'intendant est essentiellement celui d'un représentant d'Etat qui, au niveau local, doit faire accepter les projets émis par les hautes instances. Conciliateur et chargé également du renseignement, ces rapports sont une mine de renseignements pour ce qui concerne la vie des généralités.

Il apparaît vraiment que l'ingénieur de l'époque est surchargé de travail. De ce fait, il lui est difficile d'assurer ses tournées mensuelles. En temps de crise, cela s'avère encore plus flagrant dans la mesure où il est mobilisé à plein temps pour régler les dégâts des crues causés le plus souvent par l'ouverture de brèches dans les levées défensives. Les eaux s'engouffrent dans ces ouvertures et inondent ainsi la plaine ; villages et cultures sont touchées.

Il est évident que cet échantillon de rapports n'englobe qu'une partie de la population à savoir les notables ou ceux ayant un intérêt quelconque à protéger. Témoins des ravages causés par les crues, ils considèrent qu'ils sont vulnérables et leurs contributions écrites, envoyés à l'Etat révèlent ce besoin de présenter des solutions qui n'ont peut-être pas été proposées. La confiance en l'Etat et à ses représentants locaux (préfet et ingénieur) peut ainsi faire l'objet d'une interrogation de notre part. Autant dire que cela a pu contrarier les ingénieurs qui se voient discrédités dans leur rôle d'expert. Quelle est réellement la raison de cet appel à la population ? Est-ce parce qu'il y a une perte de confiance en l'ingénieur ou, au contraire, est-ce pour lui faciliter le travail par l'obtention de mémoires d'étude évitant le déplacement de l'ingénieur dans les localités ? Comprendre ces convergences ou divergences importe beaucoup pour l'analyse de l'aménagement du fleuve à différentes échelles. Grâce à ces documents nous pouvons évaluer la perception du risque qu'ont les populations civiles en plus de celle de l'ingénieur.

3. Les sources imprimées : pour une connaissance des constructions de l'eau de l'époque

Au même titre que les rapports, les manuels et livres techniques publiés nous éclairent sur la mentalité et les savoirs de l'ingénieur du XVIII^e et XIX^e siècle. Ces traités techniques et scientifiques nous permettent de comprendre des notions, des termes, des techniques, évoqués sans être spécialement explicités par les ingénieurs de la Loire au travers des rapports de terrain qu'ils rédigent. Ces sources imprimées destinées à l'enseignement nous servent à décrypter les archives de nos ingénieurs de la Loire, qui

font référence à des techniques, emploient un vocabulaire spécifique à leur époque qui peut nous être totalement étranger. La multiplication des traités et des écrits dans le domaine de l'hydraulique fluviale par les ingénieurs et scientifiques du XVIII^e au XIX^e siècle révèle un cheminement scientifique et technique qui est indispensable à la compréhension et à la reconstitution des techniques d'aménagement. Un cheminement à visée politique et pratique à travers lequel commence à émerger la conception du territoire et de son aménagement. Les cours d'eau semblent être la clé de voûte de cette nouvelle politique de maîtrise l'espace (Picon, 1992).

B. Leur traitement

Le concept de technorivière englobe cette idée de technique et de technicien, car pour mettre en application l'art du battis dans les eaux, cela implique qu'il y ait une réflexion et un travail fait, en amont, par un expert. C'est dans le contexte de ces recherches plus générales sur l'histoire des techniques, du savoir de l'ingénieur et de l'expert que nous faisons l'analyse de nos sources. Au travers des pratiques et savoirs mis en application pour la construction des ouvrages hydrauliques et la mobilisation des connaissances sur l'hydrologie des cours d'eau, les sources laissées par ce technicien servent à saisir la connaissance et la technique de l'ingénieur.

Le colloque *Archives, objets et images des constructions de l'eau, du Moyen Age à l'ère industrielle* (Hilaire-Pérez, 2002) pose les fondements des exigences épistémologiques de cette histoire des constructions de l'eau. L'étude des sources et matériaux à notre disposition impose une collaboration entre les disciplines, le croisement et la comparaison d'approches historiques (histoire des sciences et histoire des techniques) et archéologiques, mais également les rencontres entre chercheurs et acteurs du patrimoine (archivistes, conservateurs, bibliothécaires). Il s'agit de définir des méthodes et des objets d'études communs. Les discussions portent pour une part sur le matériau, la source, « la preuve documentaire » qui permet de profiler les hypothèses. Au préalable, il faut en vérifier la

fiabilité dans la perspective pragmatique d'en extraire des enseignements. Un travail préalable pour donner toute leur contenance aux «instruments qui autorisent les hypothèses et donnent un statut aux preuves documentaires» (Hilaire Pérez, 2002, p. 8).

Autant d'exigences que l'histoire des techniques n'est pas seule à imposer car de ce fait, comme nous le disions plus haut, étudier les constructions de l'eau amène forcément à ne pas ignorer les savoir-faire et les fondements scientifiques auxquels le technicien fait appel. Cela est d'autant plus aisé que ces mêmes constructions de l'eau sont centrales dans l'histoire des techniques.

L'analyse des documents seuls ne suffit pas. Un travail de recherche des traces physiques nécessite également un ajustement des méthodes d'approche entreprises dans le cadre des différentes disciplines auxquelles on peut faire appel. Les collaborations entre archéologues, architectes, archivistes et historiens rendent ce dialogue épistémologique plus que nécessaire. Le travail consiste en premier lieu en l'établissement d'un recensement et d'un classement des sources. Ces mêmes sources vont être la base sur laquelle va se fonder cette histoire des techniques qui reste le domaine vers lequel les efforts se concentrent. «La matérialité des objets techniques impose des échanges renforcés entre disciplines et une complexité intellectuelle redoublée par les ajustements nécessaires entre les sources documentaires et les données archéologiques, entre l'analyse des effets attendus des techniques, consignés dans les discours et les rhétoriques les plus divers et celle de leur efficacité pratique, inscrite dans les bénéfices réalisés, les gains de rationalité, de productivité, les équipements construits, les usages développés et les impacts sur les milieux naturels » (Hilaire Pérez, 2002, p. 8). Les sources abondantes et variées produites laissent à loisir la possibilité d'analyser les différents enjeux qui accompagnent ces avancées techniques : ils sont autant de l'ordre économique que sociétal.

L'analyse du rôle des structures gestionnaires des fleuves est une question largement développée pour certains bassins fluviaux (Rhône, Marne, Dordogne), mais elle est seulement effleurée dans le cas de la Loire. Cette approche nouvelle tendant à étudier

un cours d'eau au travers de l'histoire de son administration fluviale permet de se pencher sur le rôle de l'administrateur, visiteur et expert de la rivière. On prend d'autant plus conscience que la rivière est un anthroposystème que l'on tient compte du rôle que joue l'ingénieur mandataire d'Etat.

Consulter les archives, traces évidentes des procédures d'investigation et d'administration du paysage par ces experts, s'avère nécessaire pour identifier leurs compétences et évaluer leur niveau de qualification en matière de gestion des eaux. L'analyse de la carte réalisée et du procès verbal rédigé suite à la visite sont des pièces documentaires de premier ordre qui nous renseignent sur le déroulement de ces visites de la rivière, sur les acteurs et les enjeux. La procédure de ces visites semble être la même sur de nombreuses rivières. Le cas de la Loire ne doit pas s'éloigner de celui de la Marne ou de la Dordogne (Cocula-Vaillières, 1981). Il apparaît que ces ingénieurs descendent la partie navigable du cours d'eau, en reportent les obstacles observés sur une carte manuscrite, rédigent des procès-verbaux aux riverains fautifs, évaluent le coût des travaux nécessaires pour améliorer la navigation et soumettent leur observations sous la forme d'un compte-rendu général. Ces visites fluviales sont placées sous l'autorité des intendants de l'administration Colbertiste tout d'abord, puis progressivement la compétence relève beaucoup plus des ingénieurs de l'administration des Ponts et Chaussées qui se perpétue jusqu'au XIX^e siècle sous l'autorité du Préfet dans le cadre du département.

Les écrits qui ponctuent ces visites sont des témoignages qui renseignent sur le paysage fluvial et les aménagements successifs de ces époques, mais également sur la mentalité des administrateurs de la rivière. Au travers de leur rapport de visite et des méthodes de lecture du paysage par l'ingénieur, le chercheur peut déceler leurs connaissances scientifiques, leur perceptions effectives des problèmes de la dynamique fluviale, leur appréhension de la géomorphologie. Le chercheur peut évaluer la pertinence ou l'inadaptation des solutions envisagées par cet ingénieur du passé. Quelques soient ces solutions, la plus importante consiste à garder le cours d'eau navigable. De ce fait, leur

intervention se limite à l'enlèvement des obstacles qui peuvent exister dans le chenal principal. Retirer les bancs de sable, les îlots, les atterrissements, les mottes et les pierres a été l'activité fondamentale de la politique de gestion des cours d'eau au XVIII^e siècle. L'administration des Ponts et Chaussées cherche à corriger les rivières à fond caillouteux notamment en vue d'éliminer les seuils de tirant d'eau insuffisant vers le XIX^e siècle.

Ces « sources l'ingénieur » émanent essentiellement des administrations et services dans lesquels il exerce sa fonction. Grâce au contenu des différents documents qu'il a rédigés nous pouvons « profiler » sa responsabilité, les grandes lignes de son intervention, sa mentalité de gestionnaire, de technicien, son savoir, sa vision du fleuve et des phénomènes naturels et de la Nature en général (Figure 36). Cerner sa perception des inondations, définir son rôle de technicien et d'expert dans la mise en place des politiques de gestion du fleuve, durant la période considérée, nous permettra de déterminer l'idéologie présidant à l'aménagement du fleuve. Une fois cette idéologie déterminée pour la période considérée, grâce à ces sources émanant des différentes générations d'ingénieurs de la Loire, nous nous attachons plus particulièrement à travailler sur l'aménagement, en lui-même, pour aboutir à la définition d'une typologie des ouvrages fluviaux de la Loire nivernaise (chapitre 5). L'aménagement fluvial étant le reflet d'une gestion et de l'histoire de la perception du cours d'eau. La prédominance de tel ou tel ouvrage fluvial permet de définir quel objectif général est escompté par l'aménagement de la Loire pour chaque période considérée. La Loire est-elle alors considérée comme un « chemin navigable » comme le définissent les ingénieurs du XVIII^e siècle ? Cette vision se perpétue-t-elle les siècles suivants ?

A-M Granet-Abisset (Favier et Granet-Abisset, 1991) rappelle le rôle conféré à l'historien dans des programmes d'études s'attachant à connaître les phénomènes naturels à haut risque. Pour déterminer le rapport que l'ingénieur entretient avec le fleuve qu'il est en charge de gérer, il est important de pouvoir évaluer la potentialité des sources et définir

une méthode de traitement prenant en compte ces angles de recherche. Le rapport d'un ingénieur des administrations d'État, par exemple, n'a pas le même objectif que celui d'un propriétaire terrien revendicatif, d'autant plus que la qualité des informations concernant la description du phénomène d'inondation n'aura pas la même intelligence. Ce n'est pas pour autant qu'il faut accorder trop de crédit aux dires des ingénieurs qui peuvent aussi être à visées multiples. Durant l'Ancien Régime, les riches propriétaires terriens se plaignent souvent des dégâts causés par les débordements du fleuve et demandent la construction d'ouvrage de défense. Ils font appel au service d'un ingénieur privé pour rédiger leur dossier, incluant les plans illustratifs. Par exemple, on trouve aux Archives Nationales, sous la cote F14 1201, « un plan et mémoires présentés par le M. de Langeron pour supprimer un des bras de la Loire vis-à-vis de Cosne-sur-Loire, pour porter les eaux en plus grande abondance sur la rive orientale ». Rédigé en 1781 et refusé par le Roi, il n'avait d'autre but que de permettre au marquis de s'approprier l'île de Cosne appartenant au Domaine Public fluvial.

Tout cela rappelle que le travail d'analyse des sources relève d'un questionnement historique et, de ce fait, considérer le contexte historico-politique, l'histoire des ingénieurs, l'histoire des sociétés de la Loire permet de nuancer leur propos. Au-delà de l'aspect purement technique des rapports d'ingénieurs se cache un discours de l'ingénieur très subtil, décelable qu'au travers d'une capacité de lecture entre les lignes. Décrypter la source écrite ou cartographique nécessite ainsi un certain recul permettant de comprendre ce qui est clairement dit, et ce qui relève du sous-entendu. Ce recul n'est possible que grâce à la bonne connaissance du contexte historique et politique.

SYNTHESE DE L'ENQUETE DOCUMENTAIRE

Sources de l'ingénieur	Intérêt
<p style="text-align: center;">Rapports sur les crues du XVIII° et XIX° siècles</p> <p>-Rapports des ing. de la Loire sur les crues</p> <ul style="list-style-type: none"> - XVIII° :Archives Nationales, F14 123 à 1214 : Papiers du Contrôleur Général des finances ; Directeur Général des Ponts et Chaussées; F14 6630 Rivière: la Loire 1790-1866; XIX° Arch.nat. Série F14 7553-7569; Les inondations bassin de la Loire (1846, 1852, 1856) - XX° (AD Loiret) : rapport des ingénieurs Chapon (1979), Monadier (2000) et Dambre (1997) <p>-Projets plaintes et revendications des civils</p> <ul style="list-style-type: none"> - XIX° siècle : série F14 7570 : Inondations en général (Mémoires 1866-1873). 	<p>Cibler la vision de l'expert/ingénieur par les populations et l'Etat</p> <p>la perception du risque par les populations</p>
<p style="text-align: center;">Sources imprimés: livres et publications de l'ingénieur</p> <p>Pour l'essentiel les volumes se situent aux arch. ENPC. (cf. bibliographie)</p>	<p>Identifier et illustrer les ouvrages fluviaux;</p> <p>Cerner la mentalité et la technicité de l'ingénieur</p>
<p style="text-align: center;">Cartes et plans</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cartes de Cassini, consultable et téléchargeable sur le site internet EHESS, XVII°-XVIII° siècles - Atlas Trudaine, Arch. Nat. fonds de l'intendance d'Orléans, de Bourges et de Moulins. D'autres plans, classées dans les données de la Généralité de d'Orléans : Cotes CP/F/14/*8443 à 8507. XVIII° siècle. -«Fleuves et Rivières» de France :Arch. Nat. cote F14 10 048 à 10 082. XVIII°-XIX° siècles - Plans géométrique de l'ing. Grenier: Service de la Navigation de Decize (sans cote). XIX° siècle - Atlas de Coumes: Site internet de la DREAL. XIX° siècle. 	<p>Identifier et illustrer les ouvrages fluviaux, connaître les techniques d'aménagement, reconstituer l'aménagement de la Loire (position, taille, nom, impact des levées).</p> <p>Certains fonds cartographiques ont pu être traités informatiquement afin de permettre une visualisation de l'évolution du lit de la Loire et de son aménagement.</p>

Figure 35 : Synthèse de l'enquête documentaire : intérêt des différentes sources archivistiques consultées pour l'étude.

II. Analyse des discours de l'ingénieur faire «parler» les archives pour cerner sa conception de l'aménagement

La première étape consiste au recueil de la documentation qu'il faut s'attacher à trier et à classer selon les informations fournies, le degré de pertinence et le contexte²⁷. Il est nécessaire d'identifier le type de documents afin d'évaluer sa validité. Reste désormais à l'exploiter afin qu'il puisse nous apporter des informations. Il peut se contredire ou se confirmer, d'où le grand intérêt d'avoir des sources documentaires nombreuses et variées, aussi bien dans leur contenu que dans leur chronologie, afin de pouvoir les croiser et les vérifier.

La démarche critique entreprise consiste à peser le témoignage des ingénieurs dont les rapports doivent être questionnés, analysés, comparés à des témoignages, des études contemporaines ou postérieures dont les éléments transmis ne peuvent devenir une information qu'après avoir été dégrossis, éclairés et remis dans leur contexte.

A. Analyse lexicologique des manuscrits pour relever des mots clés : le questionnement «ouvert»

Le questionnement de l'archive se fait de façon très directe avec des lectures «fermées». Mais les lectures ouvertes permettent également d'étendre l'analyse en y incorporant des éléments nouveaux fournis par les sources. L'approche des sources se fait par le relevé de «mots clés» récurrents permettant d'orienter et d'enrichir notre

²⁷ La recherche en archives, en matière de ponts et chaussées, reste compliquée et fastidieuse. La dispersion des documents aux Archives Nationales, départementales et L'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées oblige d'avoir une méthode de classement très rigoureuse qui nous permet de compléter au fur et à mesure les dossiers éparpillés retrouvés par bribes. Les retrouver demande de la chance, du temps et de la patience. Certaines liasses très abîmées sont interdites de consultation, si ce n'est de reproduction. Le caractère aléatoire de la recherche en archives explique que parfois elle reste infructueuse ; le contenu des cartons n'est pas toujours aussi intéressant que son intitulé. Parfois les papiers sont si abîmés qu'ils en deviennent illisibles. La série F14, aux Archives Nationales est un amoncellement de cartons que l'excès d'humidité a fini par dégrader. Certains ne sont consultables que par demande avec un délai d'attente minimal de trois semaines. Le plus préjudiciable à la recherche reste tout de même les documents d'archives censés exister mais introuvables.

questionnement de départ et qui définissent de ce fait la connaissance des ingénieurs selon la définition de la méthodologie de traitement du discours.

L'analyse du discours permet de révéler comment un objet de savoir s'est construit dans le temps. Les vestiges des idées fondatrices de savoir se retrouvent dans la forme d'énonciation ce discours²⁸. *L'archéologie du savoir* (Foucault, 1969) tend à nous rappeler que le discours est un terrain abstrait sur lequel on cherche à retrouver ces vestiges afin de construire l'histoire d'un savoir ou d'une discipline.

Il est ainsi question de déceler les raisonnements successifs qui constituent le discours de l'ingénieur et, de ce fait de définir la méthode discursive relative aux modes et codes de communication de ces techniciens, puis technocrates. Comme nous l'avons déjà fait remarquer la notion de risque qui est typiquement de notre époque actuelle, n'était pas encore définie et perçue au XVIII^e siècle (Beck, 2003 ; Allard, 2000). Le relevé et l'identification des termes de l'époque doit être fait afin d'éviter tout anachronisme ou contresens. Si le terme risque n'existait pas à ces époques, comment était-il défini ? Quels termes désignent pourtant cette réalité si elle était perçue ? Quel champ lexical prédomine ? Celui de l'inondation, de la technique, de la navigation, de l'économie ?

Notre méthode d'analyse de la source écrite et cartographiée, s'inspire de la méthode de la «déconstruction » empruntée à la philosophie à laquelle se rattache Michel Foucault, mais surtout Jacques Derrida qui en définit les bases théoriques. La déconstruction est une pratique d'analyse textuelle employée pour décortiquer de

²⁸ Michel Foucault (1969, pp. 66-67) rappelle cette fausse évidence relative à l'analyse du discours en rappelant que les «*discours, tels qu'on peut les entendre, tels qu'on peut les lire dans leur forme de textes, ne sont pas, comme on pourrait s'y attendre, un pur et simple entrecroisement de choses et de mots : trame obscure des choses, chaîne manifeste, visible et colorée des mots (...)* le discours n'est pas une mince surface de contact, ou d'affrontement, entre une réalité et une langue, l'intrication d'un lexique et d'une expérience (...) Tâche qui consiste à ne pas – à ne plus – traiter les discours comme des ensembles de signes (d'éléments signifiants renvoyant à des contenus ou à des représentations) mais comme des pratiques qui forment systématiquement les objets dont ils parlent ».

nombreux écrits (philosophie, littérature, journaux), afin de révéler leurs décalages et confusions de sens, par le moyen d'une *lecture* se focalisant sur les postulats sous-entendus et les omissions dévoilées par le texte lui-même. Cela se révèle fort utile pour la lecture des rapports d'ingénieurs qui ne s'attachent pas seulement à présenter des faits, mais au travers desquels, on peut lire, en filigrane leurs sous-entendus, leur avis, leurs opinions exposées avec prudence et à demi-mot afin de ne pas s'opposer ouvertement à leur hiérarchie.

B. Questionnement «fermé» des différentes sources pour une diachronie et typologie de l'aménagement

La source écrite et cartographique doit être interrogée avec des questions prédéfinies. Une liste de questions établies au préalable facilitera l'analyse des sources. Elle s'attache d'une part, à déterminer les aspects techniques et les informations historiques, que peut fournir l'analyse combinée des rapports d'ingénieurs, des différents types de documents et cartes. Si par exemple, l'ingénieur cite une levée, nous nous attachons à essayer de l'identifier sur les cartes, de la dater et de comprendre l'objectif de sa construction. Nous cherchons également à savoir quelle est sa fonction passée et actuelle (à l'époque de l'ingénieur qui la cite) pour ce qui concerne les aménagements hérités des époques précédentes. Notre typologie va dans le sens d'une détermination de l'évolution des ouvrages fluviaux hérités, et modifiés ou non par les ingénieurs durant la période étudiée. Une typologie de l'aménagement s'attachant à définir le type d'ouvrage, sa localisation, sa taille, date, le motif de sa construction et le nom de l'ingénieur concepteur. L'observation des différentes représentations des ouvrages sur des cartes du XVIII^e siècle permettront leur localisation et surtout une analyse de la géographie du lieu. Les données cartographiques peuvent être croisées, mais l'étude des rapports est orientée et complétée par cette analyse des cartes. Il faut essayer de voir si les ouvrages décrits par les rapports d'ingénieurs correspondent à ceux représentés sur les cartes. Le but est de croiser les informations fournies par ces deux sources.

Le va-vient entre les époques est important. Pour ce faire, le recours aux cartes du XIX^e et XX^e siècle est nécessaire. L'ensemble des informations recueillies est reporté sur les photographies aériennes actuelles afin de mettre en évidence l'évolution de l'aménagement du fleuve et les mutations du territoire qu'elle induit. Parfois les ouvrages sont détruits par les eaux et il ne reste aucune trace de leur présence, si ce n'est sur les écrits. Possibilité est offerte d'avoir recours aux rapports de l'ingénieur qui, avant de modifier ou de construire un ouvrage, doit tout d'abord faire une enquête de terrain pour savoir quel type d'ouvrage fut construit antérieurement et la raison de cette décision²⁹.

Afin de présenter son projet de construction d'une levée de deux cent toises pour éviter les dégâts causés par la brèche faite à la levée de Sermoise lors de la crue de 1790, l'ingénieur Martin recueille le témoignage des anciens habitants afin de reconstituer l'histoire des aménagements de ce tronçon de Loire³⁰. Même si parfois les rapports sont égarés, la plupart du temps les anciennes cartes représentent les ouvrages fluviaux ce qui permet d'une façon ou d'une autre de les suivre chronologiquement et spatialement. Si ni l'un ni l'autre ne le présente, il faudra espérer combler avec la documentation des archives locales. La description est très importante également pour déterminer le type d'ouvrage et cela d'autant plus que le vocabulaire employé varie selon les localités. Déterminer si cela est une digue, une chaussée, une turcie ou une levée dépendra de la description ou des matériaux qui composent l'ouvrage.

Le catalogue descriptif des ouvrages, qui est un apport de ce travail, s'attache justement à rendre perceptible cette évolution des aménagements pour la Loire nivernaise. Cette méta-données répertorie les caractéristiques de chaque ouvrage fluvial encore en fonctionnement, ou ayant disparu. La description se fait sur le nom, la taille et date de construction de l'ouvrage fluvial jusqu'à son évolution et sa représentation cartographique quand elle existe. Elle vient compléter la base de données Bardigues³¹ réalisée par la

²⁹ Ce travail n'est pas toujours fait par les ingénieurs ou alors nous n'avons pu retrouver l'intégralité des dossiers répertoriant chronologiquement la correspondance relative à la construction d'un ouvrage.

³⁰ A.N. F14 1203, Projet de l'ingénieur Martin pour réparer la brèche faite à la levée de Sermoise.

³¹ Données non diffusables fournies par le DREAL pour les besoins de l'étude.

CEMAGREF pour le compte du service Maîtrise d'ouvrages de la DREAL. Elle répertorie les levées encore existantes de nos jours. Notre étude y apporte un large complément d'information historique et une mise en contexte géo-historique qui permet une projection de l'aménagement dans les paysages du XVII^e siècle (données cartographiques anciennes).

Après avoir localisé les ouvrages, il faut les dater ; le rapport de l'ingénieur la plupart du temps détermine la date du projet de construction ou de mise en service. Pour ce qui est du motif de la construction de l'ouvrage, ce n'est pas toujours explicite ou justifié. Une étude géographique du secteur et du tronçon du fleuve où se situe l'ouvrage peut nous aider à comprendre le motif de sa construction. En élargissant au fur et mesure la fenêtre d'étude, on peut avoir des résultats que les données des archives locales peuvent infirmer ou confirmer. Afin d'exploiter au mieux les rapports des techniciens (Figure 37), il est nécessaire également de savoir qui sont les ingénieurs concernés et quel est leur niveau de connaissances dans le domaine fluvial, géographique et cartographique, avec pour objectif de déterminer leur perception du territoire et du fleuve. Ce savoir décelé sera spécifiquement lié à l'époque des ingénieurs concernés. La littérature scientifique nous est d'un grand secours. Ces écrits sont des observations scientifiques faites par des mathématiciens, des hydrauliciens, des architectes et ingénieurs qui, comme l'esprit scientifique et technique le veut³², souhaitent transmettre leur savoir dans la seule fin de l'améliorer.

³² Cette tradition de publier les observations scientifiques est généralisée au sein de l'Ecole des Ponts et Chaussées à des fins pédagogiques de transmission de savoir entre les ingénieurs confirmés et les apprentis.

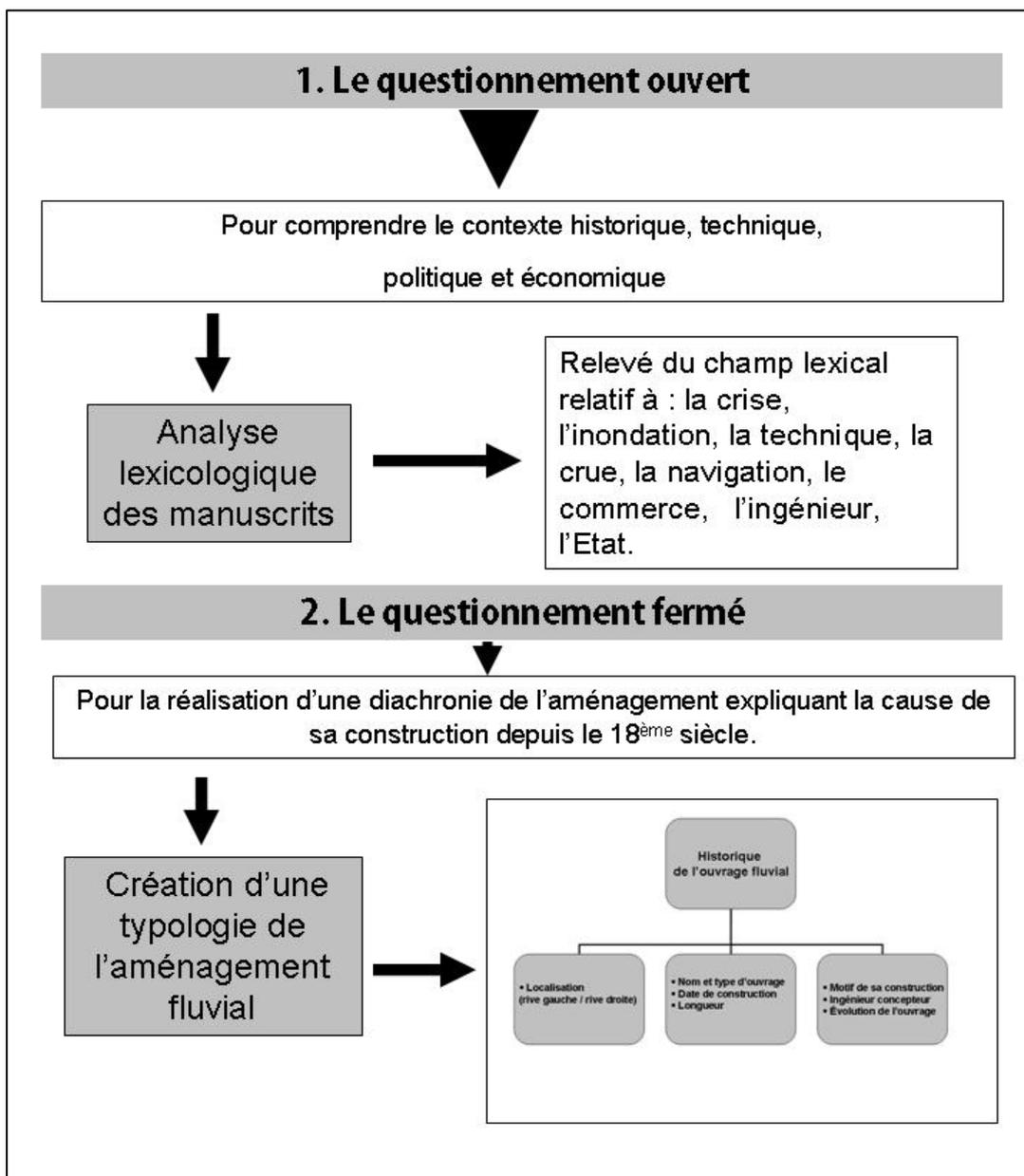


Figure 36 : Synthèse de la méthode d'analyse des sources écrites : l'analyse lexicologique

III. Construction d'une Base de données et métadonnées historique sur l'aménagement Loire nivernaise depuis le XVII^e siècle

Aussi précis que puissent être les supports cartographiques que nous utilisons et qui sont le pivot de notre travail, leur exploitation ne peut être faite que si on les lit en perspective d'autres documents manuscrits (rapports les accompagnants et dont ils sont l'illustration) qui permettent de poser le contexte de leur réalisation. Ces sources iconographiques sont des réalisations ayant un message et un objectif précis, loin d'être « formatées » sur un modèle de cartes lisibles et compréhensibles par tous. De ce fait, il est important d'identifier les codes de représentation de chacun des supports cartographiques en reconstituant le contexte et la raison de leur réalisation. Ceci nous permet ainsi de saisir toutes leurs finalités et subtilités.

Les manuscrits peuvent servir d'accompagnement explicatif, d'index à la carte, ce qui peut nous aider à comprendre les conceptions d'aménagement des ingénieurs qui ont construit les aménagements fluviaux. Ils apparaissent comme le reflet des avancées techniques et scientifiques de l'ingénieur dans la maîtrise des fleuves et rivières. En cela les sources imprimées, ouvrages techniques et théoriques sur les eaux et leur aménagement mettent en avant des conceptions techniques définies par la perception de la nature présidant à l'époque : une nature transformable par la technique (Serna, 1996).

Les difficultés portant sur l'interprétation et l'analyse cartographique restent cependant présentes. Le corpus de cartes réunies est assez hétérogène quant aux modes de représentation. Les variations d'échelle obligent à un travail de conversion afin de pouvoir déterminer la taille des ouvrages étudiés et leur localisation exacte. Certaines cartes semblent très précises, d'autres beaucoup plus approximatives. Les cartes de 1755, par exemple, s'attachent à représenter le relief, tandis qu'il n'est pas toujours indiqué dans celles du XIX^e siècle. Dans ce cas, le croisement des sources s'avère essentiel et la comparaison prudente. Retracer une évolution de l'aménagement demande un travail minutieux (Figure 38). L'utilisation de l'outil information permet de superposer les cartes

des différentes époques et facilite la représentation visuelle des aménagements qui se succèdent depuis le XVIII^e siècle.

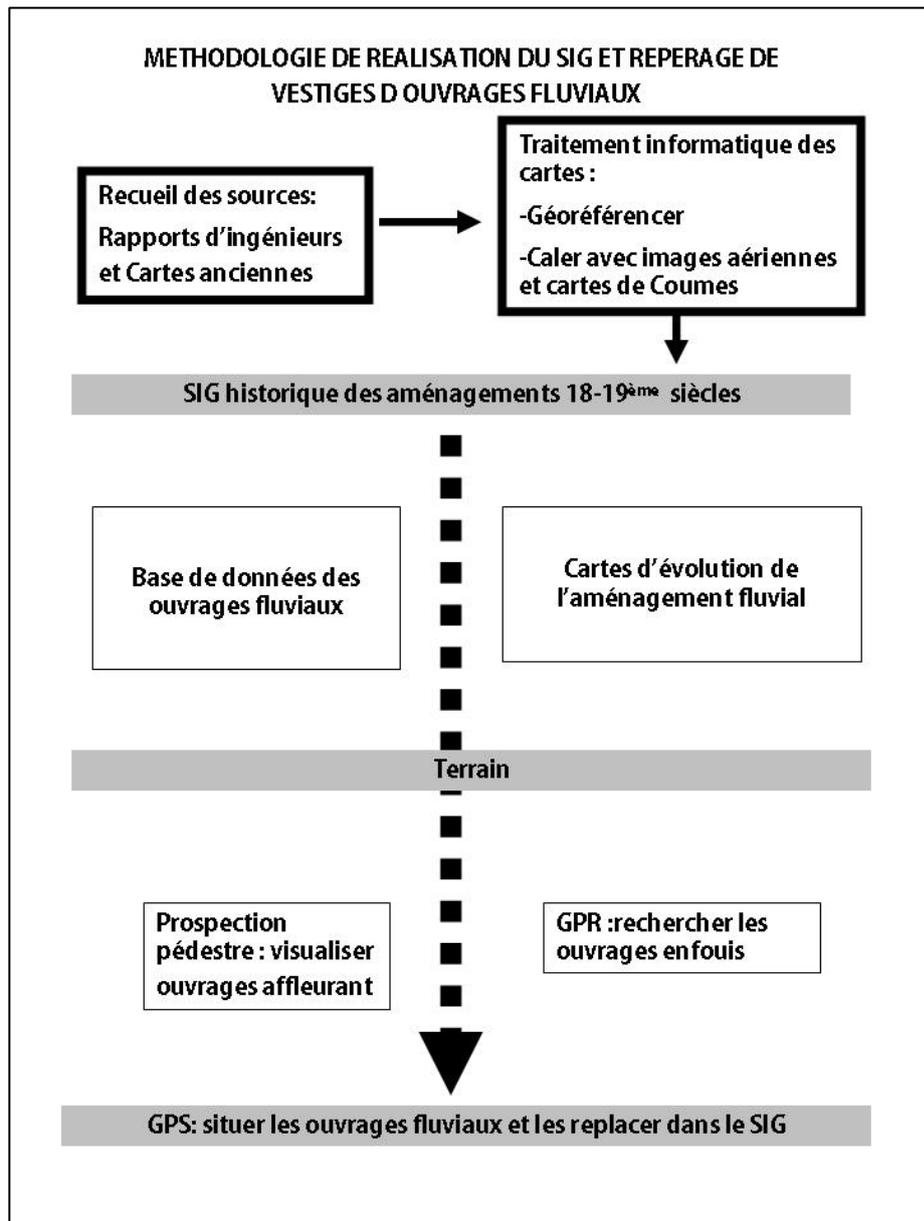


Figure 37 : Cheminement méthodologique du traitement des sources anciennes pour la réalisation d'un SIG historique des aménagements fluviaux et le repérage des vestiges d'ouvrages fluviaux.

A. De la carte «outil» à la carte «source»

1. Typologie des sources cartographiques sélectionnées pour le SIG : le XVIII^e siècle, un siècle repère

Comme il a été dit plus haut, jusqu'à la fin XVI^e siècle, la Loire fut gérée essentiellement par des marchands : la Communauté des marchands fréquentant la rivière de Loire (Mantellier, 1867). Avec l'apparition des administrations d'Etat, celle des Turcies et Levées à partir du XVII^e siècle et des Ponts et Chaussées, début XVIII^e siècle, cette charge est confiée à des ingénieurs gestionnaires locaux qui assurent une correspondance suivie avec les instances dirigeantes : le ministère des Travaux publics.

L'essentiel de notre étude s'appuie sur ces différents documents émis par ces administrations et qui sont qualifiés de sources archivistiques. On peut observer différents types et générations de sources. Celles qui nous intéressent le plus sont les cartes anciennes qui sont également multiples durant la période considérée, autant pour des raisons d'avancées dans les techniques cartographiques que par l'évolution des exigences et finalités attendues des documents graphiques du fleuve, la carte étant pour l'essentiel un outil aidant à la gestion et à la compréhension d'un milieu qui gagne à être contrôlé pour être exploité. Chaque support, véritable mine d'informations, a été établi pour répondre à un objectif précis ; c'est pourquoi il est utile de revenir sur leur histoire afin d'en déceler les apports et les limites. Il s'agit de déceler à travers cet outil de représentation ce que les hommes ont voulu transmettre comme information. Face à la diversité des supports de travail, il était impératif de les classer selon leur finalité, leur précision quant à l'information recherchée pour notre étude. La typologie de ces sources est un préliminaire méthodologique facilitant leur exploitation.

- a. Cartes des aménagements fluviaux pour une meilleure navigabilité du fleuve au XVIII^e siècle

Nous nous limiterons aux cartes détaillant les aménagements avec précision.

- *Les cartes de Cassini*

Les cartes de Cassini³³ dont les levés ont commencé dès 1668, prolongés entre 1756 et 1789 par l'Académie des sciences, fournissent des données aléatoires qui rendent leur utilisation délicate pour notre étude. Elles donnent des représentations approximatives du relief, des voies de communication et de la couverture forestière. C'est pourquoi nous n'en avons pas vraiment tenu compte, si ce n'est pour l'observation générale du cours du fleuve et les éventuels points de repère spatiaux (bourgs, villes, villages) pouvant servir plus tard à l'exploitation informatique des cartes anciennes sélectionnées (Pelletier, 1990). Elles ne sont utilisées dans ce travail qu'à titre consultatif. Effectivement elles nous renseignent sur un nombre incalculable de détails de la topographie, mais également elles répertorient tous les bras secondaires ou « râteaux » du fleuve. Grâce au site « Des villages de Cassini aux communes d'aujourd'hui » créée par les équipes Cassini de l'EHESS, nous pouvons observer les aménagements fluviaux pour la Loire Nivernaise.

L'équipe de recherche de l'EHESS³⁴ ayant travaillé sur la Carte de Cassini développe un outil de travail historique facilitant la compréhension de l'évolution des territoires depuis le XVII^e siècle. On peut y trouver trois types d'information :

- une base de données administrative et démographique communale ;
- un fonds des limites administratives de la France actuelle (BD-Carto, IGN) ;
- un fonds cartographique de la France du XVIII^e siècle (Carte de Cassini) géoréférencé pour intégrer un Système d'Information Géographique (logiciel SIS, société Cadcorp).

³³ L'échelle adoptée est d'une ligne pour cent toises, soit une échelle de 1/86 400 (une toise vaut 864 lignes).

³⁴ Le travail de géoréférencement de la Carte de Cassini est consultable en ligne sur le site de l'EHESS : <http://cassini.ehess.fr/cassini/fr/html/index.htm>.

L'intérêt de ce site pour notre travail est qu'il nous permet une disponibilité des cartes de Cassini sur nos secteurs d'étude, puisqu'il y a possibilité de les télécharger et de les imprimer. Deux index proposés permettent de faire des recherches par département ou commune. De nombreuses informations, relatives à la chronologie des levées sont fournies également. Néanmoins, nous n'intégrons pas ces cartes géoréférencées dans notre propre SIG (ArcGis) car il y a une différence de Logiciel et nous n'avons pas accès aux « fichiers de formes » (shapefile). D'autre part, leur manque de précision en matière de représentation du lit de la Loire rend leur utilisation difficile.

- *Atlas Trudaine*

Le premier, fin administrateur, passionné par le progrès scientifique et technique, fera du corps, un organisme central, seul détenteur des compétences dans l'aménagement du territoire. Une de ses grandes œuvres est *L'Atlas des chemins et routes de France* (1745-1780), dit « Trudaine » qui répertorie toutes les voies de communication des Généralités du Royaume (Figure 38). Du fait de leur mauvais état, des reproductions numériques sont conservées au Centre des Archives Nationales à Paris sous les cotes CP/F/14/*8443 à 8507. Ce support cartographique est une documentation précieuse et très recherchée sur le paysage français du XVIII^e siècle. Pour notre travail, l'atlas est un support cartographique important, dans la mesure où lorsque les berges des fleuves sont représentées, c'est avec précision que les ouvrages fluviaux y sont représentés. Quelques tronçons de la Loire sont représentés, car l'atlas s'attache à répertorier les chemins et les axes terrestres de circulation ; les chemins de berge et les différents types d'ouvrages sur le fleuve n'étant pas oubliés. Ainsi en comparant ces cartes à celles du XIX^e siècle, on peut suivre l'évolution des aménagements ou l'érosion, les déplacements du lit du fleuve. Pour cela la représentation précise qui est faite des ruisseaux, étangs et autres bras du fleuve sont aussi utiles à notre étude. On y trouve également la représentation des lieux habités, des bois, des cours d'eau secondaires et des routes (Blond, 2008). Ceci est un apport considérable pour ce qui est de la compréhension de l'aménagement de certains secteurs. La proximité des fermes, des zones cultivées et saturées (minutieusement représentés) et autres

bâtiments peut être une explication à l'établissement de certaines levées. Les volumes concernant notre étude sont ceux des généralités d'Orléans, de Bourges et de Moulins³⁵.

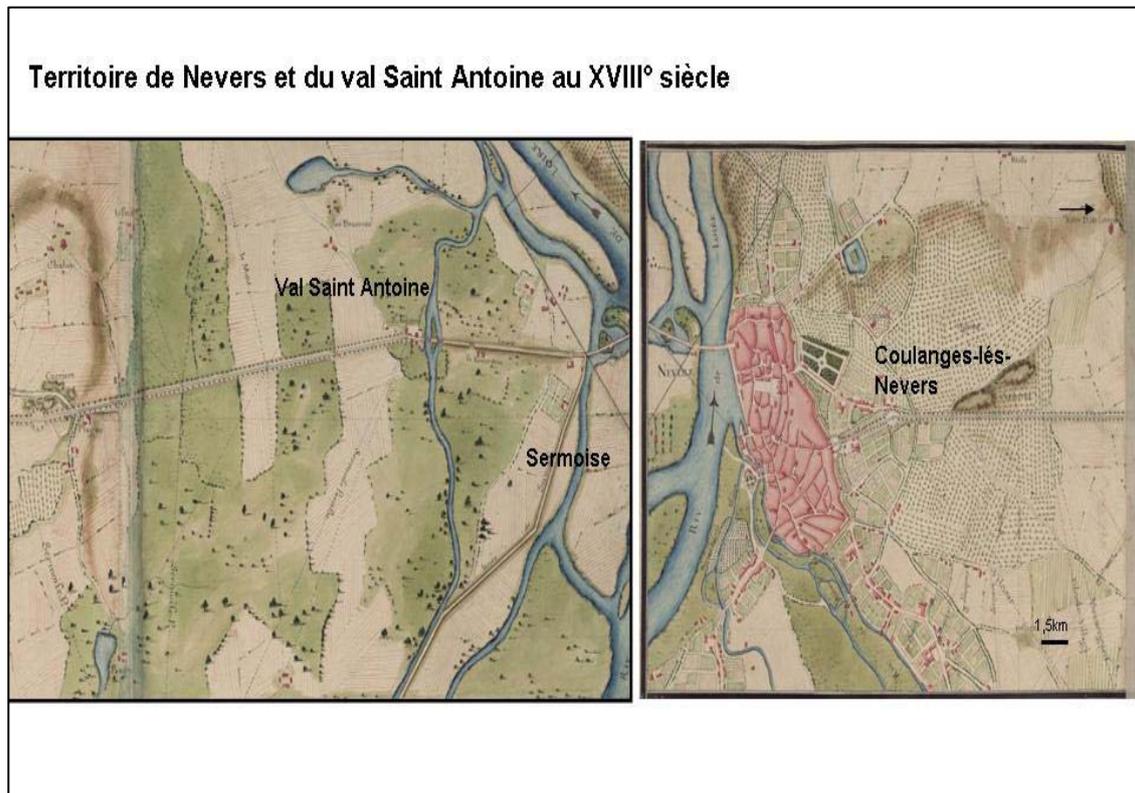


Figure 38: Planche de l'Atlas de Trudaine – XVIII^e siècle (entre 1745-1780) ; A.n. F/14/*8490. Généralité de Moulins - vol. I; N^o support : 18 et 19. Ces plans nous renseignent autant sur les aménagements (levées) que sur l'occupation du territoire. On remarque alors que l'agriculture prédomine avec la présence de champs cultivés, de prés, de vignoble sur le Coteau de Nevers (Coulanges-lès-Nevers)). Ces cartes permettent également de visualiser la formation de bras secondaires, de riots, de bouares (lexique) qui permettent de penser que ce territoire est une zone humide. La vulnérabilité de ce territoire aux inondations est d'autant plus évidente que la Loire forme ces bras secondaires mais la présence de culture devant et derrière les levées (Sermoise) renforcent cette idée.

³⁵ Cf. Répertoire des sources L'Atlas est consultable sur Internet grâce à la banque d'images ARCHIM www.archivesnationale.gouv.fr

- *Collections anonymes du XVIII^e siècle*

Ces cartes du XVIII^e siècle (Figure 40), conservées aux Archives Nationales, représentent tout le cours de la Loire et de l'Allier sous forme de grandes planches. Pour la Loire, cela s'étend de la Mussy (en amont de Decize) jusqu'à Nantes. Ce corpus de cartes, dont on ne connaît pas l'auteur, utilise une échelle en toise qui varie d'une feuille à l'autre. A cette époque, un tel ouvrage est réalisé pour répondre à un but bien précis, la navigation, souvent exposé en préface de l'atlas avec tous les autres éléments de compréhension et de lecture des cartes telle que la légende. Postérieures aux premières planches de l'Atlas Trudaine, elles ont pour fonction la représentation de l'occupation du sol avec prairies, cultures, forêts, boires, marais, bancs de sables et villages.

Dans le cadre de nos travaux sur l'évolution du lit du fleuve et de l'occupation du territoire, ces cartes apparaissent extrêmement précieuses par la précision de leurs détails paysagers. Elles sont les plus précises des références anciennes que l'on puisse consulter car les ouvrages fluviaux sont représentés et nommés minutieusement. Ceci facilite le travail d'inventaire dans la mesure où les ingénieurs nomment parfois certains ouvrages dans leur rapport ; il nous incombe d'essayer de les situer sur le cours du fleuve. Comme le plan accompagnant le rapport a souvent disparu, on a recours à ces cartes pour compléter une information manquante. Elle apporte des données sur l'occupation du territoire et sur l'évolution de l'aménagement des berges de la Loire.

Représentation d'une partie du cours de la Loire Nivernaise, en amont de Nevers au XVIII^e siècle

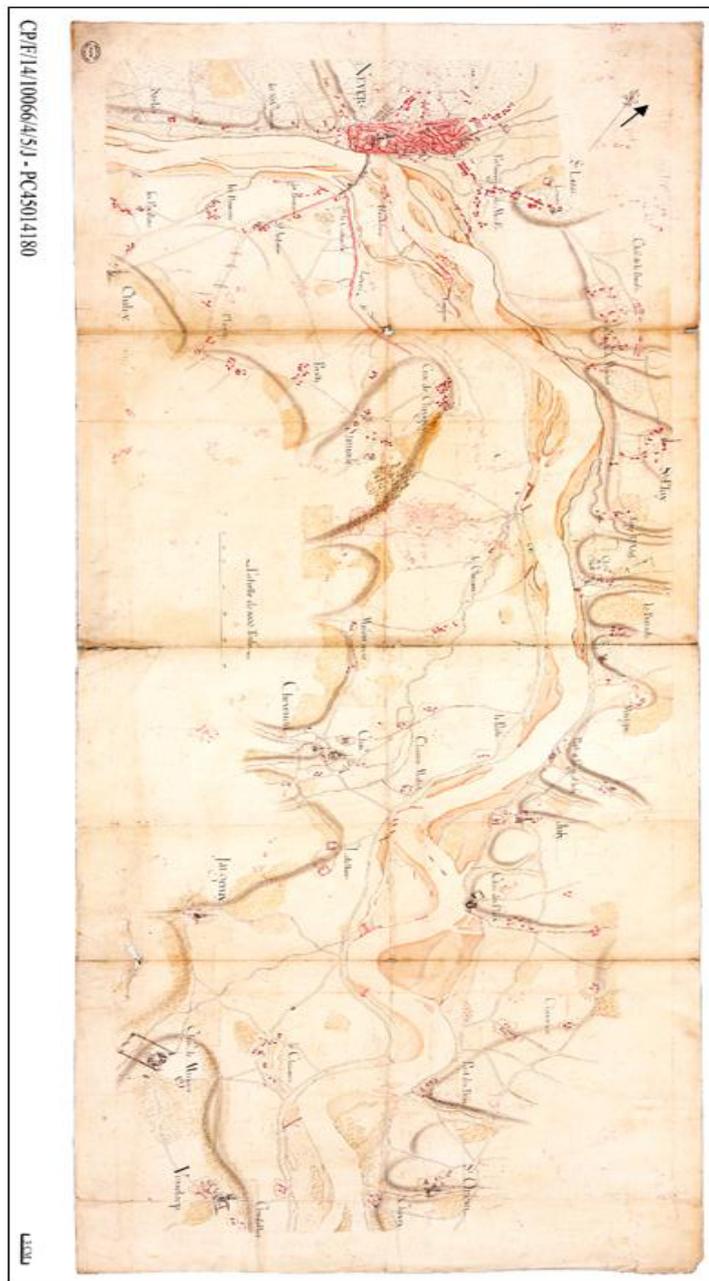


Figure 39 : La Loire Nivernaise en amont de Nevers au XVIII^e siècle. Comme l'Atlas Trudaine, cette carte nous renseigne sur l'emplacement des levées. Ceci permet également de confirmer la véracité de cette donnée en ce qui concerne les aménagements fluviaux datant du XVIII^e siècle. L'avantage de cette carte est que sa précision et son échelle permettent son utilisation informatique. Pour réaliser la diachronie, cette carte sert de fonds de comparaison sur lequel repose le système d'information géographique réalisé.

- *Les plans géométriques du cours de la Loire d'Auguste Grenier (1851).*

Les plans géométriques du val de Loire, dressés par Auguste Grenier (Figure 41) sous la direction de l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées Zeiller, datent pour l'essentiel de la première moitié du XIX^e siècle. Ils sont à l'échelle du 1/ 2000. Ils ont été réalisés par les services de la Navigation de l'époque pour cartographier les ouvrages et les infrastructures relatifs à la navigation fluviale (canaux, digues et levées). Les fonds archivistiques des multiples services de la navigation (celui de Saint Satur est partagé entre celui de Decize et de Nevers) ont été confié pour un temps au Service de la Navigation de Decize.

La couverture cartographique de ce fonds va de la haute Loire jusqu'au Bec d'Allier. Ce fonds est organisé par feuilles numérotées ; on peut ainsi facilement - grâce à un inventaire de lecture réalisé par les ingénieurs de l'époque - situer géographiquement le plan, mais également connaître les ouvrages ou infrastructures représentées (nommés dans la case «observations»). Le classement est possible grâce à ce système de numérotation. Leur exploitation informatique semble difficile du fait de l'incompatibilité de leurs échelles. Les planches ne représentent que les tronçons du fleuve qui sont aménagés.

Territoire entre la Loire et l'Arnon (en amont de Decize) au XIX^e siècle.



Figure 40 : Représentation de la Loire en amont ville de Decize, Planche de l'Atlas géométrique de l'ingénieur Grenier, 1852.

Ces cartes sont très utiles pour identifier l'évolution de l'occupation du territoire à proximité de la Loire. Elles rendent compte d'une occupation essentiellement agricole, dominée par la culture de la vigne et les terres de labours; Il est remarquable d'observer qu'il y a une prédominance des pâturages et de prés pouvant signifier qu'il y a pratique de l'élevage.

b. Cartes des crues pour un risque d'inondation rationalisé

▪ *Cartes de Coumes*³⁶

Les cartes de 1850 (Figure 42), dite de Coumes, sont extraites d'une campagne de relevés réalisés entre 1848 et 1854 sur le cours de la Loire entre Vorey (Haute-Loire) et Saint-Nazaire (Loire-Atlantique). Ces cartes d'ingénieur au 1/20 000^e ont été dressées à la suite de la grande crue historique de 1846 afin de mieux cerner l'espace inondable et ses enjeux. Elles sont très précises, et représentent un grand nombre de détails (berges, bancs, végétation spontanée, cultures, pâtures, aménagements). Leur précision en a fait le document de prédilection pour les géomorphologues travaillant sur la Loire (Gautier et *al.*, 2001 ; Grivel, 2008). Il est aisé de les comparer à des documents modernes, telles que les photographies aériennes (ortho-photoplans et photographies aériennes). Ces cartes sont d'une période intermédiaire entre le cadastre napoléonien et la carte IGN. Elles sont réalisées avec l'appui de la documentation des Archives de la guerre et du cadastre de l'époque.

Avec les cartes de Coumes, on entre dans une nouvelle ère de la gestion de la Loire puisque désormais des cartes sont réalisées pour apporter une connaissance cartographique actualisée du fleuve et pour rationaliser le risque (Le Bourhis, 2007). Tels sont les objectifs de la stratégie de gestion du fleuve mise en place par les ingénieurs, qui aboutit, suite aux trois grandes crues historiques de 1846, 1856, 1866, à un grand programme de lutte contre les inondations, au Second Empire. Ces cartes, sont en quelque sorte, les Plans de prévention du risque d'inondation de l'époque, et sont proches des Plans des Surfaces Submersibles institués par la loi du 30 octobre 1935. Sont ainsi représentés sur la carte de Coumes les limites de la crue de 1846 et les brèches occasionnées aux levées, ainsi que le parcellaire, les voies de communication, les ports, villes, faubourgs, les ponts et traversées (bacs), l'état des bancs de sable, des berges, chemins de halage, les levées, canaux et ouvrages de navigation. Autant de détails utiles à notre étude en fixant l'état des ouvrages

³⁶ Documents disponibles sur demande ou téléchargeables sur le site Internet de la DIREN Centre (<http://www1.centre.ecologie.gouv.fr>).

fluviaux et du lit du fleuve à cette époque précise. Cette source a l'avantage d'être un instrument de travail très bien conservé qui complète les cartes du XVIII^e siècle et élargit notre connaissance de l'état du fleuve au XIX^e siècle. Elles sont mises à la disposition de tous sur le site de la Dreal Centre Loire Bretagne.

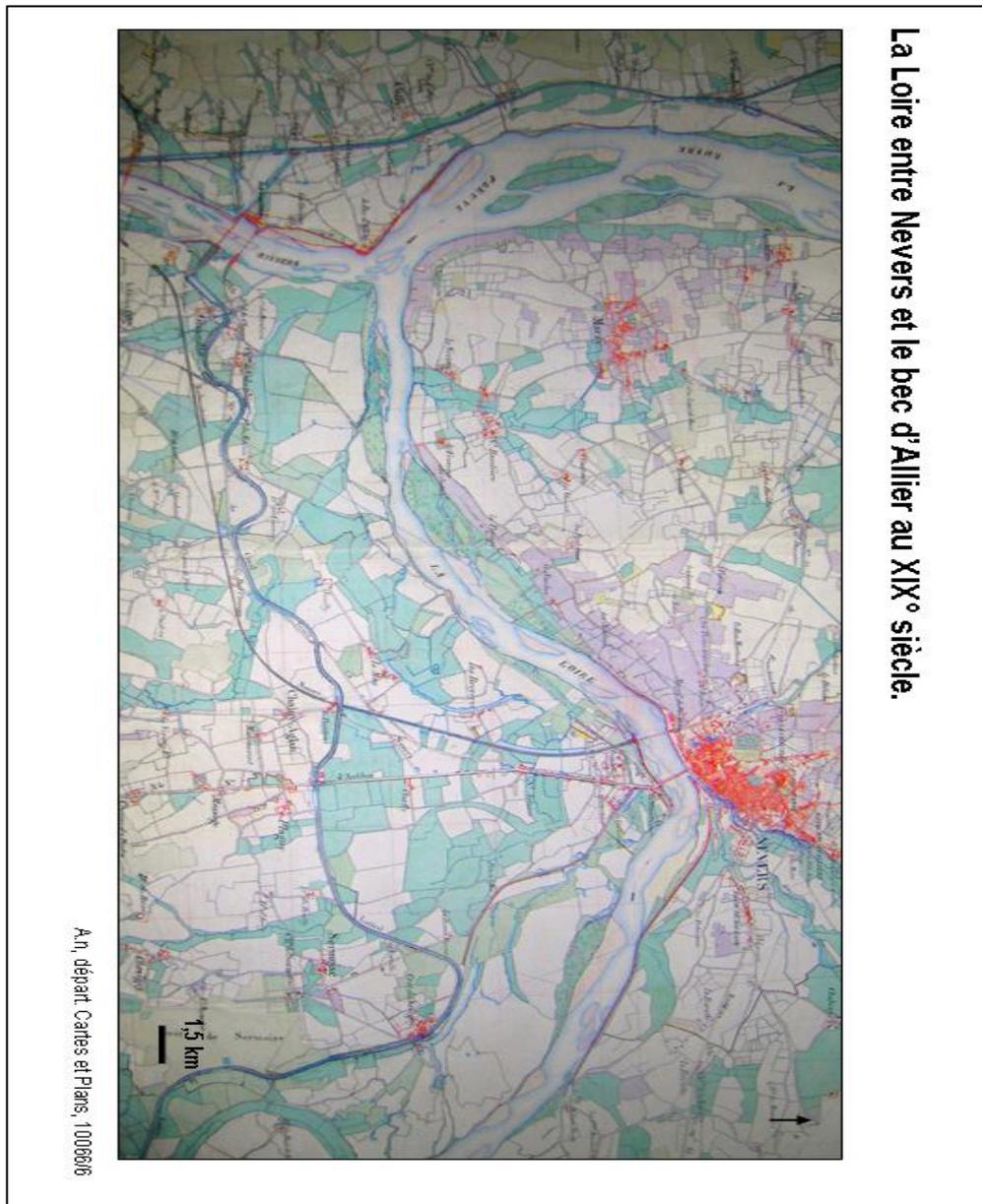


Figure 41: Extrait de l'Atlas de Coumes, 1850 (Secteur de Nevers - bec d'Allier). Ces cartes sont très utiles pour identifier l'évolution de l'occupation du territoire à proximité de la Loire. Le lit de la Loire et les aménagements sont clairement représentés ce qui nous permet d'avoir un état de ces derniers pour la période du XIX^e siècle. Leur utilisation informatique est d'autant plus facilitée que la DREAL en a fait un géoréférencement.

2. Traitement informatique des cartes anciennes : constitution du fond spatio-temporel

Parmi les outils et méthodes permettant d'appréhender l'étude de ce territoire et de reconstituer l'aménagement du tronçon de Loire, nous utilisons le SIG. La mise en place de ce dernier autorise une vision diachronique qui identifie les aménagements hérités et permet d'observer l'évolution des paysages.

Afin de repérer visuellement les aménagements anciens sur des supports cartographiques actuels, il s'avère nécessaire de pouvoir faire une superposition de données cartographiques de différentes époques. Le Système d'Information Géographique (SIG) permet techniquement cette mise en relation de différentes sources cartographiques et autres cartes, photographies aériennes et documents aux échelles différentes mais compatibles (Figure 43). L'élaboration de ce SIG a reposé sur plusieurs étapes clés :

- Traitement informatique des cartes anciennes : constitution du fond spatio-temporel
- Calage et vectorisation des éléments d'intérêts des données cartographiques

Il s'agit de compiler un ensemble de documents servant de base de données illustrée (Figure 44). Ce fond iconographique se compose de cartes et de photographies aériennes. La DIREN Centre de Bassin Loire-Bretagne, située à Orléans, a mis à notre disposition, dans le cadre de la collaboration scientifique, sa base de données SIEL (Système d'Information sur l'Evolution du Lit de la Loire³⁷).

Nous avons ainsi utilisé quatre documents rectifiés à partir du Scan25 et géoréférencés en Lambert II étendu :

³⁷ A partir de 1994, dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature, un programme de restauration et d'entretien du lit de la Loire a motivé la réalisation d'un outil informatique au service des gestionnaires du fleuve. Le Service de Bassin Loire-Bretagne de la DIREN Centre, le ministère de l'environnement, l'établissement public Loire et l'équipe pluridisciplinaire du Plan Loire collaborent pour mettre en place un outil efficace, le SIEL (système d'information sur l'évolution du lit), facilitant la visualisation des espaces d'intervention, la mesure des transformations du lit et surtout l'analyse des impacts des travaux sur ce dernier, pour une période s'étendant de 1850 à nos jours. Cette modélisation a mis en évidence la réelle dégradation du lit du fleuve, qui se traduit notamment par un enfoncement du cours principal de un à plusieurs mètres.

- les cartes du XVIII^e siècle
- la carte dite de Coumes de 1850 (les planches ont été scannées par la DIREN Centre en 1999). Les planches numériques ont ensuite été mises en conformité géographique à partir du Scan25[®],
- les ortho-photoplans de 1960 et
- les photographies aériennes de 1960 à 2005³⁸.

L'ensemble des cartes que nous avons trouvées dans les archives a été intégré dans notre base de données. Ainsi, pour compléter les données du SIEL, nous avons réalisé le calage et le géoréférencement des fonds cartographiques anciens cités ci-dessus. Les supports cartographiques datant du XVIII^e siècle ont été sélectionnés en raison de la précision de leur sémiologie graphique : détails des éléments naturels et anthropiques composant le lit et les berges du fleuve. L'échelle, de certaines planches sont, à quelques centimètres près, conformes au 1/25 000 des fonds de cartes IGN numériques (Scan25[®]) sur lesquels sont calées (Lambert II étendu) les images aériennes et les cartes de Coumes.

³⁸ Documents disponibles sur demande ou téléchargeables sur le site Internet de la Diren Centre (<http://www1.centre.ecologie.gouv.fr>).

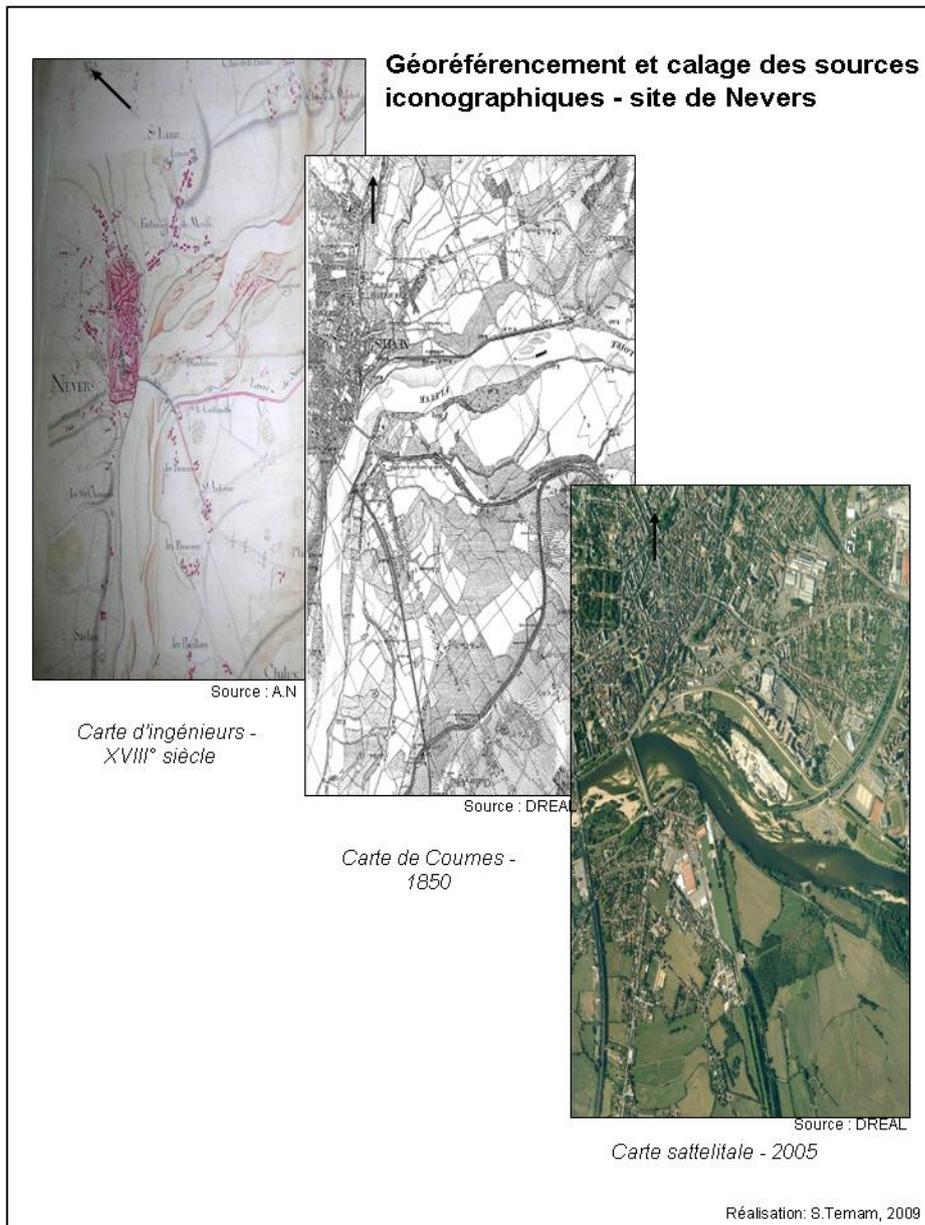


Figure 42 : Sélection de sources iconographiques utilisées dans le SIG : secteur de Nevers.

Synthèse de l'apport des cartes anciennes

Illustration	Références	Intérêts
	<p>Carte de Cassini consultable et téléchargeable en ligne sur le site de l'EHESS : http://cassini.ehess.fr/cassini/fr/html/index.htm. Les plans recensés et géoréférencés sont datés à partir de 1793. échelle 1/86 400.</p>	<p>non intégrée au SIG mais utilisée pour observer les détails d'occupation du territoire,</p>
	<p>Atlas Trudaine (Aval de la Charité-sur-Loire : aménagements en rive gauche) ; date : entre 1745 et 1780. Echelle : 1/8 600 ; 41 feuillets ; Source : Arch. Nat.</p>	<p>Non intégré au SIG mais utile pour observer les détails d'occupation du territoire, sur la position des levées, des ouvrages fluviaux sur les rives de la Loire.</p>
	<p>Carte du XVIII^e siècle (Secteur de Nevers) Echelle 1/ 40 000. Date: évaluée à partir de 1730. 35 feuillets; Source :Arch.Nat.</p>	<p>Utilisée comme Fonds XVIII^e dans le SIG car permet retracer l'évolution du lit de la Loire et situe les aménagements</p>
	<p>Atlas de Coumes (Secteur de Nevers) Echelle 1/20 000. Date de 1850 20 feuillets ; Source : site internet DREAL et Arch. Nat.</p>	<p>Utilisé comme fonds XIX^e pour le SIG . Géoréférencés et téléchargeables sur le site de la DREAL</p>
	<p>Plan géométrique «Grenier» (Secteur amont de la ville de Decize) Echelle 1/2 000. Date de 1851. 250 feuillets Source et lieu de conservation : Service Hydrologie et Voies Navigables de Decize.</p>	<p>Non intégré au SIG mais utile pour observer les détails d'occupation du territoire et les aménagements pour le 2^e moitié du XIX^e siècle.</p>

Réalisation: S.Temam

Figure 43 : Les différents types de cartes anciennes et leurs apports pour notre étude relative à la reconstitution de l'aménagement de la Loire Nivernaise depuis le XVII^e siècle.

3. Calage et vectorisation des éléments d'intérêts des données cartographiques

A partir du fond iconographique constitué, on réalise la digitalisation des éléments au centre de nos objectifs d'études : aménagements fluviaux, îles, chenaux, berges. On crée ainsi des couches thématiques sous la forme de fichiers vectoriels. Il existe de nombreuses formes d'aménagements fluviaux, que nous avons représentés en figuré linéaire. On trouve des vestiges d'anciennes levées qui se retrouvent dans la plaine alluviale (secteur de Farchat à proximité de Béard) alors qu'initialement elles protégeaient les berges. Des restes d'anciens chantiers de navigation sont également repérés ; ils sont toujours à proximité des berges mais enfouis sous la végétation (sur la berge droite en aval de la Charité-sur-Loire). Toutes ces formes d'aménagements, dont la chronologie d'apparition n'est pas toujours aisée à déterminer (Temam, 2005), figurent dans le SIG avec des liens dynamiques vers des figures et des photographies.

La digitalisation repose ainsi essentiellement sur le zonage, sous forme de polygones, des ouvrages fluviaux pour chaque année étudiée (Figure 45). Un polygone représente une forme particulière du fleuve. Il convient, dès le départ, de bien différencier les types de formes afin d'obtenir une cohérence sur des documents qui ne sont pas graphiquement identiques. Le protocole de zonage s'appuie dans un premier temps sur la distinction des formes dites «mobiles» et celles végétalisées ; la végétation est le facteur distinctif (Gautier et *al.*, 2004). Nous nous sommes également appuyés sur la typologie des formes fluviales établies pour la Loire par S. Grivel (2008).

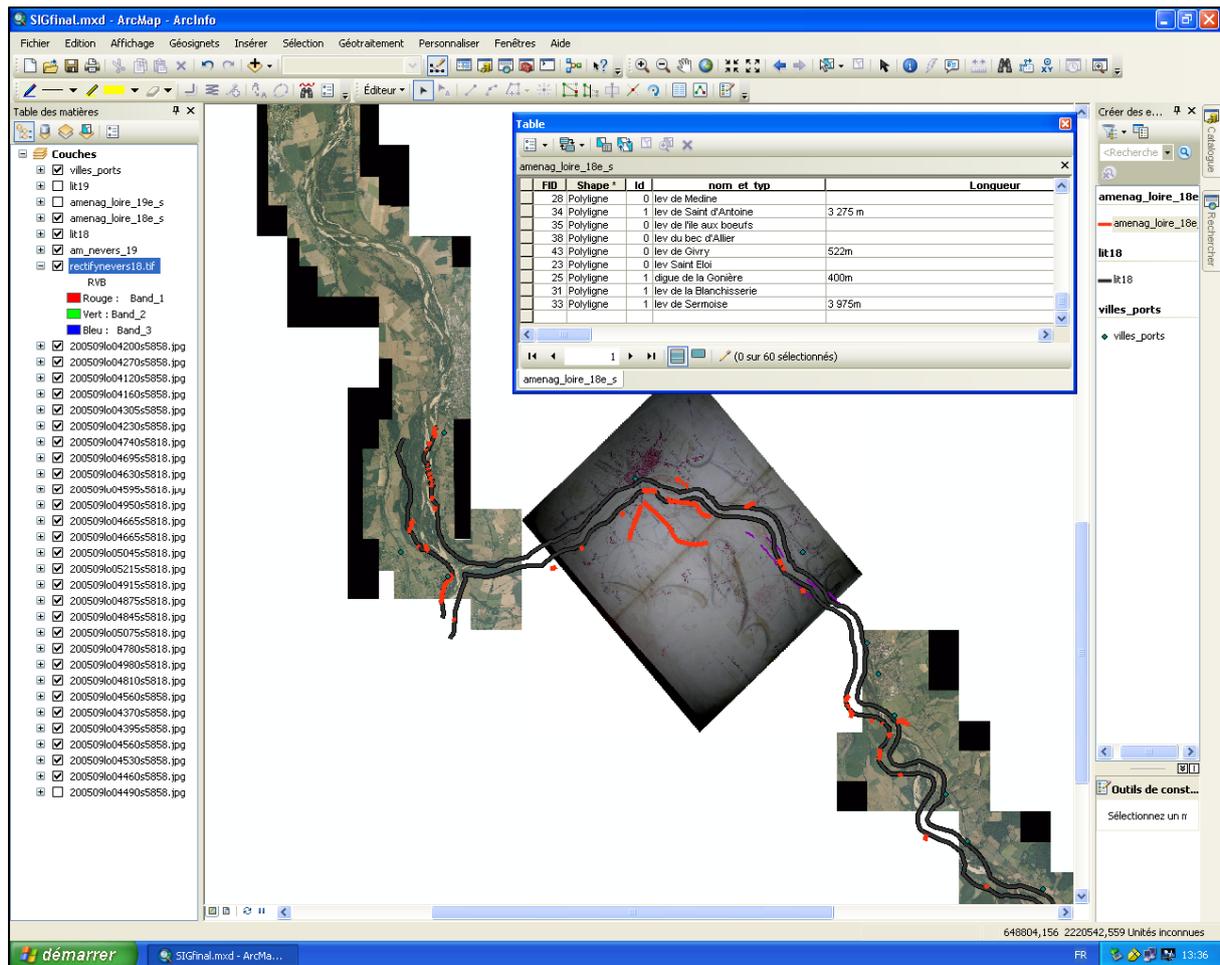


Figure 44: Digitalisation du lit de la Loire et des ouvrages fluviaux. (Réalisation : S. Temam, 2009).

Création de la base de données interactives «ouvrages fluviaux». Pour identifier chaque élément du lit de la Loire et chaque aménagement fluvial, nous avons créé des tables de caractérisation. C'est le principe même d'un SIG que de pouvoir visualiser les caractéristiques d'une zone spécifique en cliquant simplement sur le figuré qui la symbolise spatialement. Les informations contenues dans ces tables constituent le fondement de la base de données «aménagement» constituée par ce travail. Une charte graphique et cartographique a été spécialement déterminée pour mettre en valeur ces thèmes.

B. Le terrain : la méthode d'investigation électromagnétique (Géoradar)

Notre travail géo-historique de reconstitution de l'aménagement de la Loire depuis XVIII^e siècle s'inspire des méthodes de l'archéologie pour ce qui est de retrouver des vestiges d'aménagement. Elle lit et sonde le paysage environnant par des méthodes propres à ce qui devient une spécificité de l'archéologie du paysage. Jean Chapelot en fait la définition suivante : «L'association de ces deux mots «archéologie» et «paysage» peut sembler à premier vue étonnante : le premier évoque l'étude attentive de la fouille d'une surface réduite ; le second, à partir des photographies aériennes, de la vision directe, des textes, d'entretiens etc... l'examen de vastes surfaces actuellement visibles. La prise de conscience récente de la spécificité d'un thème de recherche nouveau explique cette alliance» (Chapelot, 1993, p. 820-824, cité par Serna, 2005, p.16).

L'approche du terrain consiste en une observation visant à compléter les informations issues des documents anciens en partant d'une observation sur «papier» pour aboutir à une observation sur le terrain. Les méthodes et outils empruntés à la géographie physique nous permettent également d'étayer certains relevés (sédimentologie et utilisation du sondage radar des sols). L'objectif est de mettre en lumière des aménagements quasi invisibles, enfouis, cachés sous la végétation, le sable ou dans le fond de l'ancien lit et dont seule la source archivistique atteste la présence. Il s'agit de vérifier la présence de ces vestiges d'ouvrages, anciens aménagements de correction du lit.

Le repérage de la présence de ces ouvrages va permettre notamment de définir quel a été leur impact, justifiant ainsi la physionomie actuelle de la plaine alluviale. Pour ce faire, il est important de les identifier, les nommer et les incorporer dans l'ensemble du SIG reconstituant l'évolution du système fluvial ligérien. Notre connaissance des raisons et des objectifs escomptés lors de la construction des ouvrages sera une base. Qu'il soit en bordure de rive ou à l'intérieur des terres, nous essayons de voir quelles sont les influences et impacts des ouvrages fluviaux. Plusieurs possibilités se présentent, soit c'est la fermeture d'un bras secondaire, soit c'est le déplacement du chenal principal qui expliquent que certains ouvrages aient été retrouvés à plusieurs kilomètres du chenal principal actuel de

la Loire, dans la plaine alluviale. Après l'approche hypothétique apportée par le traitement des cartes anciennes, il faut reconstituer par des relevés de terrain toute la dynamique qui a amené à ce positionnement actuel de l'aménagement retrouvé. Cependant, chaque ouvrage fluvial retrouvé n'est pas indépendant d'une logique systémique d'aménagement, c'est ce qu'il est possible de démontrer par le biais de cette reconstitution.

La prospection pédestre a pour but de retrouver visuellement les vestiges d'ouvrages repérés grâce au croisement de sources archivistiques. Des couches SIG relatives aux ouvrages fluviaux du XVIII^e siècle et XIX^e siècle ont été superposées aux fonds de cartes topographique au 1/25 000 de la BD de l'IGN et sur les images aériennes. Pour qu'un travail de prospection puisse être efficace, nous avons essayé de repérer des spécificités sur les terrains prospectés : bombements, végétation qui repousse mal, autant de petits indices pouvant asseoir notre hypothèse. A l'aide d'un petit GPS à main, nous avons noté les coordonnées des ouvrages fluviaux repérés.

Le repérage des ouvrages a nécessité la prospection à pied et la recherche profonde dans des lieux très végétalisés mais surtout l'emploi de technique géoradar³⁹ (Ground-Penetrating Radar). Cette technique utilisée pour collecter des informations la nature des terrains peut également être employée en archéologie. Dans le cadre de notre étude, elle permettrait d'observer des anomalies ou des variations brutales dans la composition du sol pouvant supposer la présence de vestiges d'ouvrages.

Le géoradar est une méthode d'investigation de la subsurface afin d'en observer les anomalies ou les variations dans la composition de cette dernière. Cet appareil fonctionne comme un scanner qui servirait à photographier des parties invisibles, profondes du sol dans lequel pourrait être enterré nos ouvrages fluviaux.

³⁹ Le G.P.R. utilisé lors de cette étude appartient au laboratoire de géographie physique de Meudon (L.G.P.) et est un radar de sol de type RAMAC équipé d'antennes 50 MHz, 100 MHz, 500 MHz blindées et 800 MHz blindées.

Concrètement, on opte pour une méthodologie d'investigation de la subsurface la plus rigoureuse possible afin d'en quadriller la plus grande surface possible. Pour ce faire, on trace un quadrillage de transects verticaux, horizontaux que l'on dessine sur le terrain avec l'appareil. On note les coordonnées GPS : au point de départ et tout les 40 mètres jusqu'au point d'arrivée de ce cheminement de transects. Enfin, des carottages à la tarière permettent de confirmer la nature des sédiments et de lever certaines incertitudes. Le Laboratoire de Géographie Physique a participé à ces relevés de terrain en mettant à notre disposition le GPR ainsi que l'ingénieur compétent. Notre travail est juste une base pour utiliser cette méthode car elle fournit des indices de localisation (Chapitre 6).

Conclusion

La méthodologie de traitement des sources archivistiques a consisté d'abord à prendre connaissance de l'ensemble des documents à notre disposition. Une sélection des corpus archivistiques textuels et visuels plus à même d'apporter des éléments d'informations relatifs à l'aménagement de la Loire a été opérée. Cette première lecture nous permet de faire un premier classement qui distingue les écrits de l'ingénieur (rapports et cartes) et des écrits des populations civiles.

Notre effort s'est concentré pour l'essentiel sur le traitement des rapports d'ingénieurs. Leur contenu cible bien plus les questions de l'aménagement, orientant ainsi notre recherche sur la perception et l'aménagement de la Loire par le technicien. L'analyse de contenu que nous entreprenons est proche d'une explication de texte. L'objectif étant de comprendre ce dernier, d'en faire une synthèse et d'en extraire les idées. Au fil de la lecture du rapport, on glane les informations sur les ouvrages fluviaux et les données permettant de cerner la perception de l'ingénieur. Au fur et à mesure on établit une grille de lecture de plus en plus précise permettant d'obtenir un tableau de l'aménagement de la Loire depuis le XVII^e siècle.

Cette vision générale de l'aménagement de la Loire se fait sur plusieurs siècles et sur l'ensemble de la Loire nivernaise. Il est intéressant de comprendre comment s'est fait cet aménagement : s'est-il fait de façon sporadique ou de façon systématique? Y-a-t-il une

continuité dans la chronologie des politiques d'aménagement ou, au contraire, identifie-t-on des moments de rupture ?

Autant de question pour lesquelles la seconde partie de ce travail apporte une réponse en présentant les trois périodes d'aménagement qui se distinguent pour la Loire nivernaise :

- Le chapitre 3 se focalise sur l'émergence et l'évolution des infrastructures portuaires et appontements dédiés à la navigation fluviale (fin XVII^e -début XVIII^e siècle) ;

- Le chapitre 5 permet d'analyser plus spécifiquement la gestion des événements paroxystiques survenus durant la seconde moitié du XIX^e siècle ;

- La gestion de la Loire depuis les années 1950-1980 est abordée dans le chapitre 6.

Deuxième partie

Un glissement de fonction s'opère : typologie évolutive de l'aménagement fluvial du XVIII^e siècle aux années 1960.

Chapitre 4- L'aménagement de la Loire au XVIII° siècle : des ouvrages de rétrécissement du lit pour assurer la navigabilité du lit

Notre démarche consiste en une reconstitution historique et géographique du « palimpseste » des aménagements fluviaux du XVIII° siècle, de Decize à Cosne-sur-Loire par le traitement des sources manuscrites et cartographique. L'étude de ces aménagements, qui sont autant de témoins du savoir et des techniques mobilisés par les ingénieurs de la Loire, permet de cibler quelles sont les priorités qui nécessitent sa mise en place.

Les sources de l'ingénieur forment l'ensemble du corpus archivistique permettant d'identifier le type d'aménagement réalisé mais également de comprendre comment l'ingénieur définit son action sur le fleuve. La question de ses compétences, de sa vision technique et didactique du fleuve se pose : pourquoi préconiser la construction d'ouvrages fluviaux. Les considèrent-ils vraiment comme un moyen de résorber les inondations ? Pour ce faire nous présentons, dans un premier temps, une typologie de l'aménagement de la Loire nivernaise. Ensuite, nous montrons comment l'ingénieur a adapté cet aménagement lié à la navigation pour qu'il devienne un aménagement de protection contre les crues du fleuve.

I. Analyse des cibles d'aménagement: de la fin du XVII° à la première moitié du XIX° siècle

Les sources documentaires (manuscrits et cartes) commencent essentiellement au XVIII° siècle, époque de l'utilisation plus systématique de la cartographie ; quant aux rapports d'ingénieurs, ils sont de plus en plus nombreux depuis l'organisation de l'Administration centrale des Ponts et Chaussées en 1747. Afin d'établir le tableau des aménagements, nous travaillons sur ces supports cartographiques datant du XVIII° et XIX°

siècle. La période du XVIII^e siècle est une période repère, une base comparative sur laquelle se construit la diachronie. La comparaison avec les cartes du XIX^e siècle, va nous permettre de suivre l'évolution de l'aménagement et de l'occupation territoriale des secteurs observés.

La localisation des différents ports de la Loire nivernaise permet de repérer les zones d'influences d'aménagements et de les localiser géographiquement afin de faciliter leur analyse site par site (Figure 46). La différenciation graphique visible, rend compte de l'importance du port considéré : la densité de l'urbanisation autour de chacun d'eux rend compte de l'importance qu'ils ont. Nevers est le port le plus important puisqu'il apparaît comme un point névralgique qui relie la Loire amont à la Loire aval. Il est suivi de ports secondaires (Decize, Imphy, la Charité-sur-Loire, Cosne-sur-Loire) et de zones d'appontements (Béard, Tinte, Saint Thiebault). Soutenue par les données fournies par le traitement des sources manuscrites, qui rend compte de la prédominance du champ lexical de la « navigation », cette présentation secteur par secteur tend à mettre en exergue la répartition géographique de l'aménagement et d'en observer la finalité : le maintien de la navigabilité du lit de la Loire.

Les différents sites d'étude : les principaux ports de la Loire nivernaise

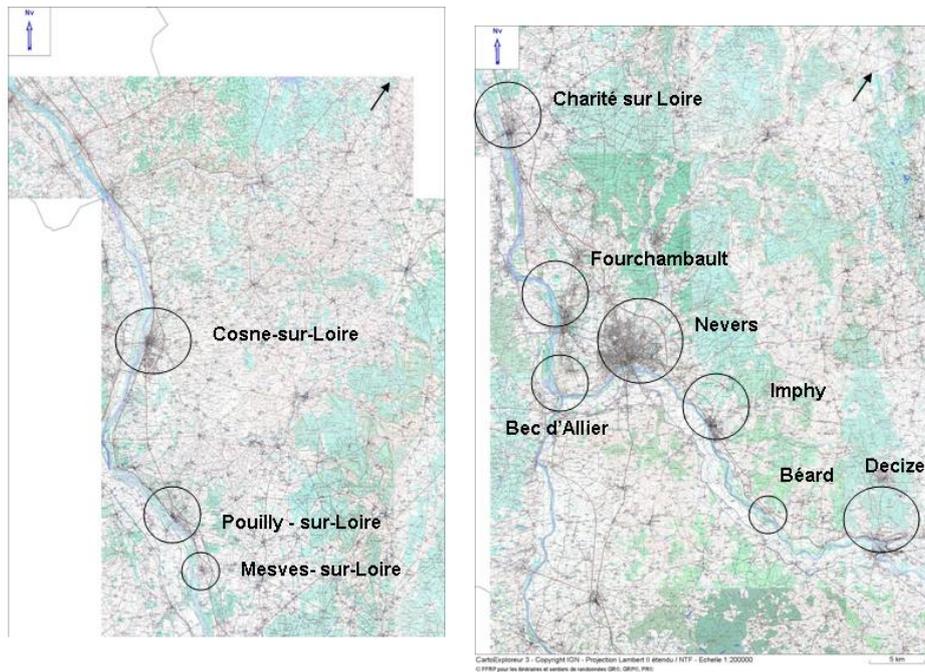


Figure 45: Vue d'ensemble des différents sites d'étude.

A. Infrastructures portuaires et appontements de la Loire nivernaise

1. La zone du port de Decize.

La ville médiévale de Decize fut construite d'abord sur une île (Figure 48) ; le bourg s'est progressivement étendu de part et d'autre du fleuve. La ville est reliée aux terres par les ponts permettant de traverser, rive gauche la Loire et rive droite, l'Aron. La disparition de l'île de Decize au XIX^e siècle fait suite au déplacement du chenal principal de la Loire. Le bras droit du lit de la Loire qui contourne l'île de Decize, et s'écoule au côté de l'Aron, a complètement disparu, il a été asséché ou détourné, pour laisser place à un franc-bord ou à un espace cultivable.

Ouvrages fluviaux en amont du port de Decize au XVIII^e siècle.

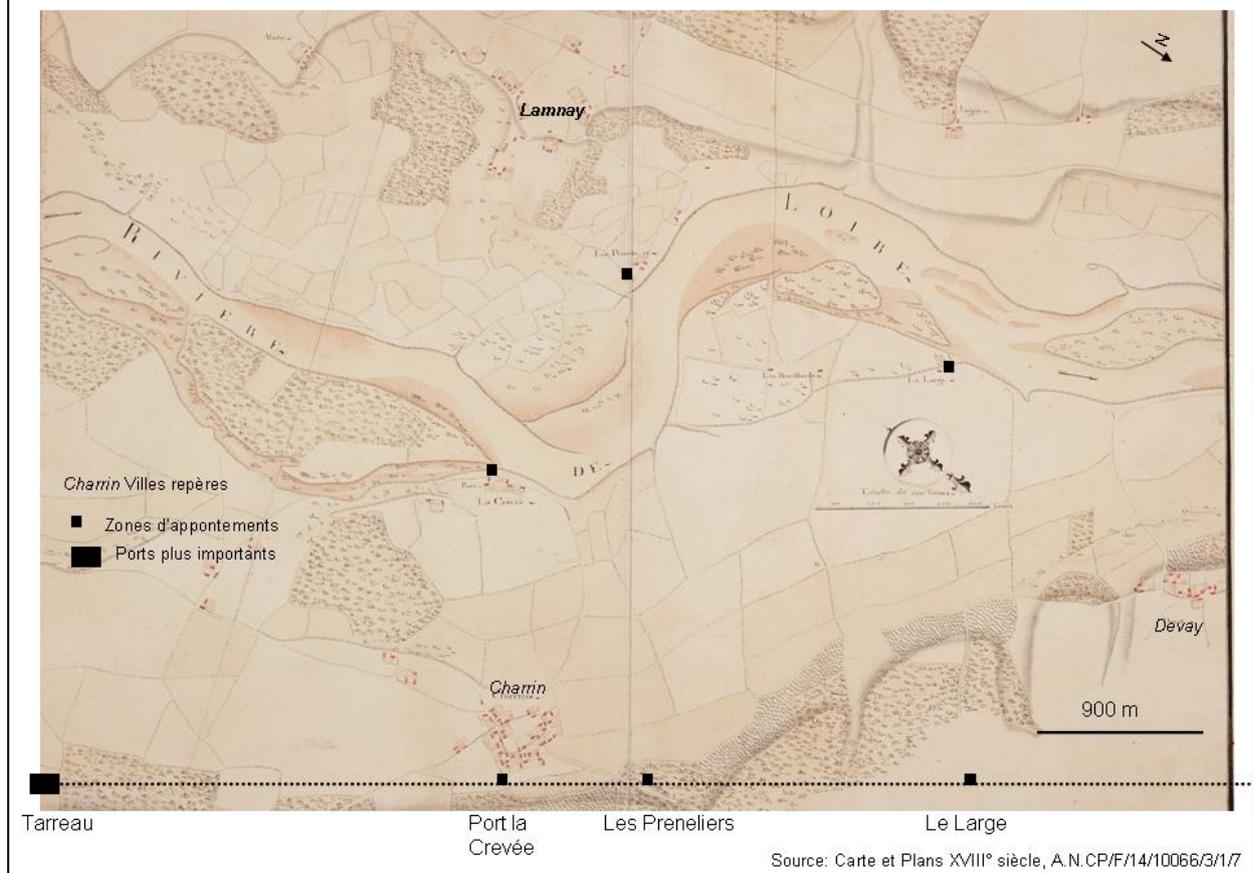


Figure 46 : Etat de l'aménagement fluvial en amont du port de Decize, à proximité du Village de Charrin, au XVIII^e siècle. Dans cette zone du fleuve, il n'y a aucun ouvrage fluvial visible. Le cours de la Loire méandreux favorise la formation d'îles qui ne sont pas propices à la navigabilité du secteur marqué néanmoins par la présence de petites zones que l'on pourrait peut-être qualifier de zone d'apportement étant donné leur position géographique, sur la rive droite, en parallèle du village de Charrin.

Decize, une île au XVIII^e siècle ...



Source: Carte et Plans XVIII^e siècle, A.N. CP/F/14/10066/4/5K

Figure 47 : L'aménagement du lit de la Loire aux abords de Decize au XVIII^e siècle. La ville de Decize se trouvait être une île encadrée de deux bras de la Loire mais, avec le temps, le bras droit est asséché pour gagner des terres de cultures.

Le port de Decize et ses ouvrages fluviaux au XVIII^e siècle.

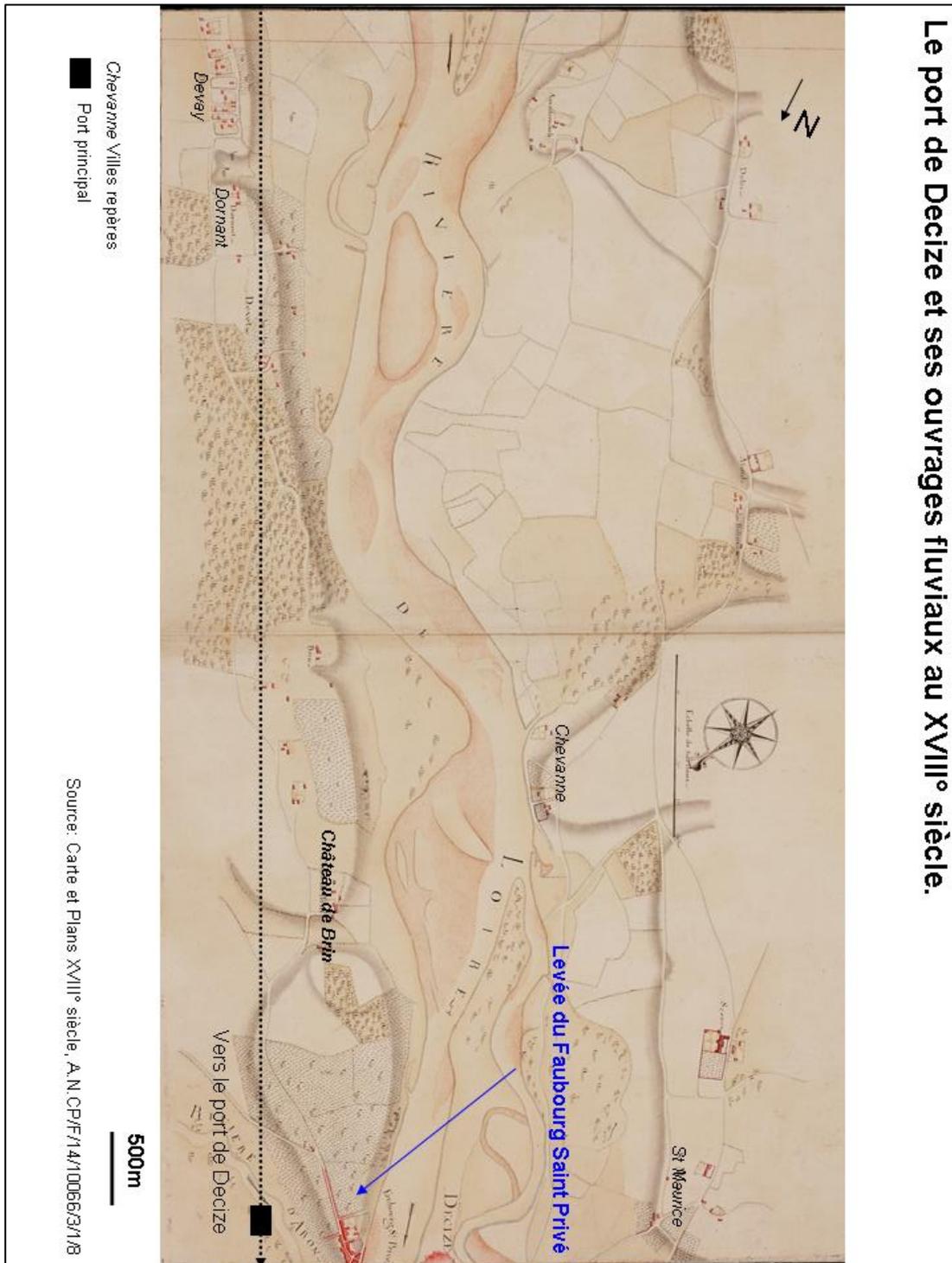


Figure 48: Etat de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence amont du port de Decize au XVIII^e siècle.

L'état du lit entre la Loire et l'Aron, en amont du port de Decize, rend compte d'un paysage fluvial marqué par la présence d'un ensablement important du lit de la Loire (Figure 47). Ceci peut expliquer les divagations latérales de ce dernier dans une plaine inondable suffisamment étendue pour lui laisser la possibilité de former des méandres. La présence d'aménagement n'est visible qu'aux abords du port de Decize.

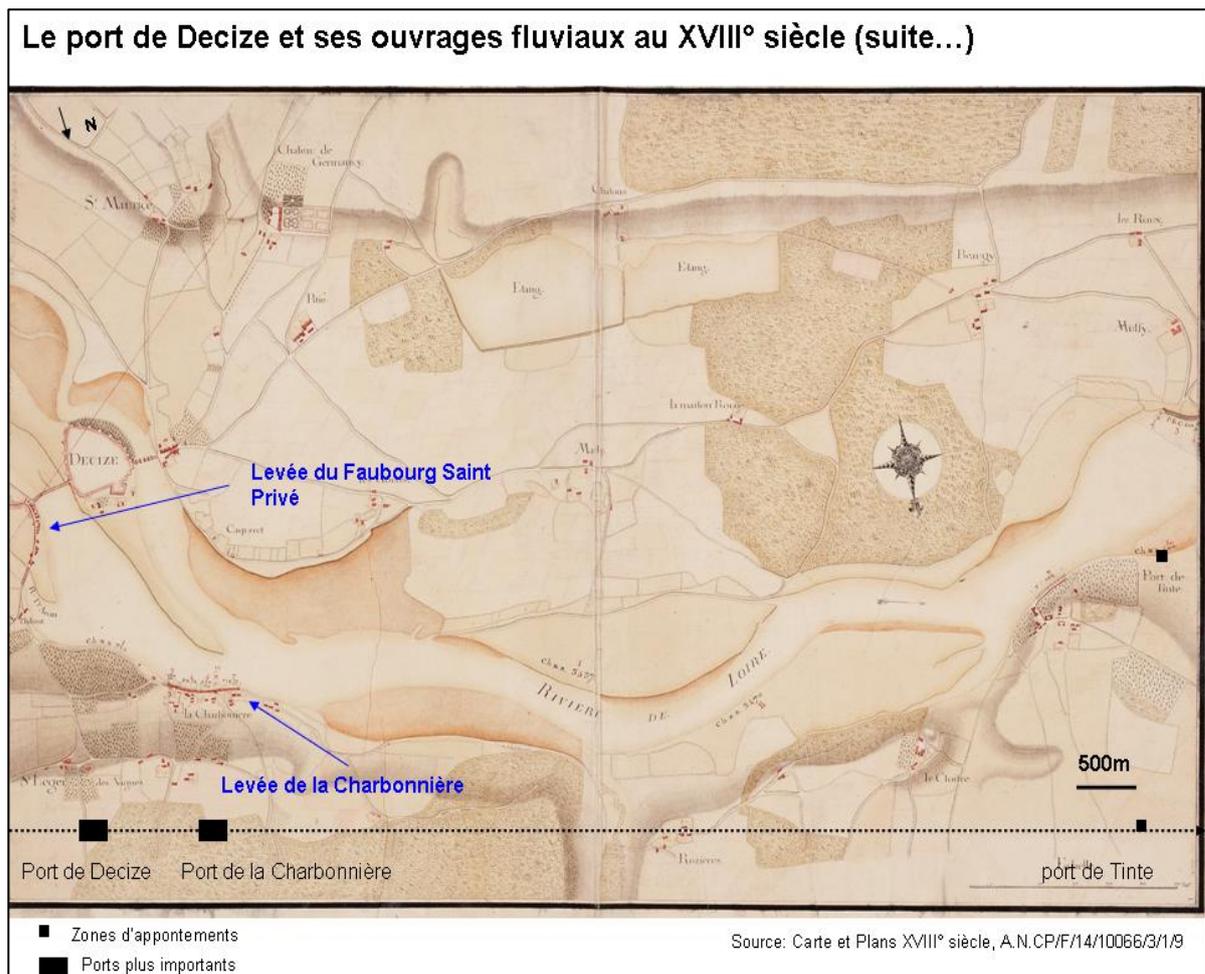


Figure 49 : Etat de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence aval du port de Decize au XVIII^e siècle

A contrario, dans la zone même du port de Decize (Figure 48, 49, 50), le paysage semble moins marqué par un lit de la Loire divagant car si les bancs de sables sont présents, ils n'en obstruent pas le lit. La raison est peut être imputable à la présence voisine d'une zone d'apponement (port de Tinte). La présence de la levée de la Charbonnière se justifie également par le besoin de rediriger les eaux de la Loire vers le milieu du lit (Figure50). L'érosion de la berge à cet endroit rendait nécessaire la construction de cette levée afin que le courant n'érode pas ce flanc de coteau et ne vienne déposer les sédiments dans le lit navigable. La présence des bancs de sable juste à proximité atteste de cette attaque des eaux.

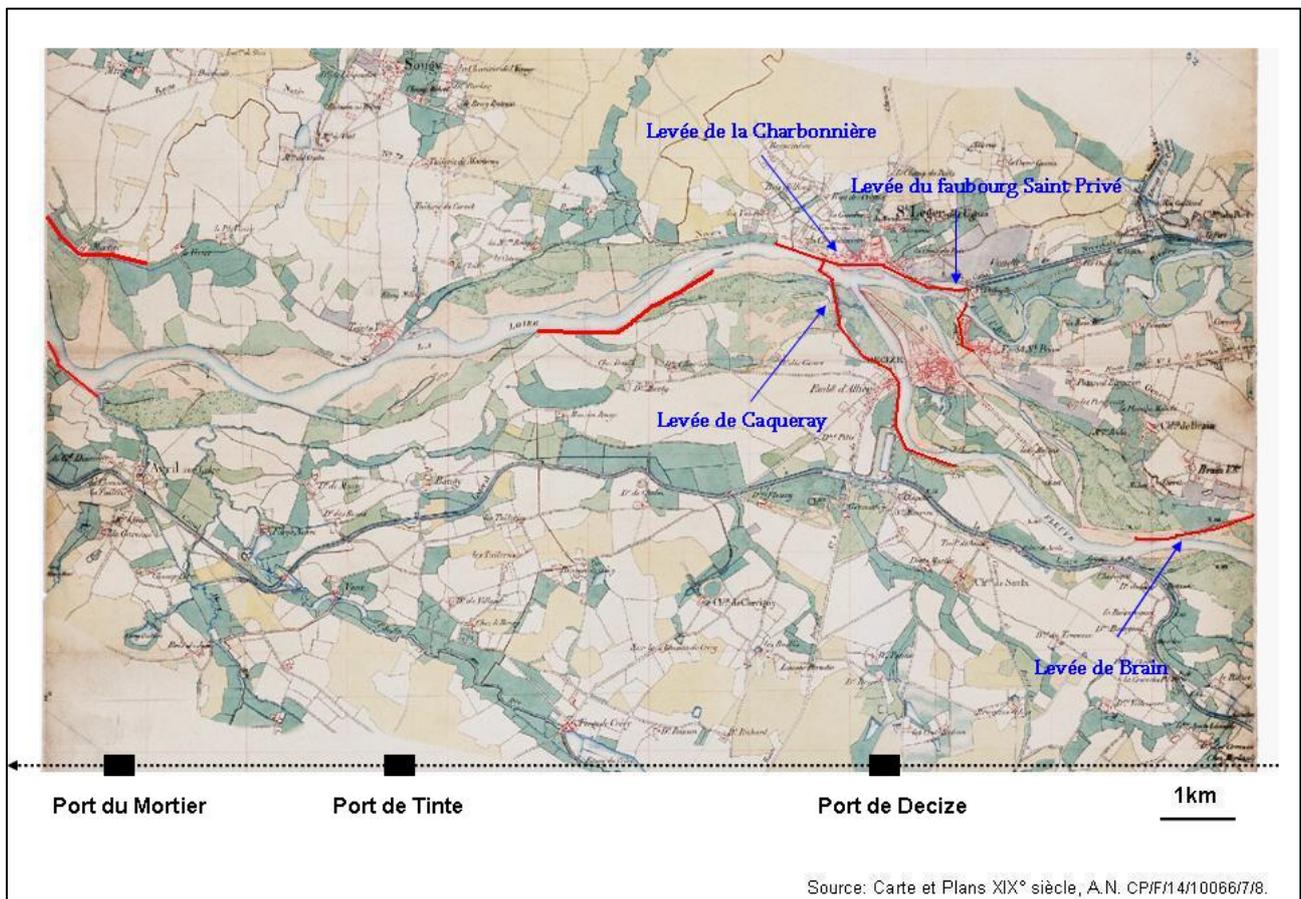


Figure 50: Evolution de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence aval du port de Decize (XIX^e siècle).

La comparaison des cartes du XVIII^e et XIX^e siècle permet d'observer que le lit de la Loire, dans le secteur de Decize, a changé de forme en devenant plus rectiligne (Figure 51). D'autre part, il s'est légèrement déplacé dans une direction Nord-Sud. La linéarité du cours peut s'expliquer par le fait que les anciens bancs de sable observables sur les cartes du XVIII^e siècle sont devenus des îles végétalisées et des francs-bords qui ont fini par se rattacher aux berges au XIX^e siècle.

2. La zone du port de Béard

Pour se situer géographiquement, nous utilisons le port de Béard car il y apparaît comme le plus important mais il n'en reste pas moins que d'autres ports subsistent. Le port de Tinte, le port du Mortier, le port de Bure, le port des Bois (Figure 52) qui sont bien plus des zones d'appontements qualifiés de chantiers de navigation au XVIII^e siècle.

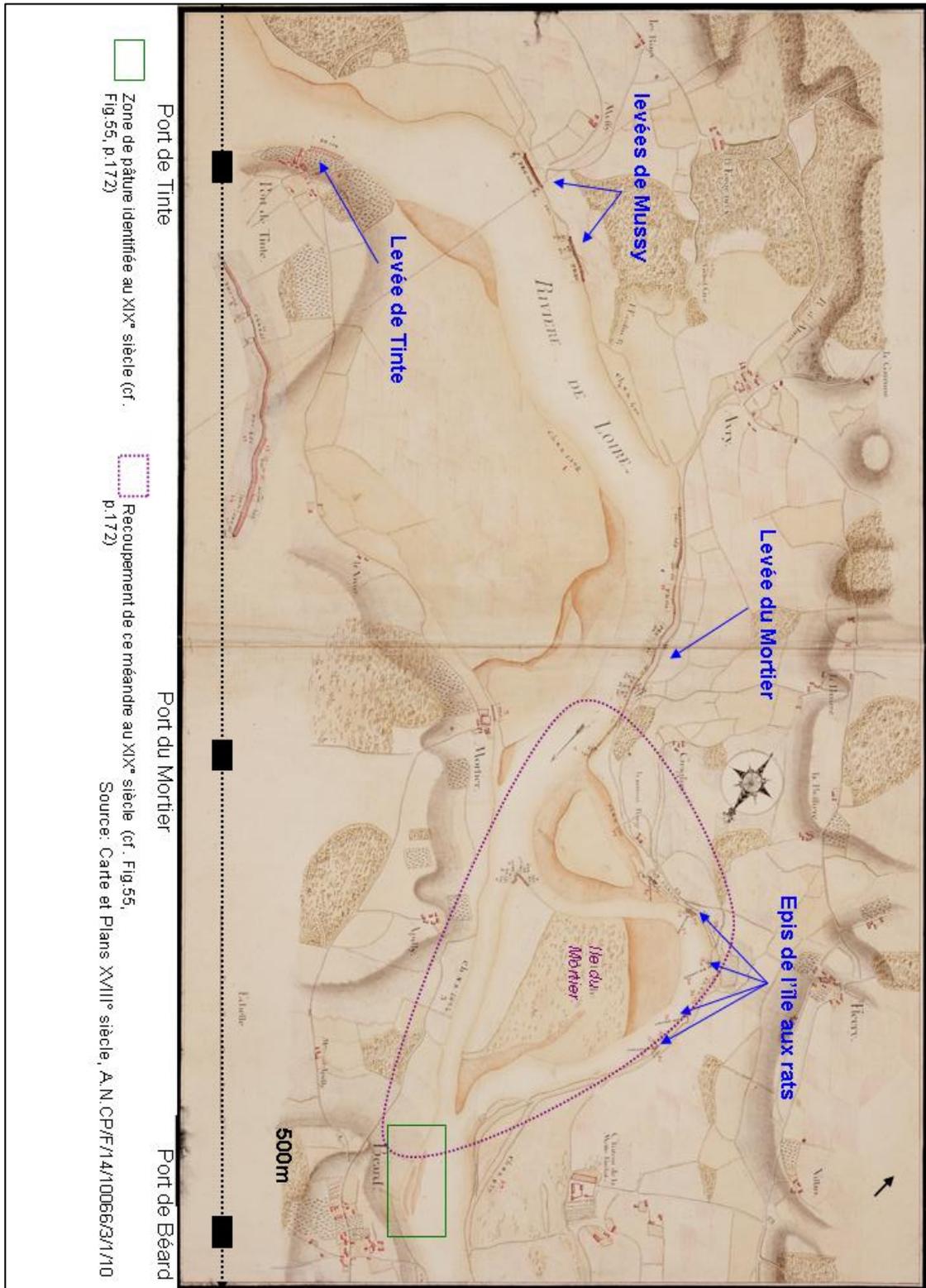


Figure 51 : Etat de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence amont du port de Béard (rive droite) au XVIII^e siècle.

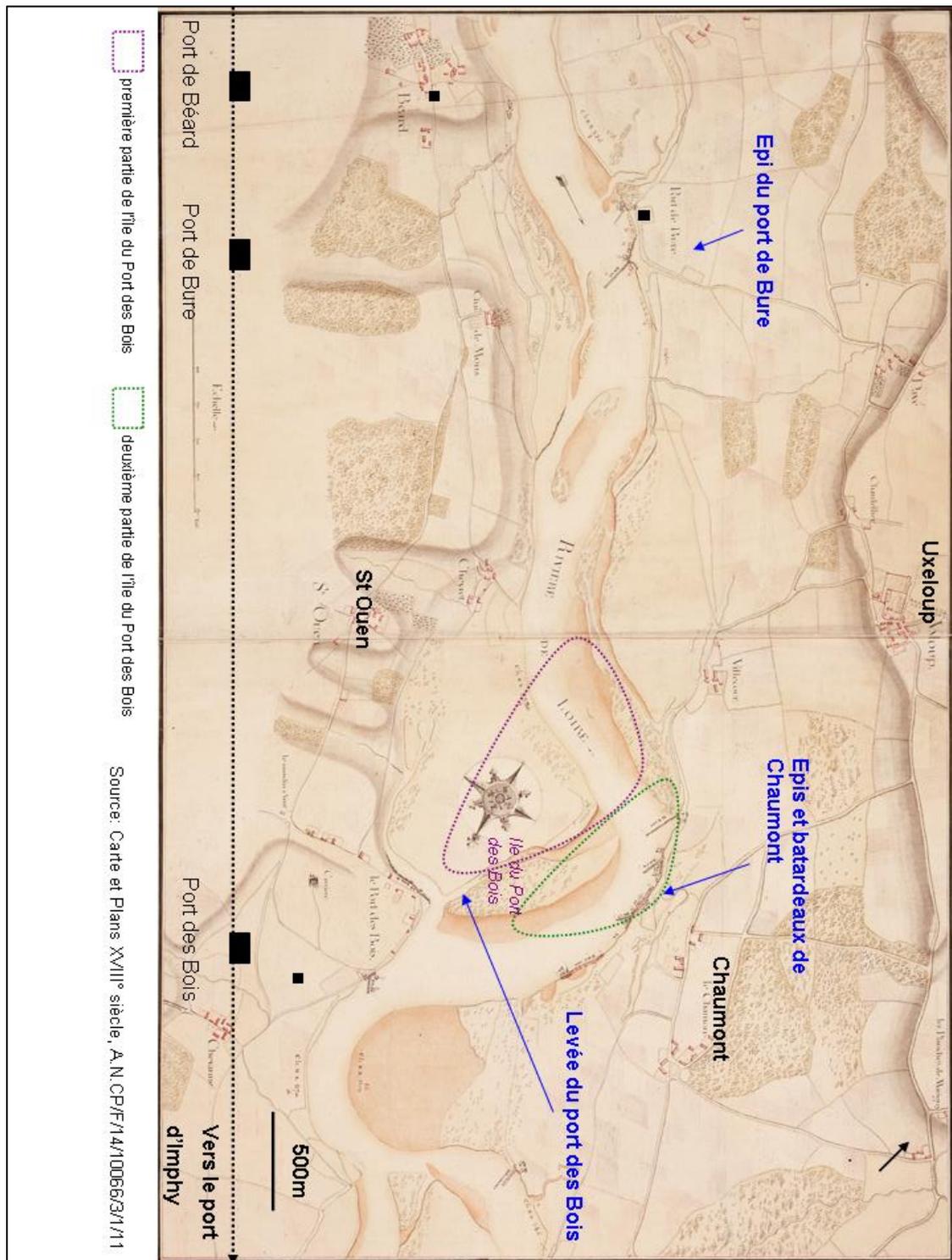


Figure 52 : Etat de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence aval du port de Bégard (rive droite) au XVIII^e siècle.

3. La zone du port d'Imphy

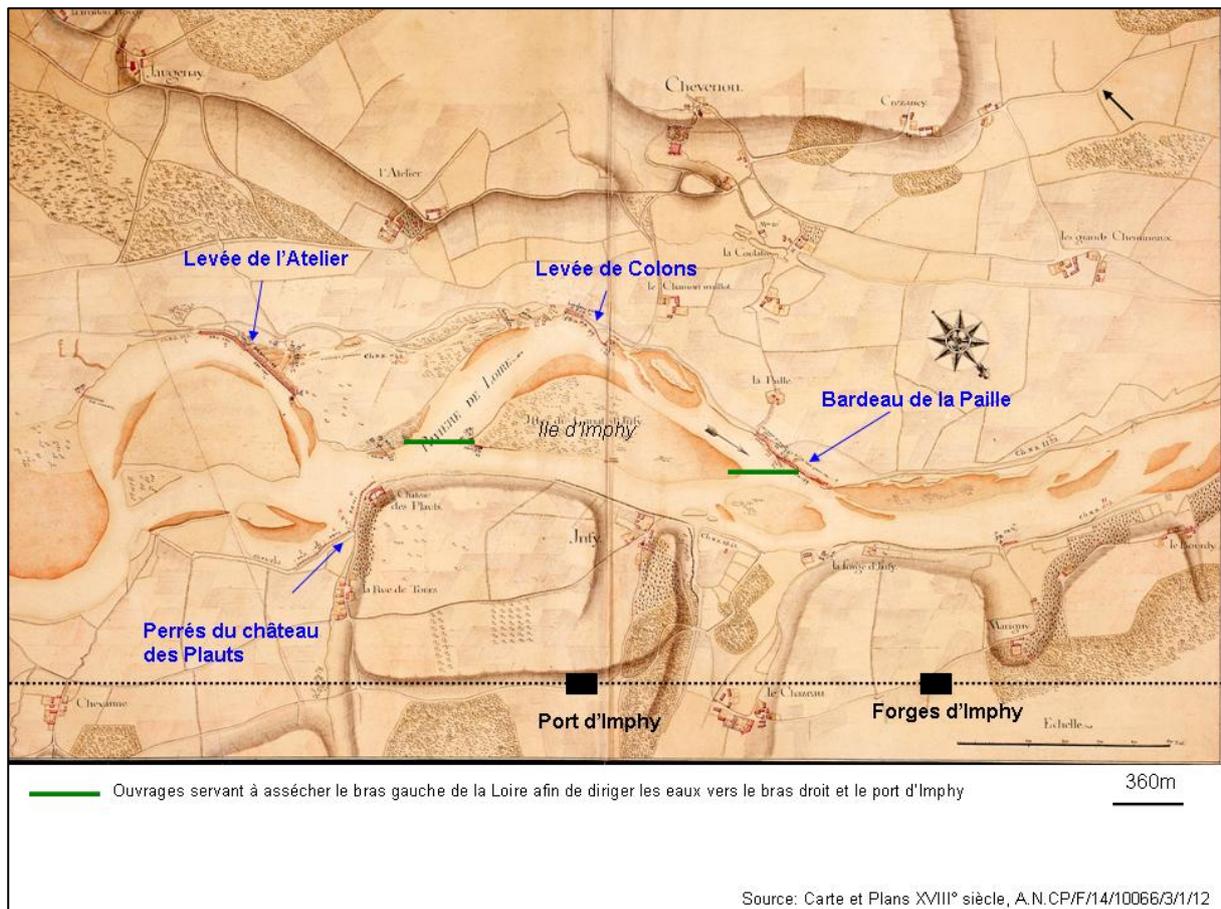


Figure 53 : Etat de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence du port d'Imphy (rive droite) au XVIII^e siècle.

Nous pouvons faire un parallèle entre deux facteurs : la présence des forges et des ports en rive droite et la présence des ouvrages fluviaux en rive gauche (Figure 54). Ceci renforce l'hypothèse que le lit de la Loire se déplace et se creuse de nouveaux chenaux d'écoulement en érodant la rive droite. La concentration des perrés, batardeau et levées sur cette rive le confirme étant donné que ce sont des aménagements visant à éviter l'érosion et l'affouillement des berges.

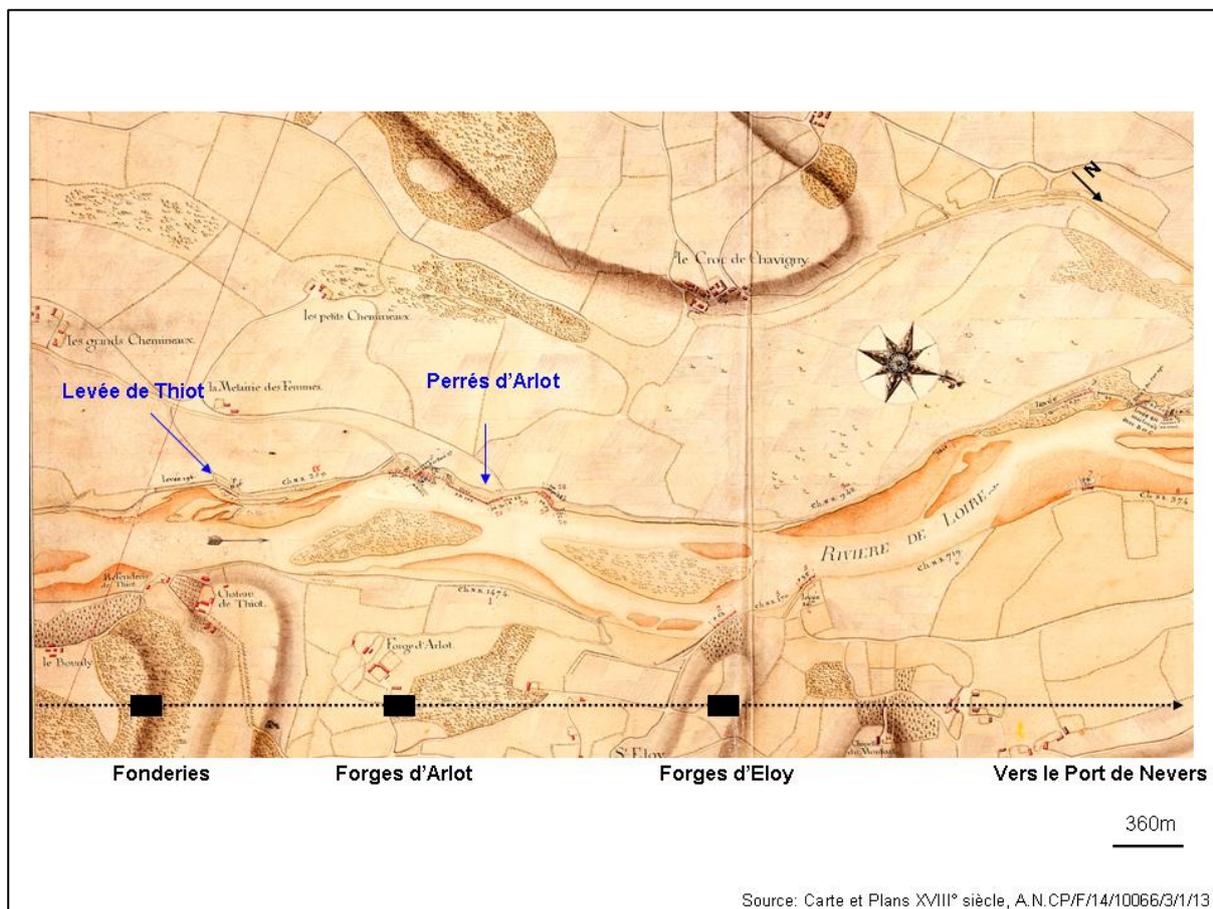


Figure 54 : Etat de l'aménagement fluvial en aval du port d'Imphy (rive droite) au XVIII^e siècle.

A proximité d'Imphy, la Loire forme des méandres (figure 54, 55) qui empêchent l'écoulement des eaux de façon rectiligne et de ce fait, ralentit le débit, ce qui est handicapant pour la navigation mais également pour le fonctionnement des forges d'Imphy en aval du port d'Imphy. La formation des deux grands méandres tend à être ralentie par la construction de levées et de bardeaux qui empêchent l'affouillement des

berges et l'extension de la boucle du méandre sur la rive droite. La levée de l'Atelier, la levée des Colons et les bardeaux de la Paille sont des « renforcements perrés » de la rive fragilisée par la force du courant. Le but en est de diriger les eaux vers la rive gauche, à proximité du port et des forges d'Imphy. Cette rive droite, depuis Imphy jusqu'à Nevers est ponctuée de petites forges. Tout l'effort d'aménagement réalisé au XVIII^e et XIX^e siècle (Figure 56) consiste à faire en sorte que le lit de la Loire ne se déplace pas vers la rive gauche, et que le courant soit continuellement dirigé vers cette même rive droite (levée deThiot et perrés d'Arlot, Figure 55).

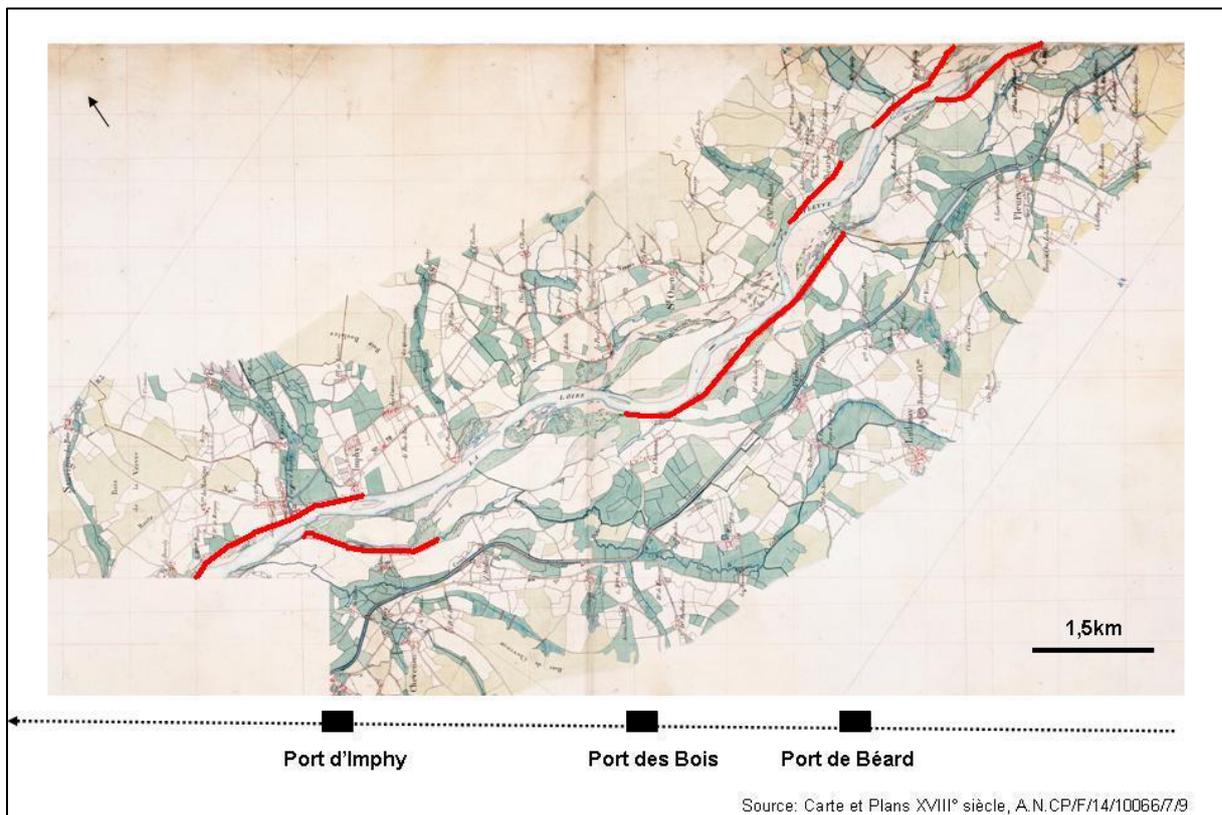


Figure 55 : Extension des levées aux abords amont et aval des ports d'Imphy et Béard au XIX^e siècle. (Les levées sont soulignées en rouge pour plus de visibilité).

4. La zone du port de Nevers

Outre son rôle politique historique, la ville de Nevers est avant tout un carrefour géographique majeur : en amont immédiat du nœud hydrologique de la Loire avec son *alter ego*, l'Allier, en aval du haut bassin de la Loire et de l'Arroux qui draine le Morvan, et plus près du horst de La Machine et de Decize, d'où viennent minerais et bois. Ce secteur est le point névralgique du Nivernais, parce que les principaux axes de communication s'y recoupent : le port accueille les échanges suscités par le commerce fluvial, le pont se prolonge d'une chaussée⁴⁰ menant au faubourg de Saint Antoine. L'ancienne digue-chaussée est remplacée par un chemin qui longe la rive du fleuve en amont et en aval du pont. Cependant aussi utiles que puissent être les routes, leur mauvais état dissuade les utilisateurs⁴¹ qui privilégient la voie d'eau.

L'industrie métallurgique s'empare de l'eau du fleuve pour faire fonctionner ses roues hydrauliques (Debeir et al, 1986), ce qui explique que toute la rive droite du fleuve est jalonnée de forges établies également sur les ressources forestières et minières locales (Gille, 1947). L'ingénieur Bouchet rappelle que le prolongement de la levée de Médine (Figure 57) est nécessaire depuis que le Roi est propriétaire des forges de la Chaussade de Cosnes⁴² et de Guérigny (vers la Charité-sur-Loire) où sont fabriqués les « ancrés, chaînes, boulets et autres fers tant coulés que forgés à l'usage de la marine et des arts »⁴³. Ce port est également un lieu de chargement des eschargeaux (radeaux) de bois du Nivernais et de tout le « pays haut » qui fournissent la majorité du bois commercialisé (Person, 1994).

Avant la date de sa reconstruction, en 1767, par l'ingénieur Régemorte, le pont de Nevers avait une architecture qui contribuait à la divagation du lit du fleuve. Cet ancien pont de

⁴⁰ Une chaussée-levée domaniale construite en 1606 (Imbart de la Tour, 1900, p. 241).

⁴¹ Mariniers, commerçants et industriels.

⁴² Dès le XVIII^e siècle, l'industrie métallurgique se développe avec ces forges ; la période la plus active dure de 1744 à 1781 sous l'impulsion de Pierre Babaud de la Chaussade. Lorsqu'elles furent rachetées par le pouvoir royal, leur activité commence à péricliter du fait de l'évolution des techniques. Le coup fatal est porté à la navigation fluviale en 1860 par l'arrivée du chemin de fer qui supprime la voie d'eau.

⁴³ Archives Nationales, F14 1201, *Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy*, co-rédigé par l'inspecteur du département, Martin et l'ingénieur en chef des Turcies et Levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788. Ces aménagements, adjugés en septembre 1788, ne sont visibles que sur les cartes du XIX^e siècle.

physionomie médiévale est reconstruit pour permettre une plus grande capacité d'évacuation des eaux de crue. Composé d'une série de trois ponts : le premier reposant sur dix arches de différentes grandeurs ; le deuxième, aux arches étroites, chevauchait un terre-plein central (banc de sable), tandis que le troisième traversant également un autre terre-plein venait aboutir sur la rive gauche⁴⁴. Ses arches étroites et en mauvais état favorisaient la stagnation de sédiments charriés par le fleuve et la formation de «bancs de marne»⁴⁵ déviant les eaux. Se formaient alors des bras secondaires qui creusaient leur chenal sur les terres cultivées de la «Blanchisserie» et du «Val de Sermoise» (Figure 58).

Dans son ouvrage, *Description du nouveau pont de pierre construit sur la rivière de l'Allier*, Régemorte décrit méticuleusement les procédés employés pour pallier les difficultés portant principalement sur la manière de fonder le pont de Moulins, qui est pris comme un modèle technique pour la construction du pont de Nevers dont les travaux se terminent en 1778. Les eaux de l'Allier chargées d'alluvions coulent sur des sols sableux qui forment une couche peu solide susceptible d'être emportée par les eaux. Régemorte sonda les couches de sable au fond desquelles il découvrit des restes d'anciennes fondations construites sur un sous-sol de matière solide à environ de 15 m de profondeur. Il considère que le «sable renfermé de manière à ne pouvoir s'échapper, ne diminuerait pas sensiblement sous une grande compression ». En conséquence il couvrit la surface entière sur laquelle devait être élevé le pont par un large et épais radier général en maçonnerie (comparable à un mur couché horizontalement) dont la largeur excédait considérablement celle du pont ; et sur toute la longueur duquel il fit battre cinq rangs de palplanches, (de grosses cloisons épaisses, deux rangs au dessus et trois au dessous du pont). De plus, il lui fait des arches larges pour évacuer plus rapidement les grandes eaux et diminuer leur force

⁴⁴ Archives Nationales, F14 1203, *Mémoire de l'ingénieur Martin, adressé à l'administration des Turcies et Levées, sur un projet de levée tendant à diriger le cours de la Loire de manière à conserver toutes les propriétés attenantes au pont ainsi que ses abords*, Département de la Nièvre, Nevers, 25 Février 1791. Rapport accompagné d'un plan illustré. Il est intéressant de voir que la préoccupation de l'ingénieur Martin est de pouvoir autant répondre aux exigences de la navigation que de protéger les terres attenantes de l'inondation. Les aménagements réalisés doivent répondre à des exigences tant étatiques que locales, de ce fait l'ingénieur doit réaliser des prouesses techniques.

⁴⁵ Ibidem.

érosive. Des levées longitudinales insubmersibles rattachées aux culées du pont servent à prévenir l'effet désastreux des affouillements et des inondations ayant provoqué les multiples destructions de ce pont.

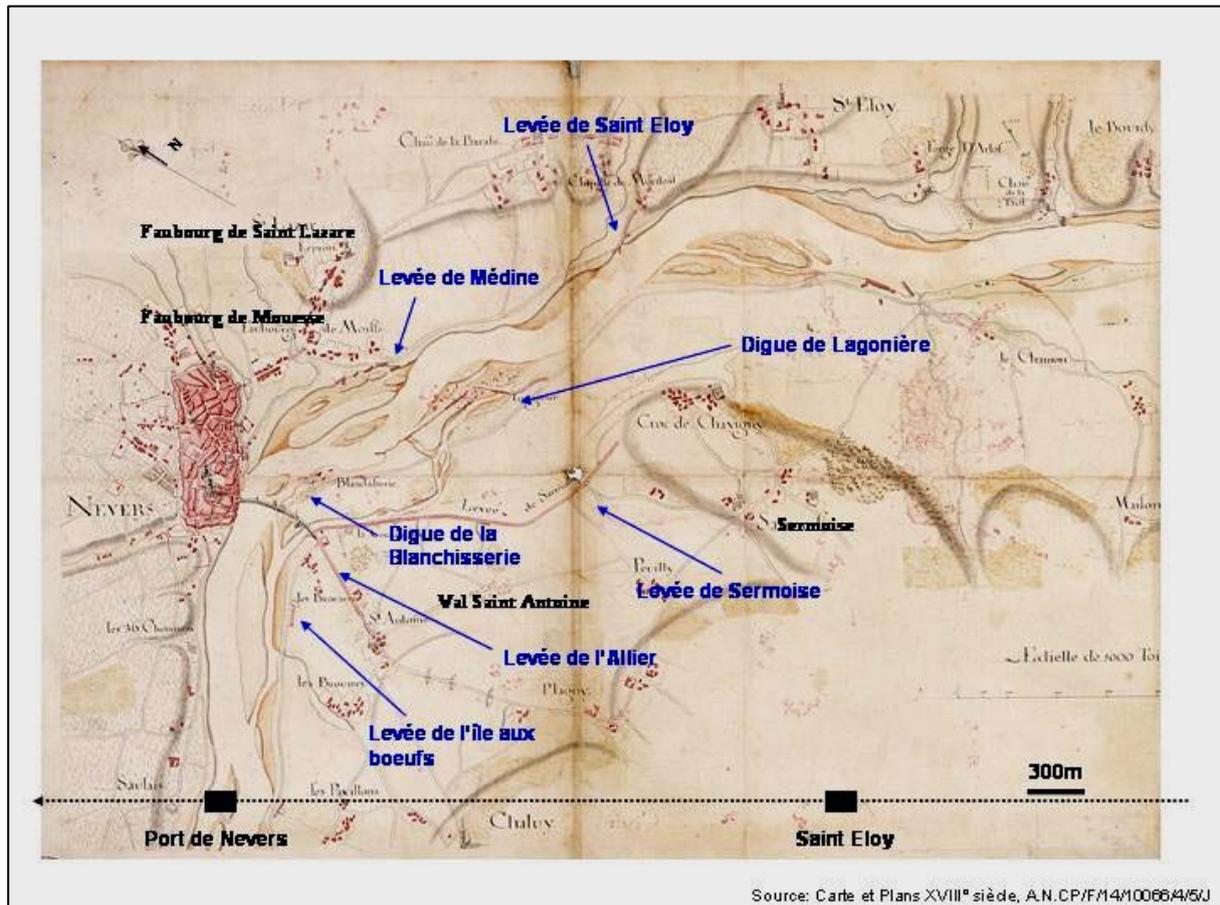


Figure 56 : Etat de l'aménagement fluvial en amont du port de Nevers (rive droite et rive gauche) au XVIII^e siècle.

En plus des modifications du pont⁴⁶, la digue de la Gonière et une «digue-chaussée de la Blanchisserie» (face aux terres de la Blanchisserie) furent construites afin d'empêcher les

⁴⁶ Le pont de Nevers terminé en 1535 est divisé en trois parties était composé de vingt arches ; la partie la plus rapprochée de la ville en comprenait neuf avec deux portes fortifiées chacune de deux tours ; et l'avant dernière arche, du côté de la campagne avait un pont-levis. En résumé, il y avait le pont de Loire proprement dit, le pont de Notre dame et (1550) celui de l'official appelé ainsi car il fut construit en 1485 par Pierre Régnier, archidiacre et official de Nevers, pour remplacer un bac antérieur qui fit place à son tour à une chaussée construite en 1606. Les grands ponts de Loire et de Notre Dame furent rompus par les eaux le 28 novembre 1628 et rétablis par les soins de Colbert en 1670. Imbart de la Tour (1900) retrace l'historique de ces ponts de façon précise.

affouillements et le ravinement de la rive gauche par les eaux du fleuve dirigées ainsi vers le port de Nevers (Figure 57). La digue de la Gonière est un ouvrage en « pierre de taille » mesurant deux cents toises⁴⁷. Nous n'avons pas la date précise de sa construction. Toutefois on sait qu'elle est antérieure à la reconstruction du pont⁴⁸. La lecture des cartes du XVIII^e siècle nous permet de voir qu'elle est bâtie à environ cinquante toises (100 m) de la berge du fleuve (Figure 57). De forme incurvée, elle épouse la berge du fleuve ce qui permet de diriger les eaux vers l'intérieur du lit du fleuve. Elle est encore représentée sur les cartes du XIX^e siècle (Figure 59), ce qui voudrait dire qu'elle n'a pas été détruite par les inondations successives de la Loire. Ceci peut s'expliquer par le fait que les eaux retenues par la digue de la Gonière attaquent la berge en aval de celle-ci (Figure 58). Elles ravinent le terrain et forment un « rureau »⁴⁹ qui rend impraticable la digue-chaussée de la blanchisserie⁵⁰ qui prolongeait la digue de la Gonière. Cette « chaussée en moellon » servait de chemin de rive depuis la digue de la Gonière jusqu'aux terres de la Blanchisserie. Cependant elle n'était praticable qu'à une époque où « les eaux ne s'étoient pas encore ouvert un lit vis-à-vis de la Blanchisserie (...) »⁵¹.

En 1777, l'ingénieur Bouchet remplaça cette digue-chaussée par « une levée en moillon (...) de deux cent cinquante toises »⁵² raccordée à la digue de la Gonière dont on dit « qu'elle a parfaitement résisté aux attaques de glaces et de la crue du 10 novembre 1790 »⁵³. Qu'est-il

⁴⁷ Une toise équivaut à 1,949 m ; elle mesure 400 m.

⁴⁸ Une recherche aux Archives départementales de la Nièvre nous permettrait peut-être de reconstituer son histoire. La série C, Administration provinciale d'Ancien Régime, regroupe les documents relatifs aux généralités de Paris, Bourges, Moulins et Orléans. La sous-série 1C représente les fonds des anciennes élections nivernaises, administrations responsables de la répartition, de la levée et de l'utilisation des impôts, ainsi que de la surveillance de la vie économique (essentiellement au XVIII^e siècle). Un répertoire numérique de cette série est publié : *Série C (administration provinciale d'Ancien Régime)* par M. Chabrolin, Nevers, 1978, 128 p.

⁴⁹ Terminologie employée au XVIII^e siècle pour parler d'un rivot ou bras secondaire.

⁵⁰ La chaussée en moellon peut être qualifiée de digue dans la mesure où ce terme est employé pour tous les ouvrages longeant les berges du fleuve et dont le matériau principal reste la pierre de taille.

⁵¹ Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Turcies et Levées, 6 avril 1791.

⁵² Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le Val de Sermoise adressé aux Turcies et Levées, 6 avril 1791. Elle mesure environ 500 m.

⁵³ Ibidem

advenu de la précédente digue-chaussée ? Selon l'ingénieur Martin⁵⁴, il ne reste plus que quelques morceaux du battis qui attestent encore de son existence. On peut supposer qu'elle fut emportée par les inondations antérieures à celle de 1733. La crue a atteint les «seize pieds» (5,5 m) alors qu'habituellement elle ne dépassait pas les «onze pieds» (3,5 m)⁵⁵ ; Ceci est très probable dans la mesure où l'ingénieur insiste sur le fait que la nouvelle levée construite a résisté « à la fureur des eaux »⁵⁶. Certes elle n'a pas été détruite mais son défaut principal reste son manque d'étanchéité. Ce qui explique la pénétration des eaux «au travers des débris de la fondation»⁵⁷ et la formation du «rueau de la Gonière»⁵⁸ (Figure 58). En aval, pour prévenir formation de ravines et remédier à l'inconvénient décrit plus haut, des ouvrages viennent s'ajouter : un barrage, accolé à une rive empierrée, doublé de quatre épis, se prolonge jusqu'au pont de Nevers ⁵⁹. La présence de ces ouvrages prouve que les concepteurs ont voulu pallier le phénomène d'érosion des berges de la Loire observé par l'ingénieur Régemorte : « Beaucoup de chantiers de la Loire qui avoient dans l'origine 14 pieds de hauteurs (...) se trouvent réduits aujourd'hui à 7 ou 8 pieds, comme on le remarque d'une manière frappante le long des plaines d'Héry et des Vallées, et le long de la rive gauche de cette rivière au dessus de Nevers » ⁶⁰. Les chantiers de navigation n'étant que des zones d'appontement sommairement construite et parfois sans emploi de pierre, le courant les érode plus facilement. Attaquer au niveau de leur fondations, ils subissent un effet de tassement et perdent ainsi au fur et à mesure de la hauteur.

⁵⁴ En 1791, pour rédiger son rapport de projet de levée dont nous reparlerons plus loin, sur le secteur nous concernant, ce dernier a fait une recherche historique sur la raison de la construction des anciens ouvrages.

⁵⁵ Archives Nationales, F14 871, Rapport de l'Inspecteur général des Ponts et Chaussées sur les dégradations du pont de Nevers suite à la crue de Novembre 1790.

⁵⁶ Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Turcies et Levées, 6 avril 1791. Elle mesure environ 500 m.

⁵⁷ Ibidem.

⁵⁸ Ibidem.

⁵⁹ Un épi en tête du barrage, deux en son sein et un dernier beaucoup plus en amont et pas très visible sur la carte.

⁶⁰ Archives de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 4.4960/ C283, Rapport de l'Inspecteur Général des Turcies et Levées sur les événements de la crue de la Loire du 12 novembre dernier et jours suivants (1790).

Sur les cartes du XVIII^e siècle, la présence des bancs de sable à proximité des ouvrages corrobore ses dires. L'épi, par exemple, sert à modifier le cours d'une rivière afin qu'elle se rétablisse comme d'elle-même dans son premier état en détruisant les alluvionnements et en remplissant les affouillements que l'irrégularité et la rapidité du courant y ont formés. Un ouvrage qui reste en l'occurrence provisoire car sa pérennité pourrait influencer sur l'écoulement des eaux et contribuer à l'érosion ou à l'affouillement de la rive opposée⁶¹. En confrontant ces observations à celles faites par l'ingénieur Martin, on s'interroge sur l'efficacité de ces aménagements accumulés et répétés. Selon lui, « la rivière cherchoit toujours à reprendre son ancien lit connu sous le nom de Vieille Loire »⁶². Tout ceci nous éclaire un peu sur ce que pouvait être la Loire à cet endroit, antérieurement à ces aménagements. Le lit du fleuve devait être bien plus large et s'étendre vers le Sud. Jusqu'où les eaux s'étendaient-elles ? Les rapports de l'ingénieur concepteur du XVII^e siècle, si nous les retrouvions dans les archives locales, nous donneraient plus de détails sur le comportement des eaux du fleuve à cette époque et sur les ouvrages antérieurs aux digues de la Gonière et de la Blanchisserie⁶³. Nous aurions sans doute une idée de ce que pouvait être cette zone avant les aménagements qu'a suscités le port de Nevers.

- *Les levées préventives de Sermoise et d'Allier à Nevers.*

Lorsque l'ingénieur Régemorte a fait construire les levées de Sermoise et d'Allier ⁶⁴ (Figure 57,58), il a tenu compte des incursions des eaux et a envisagé les inondations qui peuvent détruire les terres alentours, c'est pourquoi il les a éloignées de la berge afin de

⁶¹ Abbé Bossut et M.Viallet, *Recherches sur la construction la plus avantageuse des digues*, éditions Jombert, Librairie du Roi pour l'Artillerie et le Génie, 1764 ; 1780.

⁶² Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin, adressé à l'administration des Turcies et Levées, sur un projet de levée tendant à diriger le cours de la Loire de manière à conserver toutes les propriétés attenantes au pont ainsi que ses abords, Département de la Nièvre, Nevers, 25 Février 1791. Rapport accompagné par un plan illustré.

⁶³ Les indications que donne l'ingénieur Martin, suite à sa recherche, nous permettrait de déterminer la zone inondable.

⁶⁴ Champion, dans son *Histoire des inondations*, dit qu'elle a dû être construite par l'Etat avant 1767 pour protéger le val et le faubourg de Nevers. Pour ce qui est de la levée d'Allier nous n'avons pas beaucoup de données. Une consultation des archives locales pourrait s'avérer utile.

laisser un espace assez large pour que les eaux du fleuve puissent s'étendre sans causer de dégâts.

La levée d'Allier prolonge la levée de Sermoise, elle est représentée sur le plan datant des années 1790-1791 à proximité d'un port aménagé sommairement pour le passage des bacs durant les hautes et basses eaux. Une levée jumelle de la très ancienne levée de Sermoise⁶⁵ est construite également pour empêcher les eaux du fleuve de pénétrer plus en amont du pont, par des bras secondaires, dans les terres fertiles du val Saint Antoine. Mesurant 1 300 toises (2,5 km), elle s'étend depuis le coteau de Sermoise. La distance qui la sépare de la rive marque la différence avec les digues de maintien du cours du fleuve.

Comme nous l'avons expliqué plus haut, ce territoire devait être protégé par la levée de la « Blanchisserie » construite par l'ingénieur Bouchet ⁶⁶ et qui prolongeait la digue de la Gonière. Il s'est vite avéré que leur manque d'étanchéité favorisait la formation du rureau de la Gonière. L'ingénieur Martin nous apprend également que ce rureau est rejoint par un autre bras qui se forme bien plus en amont tandis qu'un troisième, « descendant du coteau »⁶⁷ se jette dans le Crot de Savigny »⁶⁸. La situation est aggravée par les convergences de ces multiples bras du fleuve. Le propriétaire, le Marquis de Choizeul, souhaitait empêcher leur formation, bien plus en amont, par l'établissement d'une levée qui partirait du pont de Benou (500 m en amont de Nevers, en rive gauche)⁶⁹ jusqu'à la digue de la Gonière. Cette demande ne fut pas accueillie par l'Ingénieur Régemorte qui craignait de forcer ainsi la rivière à se jeter violemment sur les faubourgs de la rive

⁶⁵ Nous pouvons supposer, d'après la représentation qu'en a fait l'ingénieur Martin, qu'elles sont architecturalement parlant identiques.

⁶⁶ La Levée de la Blanchisserie et la digue de la Gonière

⁶⁷ A. N, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Ponts et Chaussées, 6 avril 1791.

⁶⁸ Un crot est « Creux de terrain dont le fond est souvent occupé par une mare temporaire ou durable » cité dans *Les Cahiers des Amis du Musée de Cosne-sur-Loire*, op. cit. ,p. 18.

⁶⁹ On parle de pont de Benou qui n'est pas représenté faute de carte l'illustrant.

opposée, Moesse et Saint Lazare⁷⁰. La levée de Sermoise est alors construite au pied du coteau afin d'empêcher les eaux du Crot de Savigny de contourner le coteau de Sermoise et d'inonder les terres. La crue exceptionnelle du 10 novembre 1790 aurait pu être plus désastreuse si la levée de Sermoise n'avait pas retenu les eaux qui ont pénétré les « sols pas assez élevés pour être à l'abri des ravages des glaces et des inondations de 18 à 19 pieds »⁷¹. L'espace entre la rive et la levée de Sermoise était considéré par l'ingénieur Régemorte comme des terres condamnées à être submergées, qu'il ne fallait pas s'acharner à mettre en valeur et ouvrir aux labours des terrains jusqu'alors improductifs (Dion, 1934). La volonté d'acquérir de nouveaux espaces cultivables augmente la vulnérabilité de la zone, puisque de toute évidence les ouvrages n'ont de cesse d'être détruits ou « ébréchés » par les flots. C'est pour cette raison qu'une ordonnance royale du 28 août 1822 promulguait la création d'une Commission spéciale chargée de répartir entre les propriétaires riverains de la Loire et de l'Allier la portion mise à leur charge dans la dépense des travaux exécutés ou à exécuter pour la défense des héritages situés le long de ces deux rivières, dans diverses communes de l'arrondissement de Nevers. Ceci s'est révélé utile dans la mesure où la levée de Sermoise subit de forts dégâts suite à la crue de 1846 au point que son exhaussement de 50 cm au dessus du niveau atteint par cette crue est réalisé (Imbart de la Tour, 1900).

⁷⁰ A.N, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Ponts et Chaussées, 6 avril 1791. La levée de Médine, protégeant ces faubourgs n'a été prolongée jusqu'au Coteau de Saint Eloy qu'en 1789.

⁷¹ A. N, F14 1203, *Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise* adressé aux Ponts et Chaussées, 6 avril 1791

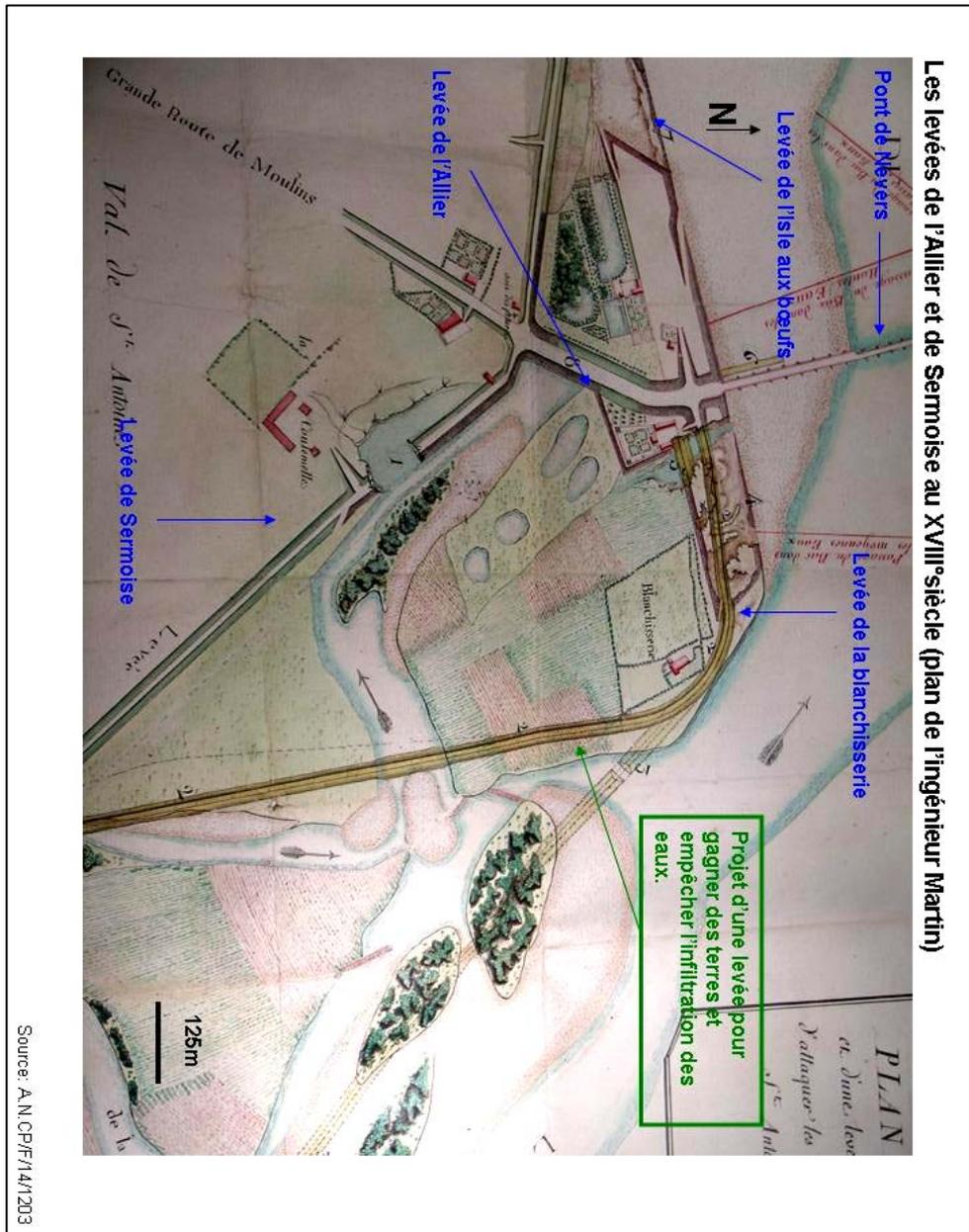


Figure 57 : Plan de l'ingénieur Martin, représentant l'aménagement fluvial existant ou projeté aux abords du port de Nevers (rive gauche) en 1791.

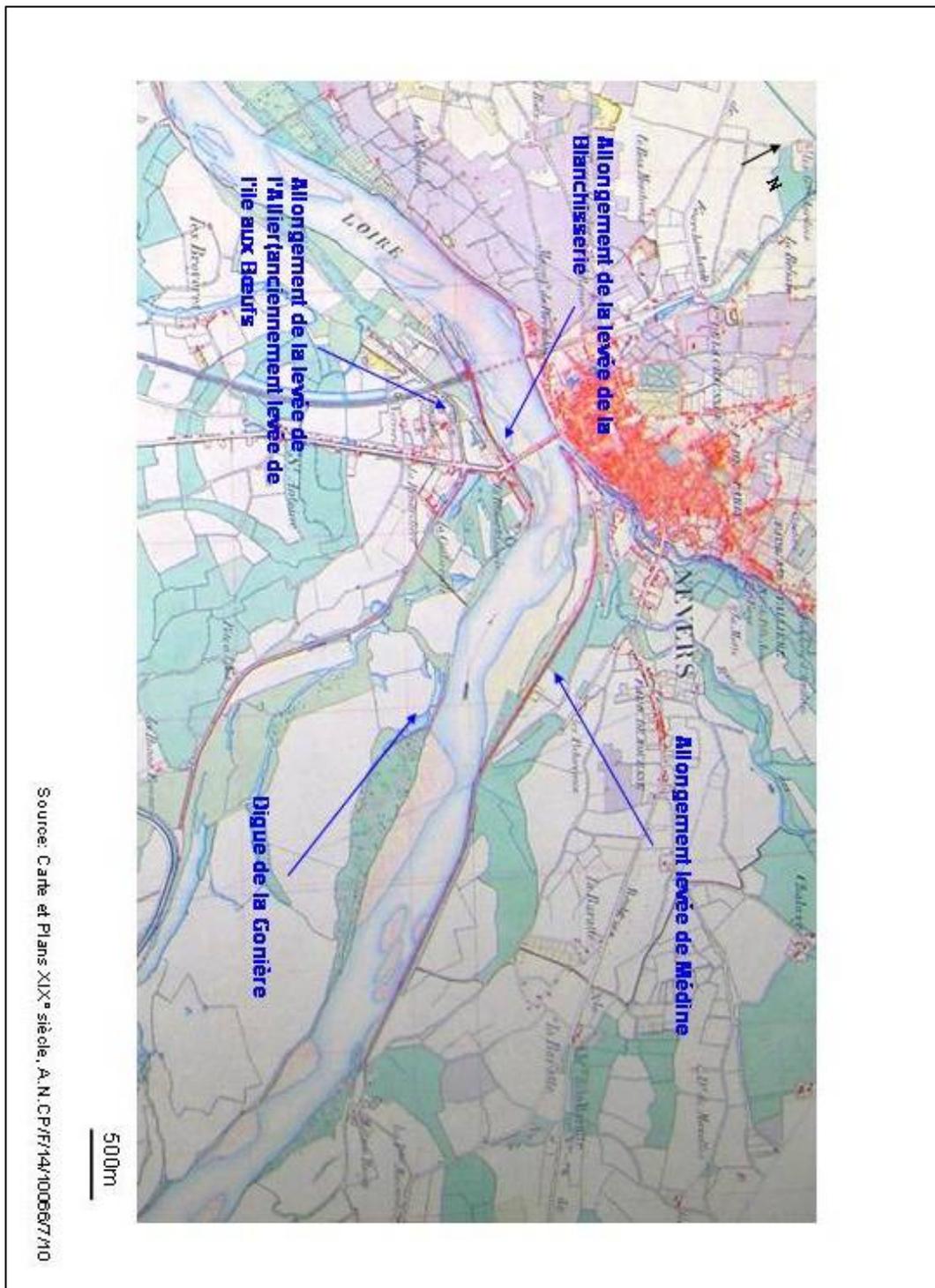


Figure 58: Aménagements fluviaux dans le secteur de Nevers au XIX^e siècle.

- *Allongement des levées de Médine et de Saint Eloy près de Nevers*

Le prolongement de la levée de Médine jusqu'à celle de Saint Eloy est décidé pour prévenir les inondations des faubourgs et pour réaliser cet objectif de fond qui est d'assurer l'activité du port de Nevers (Figure 59). Cette levée illustrera les fonctions de «la levée, telle que la conçoivent au XVI^e siècle les bourgeois et les marchands» (Dion, 1934, p. 147). Elle sera avant tout un organe de fixation, une sorte de tuteur qui, du coteau où elle prend appui, s'avance le long de la rive, pour opposer une barrière inflexible aux divagations du fleuve et pour conduire sûrement le cours de celui-ci jusqu'au pont ou au port de la ville prochaine. Proposée par l'ingénieur Bouchet dans le cadre d'un projet de redressement du cours de la Loire depuis Saint Eloy jusqu'à Nevers⁷², la levée mesure 1 426 toises de longueur soit 3 km. Elle se composera de deux parties, le point de départ étant l'ancienne levée de Médine⁷³. La première partie descendant jusqu'aux prairies de Compte sera « assise sur des grèves dans le lit de la rivière et traversera des terres labourables »⁷⁴, tandis que la deuxième partie remonte jusqu'au coteau de Saint Eloy sur 2 km de terres en friches et cultivées, pour s'accoler à la petite levée du même nom (Figure 51). Pour prévenir le débordement des eaux, il est décidé de l'exhausser. Il était habituel d'élever les levées en plein val de 4,5 m, mais étant donné que la crue de 1790 avait atteint cette hauteur, il est ordonné de les élever à 5,5 m. (Ceci est valable pour les levées qui avoisinent les ponts⁷⁵).

Le prolongement de la levée de Médine jusqu'à celle de Saint Eloy a pour but premier de faciliter la navigation en dirigeant « perpendiculairement à la face du pont de

⁷² A. N, F14 1201, Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy, co-dirigé par l'Inspecteur du département Martin et l'Ingénieur en chef des Turcies et levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788-90.

⁷³ Nous n'avons pas de données sur la date de sa construction.

⁷⁴ A.N, F14 1201, Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy, co-rédigé par l'inspecteur du département, Martin et l'ingénieur en chef des Turcies et Levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788. Ces aménagements, adjugés en septembre 1788, ne sont visibles que sur les cartes du XIX^e siècle.

⁷⁵A.N, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin, adressé à l'administration des Turcies et Levées, sur un projet de levée tendant à diriger le cours de la Loire de manière à conserver toutes les propriétés attenantes au pont ainsi que ses abords, Département de la Nièvre, Nevers, 25 Février 1791.

Nevers» les eaux arrivant aux abords de la digue de la Gonière (Figure 57) et réfléchies avec violence sur la rive droite⁷⁶. D'après les ingénieurs et les cartes du XVIII^e siècle, ce prolongement permettrait de supprimer les petits ouvrages réalisés pour empêcher l'inondation des faubourgs de Mouesse et de Saint Lazare en cas de crue : deux épis et un battis servaient à conduire les eaux loin de la berge afin d'éviter son affouillement. Ils n'ont, semble-t-il, qu'une efficacité restreinte puisque l'un des trois objectifs du projet d'allongement de la levée est d'empêcher la Loire d'inonder les prairies à proximité des faubourgs de la Nièvre et de Mouesse. Un rapport relate comment les habitants ont été forcés «d'abandonner leurs maisons et de les laisser exposées à l'impétuosité du courant suite à la crue du 13 septembre 1790»⁷⁷. La prévention contre les inondations est de rigueur dans ce cas précis.

Le deuxième objectif consiste à endiguer la zone de confluence entre la Loire et la Nièvre afin d'« encaisser la rivière de Nièvre » vis-à-vis du port de la ville et d'aménager une gare de parkings de marchandises et des bateaux, pour les mettre à l'abri des débâcles des glaces et des inondations. Les activités commerciales à leur apogée à partir de 1815 suscitent la prévention. Elles sont d'ailleurs si importantes dans ce secteur de Nevers que les ingénieurs locaux préconisaient l'établissement d'un Port Neuf de Médine pour le dépôt et le chargement des produits des différentes forges, usines et fourneaux, mais surtout pour recevoir la houille⁷⁸. Ce projet se réalise entre 1846 et 1848 pour faire face à ce trafic pondéreux qui est assuré par des bateaux plus robustes : la houille est une marchandise pondéreuse et avalante (Leguai et Charrier, 1999). Aux produits traditionnels s'ajoute le charbon des mines d'Auvergne et du Bourbonnais transporté vers les villes de la Loire moyenne et basse jusqu'à Nantes, Paris et ses alentours (Poitrineau, 1989).

⁷⁶ A.N, F14 1201, Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy, co-rédigé par l'inspecteur du département, Martin et l'Ingénieur en chef des Turcies et Levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788. Ces aménagements, adjugés en septembre 1788, ne sont visibles que sur les cartes du XIX^e siècle.

⁷⁷ A.N, F14 1201, Mémoire sur la levée de Saint Eloy en continuation de celle de Médine rédigé par le département des Turcies et Levées du Directoire de la Nièvre, 23 mars 1791.

⁷⁸ A. N, F14 1201, Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy, co-rédigé par l'inspecteur du département, Martin et l'Ingénieur en chef des Turcies et Levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788.

- *L'allongement de la digue de la Gonière*

Afin de pallier les inconvénients causés par la brèche de la levée de Sermoise, le gouvernement adjuge, en 1791, le prolongement en amont de la digue de la Gonière afin d'envisager de la continuer, bien plus tard jusqu'au pont de Benou (en amont d'Imphy)⁷⁹. L'ingénieur Martin fait une proposition de projet afin de répondre à l'exigence étatique tout en recommandant la construction d'une levée qui s'étendrait, parallèlement à celle de Sermoise, de la digue de la Gonière aux terres de la Blanchisserie qu'elle protégerait⁸⁰. Quant l'Etat exige un prolongement de la digue de la Gonière vers l'amont, l'ingénieur Martin pense qu'un prolongement vers l'aval est bien plus efficace. L'intérêt d'un tel projet de prolongement aval est qu'il servirait les intérêts des riverains qui souhaitent protéger les terres attenantes tout en maintenant un espace de liberté nécessaire à l'écoulement des eaux. Il démontre bien qu'une levée prolongeant à l'amont la digue de la Gonière ne peut qu'être préjudiciable si une forte crue venait à se produire⁸¹. Elle ne suffirait pas à retenir les eaux dont la violence du courant dévasterait les terres de la plaine et détruirait les villages de la rive opposée. L'ingénieur Martin écrit : « Il faut considérer qu'il serait peut-être dangereux de trop resserrer les eaux dans les fortes crues. On exposerait la levée de Saint Eloy à des malheurs qui causeraient infailliblement la perte des prés de Comptes et du territoire de Saint Lazare et Moesse » (Figure 57, 58). Son projet consiste à faire une levée inclinée qui protégerait seulement les terres de Sermoise et de la Blanchisserie. Le franc-bord servirait de couloir d'écoulement pour les eaux qui longeront la levée pour se jeter dans le fleuve⁸²(Figure 58).

⁷⁹ A. N, F14 1203, Avis de l'Assemblée des Ponts et chaussées sur la réparation de la brèche faite à la levée de Sermoise, 1791.

⁸⁰ A. N, F14 1203, *Mémoire de l'ingénieur Martin, adressé à l'administration des Turcies et Levées, sur un projet de levée tendant à diriger le cours de la Loire de manière à conserver toutes les propriétés attenantes au pont ainsi que ses abords*, Département de la Nièvre, Nevers, 25 Février 1791. Rapport accompagné d'un plan illustré.

⁸¹ Ibidem.

⁸² A. N, F14 1203, *Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Ponts et Chaussées*, 6 avril 1791.

Ces explications⁸³ n'ont pas convaincu l'Assemblée des Ponts et Chaussées qui considère que l'exécution du projet de l'ingénieur Martin serait bien trop coûteuse pour une finalité si peu lucrative⁸⁴. Elle se soucie peu des terres inondées, puisqu'on sait pertinemment que les défauts de la digue de la Gonière résident dans ses fondations si peu étanches. Les eaux continueront de pénétrer dans la plaine en formant bien en amont de l'ouvrage des riveaux. On sait qu'en 1857, le prolongement jusqu'au pont de Benon ne sera pas fait⁸⁵. Le seul objectif poursuivi reste celui d'empêcher l'érosion, le ravinement des berges et les divagations du lit du fleuve dans ce secteur précis.

- *De la levée de l'Isle aux bœufs à celle de l'Allier*

Sur les cartes du XIX^e siècle, on peut voir que la levée de l'Isle aux bœufs détruite antérieurement est reconstruite et étendue (Figure 59). Elle est accompagnée d'autres levées sur la rive opposée, en aval du pont. Ces levées encadrant les ponts servent souvent à empêcher les affouillements et le contournement du pont dans ces endroits. Construites suite aux inondations de 1790, elles étaient considérées insubmersibles puisque prolongées dans la longueur et élevées en hauteur⁸⁶. Nous n'avons pas d'autres renseignements sur ce pont mais le dépouillement du corpus de documents relatifs à la navigation ligérienne aux Archives Nationales peut s'avérer enrichissant.

⁸³ L'ingénieur Martin a écrit trois mémoires relatifs à cette localité toujours avec la même idée de projet.

⁸⁴ Archives Nationales, F14 1203, Avis de l'Assemblée des Ponts et chaussées sur la réparation de la brèche faite à la levée de Sermoise, 1791.

⁸⁵ Les rapports indiquent le pont de Benou mais nous n'avons pas de carte pour le situer précisément nous savons juste qu'il est très en amont de Nevers.

⁸⁶ Lorsque Régemorte était en charge de reconstruire le premier pont en 1767, il avait déjà « fait placer dans la dernière pile du côté de la ville », les naissances de la voûte du second pont de Nevers qui « auroit été par la suite composée de quinze arches de soixante pieds d'ouverture dont le débouché aurait surpassé celui du pont de Moulins (...) ». Il n'apparaît que sur les cartes du XIX^e siècle. Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin, adressé à l'administration des Turcies et Levées, sur un projet de levée tendant à diriger le cours de la Loire de manière à conserver toutes les propriétés attenantes au pont ainsi que ses abords, Département de la Nièvre, Nevers, 25 Février 1791.

5. La zone du bec d'Allier – Fourchambault

Entre les grands ports, une succession de petits ports font la liaison le long du cours du fleuve : au bec d'Allier (Cuffy), à Givry et à Fourchambault (Figure 60).

Sur la carte du XVIII^e siècle, il apparaît clairement que la rive gauche du fleuve, en amont du bec d'Allier, est ponctuée de petits ouvrages : la présence de petites îles et des bancs de sables dans le lit du fleuve peuvent être un indicateur de dépôts sédimentaires importants. L'ouvrage de maintien du lit du fleuve construit sur la berge gauche de l'Allier face au port du Bec d'Allier vient appuyer cette supposition. Le scénario a dû se produire aussi face au port de Cuffy, juste en aval. La présence des deux épis qui servent à diriger les eaux vers le milieu du lit du fleuve l'atteste. L'observation de la topographie nous aide à comprendre pourquoi les eaux du fleuve viennent affouiller cette berge gauche à proximité du bec d'Allier (Figure 52). Elle se trouve, comme pour le secteur de Nevers, à un niveau beaucoup moins élevé que la rive opposée, bordée par un coteau. Cette zone de convergence des eaux de la Loire et de l'Allier rend le courant d'autant plus fort et plus destructeur.

Un peu plus en aval, le port de Givry est protégé par une levée. Juste en aval de ce secteur de Givry, le fleuve forme de multiples bras ; donc quand les eaux arrivent vers le port de Givry, leur force attaque fortement la berge qui est désormais protégée par la levée. Le lit du fleuve se déplace et les eaux affouillant la berge détachent les sédiments qui s'accumulent dans le lit. Une levée qui à une fonction double, la protection et le renforcement de la zone d'apponement. Une troisième fonction consiste à faire de ce bâti, un ouvrage qui renvoie le courant vers le port de Fourchambault.

Les ports de Cuffy- Fourchambault et les ouvrages fluviaux au XVIII^e siècle.

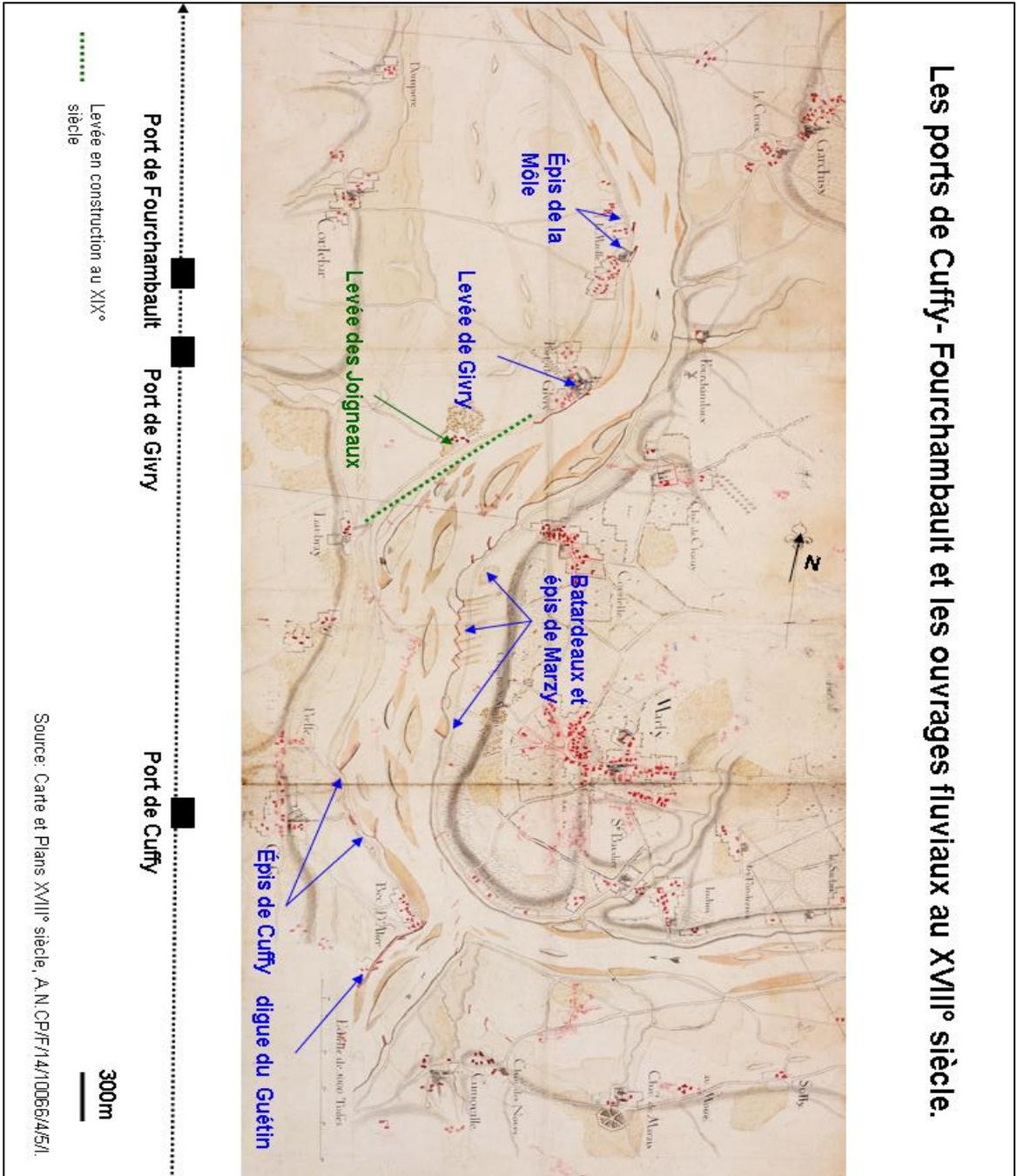


Figure 59 : Etat de l'aménagement fluvial en aval du port du bec d'Allier (rive droite et rive gauche) au XVIII^e siècle.

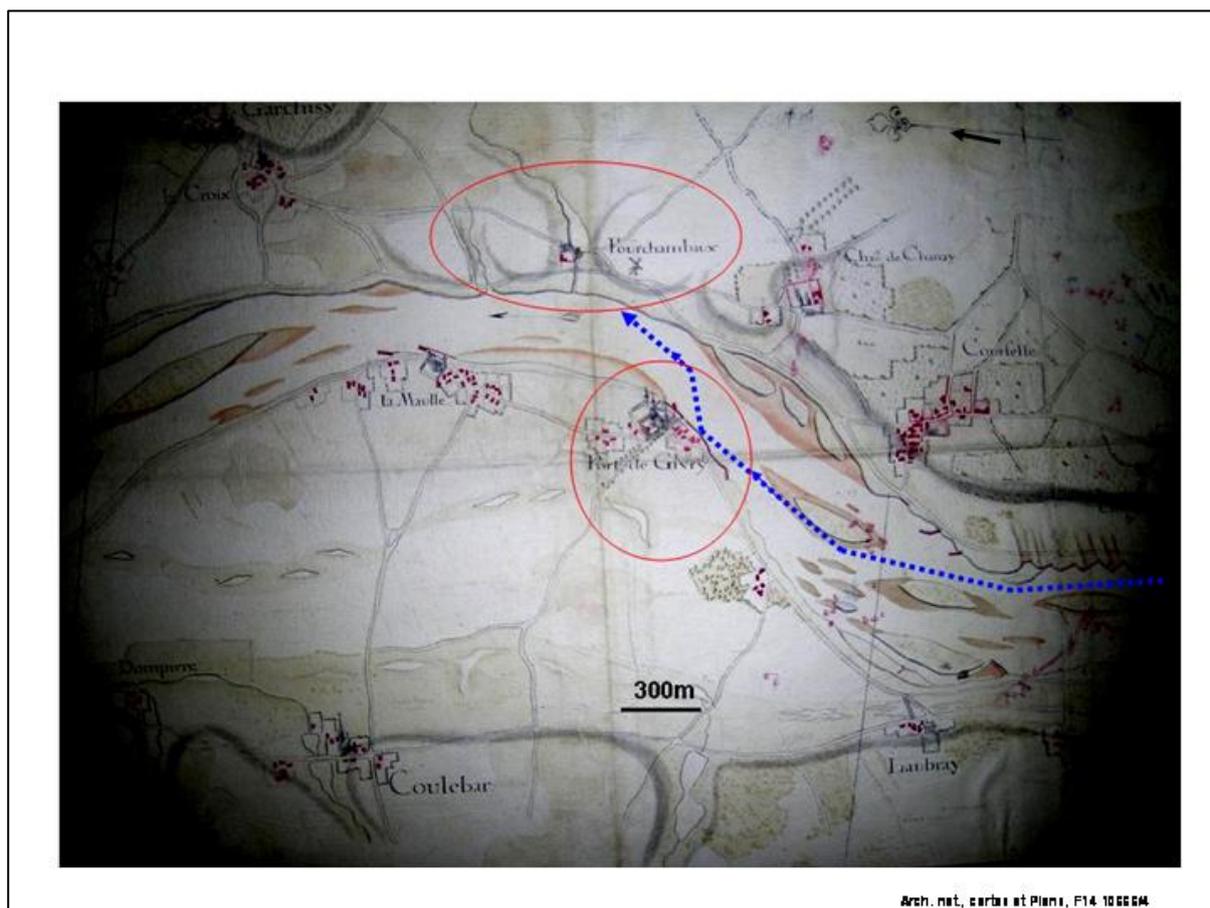


Figure 60: Représentation du cheminement des courants et de la fonction de la levée de Givry au XVIII^e siècle.

Des petits ports se multiplient sur les deux rives du fleuve fortement exposées aux eaux. L'émergence d'une ville autour du grand pôle métallurgique de Fourchambault date du XVIII^e siècle. Petit bourg sur les cartes du XVIII^e siècle (Figure 61), elle devient une importante ville portuaire développée à l'orée du XIX^e siècle grâce notamment à l'industrie qui commence à se développer dans les années 1821-1822, lorsque l'ingénieur industriel Georges Dufaud utilise la vapeur d'eau comme force motrice et le four à réverbère pour fabriquer la fonte. Il s'agit d'un four fonctionnant à la houille et demandeur d'eau (Vigier, 1986). Ceci explique la construction de l'usine à berge de fleuve afin de faciliter l'approvisionnement en charbon par voie d'eau. La première moitié du

XIX^e siècle est véritablement le siècle des forges de Loire. L'importance que revêt cette activité industrielle peut expliquer la présence des trois ports de Cuffy, Givry et Fourchambault et des ouvrages réalisés pour maintenir leur activité. Contrôler l'écoulement des eaux est donc la condition principale pour favoriser l'activité industrielle. L'étroitesse du lit du fleuve est d'ailleurs remarquable dans cette zone de dépôt du bec d'Allier à cause des îles et des bancs de sables formés par affouillement des berges plus en amont mais également par l'intervention humaine.

Les activités lucratives du commerce diminuent la perception du risque encouru dans cette localité exposée aux inondations du fleuve. Habités pour une grande part de marinières, les bourgs-ports perdent leur attractivité avec la construction du Canal latéral achevé en 1842 qui orienta toutes les activités à l'aval du pont-canal du Guétin, lieu de franchissement de l'Allier (Vaslin-Groult, 2002). D'ailleurs les cartes du XIX^e siècle représentent cette évolution de l'aménagement dans le secteur (Figure 62).

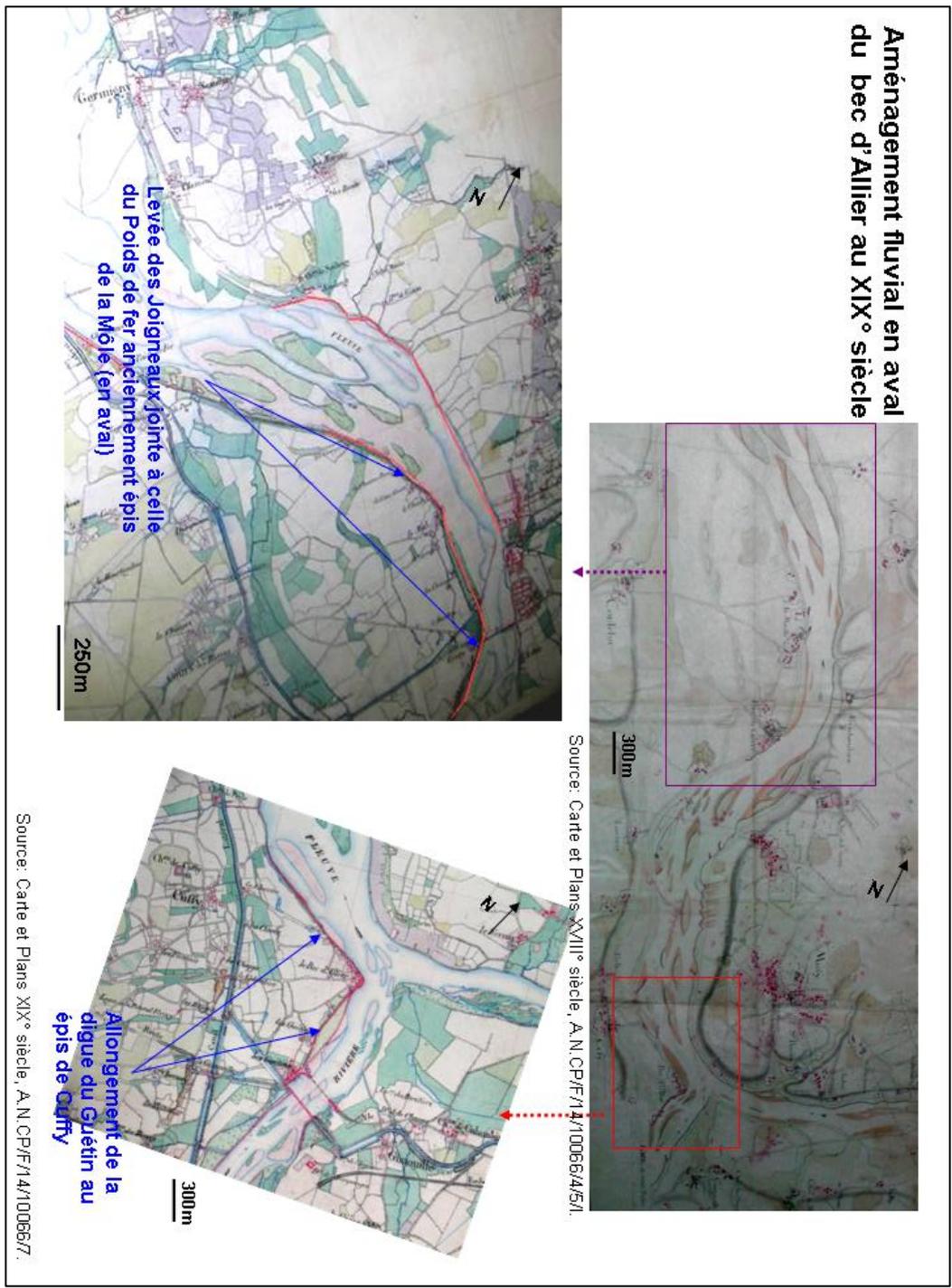


Figure 61 : Evolution de l'aménagement fluvial depuis le Bec d'Allier du XVIII^e au XIX^e siècle.

6. La zone de la Charité-sur-Loire

Les infrastructures portuaires de la Charité sur Loire sont renforcées au XVIII^e siècle afin d'éviter les dégradations continues causées par les eaux du fleuve. Des ouvrages comme la levée d'Espagne, antérieure au XVII^e siècle ⁸⁷ et une chevrette sont établies aux abords immédiats du port afin de rejeter autant que possible les eaux du côté de la ville et de les éloigner de la berge gauche du fleuve (Figure 63).

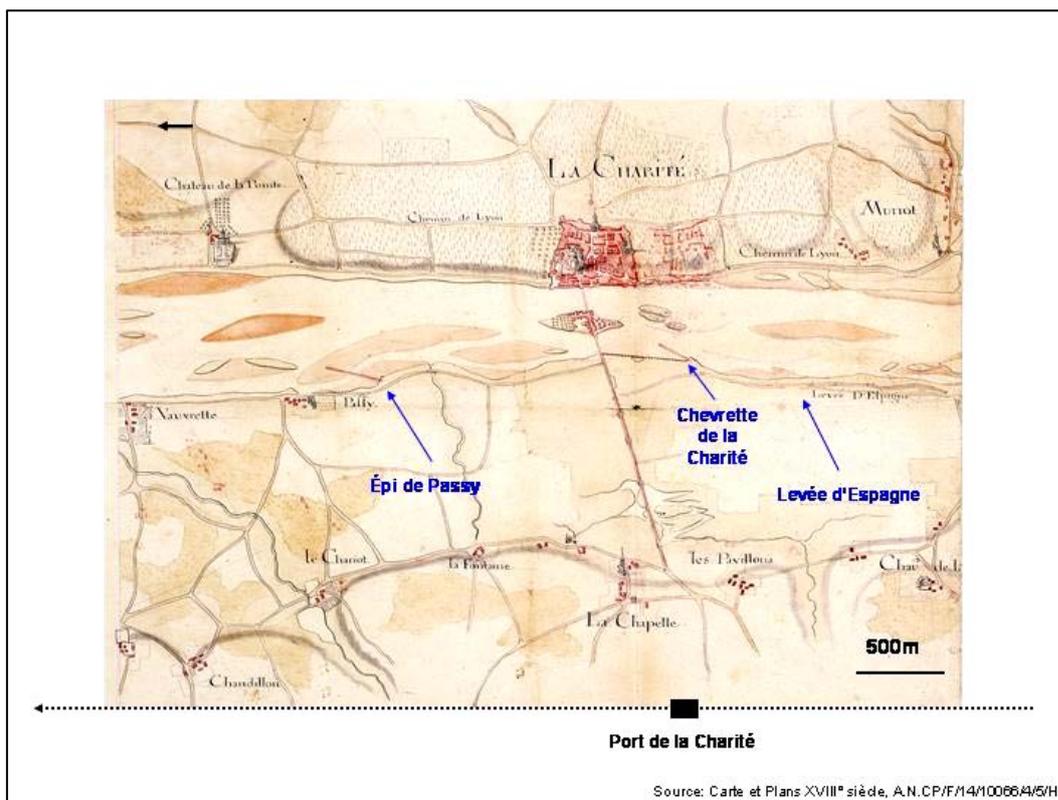


Figure 62 : Le port de la Charité-sur-Loire et ses ouvrages fluviaux au XVIII^e siècle.

La levée, dite des Rauches (figure 64), du nom d'une ferme près de laquelle elle passait, fut construite pour empêcher la formation d'autres bras du fleuve. Dans un placet envoyé par les habitants des paroisses de la Chapelle, d'Argenvière, de Saint Léger et Beffe se plaignant des inondations : on apprend qu'elle a été prolongée plus en amont afin

⁸⁷ Imbart de la Tour, elle date du XIX^e siècle or il est certain qu'elle est antérieure au XVIII^e siècle puisqu'elle apparaît sur les cartes datant de cette époque.

d'empêcher la formation d'un « rureau » qui, en temps de crue, vient inonder l'ensemble des exploitations et des prés du val (Figure 64). Selon, l'ingénieur Desvaux en charge de l'affaire, ce « rureau est si profond qu'une crue de 4 à 5 pieds », moins puissante que celle de 1755 ferait autant de dégâts⁸⁸. Quatre ans après le prolongement de cette levée, des plaintes sont émises par la paroisse de la Chapelle qui réclame un ouvrage de protection contre les inondations causés par le ruisseau de Beffe dont le débouché détourné de la Loire vient s'étendre sur les terres. L'ingénieur De Gautier explique que le détournement de ce ruisseau était nécessaire pour la réalisation de la levée des Rauches. Selon lui, la négligence des paroissiens leur a fait omettre de curer le lit du ruisseau embarrassé d'herbes. Il temporise les propos des habitants en rappelant que les lieux touchés ne sont que des « petits prés fort bas »⁸⁹. Pour répondre à leur demande, qui au fond semble légitime, les ingénieurs De Gautier et De Régemorte préconisent la construction d'un aqueduc avec « un empellement dans la levée »⁹⁰ l'endroit où elle barre ce lit. Les eaux passeront ainsi au dessus de la levée des Rauches pour atteindre le fleuve. Ils ne faisaient pas assez confiance aux habitants pour construire un pertuis, demandant une intervention humaine pour lever et descendre les portes du barrage mobile.

En aval de cette levée se trouve la levée d'Aubigny pour laquelle peu de renseignements sont recueillis (Figure 64).

⁸⁸ A. N, F14 1199, Rapport de l'ingénieur Desvaux sur les causes des inondations des paroisses de Saint Léger, Beffe, Argenvière et la chapelle, 10 Août 1765.

⁸⁹ A. N, F14 1199, Rapport de l'ingénieur De Gautier sur l'ouvrage de protection demandé par les habitants de la paroisse de la Chapelle, à Nevers, 4 juin 1769.

⁹⁰ A. N, F14 1199, Rapport de l'ingénieur De Gautier sur l'ouvrage de protection demandé par les habitants de la paroisse de la Chapelle, à Nevers, 4 juin 1769.

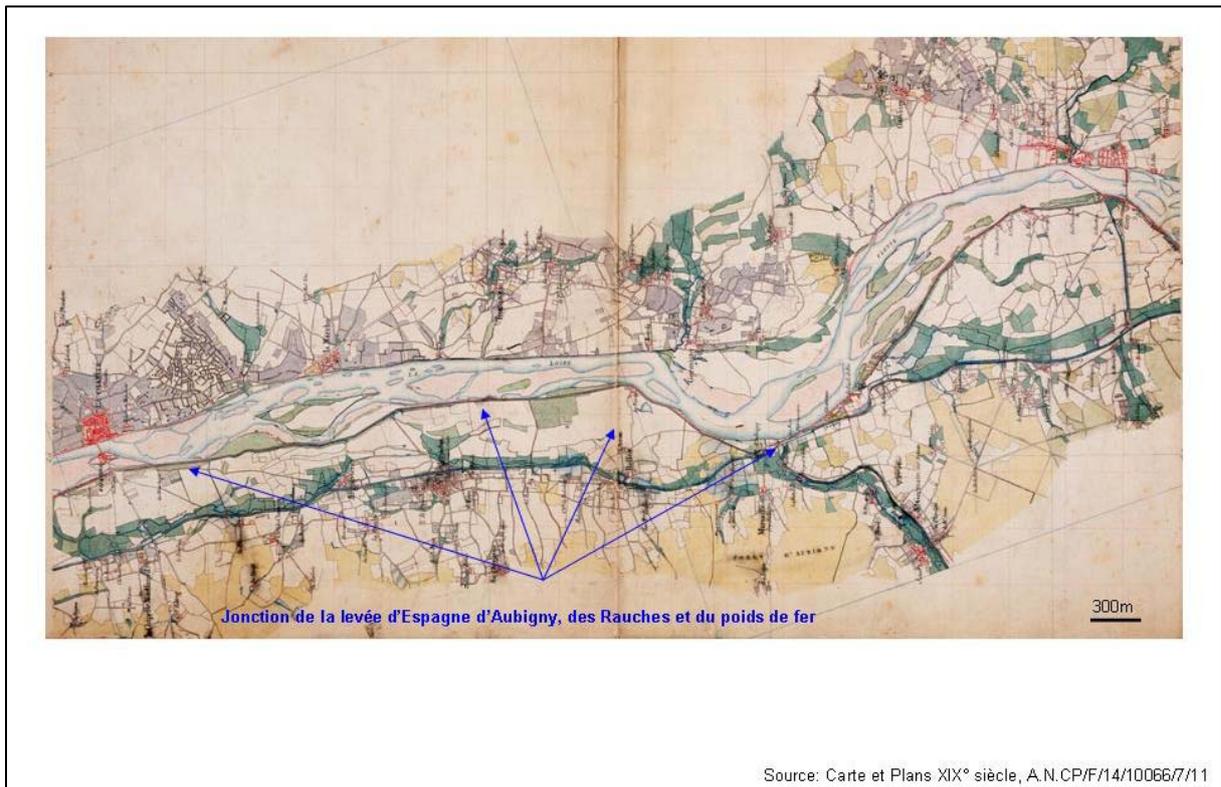


Figure 63: L'aménagement de la Loire du port de Fourchambault au port de la Charité- sur-Loire au XIX^e siècle.

7. La zone de Mesves-sur-Loire et Pouilly- sur- Loire

Pour établir l'état de l'aménagement dans le secteur de Mesves-sur-Loire et Pouilly-sur-Loire, nous n'avons pas à notre disposition de fonds cartographique représentant l'ensemble du tronçon. Néanmoins nous avons des représentations ciblées sur les levées et les chantiers de navigation grâce à *l'Atlas Trudaine*. Le chantier de navigation, contrairement au port, n'exige pas un important aménagement. Cette appellation des marins de Loire désigne les berges élevées et attaquées par le courant qui servent de ports de fortune pour le chargement du bois. Ce sont des zones d'appontements.



Figure 64 : Extrait de l'Atlas Trudaine représentant le chantier des Vallées (commune au XVIII^e siècle).

Le chantier des Vallées dans la commune de Pouilly-sur-Loire (Figure 65) est protégé par des ouvrages en dur qui protègent la berge de l'érosion et aménagent un espace pour le chargement et déchargement des marchandises. Des épis servent à rejeter les eaux loin de la berge afin d'éviter son érosion.

Ce sont les habitants des Vallées qui s'opposèrent à la construction d'une levée insubmersible comme le souhaitait le propriétaire du château de La Grange. Ils optaient plutôt pour une remise à niveau du chantier par la construction de bardeaux pavés. Sur la même rive, en aval du chantier des Vallées, face à celui de Couargue, (Figure 66) les mêmes « bardeaux » bordent la berge du fleuve⁹¹. Dans ce secteur très humide sont représentés le ruisseau de la Moule ou de Vauvire, aux multiples ramifications, et un grand

⁹¹ Il mesure 400 toises soit 800 mètres environ.

étang ou lac à l'orée de la berge. A l'intérieur du val passe le ruisseau de Ménétréol. Comme pour celui des Vallées, cet ouvrage maintient le lit du fleuve pour assurer l'activité du chantier de Couargue en empêchant la formation de bras secondaires.

La navigation de Loire bat son plein dans la mesure où face au village de Saint-Thibault (Figure 67), un peu plus en aval, un épi est construit pour rejeter les eaux du fleuve loin de la berge. Il la protège des courants de dérivation qui creusent la berge juste en amont. Sur la carte du XIX^e siècle, l'aménagement du port est prolongé vers l'amont et vers l'aval (Figure 69).



Figure 65: Le chantier de Couargue (commune de Pouilly-sur-Loire) au XVIII^e siècle.

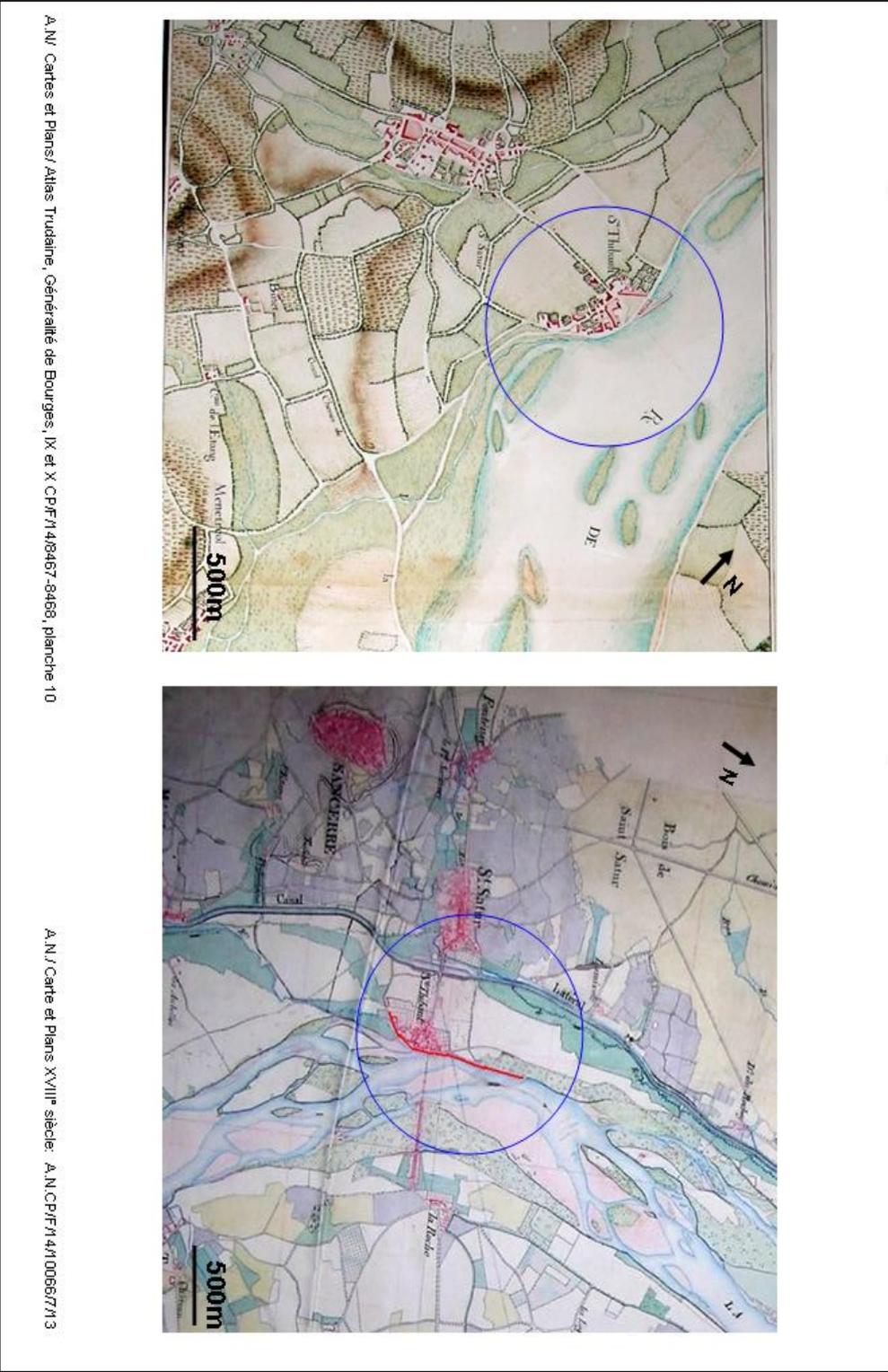


Figure 66 : Evolution de l'aménagement aux abords du port de Saint Thibault (commune de Saint-Satur) du XVIII^e au XIX^e siècle.

- Vers la « Grande Levée Napoléon »

La « Grande Levée Napoléon » représentée sur nos cartes contemporaines est la jonction de plusieurs anciens ouvrages datant pour la plupart du XVIII^e siècle. Représentées sur les planches de *l'Atlas Trudaine*, ces levées, portant le nom des grands domaines qu'elles bordent, n'étaient que des ouvrages discontinus ponctuant la rive gauche du fleuve (Figure 68). Roger Dion les datera du début du XIX^e siècle⁹² or nous pensons que leur construction peut s'être faite au XVIII^e siècle puisqu'elles sont représentées sur les *Atlas Trudaine* réalisés approximativement entre 1747 et 1780.



Figure 67: Le faubourg de Mesves-sur-Loire (rive droite) dans la seconde moitié du XVIII^e siècle.

La levée des Rapins (Figure 68) n'était qu'une petite levée isolée, doublée d'un épi. D'après la configuration du double ouvrage on pourrait penser qu'elle est construite pour empêcher l'affouillement de la berge. L'épi aide le rejet de l'eau vers le milieu du lit du

⁹² Selon Dion la levée des Rapins fut construite en 1811 celles des Barreaux et des Butteaux en 1812-13 et 1814-15 (Dion, 1934, p.415).

fleuve pour faciliter sûrement la navigabilité de ce dernier. Juste en amont, un deuxième épi a la même fonction et la formation de bancs de sable montre que les eaux se dirigent indubitablement vers cette berge et y déposent les éléments affouillés plus en amont. Le lit du fleuve dérive vers la plaine alluviale : la présence du ruisseau, du lac Dhierry et du Crot Berger le démontre.

La présence de cette levée près des Barreaux prouve que cette berge est souvent envahie par les eaux du fleuve, en temps de crue. De nombreux bras secondaires doivent se former : le ruisseau Palcon représenté sur la planche en est un. Le battis construit en aval de celui-ci sert sûrement de barrage afin d'empêcher les eaux de s'engouffrer entre les deux îles qui se sont formées.

Le trajet se poursuivant, la présence de cours d'eau, bras secondaires du fleuve favorisait la formation d'un banc de sable qui mène vers l'aval à l'ouvrage des Vallées. Pour cet ouvrage, il apparaît clairement que sa présence sert à éloigner les eaux du fleuve de la berge et du chantier des Vallées. Limiter les divagations du lit du fleuve et empêcher ses incursions dans la plaine semble être le but de ces ouvrages se suivant le long de la berge de façon discontinue. Sur la carte du XIX^e siècle, on observe une jonction de la levée des Rapins à celle des Buteaux. Au XIX^e siècle, ces levées jointes l'une à l'autre corsètent le lit du fleuve et se présentent comme une longue barrière de cinq kilomètres (Figure 69).

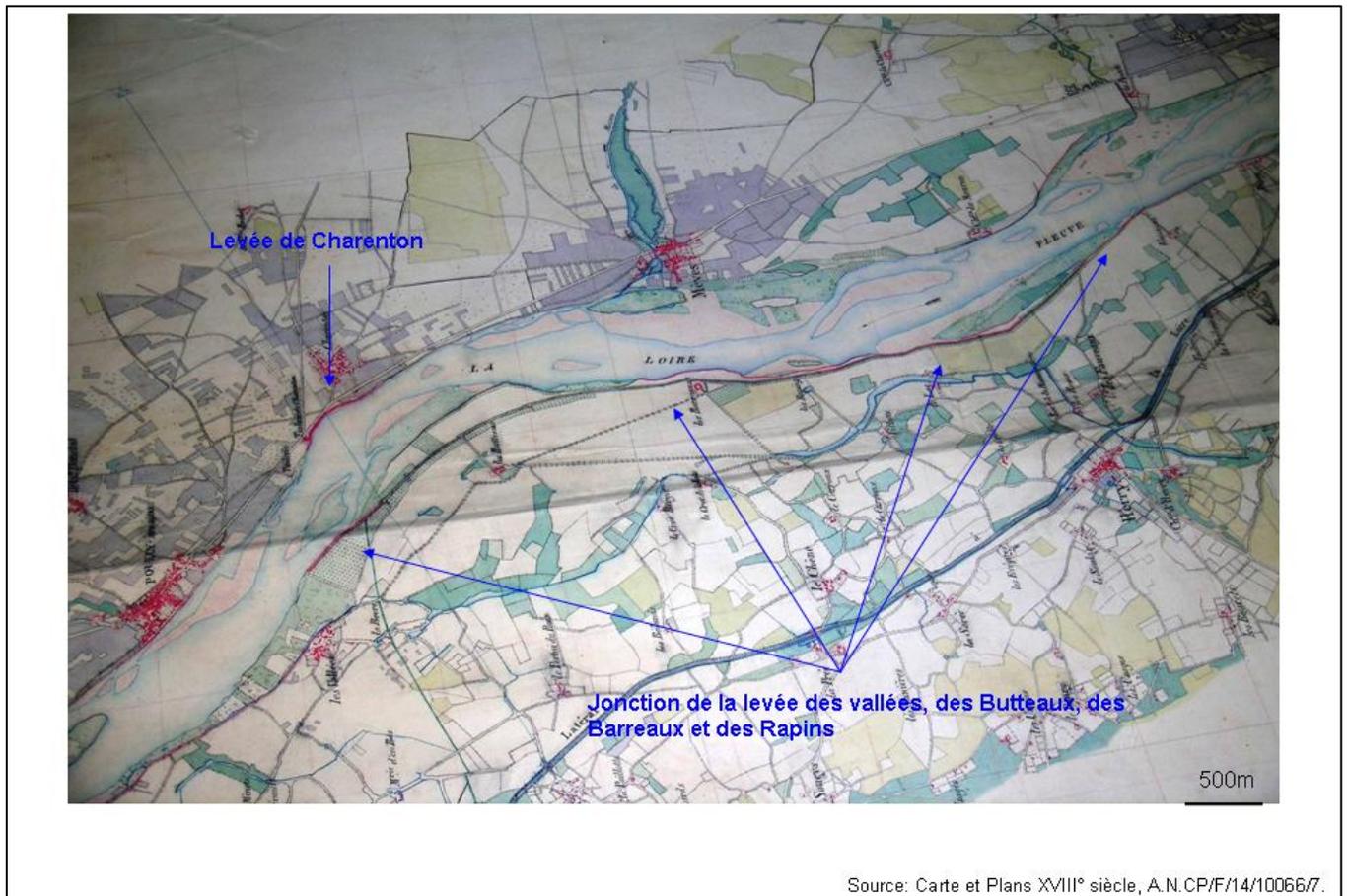


Figure 68: Prolongements des levées dans le secteur de Pouilly-sur-Loire au XIX^e siècle

- *La levée de Charenton fait exception rive droite*

La levée de Charenton, d’une longueur d’environ 500 m a été construite sur la rive gauche du fleuve en amont de Pouilly en 1836, aux frais de l’Etat, pour mettre à l’abri des inondations la route nationale N°7 traversant le bassin submersible en amont de la tuilerie de Charenton. Cette route royale reliant Paris à Antibes reste un axe de circulation essentiel dans la mesure où elle est la plus fréquentée de France avant la construction des autoroutes (Leguai et Charrier, 1999). La levée construite dépasse de 40 cm la hauteur de la crue de 1790⁹³. Grâce à cet ouvrage de protection contre les inondations, les habitants de Pouilly rétablirent le port de Charenton (Imbart de la Tour, 1900). Il nous faudrait une

⁹³ Les eaux ont atteint 5,76 m à Nevers.

carte du XVIII^e siècle qui représenterait ce secteur afin de voir comment le territoire a évolué et si éventuellement il y eut des ouvrages antérieurs à la levée de Charenton pour lutter contre les inondations⁹⁴.

8. La zone de Cosne-sur-Loire

Face au port de Cosne-sur-Loire, le lit du fleuve très large partage ses eaux en deux bras autour de l'Isle de Cosne (Figure 70). L'une des craintes des marchands de la Loire était de voir les eaux abandonner le bras droit du fleuve, ce qui aurait freiné l'activité du port. En 1720, les ingénieurs établissent à l'entrée du bras gauche une chevrette, dont l'objet est de maintenir un mouillage suffisant en dirigeant les eaux toujours vers le bras droit du fleuve même en période de basses eaux. Elle est également efficace en période de grandes crues dans la mesure où elle ne barre pas complètement le passage des eaux mais, servant de déversoir, elle régule les forts débits du fleuve⁹⁵. En 1746 de nombreuses plaintes émanant des habitants des paroisses voisines de celle de Saint Aignan déplorent l'affouillement et l'érosion de leur terres par les eaux du fleuve que rejette violemment la chevrette sur la rive opposée : «(...) on a dirigé son cours et tout le volume de ses eaux sur le terrain de la dite paroisse de Saint Aignan qui se trouvant sablonneux et peu solide a été jusqu'à présent emporté à la distance de plus de 50 toises (100 m) ; chaque crue y fait de nouvelles dégradations et tout le faubourg en serait entraîné, s'il n'y est incessamment pourvu (...)»⁹⁶.

⁹⁴ Une consultation des archives locales nous permettra de répondre à cette interrogation.

⁹⁵ A. N, F14 796, Mémoire relatif à la construction d'un pont vis-à-vis de la ville de Cosne-sur-Loire, 13 octobre 1809.

⁹⁶A.N, F14 796, Placet rédigés par le curé et les habitants de Saint Aignan pour présenter les menaces d'inondation pesant sur le terrain sur lequel sont situés l'église et les habitations, 27 juillet 1746.

fonds couler les terres entraînées par les eaux »⁹⁷. On comprend bien que cette chevrette répond aux exigences de la navigation, mais elle crée un risque fort d'érosion des terres de la berge opposée. Ce risque est d'autant plus perçu qu'il touche l'activité la plus importante de la région : le commerce du fer. Afin de le pallier, les ingénieurs planifient la construction d'un ouvrage de protection des berges⁹⁸. Cet ouvrage de maintien du lit fleuve qui peut également servir à protéger de l'inondation les terres alentours. Aurait-il été fait si les forges royales n'étaient pas exposées au risque de destruction ?

La carte du XIX^e siècle représente cet ouvrage ainsi qu'un autre ouvrage bien plus étendu ; la digue de Bannay, qui n'est pas représentée sur la carte du XVIII^e siècle. Les documents écrits nous apprennent que cet ouvrage, anciennement une levée renforcée par des perrés, fut construite juste après la chevrette aux environs de 1740 et mesure un kilomètre⁹⁹. Vraisemblablement elle avait pour objet d'assurer la navigation vis-à-vis de Cosne-sur-Loire. Cette digue est prolongée plus en aval par la levée du Pézeau construite de 1750 à 1755, dans le val fertile de Léré. Un vaste projet présenté par Régemorte et approuvé en 1757 consistait à construire une vaste enceinte qui encadrerait la plaine alluviale de Bannay jusqu'à Beaulieu dans le Loiret¹⁰⁰.

⁹⁷ A. N, F14 796, Rapport des ingénieurs Régemorte et Desvaux sur la chevrette de Cosne, 26 mars 1751.

⁹⁸ Une recherche aux Archives locales nous permettrait de retrouver les rapports s'y référant.

⁹⁹ Ce détail nous permet de dater les cartes que nous avons utilisées et qui ne sont pas datées précisément. On sait désormais qu'elle ne peut avoir été faite avant 1720, date de la construction de la chevrette de Cosne-sur-Loire qui est représentée. Pour sa longueur on s'est référé à Imbart de la Tour, 1900, p 242.

¹⁰⁰ Dion, R, 1978, p. 407.

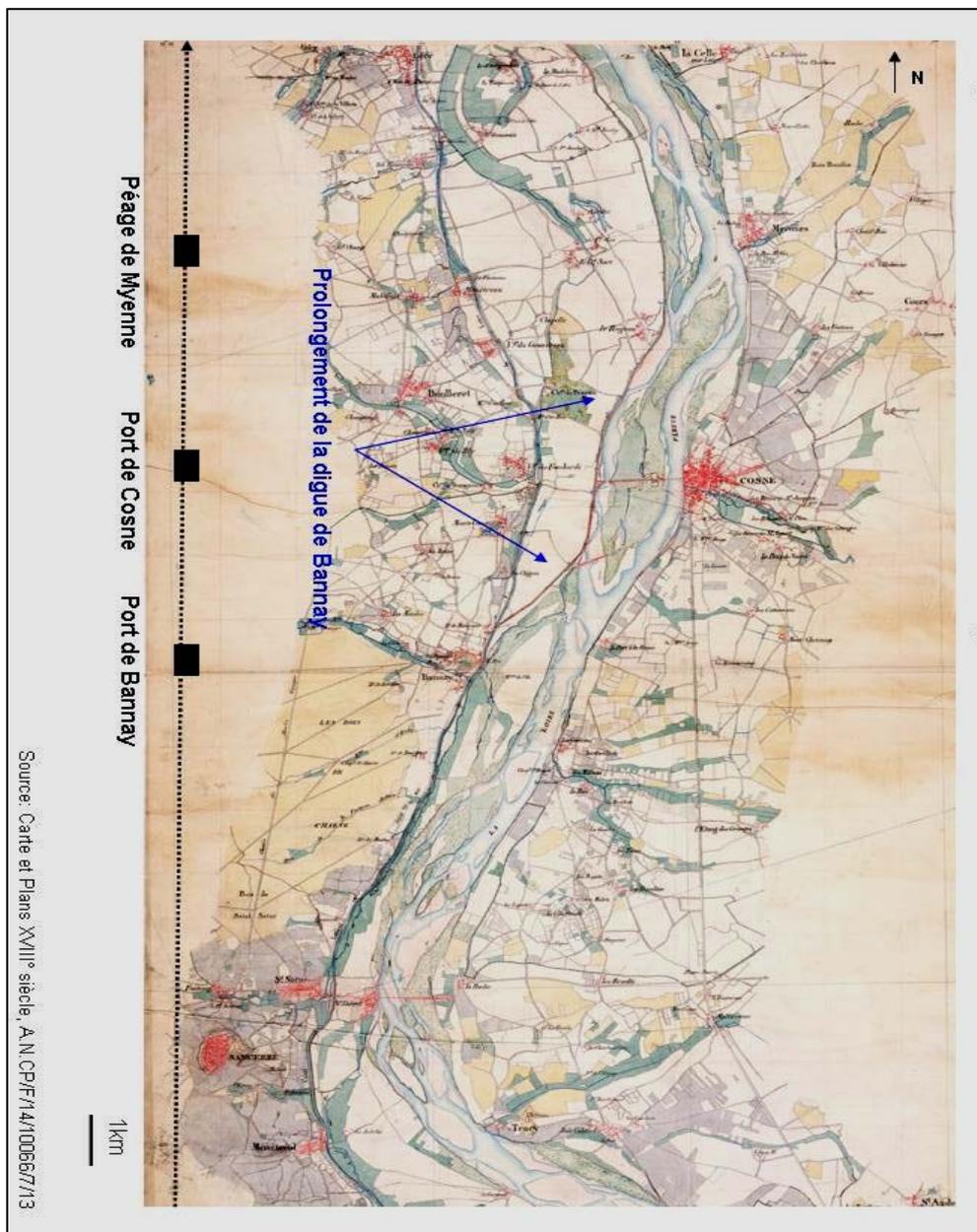


Figure 70 : Evolution de l'aménagement dans la zone d'influence du port de Cosne-sur-Loire au XIX^e siècle.

B. Aménagements de maintien du lit et enjeux agricoles

Un travail de comparaison des cartes datant du XVIII^e siècle et du XIX^e siècle a été nécessaire pour observer l'évolution de l'aménagement et l'occupation de l'espace. Le traitement des plans géométriques réalisés par l'ingénieur Grenier en 1821 va être d'une grande utilité afin d'observer l'occupation du territoire du val nivernais. Ces supports cartographiques illustrent l'occupation territoriale des différents secteurs étudiés et rendent compte des enjeux. Nous nous focalisons sur les secteurs ci-dessus afin d'observer quel type d'occupation du sol se trouve derrière les aménagements observés. Néanmoins, une partie seulement de la Loire nivernaise est représentée puisque les plans en notre possession couvre seulement les secteurs allant de Decize au bec d'Allier.

1. Le secteur de Decize

Comme nous l'avons fait observer précédemment la ville de Decize était une île encadrée de deux bras de la Loire mais, avec le temps, le bras droit est asséché pour gagner de l'espace sur le territoire de l'eau. L'analyse du plan Grenier vient confirmer cela. Sur le cartouche de Saint-Léger-des-Vignes (Figure 72), on observe la prépondérance de la vigne sur le coteau et des prés, des pâtures boisées dans la plaine inondable. Certaines de ces pâtures furent sûrement d'anciennes îles qui se sont végétalisées. L'espace gagné par l'assèchement du bras secondaire de la Loire n'est pas utilisée comme un espace de culture car c'est une zone inondable.

Ceci est encore plus visible sur la Figure 73 qui représente le territoire à proximité du château et village de Brain. Le grain de terre sur la Loire est visible. Il suffit d'observer la carte du secteur de Decize au XVIII^e siècle (cf. *supra* figure 48 p. 163 et figure 51 p.166) pour se rendre compte de l'évolution du territoire à proximité du Château de Brain. On se rend compte que le Château de Brain se trouvait à 500 m de la rive de la Loire or sur le plan Grenier (Figure 73), le château est représenté à 2,3 km de la rive droite de la Loire.

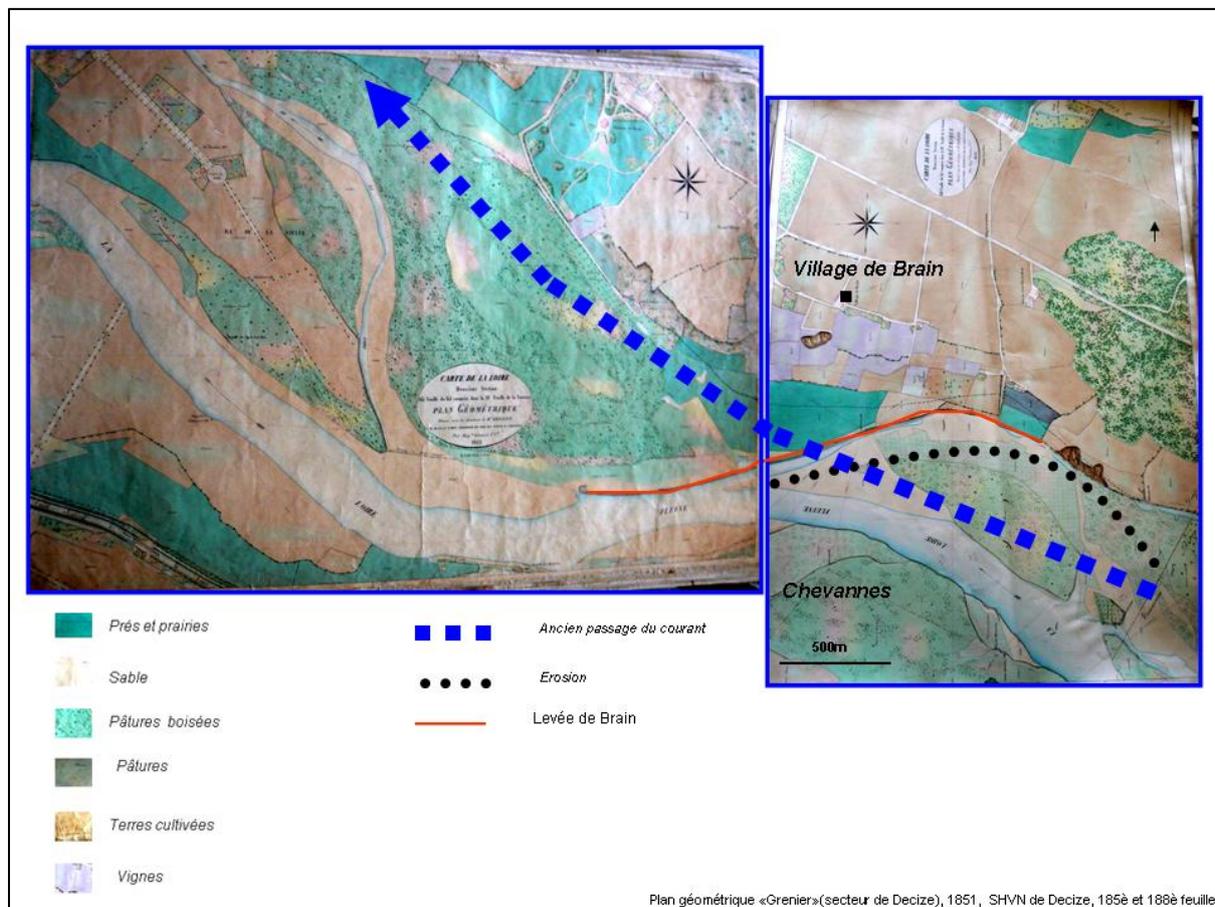


Figure 72 : Occupation agricole dans la zone de Decize au XIX° siècle (Château et village de Brain): l'île de Decize

Dans ce secteur de Decize, la Loire est méandreuse (Figures 47 à 51, pp.162 à 166). Le forçage du lit dans ce secteur entre le XVIII° et XIX° siècle est visible puisque la construction de la levée de Brain a pour objectif d'éviter l'érosion de la berge et la redirection des eaux vers la rive opposée, à proximité du coteau de Chevannes (Figure 73). Ainsi les îles boisées qui se sont constituées au fur et à mesure du temps ne sont plus menacées par le passage des eaux. Ces îles n'étaient pas très visibles au XVIII° siècle (Figure 48), elles n'étaient qu'une zone d'accumulation des sédiments érodés sur la rive concave, en amont de la levée de Brain (rive droite) et en face de Chevannes (rive gauche).

D'autre part, l'illustration la plus marquante de ce forçage du fleuve est visible au travers de la disparition progressive de l'île de Decize. Désormais, un seul bras passe à proximité de Decize, l'ancien passage des eaux (bras droit) est asséché pour devenir cette zone de pâture présentée ci-dessus.

2. Le secteur de Béard

La comparaison du plan Grenier et de la carte du XVIII^e siècle rend compte de plusieurs phénomènes qui se produisent dans ce secteur. Le premier, c'est le déplacement du lit du fleuve dans la direction Nord-Sud. Le deuxième phénomène, c'est le rattachement des îles aux berges de la Loire. Selon la disponibilité des cartes du XIX^e siècle, nous avons observé l'occupation du territoire de trois zones précises. Celle du port de Béard et l'en amont et l'aval de cette dernière.

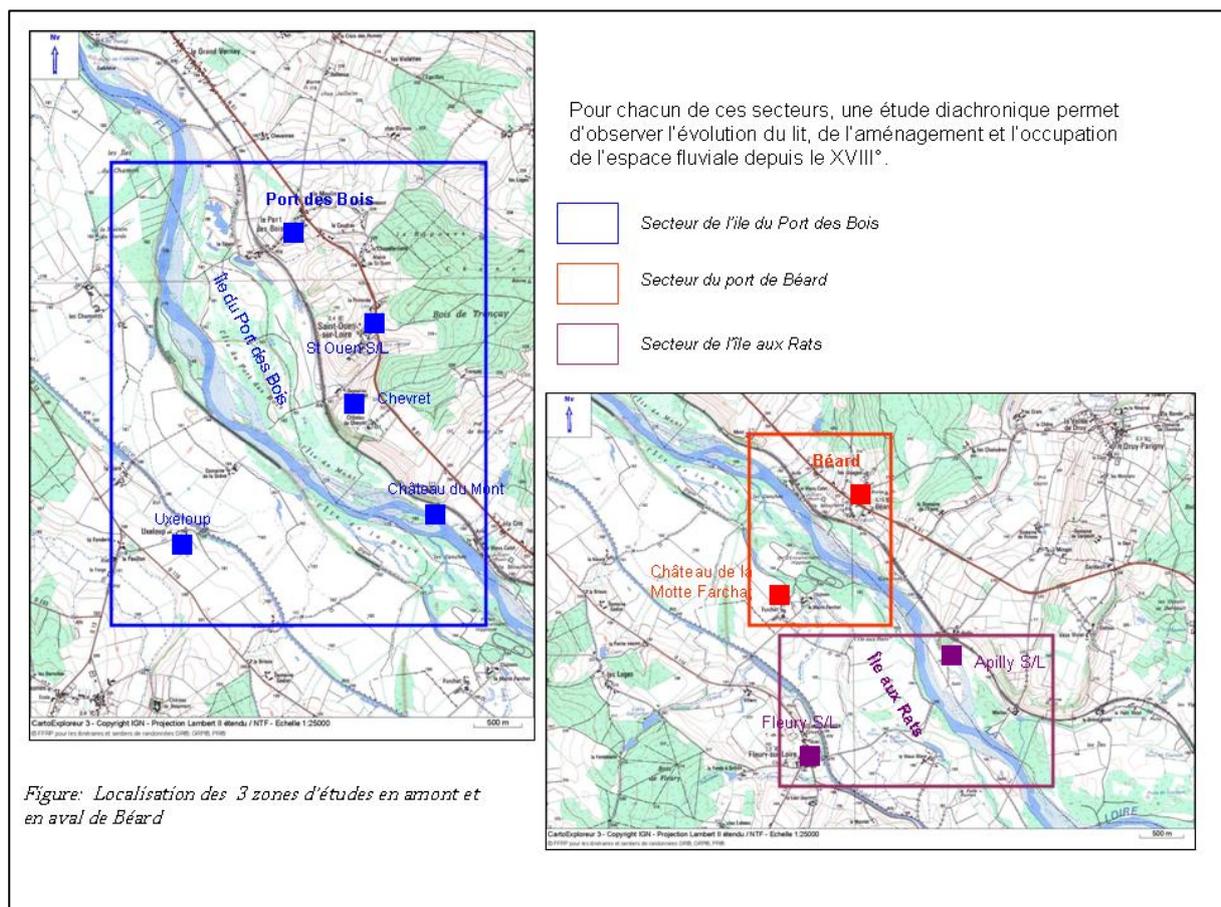


Figure 73: Localisation des 3 zones d'études en amont et en aval de Béard

Sur le plan Grenier, le bourg de Béard est situé à 1,5 km de la berge droite de la Loire tandis que sur les cartes du XVIII^e siècle (cf. *supra* Figure 53 p.169), il est situé à moins de 500 m. Les sédiments érodés sur la berge opposée se sont accumulés à cette hauteur et provoquent un déplacement du lit du fleuve dans la direction Nord-Sud. A ce même endroit, les riverains ont pu établir une zone de pâture boisée qui s'étend sur 2 km de longueur et 600 m de largeur soit une étendue de 400 m² de terres supplémentaires (Figure 76). Au XVIII^e siècle, cette grande surface gagnée sur les eaux n'était qu'une petite île de sable à proximité de la berge près de Béard qui au fur et à mesure s'est végétalisée et rattachée à la berge (cf. *supra* Figure 53 p.169). Comment expliquer ce gain de terres dans ce secteur ? Pour ce secteur, cela s'explique par l'érosion de la berge gauche du fleuve qui provoquent un transport des sédiments vers l'aval où ils s'accumulent et forment une zone de dépôts des sédiments, des bancs de sable puis une île. Le méandre (île du Mortier) identifié au XVIII^e siècle (cf. *supra* Figure 53 p.169) et qui n'est plus visible sur la carte du XIX^e siècle (cf. *supra* Figure 56 p.72), est la résultante de l'affouillement de la berge gauche. Le recoupement de ce méandre a permis le gain d'une surface terrestre de 1,4 km² sur l'espace de l'île au Rats (anciennement l'île du mortier). On lit sur les plans Grenier qu'elle est dédiée à la pâture et à la prairie pour une large partie. Ce recoupement naturel est maintenu par le prolongement de la levée du Mortier (rive gauche) en amont du méandre (Figure 76). Une levée qui a permis une redirection des eaux vers la berge droite et le port de Béard et une protection contre l'érosion de la berge gauche. Elle permet également une protection contre les crues et un sentiment de sécurité visible à travers la mise en culture des terres derrière cette levée qui constituent l'ensemble de la propriété terrienne du château de la Motte Farchat. Ce scénario se répète dans le secteur d'Uxeloup où la berge est en proie à l'érosion malgré la présence, en amont, de l'épi du port de Bure (cf. *supra* Figure 53 p.169) qui est chargé de diriger les eaux vers la berge droite. Au XIX^e siècle, l'insuffisance de cet ouvrage oblige à la construction de la levée d'Uxeloup qui commence du port de la Bure (cf. *supra* Figure 53 p.169) et qui se prolonge jusqu'aux épis et batardeaux de Chaumont. Elle mesure 4,5 km de longueur (cf. *supra* Figure 56 p.72).

Dans la zone en amont de Béard, la boucle du méandre s'est formée autour de l'île du Port des Bois dénommée aujourd'hui l'île aux Rats (Figure 77). Qu'est devenue cette île au XIX^e siècle ? L'étude de la toponymie, nous apprend beaucoup sur les paysages et la configuration du lit du fleuve par le passé. La référence à l'existence d'une île, qui n'est pas visible aujourd'hui, nous amène à chercher les cartes anciennes en notre possession. L'île du Port des Bois a effectivement bien existé et la selon sa configuration sur les cartes du XVIII^e siècle (cf. *supra* Figure 53 p.169), on peut reconstituer le scénario de sa formation. Durant cette période, elle apparaît sous la forme de deux grandes îles : l'une, à flanc de la berge droite (entre Chevret et Port des Bois) est en phase d'être colmatée à cette dernière ; la deuxième partie, tend à se colmater à la première partie de l'île. Une succession de bancs de sable qui se sont végétalisés des francbords qui se rattachent à la berge et qui constituent des espaces gagnés sur les eaux. Pour savoir ce qu'il advient de ces terres acquises, le plan Grenier (Figure 75) qui représente ce secteur nous apprend que ces espaces gagnés sur la Loire sont dédiés à la pâture.

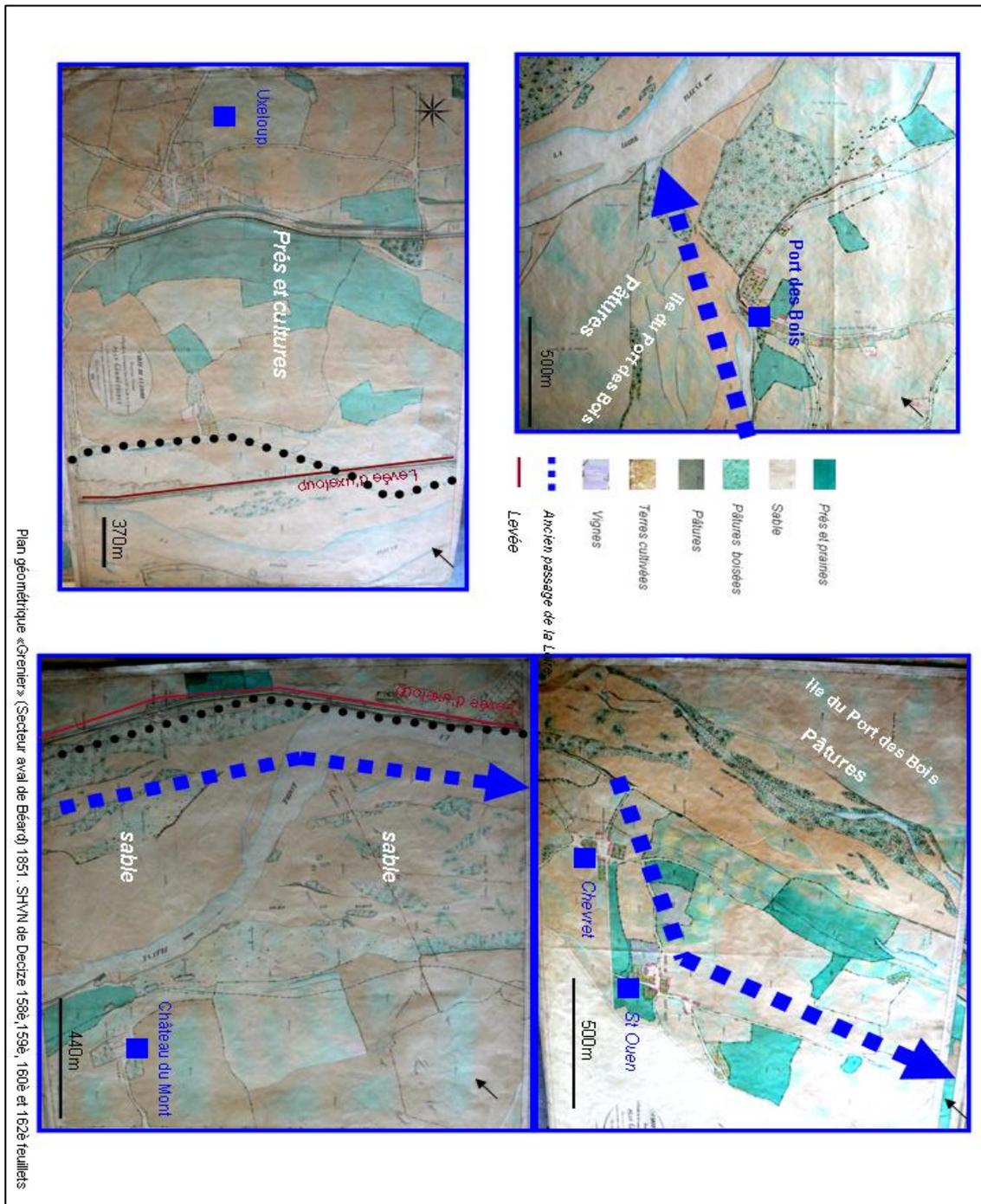


Figure 74 : Occupation agricole en amont Béard au XIX^e siècle: l'île du Port des Bois (secteur d'Uxeloup, de Saint Ouen et du Château de Mont)

3. Le secteur d'Imphy

Dans le cas du secteur d'Imphy, nous nous sommes intéressés à l'évolution de l'île d'Imphy observée sur la carte du XVIII^e siècle, en face du bourg et des forges d'Imphy (cf. *supra* figure 54 p. 170). Cette île n'apparaît plus sur les cartes du XIX^e siècle (cf. *supra* figure 56 p.170). L'observation de la carte du XVIII^e siècle rend compte que l'île d'Imphy s'est formée parce que la Loire a érodé la berge gauche (secteur de Chaumont Maillot) et a formé un bras secondaire. La construction des bardeaux des Colons a pour objectif d'éviter que les eaux continuent d'éroder la berge. Mais progressivement deux ouvrages sont construits au XIX^e siècle pour assécher le bras gauche de la Loire et faire en sorte que les eaux se concentrent sur le bras droit où se situe le port d'Imphy. L'objectif des aménagements réalisés est d'abord de prévenir l'érosion de la berge gauche puis de redresser le cours de la Loire. Cela est nécessaire dans ce secteur où la Loire forme de nombreux méandres dont celui de l'île du Chamon, en amont de l'île d'Imphy (cf. *supra* figure 54 p.170).

Avec l'assèchement du bras gauche, l'île d'Imphy est rattachée à la berge gauche, ce qui permet d'obtenir une surface supplémentaire de 720 m². A quoi est dédiée cette surface nouvellement accessible ? Grâce au plan Grenier, nous savons qu'en 1821, cette surface est consacrée à la culture pour la partie située derrière les ouvrages de protection tandis que les territoires inondables sont réservés aux pâturages. A proximité, des forges d'Imphy, une grande surface est justement dédiée aux prés d'embouches (Figure 78). Les riverains pratiquent-ils une agriculture adaptée à la situation de risque et qui permet de limiter les pertes agricoles ? Cela révèle-t-il une conscience du risque ? La question se pose car pour la zone du bourg d'Imphy, qui est fortement exposée à l'inondation, 90% de la surface est dédiée à la culture et très peu à la prairie.

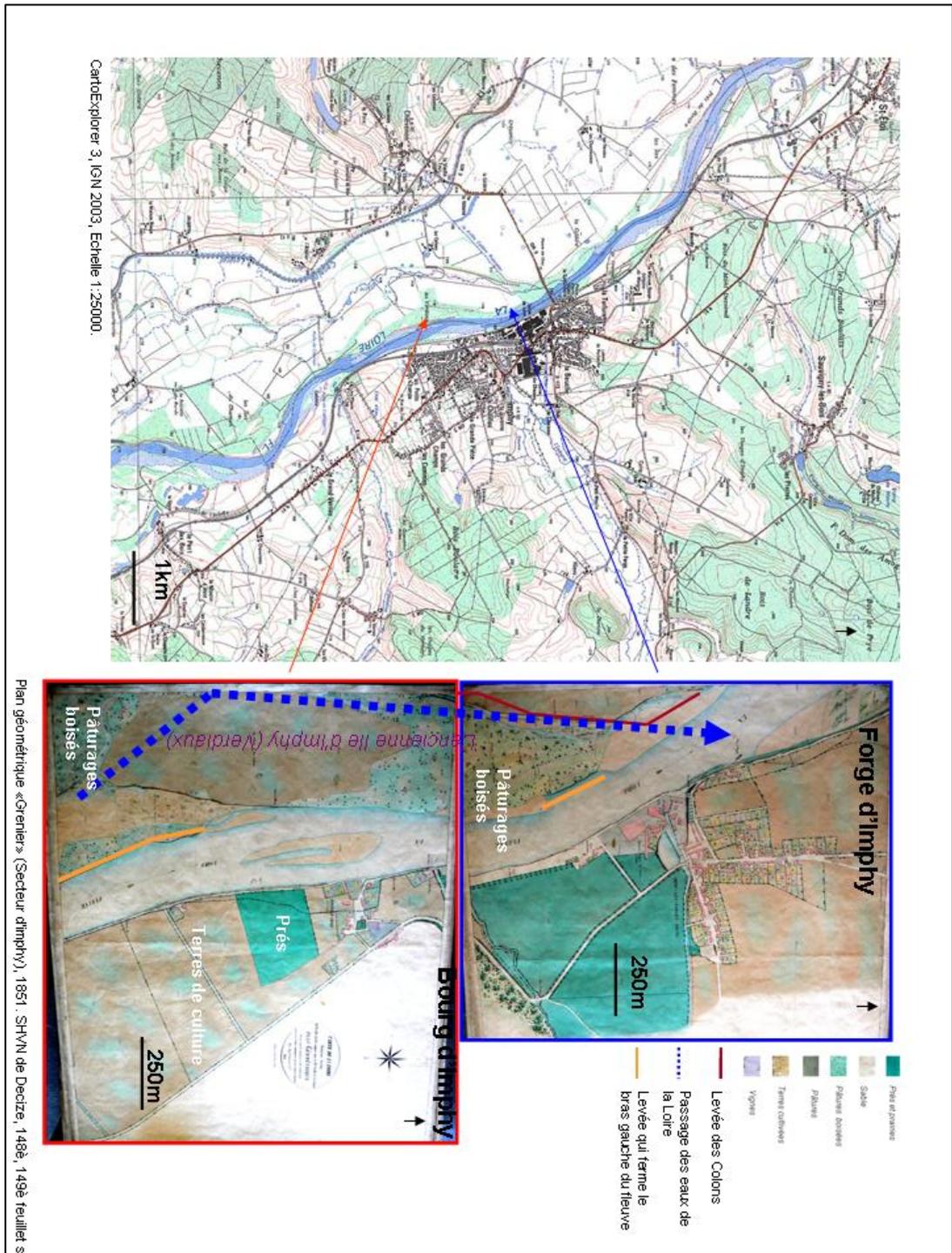


Figure 77: Occupation agricole dans la zone Imphy au XIX° siècle : l'île des Verdiaux (anciennement ile d'Imphy)

4. Le secteur de Nevers

La levée de Lagonière est composée de deux parties, un intervalle sépare les deux parties qui composent cette levée. Cette ouverture laisse passage au rureau de Lagonière par et aux eaux de crues qui s'immiscent ainsi dans le val de Sermoise en ayant entre temps formées une brèche dans la levée de Sermoise (cf. *supra* figure 58 p.181). Le val de Sermoise et de Saint Antoine (rive gauche) sont particulièrement vulnérables et cela d'autant plus que le lit de la Loire a tendance à se déplacer dans la direction Nord-Sud. Ce déplacement est accentué par le courant qui attaque et érode la berge gauche. Une tendance contrecarrée par la construction de levées ayant pour but d'éviter l'érosion et diriger les eaux vers la rive droite et le port de Nevers.

Ces aménagements sont liés à l'exploitation agricole dont les plans Grenier nous offrent une illustration. Derrière la levée de Lagonière (Figure 79), le val est consacré aux terres cultivables pour la majeure partie. La partie située entre la Loire et la levée de Lagonière est réservée à la pâture boisée. Il est clairement visible que cet espace gagné sur les eaux est une ancienne île qui s'est végétalisée et rattachée à la berge. L'illustration de l'exploitation agricole du val de Sermoise rend compte d'une réalité propre à ce secteur du val Saint Antoine qui est caractérisée par une humidité certaine. La présence des bouares, autant dans le val Saint Antoine que vers le Crot de Savigny, atteste et explique la prédominance de ces prairies et prés au XIX^e siècle.

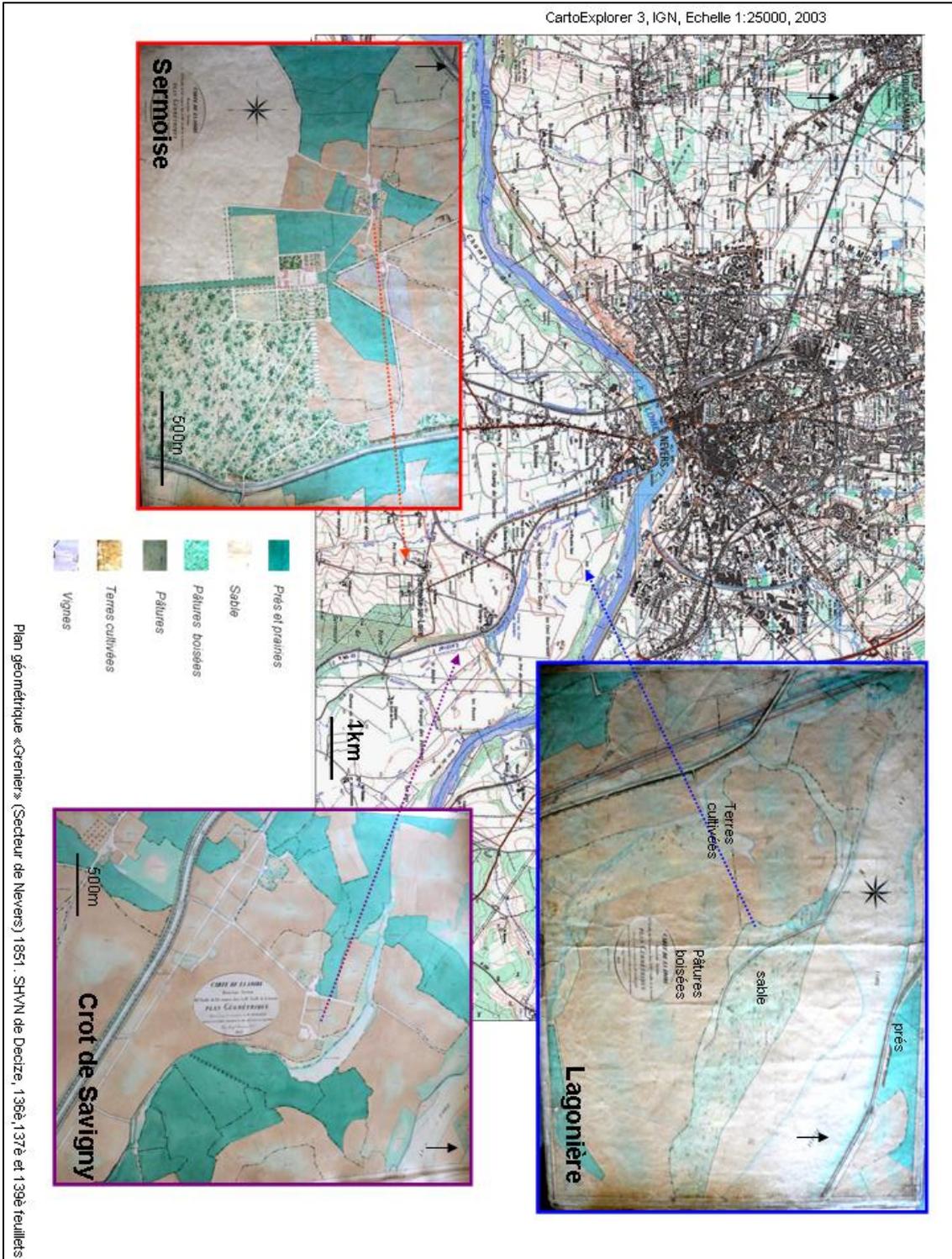


Figure 78: Occupation agricole dans la zone de Nevers au XIX^e siècle

5. Le secteur du bec d'Allier

Pour le secteur du bec d'Allier, l'occupation agricole au XIX^e siècle est importante puisque derrière les levées du Guétin et de Cuffy, l'espace est dédié aux terres cultivables. Les coteaux de la rive droite, dans le secteur de Marzy, sont marqués par la présence de la vigne. Les franges des berges plus exposées aux eaux sont essentiellement des prés (Figure 80). Cette possibilité de cultiver les terres est accordée par le fait que les levées présentes depuis le XVIII^e siècle (cf. *supra* Figure 60 p. 188) sont allongées au XIX^e siècle (cf. *supra* figure 62 p.191).

Comme pour les autres secteurs, le phénomène d'érosion de la berge gauche est remarquable et le déplacement du lit direction nord-sud renforce ce phénomène et oblige la mise en place de levée plus étendue. Ces dernières renvoient l'eau vers la berge droite où se situe le port de Fourchambault (cf *supra* figure 61 p.189). Cette zone cultivée est fortement exposée à l'inondation.

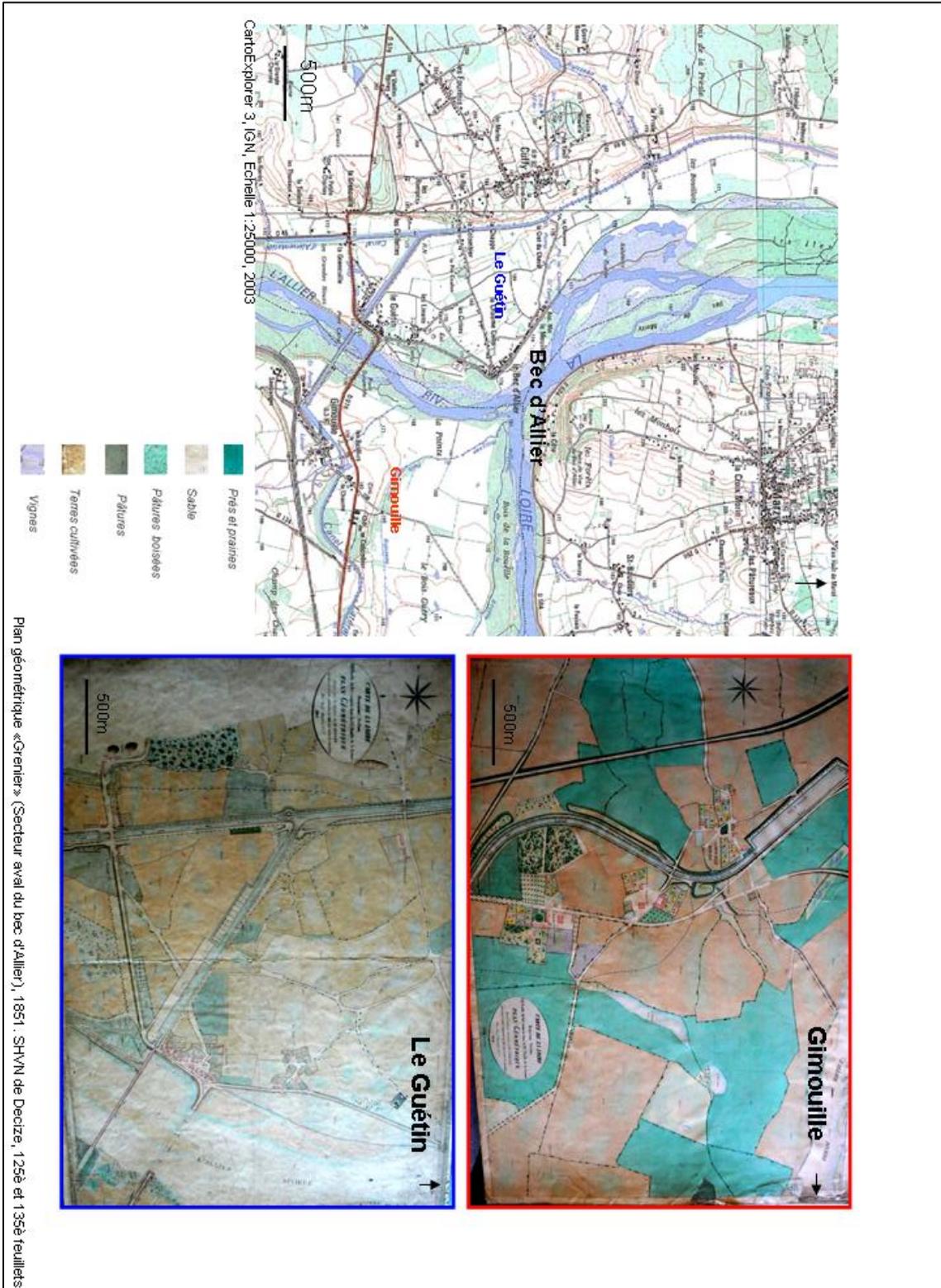


Figure 79 : Occupation agricole dans la zone aval du bec d'Allier au XIX^e siècle

Le tableau des aménagements du XVIII^e au XIX^e siècle démontre que la stratégie d'aménagement est essentiellement spatiale. De ce fait, l'analyse de la zone d'étude se fonde sur l'observation des ports de navigation sur laquelle repose la stratégie d'aménagement des ingénieurs. Pour cette période du XVIII^e siècle, le thème récurrent qui émerge de l'étude des sources est celui de la « navigation ».

Ceci justifie notre typologie des aménagements qui se décline en trois types pour le XVIII^e siècle :

- les aménagements des ports principaux,
- les aménagements des ports de liaison
- les aménagements des zones d'appontements.

Le repérage de ces aménagements près des ports, nous amène à considérer leur devenir au XIX^e siècle. Les ouvrages fluviaux considérés précédemment sont des petites levées ou des épis de navigation visant à protéger les berges de l'érosion du courant. C'est une solution technique locale. Or nous allons voir que beaucoup de ces petites levées vont être une base à partir de laquelle va être fondé un aménagement plus étendu visant à protéger de l'inondation. Au XIX^e siècle, un autre enjeu apparaît être aussi important que la navigation, c'est l'agriculture. L'analyse de l'évolution de l'aménagement du XVIII^e au XIX^e siècle rend compte de la récurrence de certains éléments pouvant expliquer l'allongement des levées du XIX^e siècle. Il ressort que pour chaque secteur, aussi bien sur les cartes du XVIII^e siècle que sur celles du XIX^e siècle se retrouvent :

- la présence d'ouvrage(s)
- la présence d'île(s)
- la formation de bras secondaire (ou déplacement du lit), ruisseau
- l'existence d'un château à proximité

Autant d'éléments et de facteurs qui marquent le paysage sinueux de la Loire nivernaise et expliquent pour une partie le prolongement des levées. L'aménagement envisagé depuis le XVIII^e siècle a pour objectif de réduire les méandres et les bras secondaires afin de rendre le lit plus linéaire et navigable (Figure 81). La présence d'ouvrages fluviaux localisés rend

compte d'une action ponctuelle visant à empêcher l'érosion de la berge gauche. Le ravinement de cette dernière favorise la formation de bras secondaires, de rureau, de ruisseaux. Le style méandreux du lit de la Loire explique la présence des îles qui finissent par se rattacher aux berges pour devenir des espaces dédiés à la pâture. Très souvent les cultures de valeur se situent derrière les levées de protection ou sur les coteaux (vignes). Si la construction et le prolongement des levées sont surtout réalisés pour diriger les eaux vers les ports de la rive droite en évitant le déplacement du lit dans la direction nord-sud, l'intérêt agricole s'impose tout autant. L'avantage de ces levées devient alors double puisqu'elles répondent aux enjeux de la navigation mais aussi de l'agriculture. Ce choix de dédier à la pâture et à la prairie ces espaces gagnés sur les eaux peut-être liés à l'adaptation économique à l'environnement contraignant qu'offre ce val continuellement marqué par les débordements du fleuve : le nivernais étant une région de cultures et d'élevage avec le prédominance d'espaces herbager.

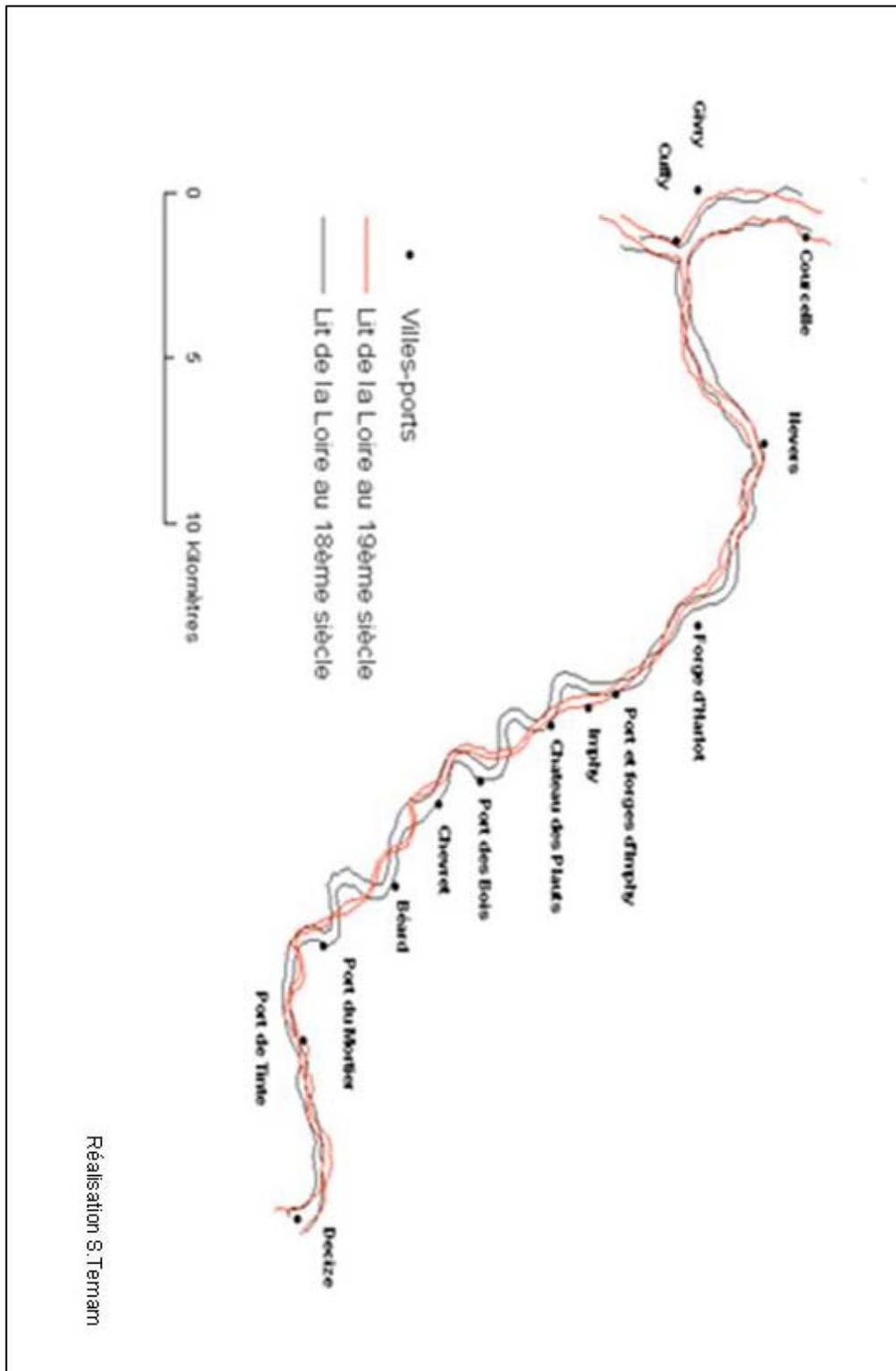


Figure 80 : Evolution du lit de la Loire du XVIII^e au XIX^e siècle. Cette carte a été réalisée par la superposition de cartes datant du XVIII^e siècle et de cartes datant du XIX^e siècle. Cette comparaison permet d'observer l'évolution du cours de la Loire durant cette période. Au niveau de la Loire nivernaise il est remarquable d'observer qu'un forçage du lit a été réalisé. Une réduction des méandres apparaît et l'aspect rectiligne du lit de la Loire au XIX^e est avérée.

II. La perception de la vulnérabilité par les ingénieurs des Turcies et Levées : premières prescriptions à la prudence

A. L'ingénieur du XVIII^e siècle

1. De l'ingénieur de l'administration des Turcies et Levées à celui des Ponts et Chaussées.

Ce n'est qu'à partir du XVIII^e siècle que les structures gestionnaires du fleuve s'instituent en France. Un rappel historique permettra de comprendre comment cette fonction, inexistante et imprécise s'est vite institutionnalisée dans un contexte de nécessité comme nous l'explique Claude Vacant (2001). A l'extrême fin du XVI^e siècle, le Grand Voyer de France assure l'entretien des voies de communications de France. Cet office, créé par Henri IV en 1599, vise à mettre fin à la confusion régnante au sujet de la gestion de la voirie en la centralisant (Vacant, 2001). Cet office a pour charge la gestion des turcies¹⁰¹, ponts, ports et voies d'eau. Il représente l'amorce d'un service local de la voirie et peut, de ce fait, être considérés comme un service d'ingénieurs, bien qu'il ne soit à cette époque que de simples administrateurs dépourvus de technicité. Pour pallier cette absence de compétence, il fait appel au savoir d'un architecte ou d'un entrepreneur. Les ambitions de centralisation du pouvoir disparaissent en même temps que l'office du Grand Voyer.

Il faut attendre l'avènement de l'administration Colbertiste en 1665, pour que l'Intendant à la tête de chaque généralité reprenne la direction des travaux de voiries, secondé par un commissaire pour les ponts et chaussées. Il n'est pas encore dans l'idée de mettre en place un corps de techniciens pour cette tâche, bien que la nécessité s'en fasse sentir. Colbert se contente de recruter parmi les corps de métiers voisins, comme les

¹⁰¹ Turcie est le mot employé au Moyen-âge pour identifier la levée qui est une appellation de l'époque Moderne. La digue est par contre une levée mais techniquement renforcée par des perrés. Quant la levée peut-être un amas de terres et de débris de bois, la digue est une construction en dur.

architectes pour répondre à des besoins divers et ponctuels. Le terme d'ingénieur commence peu à peu à s'imposer au travers de l'activité des ingénieurs de référence auxquels fait appel l'Etat : les ingénieurs Mathieu et Poictevin. Ces derniers sont à la tête d'un corps d'ingénieurs nommé, au XVII^e siècle, pour œuvrer dans un service spécifiquement dédié aux Turcies et Levées de la Loire. Auparavant, le titre d'ingénieur s'employait dans le courant du XVII^e siècle que pour désigner la spécificité des ingénieurs militaires et des fortifications. Il ne prend le sens que nous lui connaissons aujourd'hui qu'au XVIII^e siècle (Vérin, 1984). Sous l'administration de Colbert, il désigne un technicien dont les compétences scientifiques et l'ingéniosité le distinguaient du simple manuel, de l'artisan et du mécanicien de l'Antiquité grecque et de la Renaissance. Maurice Daumas définit ainsi les prérogatives de l'ingénieur : «il est apte à faire face à des situations non traditionnelles, inédites et souvent d'une grande ampleur ; il a le goût de la création technique bien au-delà des adaptations mineures dont sont capables l'artisan et le technicien ; en outre, il a le sens de l'organisation, de la conduite des tâches techniques complexes et de longue haleine» (Daumas, 1962, p. 244-245). Il en ressort que l'on n'attend pas de l'ingénieur que la maîtrise de la nature, mais une action par le biais de l'intelligible mathématique (Vérin, 1993)¹⁰². L'ingénieur n'est cependant pas un scientifique ; il reste un concepteur, qui a un problème à résoudre et qui doit trouver une solution technique entre le confus et le complexe des différentes choses matérielles qu'il doit s'efforcer de présenter sous la forme d'un problème. Dans la rhétorique de l'ingénieur cela veut dire exposer également les conditions et possibilités de sa résolution.

Nombreuses sont les études portant sur l'ingénieur du XVIII^e siècle, même si elles ne concernent pas spécifiquement nos ingénieurs de la Loire. A. Blanchard (1979) a travaillé sur les ingénieurs des fortifications ; l'ingénieur militaire est le sujet des écrits de J-P Berthaut (1992). Plusieurs recherches s'attachent aux ingénieurs des corps civils d'Etat

¹⁰² Cette idée, reprise par les philosophes occidentaux du Moyen Age Domenico Gundisalvi et Gérard de Crémone, fut formulée dès le X^e siècle par le philosophe arabe Al Farabi dans son *Traité sur le recensement des sciences*. Selon lui, l'ingénierie est définie comme la méthode qui permet de concevoir et d'inventer la manière d'ajuster par artifice et conformément à un calcul les corps naturels ; en fonction de l'utilité que l'on cherche à atteindre par leur intermédiaire (cité par H. Vérin, 1993, p.17).

de la fin du XVIII^e siècle et du début du XIX^e siècle : A. Picon (1992) sur les ingénieurs du corps et de l'Ecole des Ponts et Chaussées créée en 1747, A. Thépot (1984) sur ceux du corps des Mines et de l'Ecole Centrale, devenue Polytechnique, durant la période révolutionnaire.

Depuis l'arrêt du 28 novembre 1713, qui institue la première organisation hiérarchique d'un service des Ponts et Chaussées, cette structure n'a de cesse d'évoluer. Avec la période révolutionnaire, les changements inhérents au service des ponts et chaussées se justifient par ceux de l'organisation administrative de la France (Figure 82).

En 1716, le pouvoir royal avait créé le corps des Ponts et Chaussées, détaché du département des fortifications. Sous la direction de contrôleur généraux des Finances tel que Trudaine, le corps s'organise et sa structure pyramidale se compose « d'un inspecteur général, d'un architecte premier ingénieur, de trois inspecteurs et vingt et un ingénieurs ». La fonction de l'ingénieur des Ponts et chaussées ne semble plus aussi proche de celle de l'ingénieur militaire mais rejoint plus celle de l'architecte (Picon, 1992). Deux figures de proue donnent une influence déterminante aux ingénieurs sous leur ordre : Daniel Trudaine et Jean-Rodolphe Perronet.

Perronet, quant à lui, prend la direction du Bureau des dessinateurs de Paris, Architecte de formation, il devient ingénieur des Ponts et Chaussées en 1794. Cet ingénieur « fréquentant le milieu des Encyclopédistes, membre de l'Académie d'architecture et de l'Académie des sciences ainsi que de plusieurs sociétés étrangères, incarne plus que tout autre les points forts et les faiblesses des ingénieurs des Ponts et Chaussées des Lumières. Doté d'un sens exigeant de l'Etat, homme de l'art plus qu'homme de science en dépit de la fréquentation régulière des savants, il réussit grâce à un mélange de pragmatisme et d'audace qui s'accorde parfaitement avec l'esprit de prudence théorique et de curiosité technologique de son temps » (Picon, 1992, p 34). Il marquera de son empreinte la nouvelle administration. Petit à petit, le corps perd de son caractère professionnel pour devenir la pépinière d'une nouvelle génération d'ingénieurs formée selon les principes forts de ces deux hommes.

En 1791, la Direction Générale des Ponts et Chaussées, dépendante d'abord du Ministère de l'Intérieur, devient le noyau hiérarchisé du nouveau Ministère des Travaux Publics (Vacant, 2001). S'en suit une réorganisation des structures des Ponts et Chaussées, au niveau local. L'ancienne administration des Turcies et levées créée par Colbert disparaît pour laisser place à une administration segmentée. La Loire est désormais divisée «administrativement en autant de tronçon qu'il y a de départements sur son cours. Dans chacune de ces sections, le soin d'assurer la bonne marche de la navigation et la sécurité des plaines riveraines ne représente plus qu'une partie du service général qui incombe à l'ingénieur départemental » (Dion, 1934, rééd.1978, p. 422) (Figure 83).

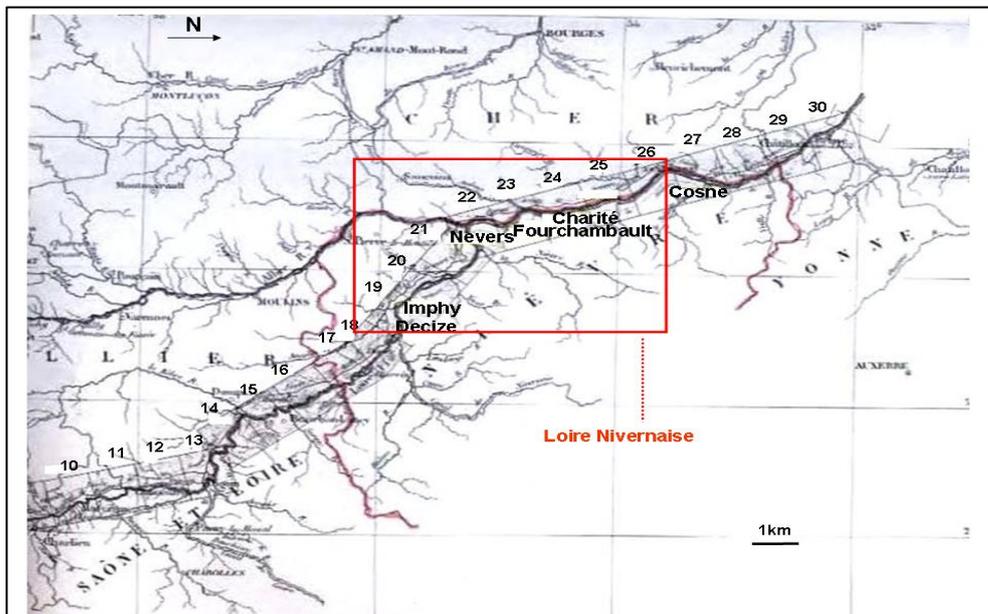


Figure 81: Différentes sections des Ponts et Chaussées. (Source : IGN/ cartotheque N° 10.646. La Loire est segmentée secteurs de gestion (à l'échelle départementale au XIX° siècle) à la tête desquels se trouvent un ingénieur en chef et plusieurs ingénieurs ordinaires. L'ingénieur Coumes s'appuie sur ce découpage pour fournir une couverture cartographique de chaque section et de l'ensemble du cours de la Loire au XIX° siècle.

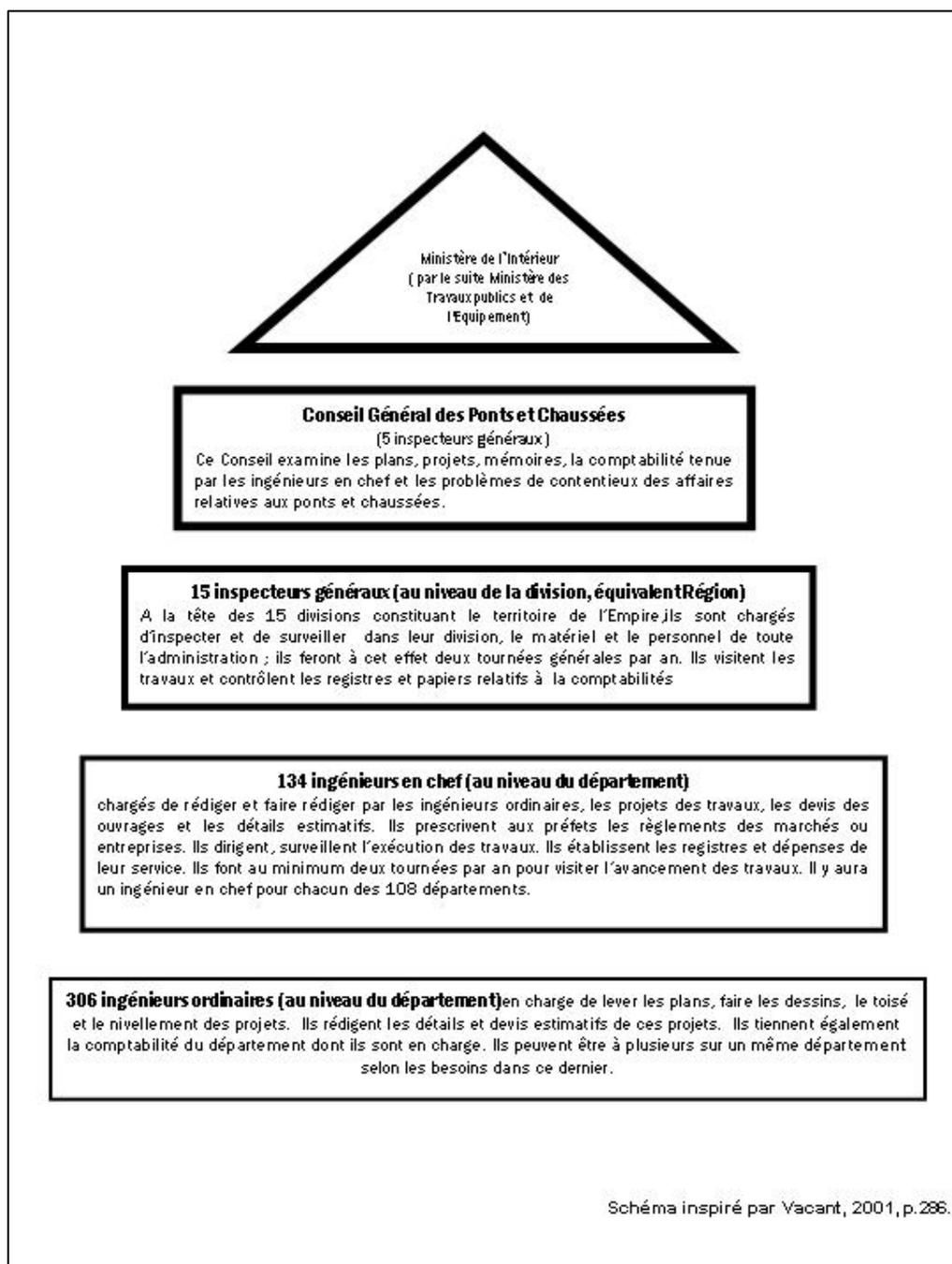


Figure 82 : Hiérarchie de la structure encadrant la fonction ingénieur à partir de l'ordonnance de 1804. La structure hiérarchique de la pyramide définissant les fonctions de l'ingénieur est très centralisée et hiérarchisée sous le règne de Napoléon. Cette organisation et la lecture de leur prérogatives à chaque échelon rend compte de l'aspect bureaucratique du métier d'ingénieur au XIX^e siècle.

Le 30 mars 1967, les derniers changements au sein de cette administration se font avec la création du ministère de l'Équipement et celle des directions départementales de l'Équipement. Le fait que ce ministère soit né de la fusion des deux anciens ministères des Travaux Publics et de la Construction explique qu'à la tête de ces directions départementales soient nommés des ingénieurs en chef issus du corps des Ponts et Chaussées, des urbanistes d'État et d'autres chefs de services administratifs extérieurs. Cette fonction leur étant réservée par le décret du 5 octobre 1970. La question de la technicité se pose de nouveau, puisqu'à la tête de ces services se trouvent des administrateurs, ceux que J.-C. Thoenig (1987) qualifie de technocrates.

2. L'institution des Ponts et Chaussées et ses principes fondateurs à l'époque des Lumières

a. La doctrine de l'utilité et une philosophie « éclairée ».

Antoine Picon fait remarquer que le succès de l'institution des Ponts est dû à l'adéquation de celle-ci aux exigences du moment: « l'époque des Lumières et de la rationalité » au service du progrès intellectuel et technique; ces derniers ne pouvant passer que par la circulation des idées. Créée pour répondre à des objectifs très précis, l'amélioration des communications pour une meilleure utilisation des ressources du territoire. La mission de l'ingénieur doit répondre à « l'idéal circulatoire » de l'époque qui souhaite multiplier les déplacements des hommes et des richesses (Picon, 1996).

b. L'enseignement prodigué relève de la « rationalité analytique » : convergence du théorique et du pratique

La période révolutionnaire annonce un renouveau marqué par la refonte d'un enseignement supérieur devenant pragmatique et perfectionniste, deux maîtres mots de cette époque charnière durant laquelle s'instaure la nouveauté politique. La mise en avant de l'aspect pratique n'enlève pas le caractère scientifique d'un enseignement professé sans conteste par des savants qui voient dans ce cadre la mise en action de leur savoir et découvertes. Monge offre un moyen de communication et un langage spécifique à

l'ingénieur de l'époque au travers de sa géométrie descriptive servant de base à toute construction et qui n'avait été jusqu'ici employée que par les élèves de l'école du Génie militaire de Mézières. Les principes étant que «la pratique, la manipulation seront jointes aux préceptes théoriques (...) Peu lire, beaucoup voir et beaucoup faire telle sera la base du nouvel enseignement». (Langins, 1987, p. 7).

Dans son *Mémoire sur les moyens de former des sujets propres à occuper les différents emplois des Ponts et Chaussées*¹⁰³, Perronet y présente le programme complet que doivent posséder les ingénieurs. « Il propose de distinguer quatre emplois par lesquels il est nécessaire de passer pour devenir ingénieur et qui correspondent à différents niveaux d'instruction : les géographes, les élèves, les sous-ingénieurs dans les provinces et les sous-inspecteurs à Paris. Tandis que les géographes munis de la seule trigonométrie, de la géométrie et de l'arpentage, ne sont guère capables que de lever les plans de routes et des chemins, les élèves possèdent des notions de mécanique et d'hydraulique; ils savent le nivellement et le toisé, le calcul des surfaces et des solides ainsi que les premiers principes d'architecture. Rompus à la pratique de l'architecture, les sous-ingénieurs sont, quant à eux, capables de dresser les principaux projets relatifs aux ponts et chaussées ; il ne leur manque plus que l'expérience des sous-ingénieurs à Paris pour être dignes d'embrasser l'état d'ingénieur des Ponts ». Les mathématiques et la mécanique sont les fondements théoriques de l'enseignement. Cependant celui-ci est complété par la formation pratique. Celle-ci consiste la plupart du temps en l'élaboration de cartes routières rémunérées à la pièce. Pour les plus expérimentés, leur est confiée une mission de plus longue durée durant « la belle saison », tandis que d'autres se rendent en Province pour assister les ingénieurs et bénéficier de leur expérience (Picon, 1996).

La démarche de l'ingénieur du XVIII^e siècle reste tâtonnante et s'appuie sur le principe de rationalité analytique des Lumières qui préconise l'analyse comme la définit Condillac: « l'analyse est (...) la décomposition entière d'un objet, et la distribution des parties dans l'ordre où la génération devient facile ». Tout l'art de la réflexion

¹⁰³ Archives des Ponts et Chaussées, 1747, Ms 2629 bis (1/5) cité par Antoine Picon

technologique du moment s'appuie sur l'idée qu'il est d'abord impératif de « décomposer et recomposer pour rendre compte ». Le savoir des ingénieurs reste tributaire des avancées techniques de l'époque classique. Ils doivent le parfaire en créant eux même leur science établie par un empirisme certain ; leur connaissance passe par l'observation et la retranscription de celle-ci dans des rapports et mémoires destinés aux générations suivantes. Derrière cette préoccupation du recensement des savoir-faire, se cache le « besoin largement partagé d'une refonte des cadres conceptuels et d'une réorganisation des savoirs (...) et l'architecture hydraulique n'est plus le modèle par excellence de l'art de l'ingénieur, même si la lutte contre l'eau conserve toute son importance à la fin du XVIII^e siècle » (Picon, 1992).

Cette volonté de maîtriser le territoire se traduit par l'usage de la cartographie (Pelletier, 1990). Mais dans ses débuts, cet outil ne reste qu'un support d'information, imprécis, ne servant que d'intermédiaire entre le projet et le territoire, ce qui provoque « un décalage entre le projet élaboré en cabinet et la réalité des espaces naturels » (Antoine Picon, cité par Denis Coeur, 2001). Ces cartes restent sommaires et ne s'attachent à figurer que les infrastructures (routes, ponts et voies d'eau). C'est par rapport à ces mêmes cartes que s'organise, à l'époque, la connaissance des inondations, et non sur un savoir particulier sur la rivière elle-même (Denis Coeur, 2001).

B. La modernité scientifique des ingénieurs Régemorte et Bouchet

1. L'endiguement continu du lit du fleuve

Régemorte et Bouchet, non seulement expérimentent de nouvelles techniques, mais proposent et mettent en place un schéma cohérent et durable du fleuve. Leurs méthodes essentiellement empiriques sont étayées par une connaissance approfondie du fonctionnement hydrologique et morpho-dynamique de ce grand fleuve et par une observation fine de l'impact souvent négatif des ouvrages fluviaux. Ces observations leur permettent de poser les principes d'un aménagement de la Loire dédié à l'industrie et au commerce.

Régemorte, défenseur de la levée continue, condamne pourtant tout endiguement qui viserait à resserrer le lit du fleuve, chenal d'écoulement des eaux. Il préconise de laisser un champ d'expansion assez large, entre l'ouvrage et la berge, pour qu'en cas de crue les eaux ne débordent pas. Ainsi, il n'est plus nécessaire d'exhausser les digues ou levées pour éviter le désastre des inondations. Avant sa mort en 1776, il avait commencé à appliquer ses principes en mettant en route deux projets d'endiguement de grande envergure. Dès 1757, il présente un projet d'endiguement de la plaine alluviale depuis Bannay jusqu'à Baulieu dans le Loiret, projet qui n'a jamais abouti, bien que les premières levées de Bannay et du Pézeau (à proximité de Cosnes-sur-Loire, rive gauche) furent réalisées dès 1750 (Figure 84)¹⁰⁴.

¹⁰⁴ Archives Nationales, F14 1199 cité par Dion, R, 1978, p. 407.

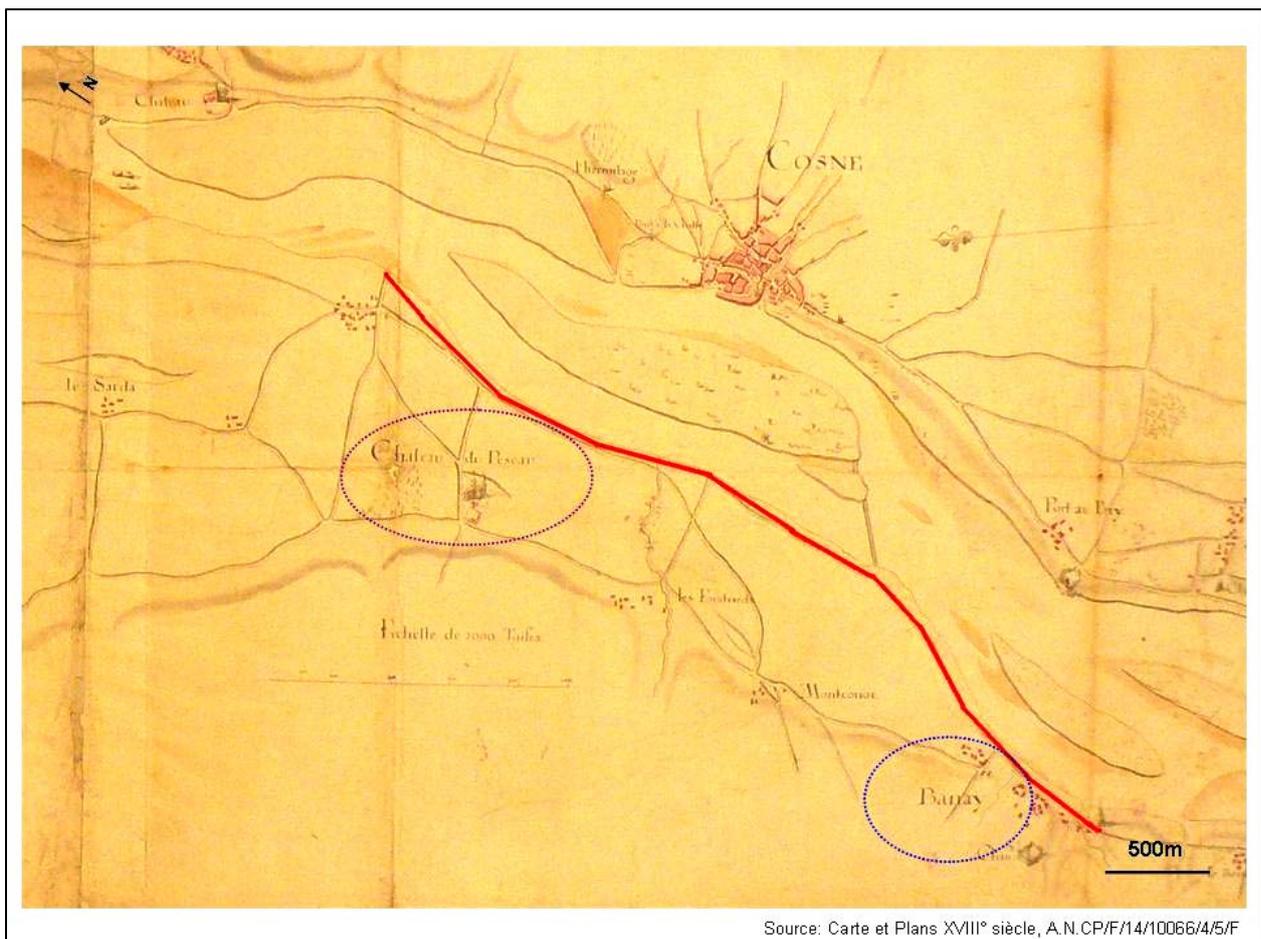


Figure 83 : Prolongement de la levée de Bannay, rive gauche de la Loire au XIX^e siècle.

Cette levée de Bannay identifiée sur les cartes du XIX^e siècle était au XVIII^e siècle, deux levées distinctes. Celle à proximité du port de Bannay et celle à proximité des propriétés terriennes du château du Pézeau. Ce projet est un exemple de projet qui n'a pas abouti.

Toujours dans le principe de construction d'une enceinte continue, le prolongement de la levée de Médine jusqu'à celle de Saint Eloy n'était qu'une partie de la longue levée qui devait se prolonger jusqu'à celle de Uxeloup, bien plus en amont de

Nevers. Le projet présenté en 1748 à Trudaine, envisageait l'endiguement général de toute la Loire nivernaise en amont du Bec d' Allier¹⁰⁵. L'observation des ouvrages réalisés ménage bien l'espace de liberté préconisé pour l'écoulement des eaux. Il conçoit cette idée émise au XVI^e siècle (Dion, 1934, p.408) qui veut faire de la Loire, un canal naturel. Ce projet réalisé a permis la réduction des dégâts que les inondations causent, la largeur du lit endigué depuis la Haute Loire jusqu'à Bannay variant entre 800 et 2 500 m.

L'ingénieur Bouchet¹⁰⁶ s'évertue à perpétuer ce principe d'endiguement général de la Loire dans les conditions présentées par Régemorte. Bien des ingénieurs du XVIII^e siècle s'attachent à trouver la technique de construction qui répondrait aux exigences de la navigation et du commerce, tout en évitant les catastrophes des inondations. Le rapport rédigé par l'inspecteur général des Turcies et levées, Aubry suite à l'inondation du 12 novembre 1789, va dans ce sens¹⁰⁷. Il déplore les dégâts de cette inondation exceptionnelle qui s'avère bien plus forte que celles qu'il connut jusqu'à présent. Les levées construites trois à quatre pieds au dessus des plus hautes crues connues et les chantiers de navigation sont submergés « le long des plaines d'Héry, des Vallées et en amont de Nevers »¹⁰⁸. Il en vient à présenter un projet de *levées à passes de regonfles* (Figure 85) qui n'auront d'autre but de ménager la navigation et le commerce, sans pour autant oublier la protection des terres. Il préconise le resserrement et le redressement des sinuosités du lit du fleuve. L'avantage de ces levées à passes est qu'elles sont construites sur deux rangées et qu'un espace vide, servant de déversoirs ou de passage en temps de crue, les relie. Les eaux sont refluentes sur les plaines arrière lorsqu'elles excèdent la hauteur du chantier. Ceci permettra aux eaux de prendre moins de hauteur et de faire moins pression sur les levées qui n'ont plus besoin d'être élevées ; de plus elles fertiliseront les terres des plaines qu'elles investissent.

¹⁰⁵ Archives Nationales, F14 1199, Lettre de Régemorte à Trudaine, Moulins, 11 juillet 1748.

¹⁰⁶ L'ingénieur Bouchet (père) remplace Régemorte en 1774 et meurt en 1787. Son fils exercera dans le même service en 1805. Cité par Tarbé de Saint Hardouin, (1884).

¹⁰⁷ Archives des Ponts et Chaussées, Cote: 4.4960/ C283, Rapport de l'inspecteur général des Turcies et Levées Aubry sur les événements de la crue de la Loire du 12 nov. derniers et jours suivants (1789).

¹⁰⁸ Ibidem.

Cette solution est refusée par le Directoire du District d'Orléans qui considère que ce plan tendrait plutôt à rendre la navigation impraticable. La préservation du champ d'inondation n'est envisagée à cette époque que par les ingénieurs de terrain qui connaissent le fleuve mieux que quiconque.

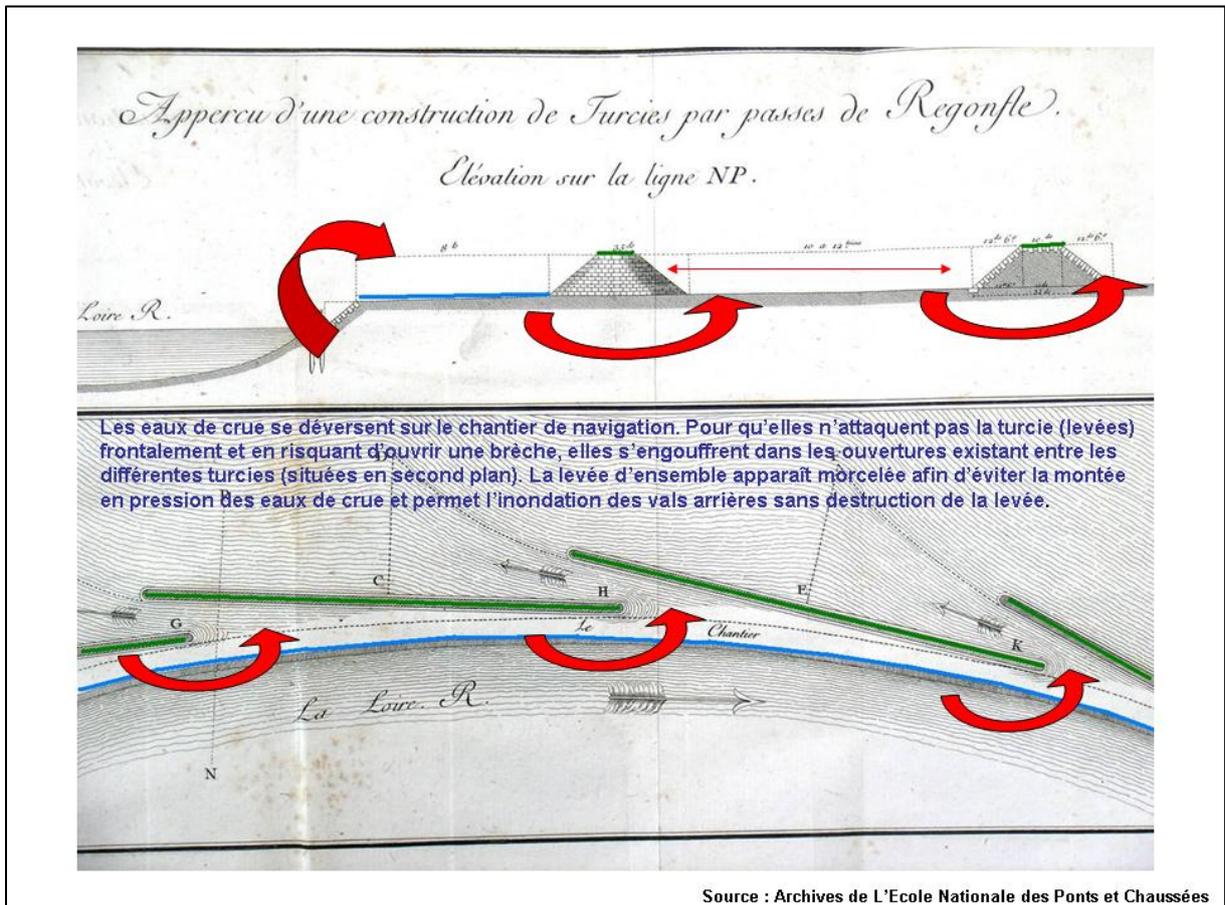


Figure 84 : Projet des levées à passes de regonfles de l'ingénieur Aubry, 12 novembre 1789.

2. Aménager un champ d'expansion des eaux du fleuve

Régemorte délimita une zone inondable, une zone de sécurité que la construction des digues et levées de stabilisation du fleuve a fait disparaître. Comme le déplore notre ingénieur, à cette époque, la soif des terres cultivables, surtout dans ce secteur de Nevers, rend les riverains inconscients des dangers qui se profilent et des mesures à prendre pour les éviter. Les levées de la Blanchisserie et de la Gonière ont permis l'extension des propriétés : la propriété de la Blanchisserie en est un exemple. Suite aux crues du fleuve, les eaux déposent des sables et limons fertilisant qui rendent les terres, ordinairement arides et caillouteuses, cultivables. Les francs-bords sont alors mis en culture¹⁰⁹. Le seigneur de Sermoise, dès 1776, en a fait défricher une assez grande surface¹¹⁰.

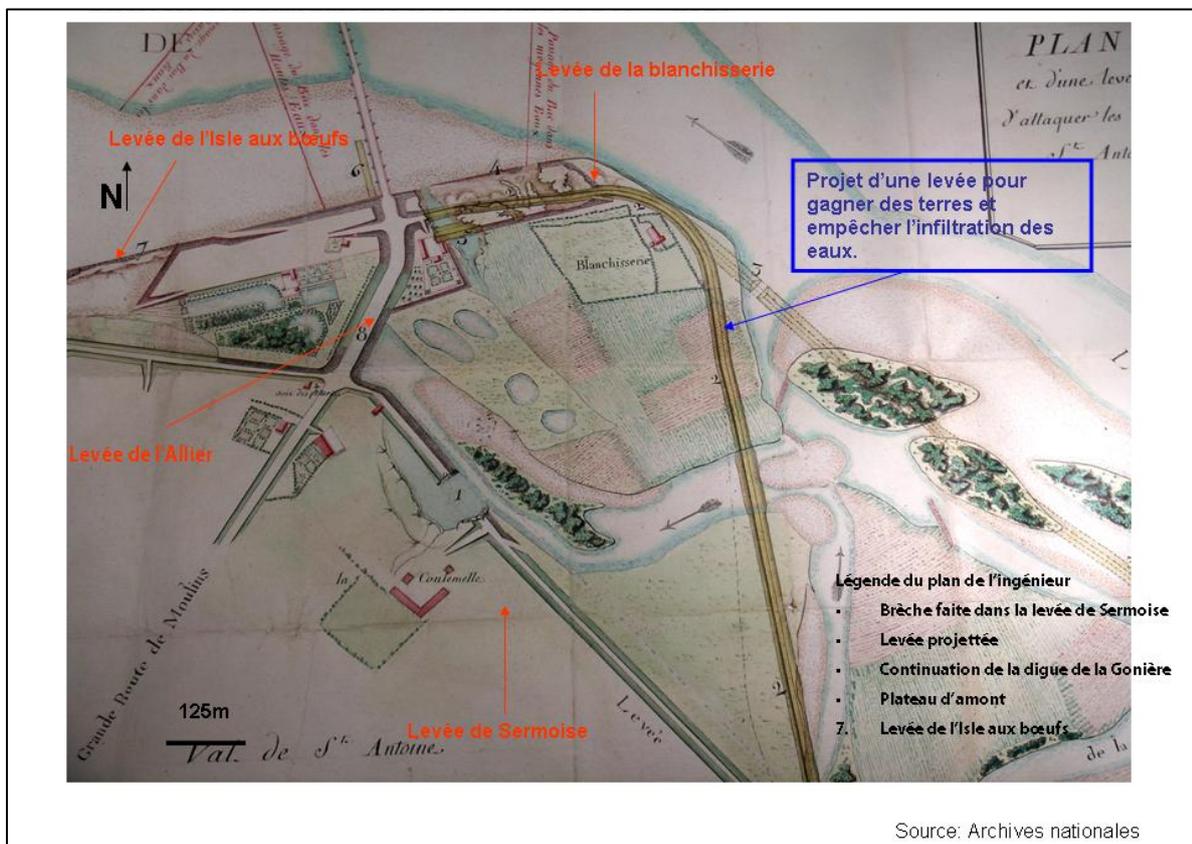


Figure 85 : Levées de la Blanchisserie et de la Gonière et le gain de terre au XVIII^e siècle

¹⁰⁹ Espace étendu entre le chenal actif et la levée parcourus par des bras morts.

¹¹⁰ Mémoire de l'ingénieur Martin datant du 25 février 1791. op.cit.

Très vite, les levées de la Gonière et ses failles de construction laissent passer les eaux du « rureau »¹¹¹ dit de la Gonière (Figure 84), qui continue d'inonder les parcelles nouvellement mises en culture. Les riverains n'acceptent pas les mesures prises par l'ingénieur pour faire disparaître ce bras dans cette zone d'inondation : Régemorte fermait l'arche de la chaussée par laquelle ressortent en aval les eaux du bras secondaire afin de l'assécher et d'en hausser le fond par ensablement. En effet, le niveau de la plaine est plus bas que celui du fleuve. Les riverains souhaitant au plus vite jouir des terres condamnées par les eaux stagnantes du rureau demandent l'ouverture de l'arche. Leur volonté n'étant pas suivie, ils réclament, ainsi que le grand propriétaire terrien, que ce bras soit asséché à sa source, beaucoup plus en amont.

Le problème reste que la présence de la digue de la Gonière et de la levée continue de concentrer les eaux qui, lors des violentes crues, s'abattent avec violence sur les terres de la plaine et en l'occurrence, sur les ouvrages qui les protègent¹¹². C'est ainsi qu'une large brèche est faite à la levée de Sermoise lors de l'exceptionnelle crue de 1790. Les terres du val Saint Antoine se voient inondées par les eaux.

Cette même crue détruisit également la levée de l'Isle aux Bœufs qui servait, d'après l'ingénieur Martin, « à diriger les eaux » qui s'épandait sur tout le secteur environnant. Ceci est visible sur la carte de Nevers, puisqu'à son extrémité s'est formée une « boire » et 50 m à l'aval, une autre encore plus étendue est reliée aux eaux du fleuve par un petit ruisseau. En période de crue, cette plaine submersible devient humide et boueuse. La toponymie en dit long : les bourgs sont appelés « les brouares » près de Nevers. Or le brouare, la boire ou bouere est une « mare boueuse, un ancien lit de rivière abandonné ou une partie basse de prairie que suivent les eaux durant les inondations »¹¹³.

¹¹¹ Terme du XVIII^e siècle pour parler de riot.

¹¹²Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin, adressé à l'administration des Turcies et Levées, sur un projet de levée tendant à diriger le cours de la Loire de manière à conserver toutes les propriétés attenantes au pont ainsi que ses abords, Département de la Nièvre, Nevers, 25 Février 1791. Rapport accompagné d'un plan illustré.

¹¹³ Cahiers des Amis du Musée de Cosnes sur Loire, N°11 : Inventaire du patrimoine culturel ligérien de la Charité à Neuvy sur Loire, Plans anciens et toponymie, p 17.

La levée n'avait ainsi d'autre but que d'empêcher les eaux de sortir de leur lit afin de protéger le chantier¹¹⁴ à l'aval du pont de Nevers, lieu de passage des bacs chargés de bois, en période de basses eaux. Durant les hautes eaux, le passage se fait à quelques mètres à l'amont du pont de Nevers. Quant à la protection des terres, elle n'est pas du tout mentionnée dans le rapport de recherche de l'ingénieur Martin : ce n'est pas la priorité pour cet ouvrage. Selon ce même ingénieur, sa présence a favorisé l'installation de bâtiments entourés de bassins d'eau probablement aménagés pour les activités liées, semble-t-il, à la pêche¹¹⁵. La rive sert de port d'amarrage et on comprend vite que c'est à cet endroit que se fait le passage des bacs. C'est donc une zone d'activité importante dans un secteur à haut risque.

Conclusion

L'analyse rétrospective de l'évolution du lit du fleuve et de la stratification de l'aménagement depuis le XVII^e siècle permet de comprendre le rôle des aménagements et de démontrer le glissement de fonction qui s'est opéré se caractérisant par une transformation des ouvrages de navigation en ouvrages de protection contre les inondations.

Les gestionnaires et ingénieurs de l'époque partent sur une base d'ouvrages fluviaux déjà existante, qui nous est connue grâce aux sources qui remontent au XVII^e siècle. L'analyse de ces sources entre le XVII^e et le XIX^e siècle met en évidence des moments de ruptures, des tournants dans l'histoire de l'aménagement entre les deux siècles. Il a été important de saisir les modifications de la fonction des ouvrages.

¹¹⁴ Selon l'ingénieur Lebasteur, (1840) « les mariniers appellent chantiers toutes les berges élevées et attaquées par le courant. C'est naturellement, le long de ces berges que s'établissent les ports et que s'opèrent les chargements de bois qui forment une notable partie du commerce de la vallée de la Loire dans la Nièvre ».

¹¹⁵ On suppose que c'est l'élevage de poisson parce que la carte de Nevers datant du XVIII^e siècle signale la présence de Gords (pêcherie fluviale formée de deux rangs convergents de perches avec un verveux au sommet de l'angle) le long de la levée de Sermoise et l'aspect humide des terres facilite l'aménagement de marres d'élevage.

L'aménagement de ce secteur nivernais se fait progressivement et de façon très empirique, s'explique en très grande partie par les intérêts liés à la navigation fluviale. Du XVIII^e siècle à la première moitié du XIX^e, les activités liées à l'industrie métallurgique en pleine croissance et au commerce fluvial s'intensifient sur l'ensemble de la Loire. Bien que des ouvrages de protection des terres contre les inondations demeurent, les intérêts de l'agriculture ne sont pas prioritaires. Un ouvrage n'est construit en général que parce qu'il garantit la navigabilité du fleuve et la pérennité des infrastructures urbaines, industrielles et portuaires. S'il advient qu'il protège les terres des inondations, c'est un avantage supplémentaire.

Le commerce reste une activité d'autant plus importante qu'elle est à l'époque très dépendante de la Loire : les seuls canaux actifs aux XVII^e et XVIII^e siècles, ceux du Loing, de Briare et d'Orléans, ne permettent qu'une navigation entre Loire et Seine. Ceux pouvant faciliter la navigation dans ce secteur ne se construisent qu'au cours du XIX^e siècle. La navigabilité de la Loire ne dépend alors que de l'aménagement du lit par des digues et levées qui concentrent les eaux vers les ports d'amarrage. Sans doute faudrait-il rechercher un peu plus du côté des canaux construits au XIX^e pour la navigation ? On abandonne la navigation sur la Loire au profit de ces derniers mais on ne peut réellement donner une date bien précise de ce choix. Le bon sens des ingénieurs et les avantages que peut offrir la navigation sécurisante des canaux nous permet de supposer de l'importance de leur rôle après les crues. Cette supposition pourrait être vérifiée par une recherche d'écrits orientés spécifiquement sur les canaux car les ingénieurs étudiés n'en parlent pas spécialement étant très concentrés sur les levées.

L'apport des ingénieurs du XVIII^e siècle, Régemorte et Bouchet, est considérable. Leur observation de terrain, leur expérimentation de nouvelles techniques aboutissent sur la mise en place d'un schéma cohérent et durable d'aménagement du fleuve. Régemorte condamne tout endiguement qui viserait à beaucoup trop resserrer le lit du fleuve. Il préconise de laisser un champ d'expansion assez large, entre l'ouvrage et la berge, pour

qu'en cas de crue, les eaux ne débordent pas. Il n'apparaît plus nécessaire d'exhausser les digues ou levées pour éviter le désastre des inondations. Quant à Bouchet, il considère qu'un endiguement général de la Loire, dans les conditions décrites par Régemorte, apporterait de nombreux avantages pour la navigation. Il considère que les eaux du fleuve s'écoulant dans un chenal unique, par leur simple force, charrieraient les sables et limons qui obstruent le lit. Le but recherché est de faire du fleuve un « canal naturel sécurisé » pour une navigation florissante.

En remettent en cause le schéma d'aménagement médiéval fondé sur un système d'ouvrage corsetant étroitement la Loire et en identifiant leurs impacts négatifs (surélévation des lignes d'eau de crue, pression accrue contre les ouvrages, ruptures anarchiques et dévastatrices dans les levées), ils posent les fondements d'une gestion spatialisée des grandes vallées inondables par rapport au risque majeur d'inondation : préserver de vastes champs d'expansion qui, en stockant des volumes considérables d'eau, joueraient leur rôle d'écrêtage de crue afin d'assurer une protection efficace des sites urbains, industriels et portuaires. Ces mesures préventives visaient à diminuer l'impact des crues sur les levées. La création de « rureau » après ouverture des brèches et la formation de bras secondaires sont répertoriés suite à la crue de 1846 puis 1856 et 1866. Les ingénieurs y voient une fragilisation des levées qu'ils recommandent alors de renforcer à défaut de pouvoir les déplacer.

A partir de la seconde moitié du XIX^e siècle, avec notamment les grandes études de la Loire incitées par l'Etat suite à la succession des trois grandes crues extraordinaires de 1846, 1856, 1866, l'ingénieur a une autre vision du fleuve et de sa capacité à le gérer. Auparavant, il s'acharnait à vouloir le dominer en cédant au jeu perpétuel de destruction et reconstruction de l'ouvrage que l'on essaye d'adapter aux exigences nouvelles qu'a suscité la crue survenue. Désormais, il cherche plutôt à s'en prémunir. D'une certaine manière l'ingénieur change sa stratégie d'approche de gestion des inondations en s'attachant à non plus contrôler l'aléa sur lequel il n'a aucune prise, mais à le prévenir.

Si l'ouvrage est encore prescrit c'est parce qu'il existe déjà sur les berges du fleuve et que sa destruction risque de ruiner les intérêts des propriétaires terriens comme ceux de l'Etat en empêchant la navigation et en « jetant à l'eau » des années d'investissement sur les ouvrages.

Rien ne porte à croire que la compétence de l'ingénieur peut être remise en cause. S'il préconise l'exhaussement des levées, c'est essentiellement pour favoriser la navigabilité du fleuve. Ce qui veut dire que leur réponse technique pour ce qui est de la gestion du fleuve, n'est pas en décalage avec les exigences du moment : la navigation et la réponse immédiate aux dégâts occasionnés par les crues. D'ailleurs la multiplication de propositions de projets non réalisées reflète cette réflexion menée par l'ingénieur. Cela révèle également que ce dernier a réellement décelé la problématique liée à la gestion des inondations de la Loire : le resserrement du lit du fleuve par endiguement.

Les solutions que l'ingénieur préconise pour régler ce problème des inondations ne trouvent pas toujours écho auprès des administrations centrales d'Etat qui doivent prendre en compte différents facteurs, dont l'aspect financier. Les conflits d'intérêts avec les riverains peuvent freiner considérablement ou bloquer la mise en application de mesures techniques qui auraient pu régler définitivement le problème (déplacement des populations, endiguement partiel du lit du fleuve).

Autant d'entraves à la réalisation d'une gestion de la Loire à la mesure des problèmes réels qui existent et que l'ingénieur doit minimiser tout en respectant les exigences de chacun. Adapter les levées existantes, en les rehaussant, en les renforçant et en les entretenant, semble être la solution la moins coûteuse en argent et en débat. La possibilité de réduire leur vulnérabilité par création de déversoirs et de zones de décharge des eaux de crue enclenche des négociations qui aboutissent à la réalisation très partielle du projet de déversoirs. Une mesure préconisée depuis le XVII^e siècle mais peu plébiscitée lorsque la navigation restait le seul crédo. Les trois crues auront eu ce mérite, de remettre en cause le mythe de l'endiguement continu. Cette solution aurait pu être efficace si elle avait été combinée à un éloignement des levées loin derrière les berges afin d'offrir un

champ d'expansion des eaux suffisant aux crues, comme le préconisait l'ingénieur Régemorte au XVIII^e siècle. Ces trois crues correspondent à un moment de crise qui oblige à mettre en place de nouvelle façon de gérer le fleuve et à tenir compte du savoir de leurs prédécesseurs.

Notre travail a mis en évidence cette notion d'héritage des aménagements fluviaux qui finit par se combiner à l'héritage d'un savoir longtemps négligé. En reconstituant la stratification de l'aménagement depuis le XVII^e siècle (Chapitre 3), le cadre nécessaire à la démonstration du «glissement de fonction» de l'aménagement est posé. Cela confirme l'idée d'ouvrages hérités, réemployés ou adaptées aux époques suivantes. La mise en perspective de la perpétuation techniques ou de l'expérimentation de techniques pour améliorer les aménagements évolue du fait du ballet de construction/ destruction/ modification. L'ambition de faire de la Loire, un chemin navigable a rendu négligeable toute contrainte que cela pouvait induire. La venue des trois crues successives a démontré la fragilité des levées et a rendu urgente les solutions annexes. (Chapitre 4)

Un basculement se fait à cette période, la gestion du risque d'inondation ne repose plus seulement sur l'ouvrage fluvial mais également sur la prévention. Le rôle des pouvoirs publics prend toute son importance pour la définition des stratégies de gestion.

L'entreprise de cartographie de l'ensemble du cours de la Loire par Coumes rend compte de cette volonté de rationaliser ce risque et de saisir la vulnérabilité des aménagements. La volonté d'entretenir une mémoire des crues et de rappeler le risque apparait comme une composante importante de cette gestion du XIX^e siècle. Les riverains voient dans la figure de l'ingénieur, la personne à convaincre et auprès de qui la solution peut être trouvée. Considérer cela, c'est lui accorder un pouvoir dont il n'est pas vraiment détenteur, car soumis aux décisions étatiques.

Chapitre 5– La technorivière en crise dans la seconde moitié du XIX° siècle

Une succession de trois crues jugées catastrophiques de la seconde moitié du XIX° siècle touche, surtout pour l'année 1846, l'ensemble des bassins fluviaux français et d'Europe occidentale (Espagne, Italie, Allemagne et Suisse) dans un contexte général de changements d'ordre politique, économique et démographique (Bethemont, 2006). Ces trois crues de la seconde moitié du XIX° siècle -1846, 1856 et 1866 – sont jugées comme «exceptionnelles» sur la Loire à en croire la prolifique littérature.

L'analyse de ces événements va permettre de comprendre comment les acteurs de la Loire gèrent ces événements paroxystiques et les conséquences qui en découlent. La période de succession de trois crues centennales peut être considérée comme un véritable moment de crise et plus explicitement une «crise environnementale», c'est-à-dire un moment ayant suscité un «changement» dans l'évolution de l'anthroposystème ligérien.

Il importe de saisir les changements et les ajustements que cette crise aurait pu susciter ou non en analysant l'évolution de la vision du fleuve par les acteurs (l'ingénieur et l'Etat), dont l'action est lisible à travers l'aménagement réalisé ou envisagé sur la Loire, avant et après la crise. L'analyse rétrospective visant à reconstituer et comparer la morphologie du lit de la Loire aux époques antérieures (Chapitre 4) permet d'établir hypothétiquement la stratification de l'aménagement et les impacts des crues.

Au travers des sources de l'ingénieur, prisme à travers lequel nous retranscrivons ces événements, nous cherchons à trouver la réponse de l'ingénieur et quelles solutions sont apportées par le technicien de la Loire, et comment elles marquent la continuité ou la rupture par rapport à la gestion antérieure du fleuve. « L'exceptionnalité » de la situation n'aurait-elle pas des conséquences sur la vision et l'action de l'ingénieur ?

I. Les 3 crues historiques : un mise à mal de l'aménagement et de l'expertise de l'ingénieur de la Loire

La crise, dérivée du Grec *krisis* qui signifie «décision», apparaît comme le moment précis où un certain état des choses bascule en révélant ses failles, mais c'est également le moment où un nouvel état des choses émerge. C'est le moment de la décision, des bifurcations radicales par rapport à un état des choses antérieur. Corinne Beck et *al.*, (2006, p. 315) définissent la crise environnementale comme une période qui se distingue de la « fluctuation habituelle par un dysfonctionnement à caractère brusque qui perdure et affecte une partie des objets naturels socialisés et des artéfacts, c'est-à-dire le système naturel, et par contrecoup le système social qui est associé».

La période que nous étudions se reconnaît-elle dans cette définition et fait-elle ainsi émerger des modifications dans la façon de percevoir le fleuve, son fonctionnement et son aménagement ? Serait-elle une crise régulatrice ou une crise médiatique selon la définition de Bernard Picon (2006) ?

Le croisement des différentes données archivistiques, que nous identifions dans un premier temps, nous permettent de saisir les caractéristiques physiques de ces trois crues dites «historiques », afin d'identifier le caractère «exceptionnel» qui leur est attribué. L'étude de l'évolution du lit du fleuve et de son aménagement avant et après les crues permettra de comprendre si l'aménagement du lit du fleuve pourrait être la cause du déclenchement de ces crues répétées. L'analyse des points d'impact et des secteurs de fragilité de l'aménagement fluvial va nous permettre de reconstituer le scénario de cheminement des eaux de crues afin de vérifier l'hypothèse de l'effet direct ou indirect de l'aménagement.

Connaître la raison de la construction de cet aménagement exposé par l'ingénieur est nécessaire à l'évaluation de son impact et de son adaptabilité, ou non, à la protection contre les crues. Comment l'ingénieur parle-t-il de cet aménagement et dans quel objectif l'a-t-il proposé ? Est-il un aménagement rectificateur pouvant susciter des modifications

de l'hydromorphologie du cours d'eau et du même coup peut-il être la cause des crues répétées ? Quelles sont les conséquences de cette crise environnementale sur le rôle de l'ingénieur ? N'observe-t-on pas une crise de l'expertise avec l'émergence de questions environnementales qui remettent en cause le savoir scientifique et technocratique établi ? Cette crise ne favorise-t-elle pas la mise en place d'une autre démarche de l'ingénieur quant à la vision et gestion du fleuve ? Autant de questions qui interrogent les sources historiques.

A. Des sources abondantes

L'abondance des sources relatant cette succession d'événements s'explique par la volonté de l'Etat, qui a lancé une politique d'études pour faire un état des connaissances, un constat des causes et des dégâts afin de définir et assoir une stratégie de gestion post-crise. Travailler sur la documentation relatant ces événements ne veut pas dire qu'immanquablement la crise sera nommée textuellement sans qu'il faille faire un travail d'identification et d'interprétation des sources, car les terminologies actuelles n'existaient pas. Il faut interroger la source selon un protocole bien établi tenant compte de ce qui caractérise une situation de crise et les «anomalies» qu'elle suscite (Burnouf, 2006, p. 341).

L'organisation générale des ingénieurs au moment de ces grandes crues explique la multiplicité des écrits. Les services ordinaires des départements représentent la subdivision la plus proche des localités et sont en cela capables de relever les observations sur le terrain. En charge des aménagements fluviaux, la subdivision est doublée d'un autre service local plus spécifiquement en charge des voies navigables, depuis la mise en service des canaux.

L'analyse utilise les rapports des ingénieurs du service ordinaire rédigés suite aux trois grandes crues historiques du fleuve (1846, 1856 et 1866) et aux crues intermédiaires de moindre importance (1852). Les ingénieurs réalisent des inventaires d'ouvrages fluviaux et de leurs dégâts (brèches, ruptures et dégradations). Ces rapports sont illustrés par des représentations cartographiques ou schématiques de la Loire et de ses aménagements. Ceci facilite notre travail sur l'aménagement dans la mesure où il y a une

description des points d'impact des eaux de crue. Des tableaux descriptifs apportent des renseignements supplémentaires sur les levées qui nous intéressent, nous permettant ainsi de réaliser notre état des lieux de la façon la plus exhaustive possible. Avec l'ensemble des rapports d'ingénieurs répertoriant les dégâts causés par les inondations, il est possible de réaliser un tableau synoptique répertoriant pour les différentes crues 1846, 1856, 1866, le nombre de brèches, leur taille et leur localisation.

L'organisation hiérarchique de l'administration des Travaux Publics nécessite la circulation des rapports rédigés dans un même modèle et qui répondent à une question ou un problème posé dans l'immédiat : rendre compte des dégâts causés par la crue, des travaux à faire et des budgets que cela nécessite. Suite aux crues de 1846 et 1856 une grande étude gouvernementale est lancée le 26 juillet 1857. Le gouvernement adresse une circulaire aux préfets dans laquelle il est stipulé aux localités de réaliser des états des lieux, des analyses sur les causes des inondations et des mesures qu'elles proposent pour y remédier. L'ensemble de ces éléments observés au sein des localités, sert de base à la loi du 4 mai 1858, qui régit la création d'un organisme centralisateur pour la gestion des fleuves, des affluents et la protection des villes. Le pouvoir décisionnaire pour ce qui est du bassin de la Loire se situe à Orléans. En ce qui concerne les aménagements, la loi préconise la destruction de tout ouvrage empêchant l'écoulement des eaux (Bethemont, 2006, p. 14).

On peut essayer lire la manière dont est identifiée et définie «la crise» par l'ingénieur à travers les solutions techniques proposées et la foi qu'il leur accorde, ce qui peut nous aider à déterminer la vision de l'ingénieur qui n'est pas souvent exposée clairement, dans la mesure où l'étroite finalité de ces rapports ne le permet pas. Lorsque l'ingénieur le fait, il se ravise souvent et ne développe pas plus qu'il ne faudrait de crainte de tomber dans le « hors sujet » ou dans la disgrâce. En effet, l'avancement de sa carrière pourrait être compromis si sa vision personnelle entrait en confrontation avec « les objectifs de l'administration » (Allard, 2006, p. 255).

Les renseignements les plus complets sont apportés par les écrits des inspecteurs divisionnaires chargés de la surveillance des divisions locales. Ainsi les rapports des

inspecteurs Goury et Brière de Mondétour (1847) furent très instructifs même si cela ne concerne par toujours la section du fleuve qui nous intéresse (2^{ème} division du Service Spécial de la Loire). C'est à leur niveau que sont centralisées les informations relatives notamment aux brèches puisqu'ils réalisent des tableaux synthétiques reprenant les informations fournies par les ingénieurs divisionnaires. Les rapports de ces deux inspecteurs apparaissent d'autant plus riches qu'ils sont des synthèses de différents rapports décrivant les difficultés ou les situations vécues par les ingénieurs des services ordinaires des départements et des services de navigation. La plupart de ces synthèses donnent lieu à des ouvrages publiés qui nous renseignent tout autant sur la situation que sur la façon dont elle est perçue et gérée. Les études sur les inondations de la Loire (1857, 1867 et 1861) et *Le mémoire sur les ouvrages de défense contre les inondations de la Loire* (1868) de l'inspecteur divisionnaire Comoy sont inspirés de cette période de crise provoquée par les trois crues historiques. Ces exposés techniques sont porteurs de toute une vision de la nature et de la gestion du fleuve avec des principes fondateurs clairement exposés cette fois-ci. Notre interrogation se portera surtout sur la façon dont est perçue et expliquée la crise. Y a-t-il un effet d'immédiateté, de surprise dû à une perte de la mémoire collective comme le remarque Bernard Picon (2006) en ce qui concerne les inondations de la Camargue ?

En dehors de cette littérature issue du travail de l'ingénieur, le fonds documentaire de la Commission des inondations¹¹⁶ créée par l'Empereur Napoléon III en 1856 fait émerger d'autres questions relatives notamment à la réaction sociale et à la valeur accordée à l'expertise de l'ingénieur en temps de crise. De ce fait, on s'interroge également sur la place et le rôle de l'ingénieur dans le processus de régulation des crises. Ont-ils les mains libres dans leur action ?

¹¹⁶ Archives Nationales, F14 7554 : Les inondations : bassin de la Loire 1856-59

B. Impacts des crues sur les levées situées en Loire nivernaise

Les crues de 1846, 1856, 1866 sont des crues mixtes supérieures à $7\,000\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ (Dacharry 1974 et 1996) dues à la convergence de séquences pluvieuses d'origine atlantique s'abattant sur le val moyen et des précipitations méditerranéennes survenues dans les hauts bassins de la Loire et de l'Allier portant ainsi les débits maximaux à $4\,200\text{ m}^3$ à Nevers, $7\,400\text{ m}^3$ à Givry, $6\,400\text{ m}^3$ à Tours¹¹⁷. Ces événements sont d'autant plus remarquables que leur ampleur s'accompagne d'une récurrence rapide, une dizaine d'année seulement séparant chacune des crues avec une répétition régulière des désastres qu'elles causent.

Le deuxième point marquant l'exceptionnalité de ces phénomènes, c'est que depuis 1866, seulement sept crues supérieures à $3000\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ se sont produites, dont la dernière en décembre 2003 (Grivel et Gautier, 2007). La raison bioclimatique est invoquée pour expliquer cette succession de crues exceptionnelles qui se produit lors d'une période de transition climatique mettant fin au climat froid et surtout humide¹¹⁸ du «petit âge glaciaire» situé temporellement entre 1550- 1850 et 1850-1880 (Le Roy Ladurie, 2004). Avant et après cette période des trois crues, aucun événement connu¹¹⁹ n'atteint une telle ampleur tant dans la manifestation physique du phénomène que dans la production des écrits, recherches et témoignages. Il s'agit ici d'observer l'impact qu'ont eu les crues du XIX^e siècle sur les différentes infrastructures.

¹¹⁷ Comme le fait remarquer Jacques Bethemont (2006), s'il n'y avait pas de ruptures de digues, les relevés dans les différents points de la Loire ne révéleraient pas un écart important des débits maximaux de l'amont à l'aval notamment à partir de Fourchambault où se feraient sentir les apports successifs des différents affluents.

¹¹⁸ Un travail mené par Denis Cœur (2006) et Abdelatif Djerboua vise à reconstituer spatialement et temporellement l'événement hydrométéorologique de mai-juin 1856, par l'analyse statistique des données de pluies et débits sur les bassins de la Garonne, du Rhône, de la Loire et de la Seine. Les premiers résultats tendent à démontrer que le bassin du Rhône est touché dans son ensemble par l'événement hydrométéorologique tandis que ce sont les parties hautes et moyennes du bassin de la Loire et la partie centrale et occidentale de la Garonne qui sont concernées. La partialité et le manque d'accessibilité des données exploitées relativisent les résultats. Cependant sont attendus des approfondissements et des précisions sur les dynamiques régionales et interrégionales avec l'exploitation des séries anciennes de relevés pluviométriques journaliers conservées au Centre des Archives Contemporaines de Fontainebleau.

¹¹⁹ Il faut nuancer cette affirmation en rappelant qu'il y a très peu de données historiques précises pour la période antérieure au XVIII^e siècle pour la Loire.

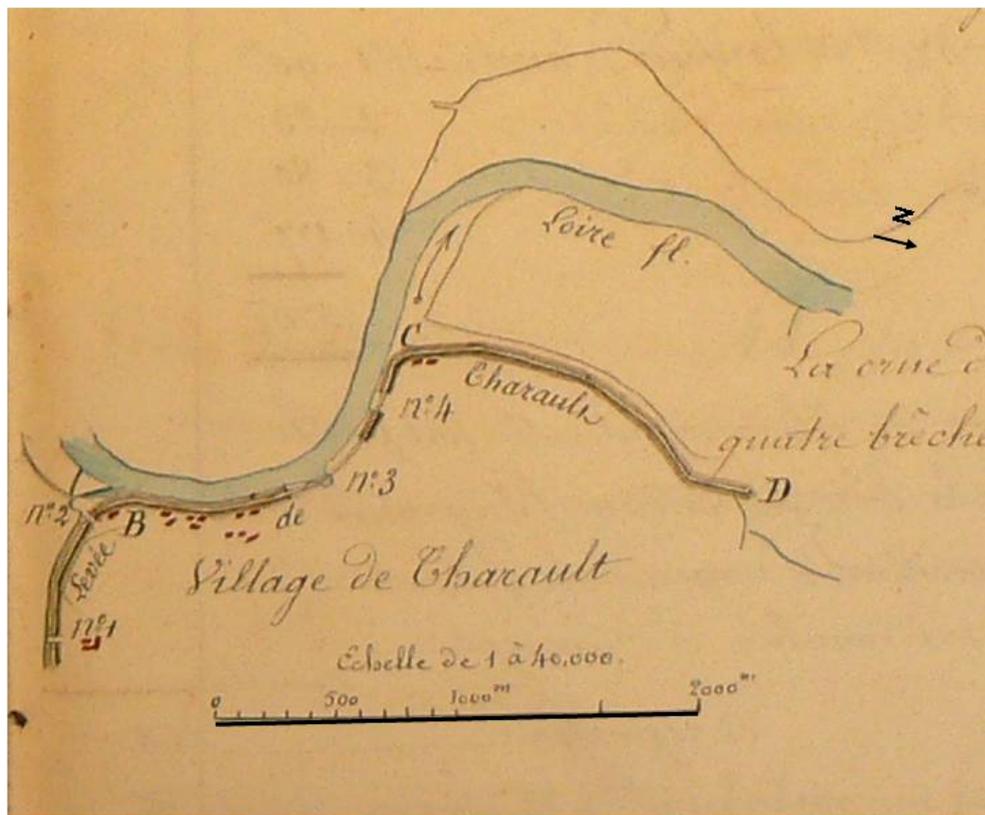
Le travail de cartographie de l'impact des crues de 1848-1856-1866 a été réalisé sur les cartes de Coumes pour la Loire de Briare jusqu'à Nantes. Les effets des grandes crues sur la plaine sont très peu analysés pour ce qui est de la Loire nivernaise. Nous remédions à manque en faisant un travail de relevé et de localisation des brèches sur les aménagements. Nous sommes dépendants des données fournies par les ingénieurs que nous étudions. De ce fait, notre choix de s'axer sur les infrastructures portuaires est guidé par la décision du gouvernement de l'époque qui donne comme mission aux ingénieurs de se concentrer leurs efforts sur les ouvrages de navigation. De ce fait, les données historiques se limitent à ces secteurs portuaires, vues précédemment pour le XVIII^e siècle (Chapitre 4). Etant donné que les données sont plus complètes pour la crue du 18 octobre 1846, nous citons des éléments choisis au sein des rapports rédigés, entre 1846-1847, par l'inspecteur divisionnaire M. Brière de Mondétour et des ingénieurs divisionnaires (Arch. Nat. F14 7553).

1. Secteur de Decize

- a. Levée de Tarreau

La levée de Tarreau (Figure 87) qui mesure 4 060 m, s'attache au coteau de la rive droite en amont du village au point A. Elle borde ensuite le lit de la Loire depuis le point B jusqu'au point C, ensuite elle s'en écarte, et va se terminer loin de la rivière au milieu des champs au point D. La crue d'octobre 1846 a ouvert quatre grandes brèches d'une longueur totale de 531 mètres. Brèches N°1 : 15 m, N°2 : 36 m, N°3 : 416 m, N°4 : 70 m.

Etat de la levée de Tarreau en 1847



Archives Nationales, F14 7553

Figure 86 : Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la levée de Tarreau.

b. Levée de Charrin

La levée de Charrin (Figure 88) ne touche au coteau par aucune de ses extrémités. Dans toutes les grandes crues, elle est baignée à droite et à gauche. Elle a 2 680 km de longueur totale. En 1790, elle faisait suite à la levée de Tarreau dont elle n'est séparée que par un intervalle de 1 km causée à l'origine par une brèche que l'inondation de 1789 a faite dans la levée continue.

La crue du 18 octobre 1846 a ouvert dans la levée de Charrin, quatre brèches ayant ensemble 370 m de largeur¹²⁰.

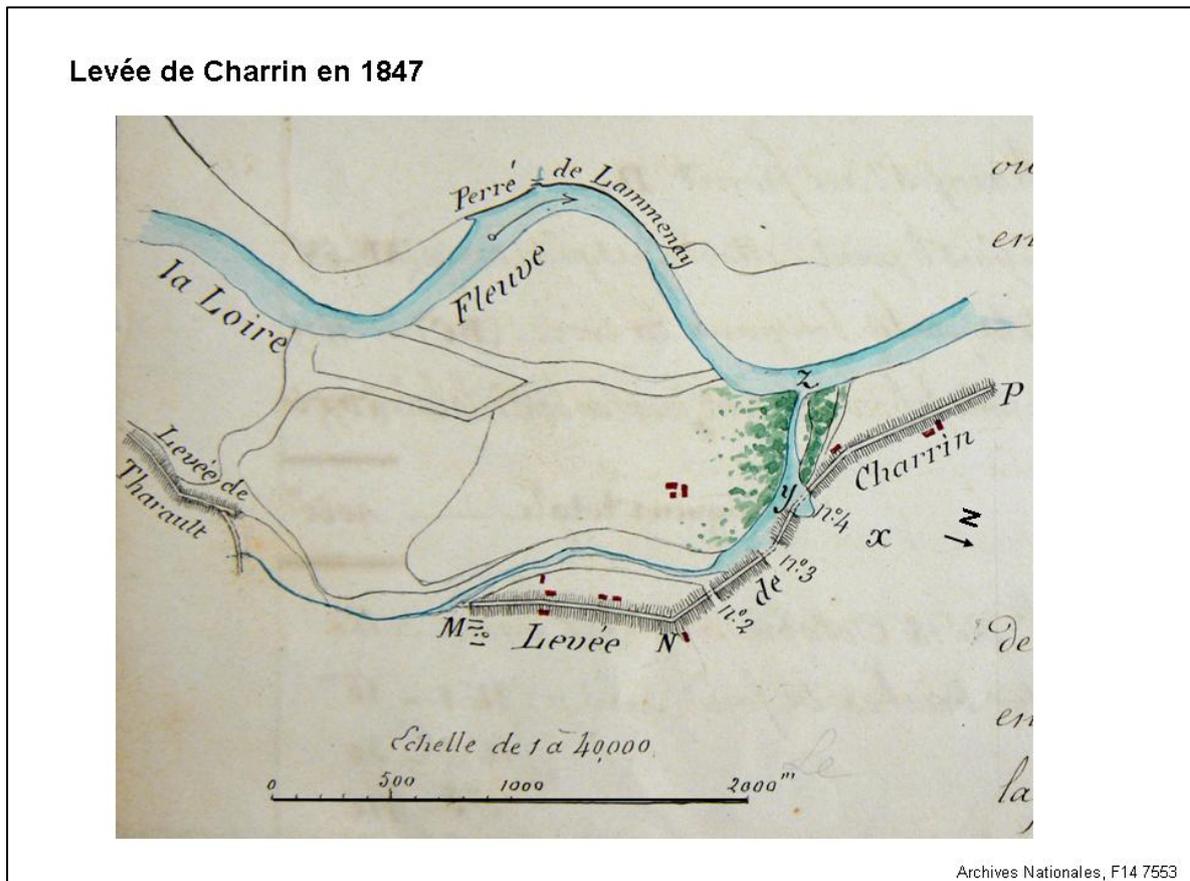


Figure 87: Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la levée de Charrin (Commune de Charrin). Levée défensive.

c. Levée de Brain

A l'origine la levée de Brain (cf. *supra* Figure 51 p. 166) fut construite pour éviter l'érosion de la rive droite de la Loire, à proximité du village de Saint Privé. La proximité de nombreux faubourgs et châteaux explique certainement l'intérêt porté aux propriétés terriennes (Château de Sceaux, château de Chevanne, château de Germancy, château de Pitré

¹²⁰ Dimension des quatre brèches faites sur la levée : N°1 : 90 m ; N°2 : 23 m ; N°3 : 80 m ; N°4 : 177 m.

et le faubourg de Crotte et Saint Maurice) sur la rive droite (châteaux de Brain et faubourg de Saint Privé), comme sur la rive gauche. Au XIX^e siècle, cette levée est enfouie sous la végétation.

La levée de Brain est enracinée dans le coteau près du hameau de Brain, et descend le long de la Loire jusqu'à Decize sur une longueur de 1 200 m. L'eau peut refluer derrière par l'aval. A son extrémité inférieure, elle réduit la largeur de la vallée à 220 m. Un pareil étranglement a dû augmenter la violence de l'eau dans les brèches du Canal de Decize, et augmenter le mal qu'a éprouvé cet ouvrage.

La levée de Brain était à peine achevée, lorsqu'à eu lieu la crue du 18 octobre 1846. Elle était réputée insubmersible. La crue néanmoins l'a submergée et détruite presque en entier. Le principal propriétaire de Brain, M. Boigues avait contribué aux frais d'exécution.

2. Secteur de Béard

a. Levée et perré de Champ-Mouton

Une levée insubmersible établie entre le port de Fleury et le Champ-Mouton empêchait la Loire de s'ouvrir un lit dans un riot qui se dirige sur le château de la Motte-Farchat (cf. *supra* figure 76 p. 212). Au Champ-Mouton, la berge de la Loire était défendue par un perré. La levée a été emportée en entier et même la place où elle était, a été creusée. Le perré a été détruit sur 60 m de longueur et la berge a été corrodée sur 10 à 15 m de profondeur.

b. Levée d'Uxloup

La levée d'Uxloup servait de chemin de halage et de chemin vicinal et couvrait le village de Chaumont. La crue du 18 octobre y a fait deux brèches de 440 m de largeur d'ensemble. La construction immédiate d'une levée provisoire est indispensable.

c. Levée des Colons

La levée des Colons attachées à la digue du Canal Latéral à la Loire et établie sur la rive gauche de la Colâtre empêche que les champs voisins, qui ne sont guères qu'à 1,5 m au

dessus de l'étiage ne soient ravinés pendant toutes les crues. La crue y a percé deux brèches de 290 m de largeur.

3. Secteur de Nevers

a. Levée de Saint Eloy

La digue ou levée de Saint Eloy (Figure 89) borde la rive droite de la Loire depuis Nevers jusqu'à 4 000 mètres en amont. Là, elle se termine au flanc du coteau. Nous rappelons qu'elle a double utilité : elle protège la ville contre l'irruption des grandes eaux ; elle dirige le courant de la Loire de manière à le ramener dans l'axe des arches du pont de Nevers.

Cette digue a été submergée dans toute son étendue par une lame d'eau qui avait en certains points 1,5 m et 2 m d'épaisseur. On voit qu'elle est trop basse même pour les grandes crues ordinaires. Elle a été coupée en beaucoup d'endroits et dégradée presque partout. Les largeurs des brèches sont N°1 : 100 m ; N°2 : 92 m ; N°3 : 120 m et N°4 : 154 m. De nombreux ouvriers ont été attachés à la réparation immédiate des graves dommages que la levée de Saint Eloy a souffert.

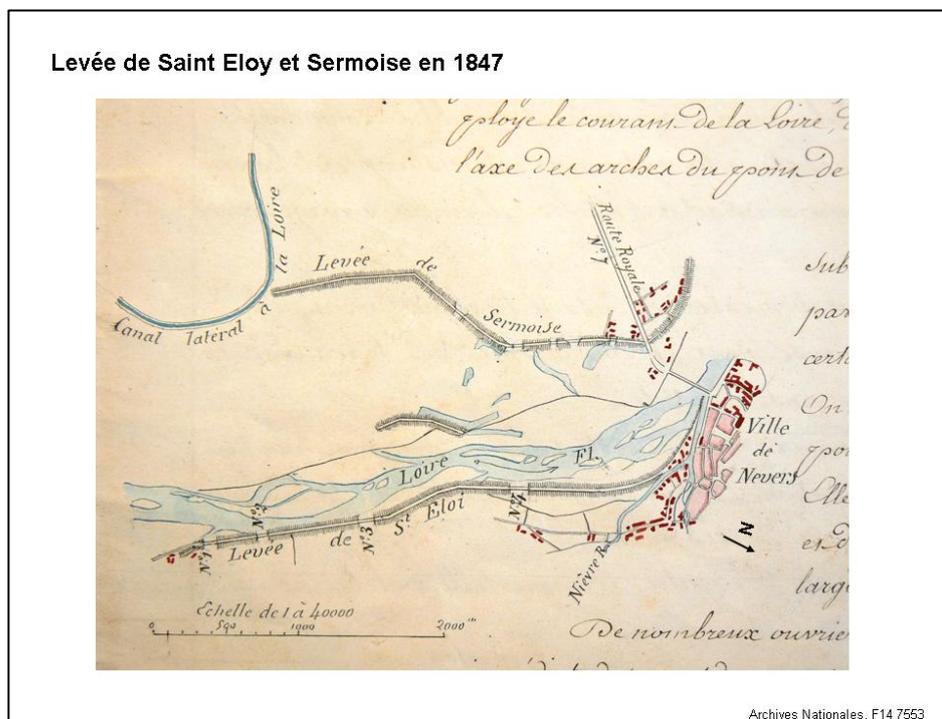


Figure 88 : Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la levée de Saint Eloi

b. Levée de Sermoise

La levée de Sermoise (cf. *supra* Figure 58 p.181) n'a aucun contact avec le fleuve, quand celui-ci est dans son état ordinaire : sa fonction est d'opposer une barrière à l'extension des eaux débordées. Sous ce point de vue, on pourrait la considérer comme intéressant pour le service spécial de la navigation de la Loire. Elle a une utilité publique considérable car elle empêche la route royale N°7 d'être submergée pendant toutes les grandes crues, dans un endroit où cette route est bordée d'auberges et de maisons qui composent le hameau de Saint Antoine, l'un des faubourgs de Nevers. Si la digue de Sermoise n'avait pas été surmontée puis coupée par l'inondation du 19 octobre 1846, le hameau de Saint Antoine, n'aurait pas été horriblement ravagé comme il a pu l'être. L'inspecteur Bière de Mondétour (1847) relate ainsi la situation de cette levée :

« La réparation d'abord et ensuite l'exhaussement de la levée de Sermoise sont comme on voit, des travaux de la plus impérieuse nécessité. Si la longueur totale de cette levée est d'environ 3 000 m, l'inondation y a fait cinq coupures dont la largeur en somme est de 415 m. L'eau s'est précipité avec une telle violence par ces espèces d'embrasures que dans l'une, le terrain sur lequel la levée était assise a été creusé de 15 m, dans une autre 12 m. Malgré la présence de ces gouffres, on a entrepris le rétablissement de la levée, sur la place même qu'elle occupait, assez grande faute, selon moi, en ce que le travail sera beaucoup plus long, beaucoup plus dispendieux, et un peu moins solide dans les premiers temps, que si l'on établit une digue circulaire autour des excavations. Il s'y trouvait justement un terrain en relief. Le dessus de la digue sert normalement de chemin vicinal mais le très faible détour imposé par là aux passants n'aurait pas d'inconvénient réel.

Lorsque j'ai visité ce chantier, 2 ou 3 cents terrassiers et une centaine de chevaux et de bœufs, travaillaient depuis plusieurs semaines, à transporter et à jeter de la terre et du sable. Dans les profondes cavités, le remblai cependant n'atteignait point encore la surface de l'eau. Il faut néanmoins envisager de pouvoir exhausser la levée d'un bout à l'autre et la

rendre insubmersible pour qu'elle puisse contenir une crue semblable à celle du 19 octobre 1846».

Le cas de la Levée de Sermoise montre les défaillances de levées construites à d'autres fins que celle de la protection contre les inondations. Cette levée, hérité du XVII^e siècle est reconstruite à l'identique malgré le constat de sa vulnérabilité. La brèche s'étant formé dans cette levée est causée par la présence d'une excavation dans ses fondations. L'ingénieur explique ce creusement par la nature du sol sablonneux qui rend instable la levée. Il ne trouve pas judicieux et productif de la maintenir à cet endroit.

4. Secteur du bec d'Allier

a. Levée du bec d'Allier

« La levée du Bec d'Allier n'est que la continuation de celles qui bordent la rive gauche de l'Allier (...) L'eau des crues entre librement par derrière en tournant l'extrémité aval. Le 19 octobre 1846, des brèches se sont ouvertes en amont du village et il s'est établi un bras de rivière considérable derrière la digue de M. Maréchal, laquelle s'est trouvée prise entre deux courants. L'un et l'autre y ont fait des brèches mais de temps en temps les deux courants paraissent s'être heurtés sur la digue elle-même ; et alors, ils l'ont ravinée longitudinalement. J'y ai vu d'assez longues parties, où l'intérieur de la digue a été emporté jusqu'au niveau de la plaine, et même plus bas, et où néanmoins les deux talus restent encore, et sont presque intacts ; l'herbe et les perrés les ont préservés de la corrosion extérieure. Les dégradations de la portion de digue confiée à M. Maréchal sont encore considérables. Mais cette portion de digue en ne couvrant point de maison a beaucoup moins d'importance que les parties supérieures ».

Comme pour celle de Sermoise, cette levée est affouillée et de ce fait, sa défaillance réside dans ses fondations. Les eaux s'y infiltrent et la déstabilise. Le renforcement de sa base au moyen de perrés ont ralenti le phénomène d'érosion mais ne l'a pas empêché.

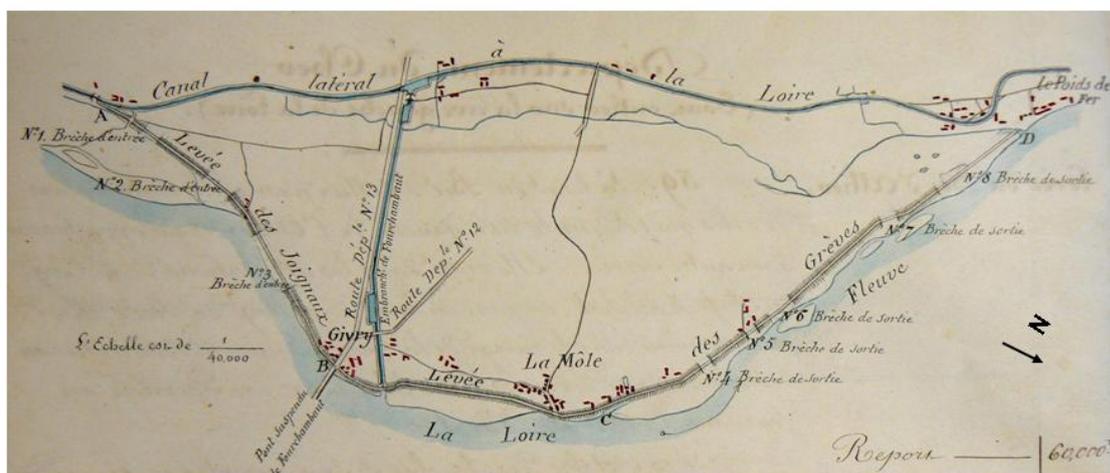
b. Levée des Joigneaux et levée des Grèves

Nous appelons levée des Joigneaux (Figure 90) la digue (AB), comprise entre le point A, où elle se lie à la digue du Canal Latéral à la Loire, et le point B, où elle rencontre la rampe d'accès du pont de Fourchambault. La levée des Grèves, la digue (BDC) qui commence au pont de Fourchambault, et se termine au village du Poids de Fer, où elle s'attache au coteau. Ces levées, réputées toutes deux insubmersibles enferment complètement une superficie d'environ 11 km de terres cultivées et les mettent à l'abri des inondations de la Loire.

La crue du 19 octobre a passé sur la digue des Joigneaux et l'a coupée en trois endroits : Brèches N°1 : 150 m ; N°2 : 250 m ; N°3 : 500 m. Dans le moment où les brèches se sont ouvertes, l'eau est tombée de toute la hauteur de la digue (c'est-à-dire avec une chute de 2,5 m et 3 m) sur les terrains abrités et elle a fait de très grands ravages quand elle a eu rempli toute la capacité du polder : elle a passé sur la digue des Grèves et y a fait aussi plusieurs coupures : Brèches N°4 : 120 m ; N°5 : 165 m ; N°6 : 280 m ; N°7 : 125 m, N°8 : 760 m.

A l'endroit de la dernière brèche, il y avait sous la digue une arche de 8 m d'ouverture, par où les eaux du polder et celle du ruisseau de Crille, descendaient dans la Loire. Les culées de ce pont ont été affouillées et il s'est écroulé. A cela il faut ajouter la dépense à faire pour exhausser la digue ABCD de 40 à 50 centimètres en moyenne afin qu'une nouvelle crue du type de celle du 19 octobre ne puisse plus submerger.

Levée de Joigneaux et des Grèves en 1847



Archives Nationales, F14 7553

Figure 89: Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la levée des Joigneaux

c. Epi de Givry

L'épi de Givry qui dirige le chenal de la Loire depuis l'écluse d'embouchure du Canal de Fourchambault jusqu'àuprès de la rive droite, a été endommagée par la crue du 19 octobre. Il est nécessaire de réparer cet ouvrage selon les ingénieurs.

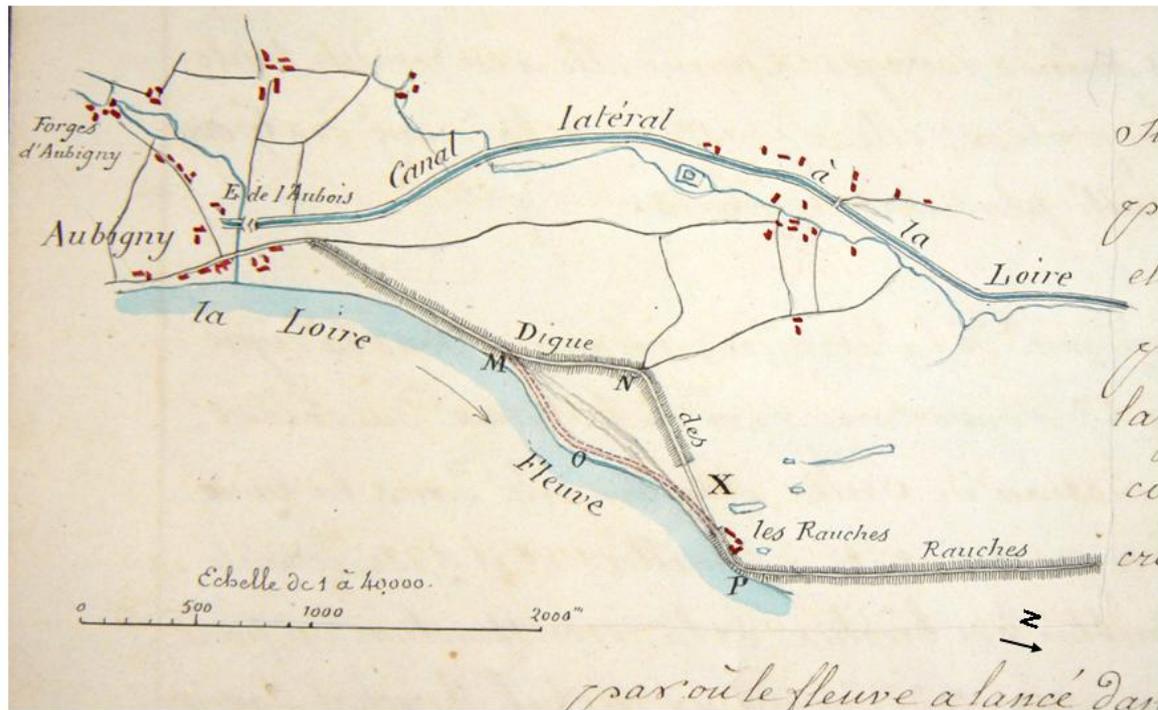
5. Secteur de la Charité-sur-Loire

a. Digue des Rauches

Une levée insubmersible (Figure 91) ou supposée telle, liée à la digue du Canal Latéral à la Loire auprès de l'écluse de l'Aubois, descend de ce point jusqu'au-delà de la Charité en côtoyant le fleuve. Elle a environ 4 km de longueur et empêche que les eaux

des crues ne débordent sur le vaste pays situés entre elle et le Canal et n'y établissent de dangereux courants avant d'arriver à la ferme des Rauches.

Digue des Rauches en 1847



Archives Nationales, F14 7553

Figure 90: Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la digue des Rauches

Le 19 octobre, la levée a été submergée et l'inondation y a pratiqué quatre ouvertures. Toutefois, elle n'a été coupée à fond qu'au point X, où la brèche a 320 m de largeur. Non seulement, elle a été coupée à fond mais une « fosse très creuse » existe dans la brèche. La formation de cette large entaille par où le fleuve a lancé dans le val une incroyable quantité de sable.

b. Levée en aval du pont de la Charité

La levée dont nous venons de parler, traverse devant l'entrée du pont de la Charité, la route royale N°151. A partir de cette route royale, elle sert de route départementale pendant 3,5-4 km.

Cette portion de levée a été coupée en différents endroits par l'inondation et la chaussée de la route départementale totalement bouleversée. A la fin de décembre la fermeture des brèches était fort avancée.

6. Secteur de Pouilly-sur-Loire

a. Levée des Rapins et des Butteaux

A quelques kilomètres en aval de Passy, la Loire est de nouveau bordée par une levée qu'on appelle d'abord, la levée des Rapins et plus loin levée des Butteaux.

L'inondation a percé trois brèches dans cette levée : l'une de 623 m, l'autre de 200 m, l'autre de 119 m. Il y a eu en outre quelques corrosions.

b. Digue des Vallées et des Butteaux

A 1,5 km en aval des Butteaux, la digue des Vallées (Figure 92) se termine sur le bord de la Loire par un môle qui n'a été submergé. A environ 300m de ce môle mesuré transversalement au cours du fleuve, commence la digue des Vallées, qui a 400m de longueur. Elle se termine par une rampe qui descend sur le chemin de halage de la Loire, au niveau de la plaine. Elle a été déchirée longitudinalement par l'inondation, mais les perrés qui en tapissaient le talus, du côté de la Loire, a été respecté.

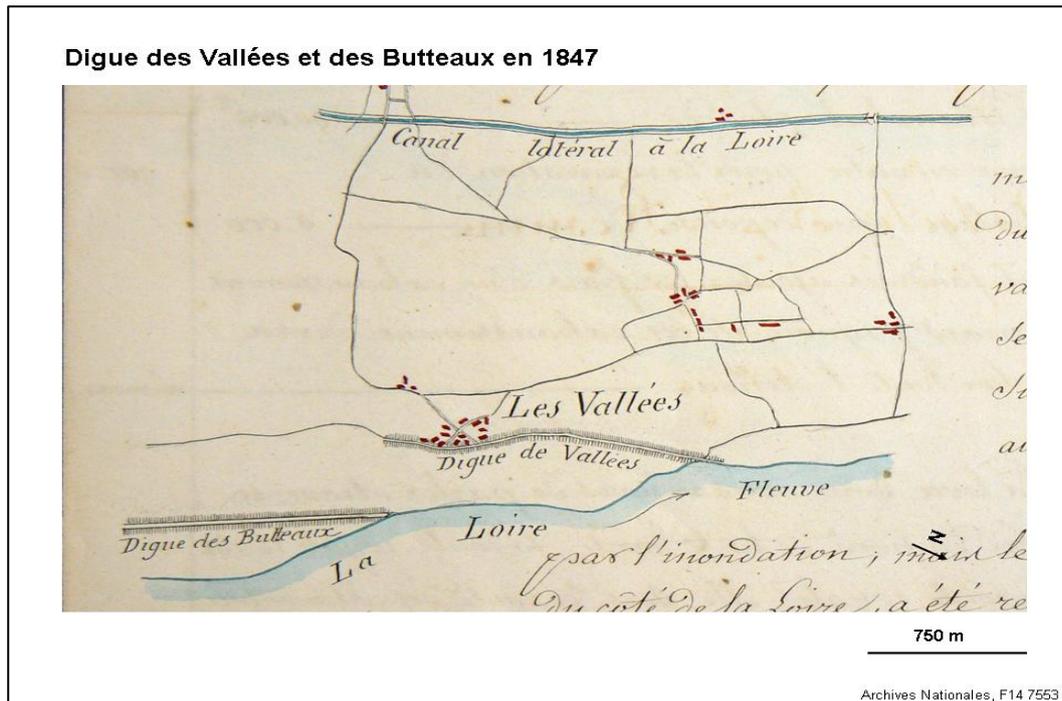


Figure 91: Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la digue des Vallées

7. Secteur de Cosne-sur-Loire

a. Levée d'entre Banny et la Bouelle

De l'écluse de Bannay (canal latéral) part une levée de la Loire, qui a environ 12 km de longueur. Elle passe au bout du Pont de Cosne et descend jusqu'à la Bouelle et jusqu'à Chatillon. Il n'y a plus de levée. L'inondation a fait trois brèches dans cette levée :

- près de Bannay de 572 m de largeur
- près du Pézeau de 120 m de largeur
- près de Rognon de 280 m de largeur

Il y a eu, en outre, diverses déchirures et affouillements. A la somme des réparations, il faut ajouter ce qui sera nécessaire pour exhausser la digue d'entre Bannay et Rognon, de manière à ce qu'elle ne puisse plus être submergée par un débordement égal à celui du mois d'octobre.

Dans l'ensemble, les dégâts causés par la crue du 18 octobre 1846 furent importants autant dans les départements protégés par les levées que ceux n'en ayant pas. Les impacts diffèrent d'un département à l'autre. Dans les départements de Saône-et-Loire et de l'Allier, la Loire n'est point bordée de levées longitudinales destinées à mettre le pays à couvert contre l'invasion des grandes eaux. La crue du 18 octobre 1843 a déchiré les rives puis est montée au dessus et a vagabondé au milieu de la plaine où elle fit de nombreux ravages. Dans le département de la Nièvre, qui compte quelques levées de défense latérales du fleuve, certaines sont de simples bordures qui ne se rattachent au coteau ni par l'amont ni par l'aval ; d'autres ont l'extrémité seulement attachée au coteau, d'autres encore s'y attachent par les deux bouts. Les terrains enclos par cette dernière deviennent dans le moment de la crue de véritables polders.

L'idée récurrente, ressortant de l'analyse des différents rapports d'ingénieurs rédigés suite aux inondations du XIX^e siècle, est que la Loire est un fleuve pour lequel l'aménagement est une nécessité. Pourtant, la récurrence, lors de la crue de 1907 montre l'inefficacité des aménagements et de la stratégie de gestion de l'inondation définie par le Conseil des Ponts et Chaussées ayant voté l'exhaussement de l'ensemble des levées de la Loire. L'inspecteur divisionnaire Brière de Mondétour rappelle que les crues de la Loire ne seraient pas un problème si les terrains du val de Loire (plaine alluviale) n'étaient pas des terrains facilement ravinés. La conséquence de cela est qu'il y a mobilité du lit d'autant plus forte que l'extrême abondance de l'eau dans certains moments et la grande pente de la vallée, donnant lieu à une multitude de courant volumineux et rapide, font qu'il arriverait dans presque toutes les crues, des débordements et des déplacements du lit qu'il se révélaient être très dérangeants. Pour ce faire des précautions sont prises notamment la construction d'ouvrages pour préserver de la corrosion les propriétés riveraines et pour maintenir entre certaines limites le chenal navigable. Il suppose que si on n'aménage pas le lit, le cours de l'eau serait incontrôlable et « le fond de la vallée ne serait bientôt plus qu'un sable aride, on verrait le lit fréquemment changer de place et même s'établir

derrière les culées de la plupart des ponts qui finiraient par le retrouver au milieu de la plaine» (Brière de Mondétour, 1847).

Il rappelle que les ouvrages servent à éviter la corrosion des propriétés riveraines afin de sauvegarder leur valeur mais aussi permettent de maintenir le chenal navigable. Pour lui, ces ouvrages sont des perrés, chargés de défendre les chantiers de navigation, qui ont pour fonction de consolider les berges. L'avantage de ce type d'ouvrage, c'est que le lit ne s'élargit pas même si la plaine demeure submersible est exposée à certaines dégradations. L'autre technique consiste à construire de hautes digues, élevées ou censées l'être, au dessus des plus grands débordements. Mais si les levées viennent à se rompre, les accidents sont ordinairement plus graves que dans le premier cas. Mais l'inspecteur pense que : « généralement parlant, pourvu que le chemin des bateaux soit commodément praticable, il importe peu aux bateliers et aux commerçants qu'il occupe telle ou telle place dans la vallée ».

II. Une crise prévisible : quand les mises en garde des ingénieurs sont ignorées durant la deuxième moitié du XIX^e siècle

Autant de dégâts qui auraient pu être évité si les recommandations des ingénieurs du XVIII^e siècle n'étaient pas restées lettres mortes. L'ingénieur du XIX^e siècle tente de comprendre ces mises en garde et de les expliquer. Notre travail consiste à retranscrire la perception des événements par cet ingénieur qui hérite d'une situation et de conditions difficiles. Nous nous focalisons sur l'explication qu'il donne à ce sujet afin de déceler sa vision des choses. De cette dernière découlent les solutions techniques qu'il présente afin de remédier aux conséquences.

A. Expliquer la crise : un aménagement inadapté et mal entretenu

Le premier travail de l'ingénieur consiste, comme on l'a vu précédemment, à faire un état des dégâts des crues sur les aménagements de la Loire. Ensuite afin de prévoir une crise future, il doit essayer de comprendre quels ont été les facteurs pouvant expliquer la

vulnérabilité de ces aménagements. Il rend compte alors de ces observations en relevant trois points, que nous présentons, qui contribuent à la fragilisation de l'aménagement.

1. La fragilité des levées

Ce qui est remis en cause ce n'est pas tant le principe de l'ouvrage mais la façon dont il est employé, construit, disposé sur les berges du fleuve. Ce système d'aménagement hérité du XVIII^e siècle a tendance à resserrer le lit de la Loire. Il répond à la stratégie de XVIII^e siècle qui a consisté à réaliser un endiguement continu, projet qui n'a pas été atteint et de ce fait les endiguements sont discontinus. Le XIX^e siècle hérite, ainsi, d'une succession de secteurs non ou peu aménagés, à lit large et de secteurs étroitement endigués au droit des principaux ports.

Ceci explique cette disposition de l'aménagement comme une barrière rigide qui emprisonne les eaux de crue. Ce resserrement est d'autant plus déploré qu'il contribue à amoindrir la capacité du lit du fleuve à contenir des volumes d'eau aussi importants, issus de la Loire mais également de ses affluents en crue. Les ingénieurs insistent sur le resserrement du lit de la Loire qui est également causé par les ponts. Les arches n'offrent pas un débouché suffisant aux eaux de crue et leurs piles contribuent à rendre l'impact des eaux destructrices.

Suite à sa tournée d'inspection après les événements de la crue de 1846, l'inspecteur divisionnaire Goury résume ainsi la pensée partagée par des ingénieurs¹²¹ dubitatifs et conscients de l'inefficacité d'une solution beaucoup trop plébiscitée par l'Administration centrale : « *Une affluence d'eau extraordinaire et soudaine dans un lit devenu insuffisant a été la cause unique de ces ruptures. Les eaux se sont élevées au dessus des digues destinées à les contenir ; en se déversant, elles les ont déchirées d'abord dans leur couronnement ensuite dans leur masse entière et les ont affouillées jusqu'à 5 mètres au dessous de l'étiage (...)* »

¹²¹ Constatations qui se perpétue car déjà émise par les ingénieurs de l'administration des Turcies et Levées.

« La submersion des levées n'est point due à une insuffisance accidentelle de hauteur mais à une insuffisance systématique ; on n'avait point prévu que les eaux dussent jamais s'élever à la hauteur qu'elles ont atteinte dans la crue du mois d'octobre (...) »

« Il est évident que le lit artificiel de la Loire (créé par resserrement des levées) ne suffit plus au volume de ses eaux et que s'ils ont continu à le resserrer par de nouvelles digues comme on ne cesse de le faire tous les jours, les désordres qui se manifestaient à des époques éloignées se reproduisent fréquemment. Une crue qui eu été innocente deviendra une inondation dévastatrice [...] L'administration pensait qu'en exhausant les levées on préviendrait le retour des inondations (...) Une cruelle expérience vient de nous désabuser (...) ».

« Obtiendra-t-on par les moyens identiques que l'on propose aujourd'hui un succès plus complet, je le désire beaucoup et l'espère peu ? »¹²².

L'ingénieur en chef accompagné des ingénieurs ordinaires fait la visite du fleuve en s'intéressant surtout aux ouvrages. Ils descendent le fleuve en barque, observent les dégâts et rendent compte de cela. Dans ces moments qui nécessitent une action rapide, les ingénieurs font preuve d'ingéniosité afin de trouver une solution immédiatement applicable qui permet de minimiser les dégâts de la crue sur les ouvrages ou les infrastructures stratégiques. Répondre aux exigences du moment ne favorise pas toujours une réflexion de fond et d'ensemble en ce qui concerne les problèmes causés par les inondations.

En 1847, le récit de l'ingénieur en chef Collin rend compte de la fragilité des levées. Il décrit les mesures préventives provisoires faisant office d'un « bricolage » pour limiter les dégâts et prévenir une éventuelle catastrophe due à l'extension d'une brèche. L'enjeu est de préserver la levée dans laquelle s'est formée cette brèche: « (...) la brèche présentait

¹²² Archives Nationales, F14 7553 (Les inondations du bassin de la Loire 1843-1855), *Rapport sur les mesures à prendre pour prévenir le retour des événements désastreux qui viennent d'affecter la vallée de la Loire dans l'étendue de la 14^e division des Ponts et Chaussées* (Loire moyenne) M. Goury, Inspecteur divisionnaire en mission extraordinaire sur la Loire, à Paris, le 1^{er} février 1847, 33 p.

une ouverture de 100 m environ. Le courant du fleuve s'y était précipité avec violence, toute tentative pour s'opposer à son invasion était impuissante. Je n'avais d'autre mesure à prendre que d'essayer de limiter les corrosions de la levée pour empêcher l'agrandissement de la brèche. Je fis préparer vers son musoir d'aval une grande toile à voile à laquelle de lourdes pierres furent attachées. Je la fis immerger d'un côté en retenant l'autre sur la levée au moyen de piquets d'amarre, puis je fis échouer un bateau de moellons pour la fixer en place. Ce musoir qui recevait le choc du courant était surtout limé par un remous d'une grande puissance, l'efficacité de cette défense fut instantanée. Quant à l'autre musoir de la brèche, je le fis protéger par des piquetages et fascinages recouverts d'enrochements et les moyens préservatifs paraissent suffisant »¹²³.

Aidés des cantonniers et des habitants, les ingénieurs veillent sur les levées afin que les eaux ne les surprennent pas.

La technique de construction de l'ouvrage et son entretien

La plus grande cause des dégâts occasionnés par les crues est la rupture et la formation de brèches dans les levées ; c'est pourquoi sont envisagées de nouvelles techniques (de construction, fascinage, enrochement et empierrement) afin de les rendre plus résistantes à la pression des eaux et plus étanches, car leurs fondements sont très souvent attaqués par les eaux. Les recommandations des inspecteurs divisionnaires se multiplient quant à la rigueur avec laquelle les ingénieurs doivent rédiger les plans de constructions des levées et effectuer la surveillance des travaux, afin d'éviter les vices de construction dûs à la trop grande marge de manœuvre laissée aux entrepreneurs.

En dehors du problème de leur construction, celui de l'entretien se pose également. Souvent ces levées sont utilisées par les localités comme chemin¹²⁴, à tel point qu'il devient difficile de savoir à quelle administration revient leur entretien : l'administration de routes et ponts ou le Service spécial de la Loire ? Cet entretien des ouvrages est aussi dépendant

¹²³ Archives Nationales, F14 7553 (Les inondations bassin de la Loire 1843-1855), *Rapport sur l'inondation du littoral de la Loire par la suite de la crue de février 1855*, l'ingénieur en chef Collin, en date 9 Mars 1855.

¹²⁴ Le Problème s'est posé pour la levée de Sermoise face au pont de Nevers, qui était une levée servant également de route traversant le val urbanisé de Saint Antoine.

de l'importance du budget alloué par le ministère des travaux Publics et, très souvent, le regret formulé par les ingénieurs est la faiblesse des budgets pour des ouvrages aussi demandeurs de réparations, de consolidations ou de constructions. L'ingénieur Coumes considère que le désir d'améliorer et de compléter les ouvrages défensifs se trouve paralysé, ralenti par « la pénurie du budget accordé à ce fleuve ».

2. La perte de la mémoire des crues

La chose la plus étonnante citée comme inconvénient pour la gestion des inondations est la perte de la mémoire des crues. Cette perte de la mémoire du risque a contribué selon Coumes à un manque de vigilance qui s'est révélé coûteux. Il impute ce manque de données au travail incomplet réalisé par les ingénieurs qui négligeraient d'approfondir la question de l'histoire des inondations, ce qui fait pourtant partie de leurs attributions. Et enfin, il faut le dire aussi, « *l'administration dépourvue de renseignements exacts, préoccupée d'autres besoins et privées des moyens pécuniaires propres à donner aux levées la hauteur et la force nécessaire, a en quelques sorte, ajourné la défense des propriétés bordant la riche vallée de la Loire ; les délais prolongés de la réalisation d'études retardent la mise en place de mesures de protection efficaces à long terme et dans l'immédiat* »¹²⁵.

B. Mise en place d'une politique de gestion du risque inondation

Suite aux crues historiques du XIX^e siècle, la lutte contre les inondations se fait par la mise en place d'une stratégie de gestion et une ingénierie reposant sur la correction du lit et sur la mise en place d'une gestion des fleuves à l'échelle du bassin. Identifier géographiquement les territoires de l'eau permet la mise en place d'une gestion pragmatique du risque inondation.

¹²⁵ Archives Nationales, F14 7553: Les inondations bassin de la Loire 1843-1855, *Rapport à l'appui de l'état comparatif des dépenses prévues, faites et à faire*, ingénieur en chef Coumes, 3^e section du service spécial de la Loire (de Briare jusqu'à Nantes), 9 février 1850, 8 p.

1. Cartographier le fleuve et rationaliser le risque

A partir de 1852 est votée la réalisation d'une cartographie de l'ensemble du cours de la Loire confiée à l'ingénieur Coume (Figure 93). Manifeste de la volonté d'un aménagement sur l'ensemble du bassin, le corpus de 19 cartes à l'échelle du 1/20 000°, représente le cours de la Loire depuis la Haute-Loire jusqu'à l'océan. Ces 19 cartes apparaissent comme un outil de gestion permettant de visualiser la limite de l'inondation, les ouvrages existants, l'état du lit de la Loire, et ainsi, d'envisager les futurs à construire ou à prolonger. Grâce à cet outil cartographique, les aménagements ne sont pas observés individuellement mais comme un système, un ensemble d'éléments interdépendants dont la moindre modification, allongement ou construction en amont peut avoir un effet sur l'aval. La carte a pour but de faciliter les études d'ensemble prescrites par le gouvernement suite aux crues du XIX^e siècle. Elle sert de base également à la rédaction des projets généraux de régularisation composés de 22 réservoirs. Ils servent à délimiter les espaces laissés comme champ d'expansion des eaux de crue et du lit mineur dans lequel se concentrent les basses eaux. Ces projets ambitieux furent vite abandonnés pour répondre à l'urgence suscitée par la venue de la crue de 1866. A la place des réservoirs coûteux sont préférés les déversoirs.

En perpétuant l'état actuel des lieux, le souvenir des grandes inondations, les époques de construction des principaux ouvrages, la carte permet de saisir les progrès réalisés, les modifications notables survenues dans le cours du fleuve.

Cette nécessité de travailler à l'échelle du bassin fluvial est également révélatrice d'un changement dans la perception des mécanismes de la crue. Avec l'ingénieur Comoy (1857), émerge l'idée qu'il faut tenir compte des hauteurs d'eau et de ce fait, rendre compte de l'effet des affluents sur ces dernières. Il déplore le manque d'étude sur l'influence des eaux des affluents lors des crues. Ceci est d'autant plus nécessaire que c'est un moyen de prévenir la montée des eaux, dans la visée de maintenir les populations en sécurité. Pour ce faire, cartographier revient déjà à identifier les risques. L'observation des crues et la cartographie de leur espace permettent de les connaître et de les prévenir. La

2. La protection par la prévention

Cette cartographie sert également à identifier l'occupation humaine des vals inondables, ce qui est la base pour mettre en place les nécessaires à l'évacuation et le déplacement de population, en cas de forte crue. L'aménagement de déversoirs résume la stratégie de gestion du risque inondation suite aux trois crues du XIX^e siècle. Elle se fonde sur une politique de prévention du risque.

c. Un ingénieur limité dans son action

1. Adapter les ouvrages «hérités» pour se protéger contre les crues : la solution la plus avantageuse pour l'Etat et les riverains

Au XIX^e siècle, on aboutit à une levée qui a subi ses derniers exhaussements à la fin du XVIII^e siècle et qui montre ses limites lors des crues extraordinaires. Cet ouvrage fluvial est considéré comme « roi » sur la Loire, car aussi catastrophique que puisse être la situation après une forte crue, la levée est généralement reconstruite, colmatée, renforcée, surélevée, prolongée, mais jamais réellement remise en cause ou même considérée comme inadaptée par le pouvoir étatique. Cette application technique répond à l'objectif prégnant du maintien de la navigation de Loire. Une levée qui est souvent complétée par d'autres ouvrages fluviaux allant du pont, au perré jusqu'à l'épi.

Certains ingénieurs du Conseil des Ponts et Chaussées¹²⁶ préconisent la destruction totale des levées pour laisser les eaux s'étendre dans la plaine d'inondation. L'ingénieur présume que cela serait certainement un moyen efficace pour minimiser les désastres causés par les hauteurs et la vitesse des eaux de crue. Cela exposerait les habitants et leurs habitations à une vulnérabilité d'autant plus exacerbée que le phénomène d'inondation aurait une récurrence désormais annuelle étant donné que les digues ne sont plus là pour les protéger même des petites crues. D'une certaine façon, l'ingénieur définit la conquête

¹²⁶ Les comptes-rendus de séance du Conseil ne précise pas les noms de ces ingénieurs.

de la plaine d'inondation comme une prouesse technique qui n'est autre que le reflet de son art. Ce serait donc contre nature et contre-productif que de revenir à des temps où l'homme subissait les aléas et hasards du fleuve. D'une certaine façon cela reviendrait aussi à nier son rôle, sa technicité et plus généralement les avancées techniques et les progrès scientifiques dont il est le garant et qui symbolisent cette domination de l'Homme sur la Nature.

L'objectif escompté par l'Etat reste d'assurer le maintien d'un *chenal navigable*. C'est pourquoi les ouvrages de correction du lit du fleuve construits le long des berges tendent depuis le XVIII^e siècle à faire de la Loire un «canal naturel». Les rapports faisant état des dommages causés par les inondations sur les routes, chemins et canaux, révèlent la vulnérabilité des territoires ligériens assujettis ainsi à une paralysie des échanges commerciaux et à un isolement certain.

Les routes et chemins sont utilisés en combinaison avec le fleuve. Cet inventaire des routes fait par les ingénieurs permet de reconstituer les infrastructures de transports et de voir comment l'aménagement du territoire s'est opéré pour croiser tous les avantages qu'offrent ces moyens de communication. Ce croisement des lignes de communication permet de comprendre que la Loire apparaît plus avantageuse pour le transport et la navigation au XIX^e siècle. Mon hypothèse est que les routes sont seulement des annexes du fleuve et qu'à l'instar des ouvrages fluviaux, il faut sans cesse les réparer pour qu'elles servent le fleuve. La visualisation d'une carte du réseau routier, permet de vérifier cette hypothèse que les routes sont en partie construites pour seconder les berges du fleuve; c'est pourquoi elles sont situées surtout dans la plaine inondable. Ce qui est logique puisqu'elles servent les villes et villages de la plaine inondable, secteur défini et justifié par la présence du fleuve.

De nombreuses études sur les ponts sont demandées par le Conseil des Ponts et Chaussées pour envisager leur modification dans l'objectif d'élargir les arches pour qu'elles puissent accueillir de grandes eaux. Le lit du fleuve doit être dégagé de tout obstacle qui entraverait la circulation des eaux. Il est donc envisagé de déplacer les digues transversales

qui s'y trouvent : le cas de la digue des Rauches sur la rive gauche (département du Cher, commune d'Aubigny) en est une illustration (cf. *supra* Figure 90 p. 257).

Malgré les mises en garde d'un certain nombre d'ingénieurs (Goury et Brière de Mondétour, 1847), l'administration centrale décide quand même d'opter pour la généralisation du « système des digues ». Le Conseil des Ponts et Chaussées soutient sa décision par les résultats encourageants de l'endiguement et de l'exhaussement pratiqués sur d'autres fleuves tels que le Rhône et le Rhin. Il appuie également son argumentaire sur la nécessité de ces digues pour les populations riveraines qui les exigent pour la sécurité de leurs biens.

2. Mesures sujettes à débat : les vals inondables et le reboisement

Bien des projets furent présentés par les ingénieurs pour pallier les effets désastreux des crues. Leur réalisation apparaît difficile car ils déclenchent des conflits d'intérêt entre les riverains et l'Etat. Le diagnostic de l'ingénieur reste direct et franc dans la mesure où il s'attache à décrire les problèmes observés sur le terrain et les solutions afin d'y remédier. A partir de cet avis d'expert, les instances dirigeantes tranchent pour la solution qui répond le mieux aux conditions émises : le respect des budgets et des intérêts de l'Etat.

a. Réservoirs et déversoirs

L'idée principale émise, mais non acceptée par le Conseil des Ponts et Chaussées, repose sur un endiguement discontinu qui permettrait une échappée des eaux des fortes crues dans les vals avoisinants. Les améliorations attendues consistent à limiter la pression sur les levées et empêcher leur rupture. Le projet des vals inondables et d'ouverture des digues suscite bien des débats au sein de la communauté d'ingénieur, mais également auprès des riverains qui voient leur propriété possiblement sacrifiée pour le bien général. Comoy parle de « déversoirs », l'ingénieur Poirier de « réservoirs latéraux », l'inspecteur Brière de Mondétour de « semi-polders » ; pour l'inspecteur Goury ce sont des « ouvertures aval des digues de coteau ». Une idée pas vraiment nouvelle, émise dès le XVIII^e siècle par l'inspecteur des Turcies et Levées, l'ingénieur Aubry suite à la crue de 1790, avec son idée

de «levées par passes de regonfle» (cf. supra Figure 84 p. 234). Ce système respecte le principe de rétention des eaux de crue dans le val ; cela dit les ingénieurs du XIX^e siècle y apportent une modification en considérant que les affluents de la Loire pourraient également être aménagés ainsi, étant donné leur rôle lors des crues extraordinaires. Pour émettre cette idée les ingénieurs Comoy et Poirier ont observé l'endiguement du fleuve italien, le Pô.

Dès 1847, la mise en place d'un endiguement transversal devient le sujet d'un débat entre les ingénieurs de terrain et les inspecteurs divisionnaires en charge des décisions finales. Cet endiguement consiste à établir de distance en distance, tous les 1000 m, des digues transversales « enracinées » au coteau et conduites jusqu'au bord du fleuve pour constituer des espaces réservoirs compris entre les digues qui s'emmagasinerait pendant les eaux de crues sans effort et sans violence. Ce projet semble infaisable à l'inspecteur Goury. Il se garde de croire que des digues séparées d'un kilomètre empêcheraient les eaux de s'égarer dans les intervalles, de sillonner le terrain et de s'y frayer des lits plus ou moins profonds. Il y aurait des inconvénients sans nombre à ce système qui serait utile en temps de crue exceptionnelle, mais qui en temps de crues ordinaires, se produisant en été et au printemps, aurait un effet aggravant sur les récoltes et le commerce également. En effet, lors des crues de juin, sont livrés les bois de sapin coupés dans les montagnes.

Cependant, aussi ingénieux et efficace que puisse être ce système, la possibilité de sa réalisation semble être mise en doute, en 1847, par le Conseil des Ponts et Chaussées. Effectivement, mettre en place ces zones réservoirs suppose que cela soit fait sur des terrains appartenant à l'Etat ; or ce n'est pas le cas. Ceci pose le problème des propriétaires qui refusent de voir leur terrain et leurs habitations inondées en s'évertuant à boucher les ouvertures servant de zone de décharge pour en faire des digues de protection. Comoy ne voit donc pas l'intérêt de ce projet qui serait détourné de sa fonction pour répondre à des intérêts autres que ceux de l'Etat.

D'ailleurs, les inspecteurs mettent un point d'honneur à rappeler aux ingénieurs leur rôle et les intérêts pour lesquels ils doivent intervenir. L'affaire de la reconstruction

de la levée des Rauches par l'ingénieur en chef Mutrécy-Maréchal (1846, 1847) illustre ce dire. Il a eu un blâme de la part de l'inspecteur Brière de Mondétour (1847) qui lui reproche une dépense inutile pour secourir des propriétaires s'étant plaints à lui. « *Elle (l'administration) peut ne pas approuver le zèle irréfléchi de M. l'ingénieur qui pour rectifier une levée qui n'avait pas besoin de l'être ; a entraîné l'administration dans un surcroît de dépense considérable et provoqué les plaintes du propriétaire qu'il croyait avoir favorisé [...] A Dieu ne plaise que je blâme la disposition d'esprit de l'ingénieur en chef dans cette circonstance ; mais en la trouvant louable je me demande s'il aurait dû néanmoins s'y abandonner* »¹²⁷.

b. Reboisement

C'est également à cette époque qu'émerge le débat sur le *reboisement*, un argument à la mode pour expliquer les inondations. L'analyse de l'inspecteur divisionnaire Goury (1847) remet en cause ce seul argument. Il explique que la restauration des terrains de montagne, la question de l'essartage des arbres en bord de ruisseau et de l'assèchement des marais et des « eaux de remplis » des ruisseaux (zone de stagnation des eaux) ont également aggravé les inondations. On est ici face au paradoxe de ce type d'aménagement lancé par Napoléon III qui répond à des besoins d'hygiène publique par assèchement de marais, et à la faim de terre agricole du XIX^e siècle.

L'ingénieur est conscient que la déforestation est une cause aggravante des inondations, mais il considère qu'accepter ce fait ne règle pas le problème. Le reboisement apparaît comme problématique dans la mesure où son application nécessite un déplacement de populations qui ne savent pas vivre dans un autre environnement. On comprend dans le discours de l'ingénieur qu'implicitement que le déboisement des forêts à l'instar de l'assèchement des marais sont les conséquences de la modernité technique qui permet l'aménagement d'une nature hostile à l'Homme. Son discours est une apologie de la

¹²⁷ Archives Nationales, F14 7553 : Les inondations bassin de la Loire 1843-1855, *Rapport sur le projet de rétablissement de levée des Rauches dans une position nouvelle*, inspecteur divisionnaire M. Brière de Mondétour, 28 avril 1847, 7 p.

technique et de la science contre les idées qui tentent, selon lui, de faire rétrograder la société « civilisée ».

L'ingénieur est un expert pragmatique qui s'attache à établir des diagnostics consistant à présenter la faisabilité d'un projet selon les moyens techniques, pratiques et financiers à disposition. On comprend donc que selon Goury¹²⁸, le reboisement des forêts pourrait être une des solutions mais elle est empêchée par des contraintes budgétaires et humaines et reste, selon lui, impossible à réaliser. L'une des plus ennuyeuses de ces contraintes reste le conflit quelle peut susciter le reboisement avec les populations. Il parle ainsi de ces nombreux inconvénients :

«Le déboisement des montagnes contribue bien certainement à la prompt descente des eaux dans le fond de vallées mais il n'est pas seul à produire cet effet. Autrefois presque toutes les terres étaient aussi couvertes des forêts ! Dans des vues de salubrité et d'hygiène publique on a encouragé le dessèchement des marais ! Pour préserver les terres élevées des inondations partielles qui les désolaient, on a facilité le plus possible l'écoulement des eaux des nombreux ruisseaux qui sillonnent le sol et on a essarté les bords ; les lois en ont fait une obligation, une charge pour les riverains. Les eaux qui croupissaient dans les marais, celles qui s'arrêtaient dans les nombreux replis des ruisseaux, celles que retenaient les forêts de la plaine, libres d'entraves arrivent aussi instantanément dans le lit des rivières et des fleuves, que celles des montagnes. Pour reproduire aussi complètement l'ancien état des choses, en même temps qu'on reboiserait les montagnes, il faudrait reproduire les

¹²⁸ Archives Nationales, F14 7553 (Les inondations bassin de la Loire 1843-1855), *Rapport sur les avaries causées aux levées de la Loire dans l'étendu de la 14^e division par les crues du mois d'octobre 1846, et sur les mesures prises ou à prendre pour les réparer*, Inspecteur divisionnaire en mission spéciale sur la Loire, M. Goury, à Paris, le 31 janvier 1847, + Annexe : le relevé de décision du Conseil des Ponts et Chaussées en date du 4 mars 1847, 32 p.

Le contexte dans lequel s'installe ce débat sur la question du reboisement n'est pas le même au milieu du XIX^e siècle car l'on se situe à une période à fort accroissement de la population rurale, ce qui justifie les défrichements vivriers. Cette question pourrait être intéressante à développer dans le cadre d'un autre travail. Bien plus tard, les réalisations des ingénieurs (Surrell, 1870) travaillant sur les torrents rendent compte des effets positifs du reboisement sur les inondations. La restauration des terrains de montagne du Massif Central, des Alpes, des Cévennes et des Pyrénées le contredira.

forêts de la plaine, rétablir ces foyers de miasmes pestilentiels qui décimaient les populations...quand cela serait possible, conseillerait-on de le faire ?

Il est des maux (déboisement des forêts) qu'il faut se résoudre à endurer ; celui-ci est du nombre, partout où la civilisation pénètre les forêts disparaissent ; les savanes de l'Amérique reculent devant les européens qui ont envahi le pays. On peut essayer de reboiser celle de nos montagnes dont les rochers ne sont pas complètement dénudés on y parviendra avec de grands frais ; mais il faudra commencer par en chasser les aborigènes qui s'y sont réfugiés. Leurs oppresseurs les ont contraints de quitter la plaine et les bords des rivières, il faudra au moins les priver de leurs troupeaux dont la dent et le piétinement ne sympathisent pas avec les semis. Ces moyens ne seront certainement pas du goût des habitants du Jura, de l'Auvergne et des Pyrénées qui se verront sacrifiées aux intérêts de ceux qui ont envahi le lit des fleuves et ont la prétention de la conserver à leurs dépend. On peut faire des essais, dépenser beaucoup d'argent pour obtenir quelques centaines, quelques milliers d'hectares de forêts mais un reboisement général tel qu'il faudrait l'entreprendre pour qu'il fut efficace, on ne l'obtiendra jamais.

Il faut prendre son parti ; le monde a vieilli et on ne le rajeunira pas, on ne le ramènera pas à son état primitif. Essayons de pallier un mal que l'on ne parviendra jamais à guérir et soumettons nous à celui que la fatalité nous impose et nous épargnerons au pays de ruineux essais, de ruineuses déceptions»¹²⁹.

3. Les propositions conciliatrices de l'ingénieur Comoy

Il ressort de ces nombreux débats et de cette profusion de projets proposés par les ingénieurs, une proposition qui apparaît répondre pour un temps aux exigences du moment. L'insubmersibilité des levées étant confirmée, le compromis technique s'impose¹³⁰. Le déversoir apparaît comme tel à cette époque. Il permet de garder l'avantage

¹²⁹ Ibidem.

¹³⁰ Archives Nationales, F14 7569: Inondations en général, Mémoires 1860-1865, *Etude sur les inondations de la Loire* (mémoire + notes), rapport présenté par l'ingénieur Comoy, Inspecteur Général des Ponts et chaussées, directeur des études de la Loire, en date 28 Février 1861.

offert par les levées mais d'en amoindrir les inconvénients à savoir la formation des brèches sous la trop forte pression des eaux de crue.

Les propositions de l'ingénieur Comoy (1857) reposent sur des mesures préventives visant à ralentir le débit des eaux de la Loire et des affluents, en amont. Il rend compte de l'étroitesse du corridor fluvial à certains endroits et de la nécessité de nettoyer le lit des différents obstacles qui obstruent l'écoulement des eaux. Le renforcement et l'élévation des levées ne doit se faire qu'à quelques endroits, et ne doit point faire l'objet d'une généralisation. Mais la mesure phare que plébiscite l'ingénieur Comoy est la réouverture de déversoirs ou déchargeoirs. On parle de réouverture et de réaménagement des déversoirs, car nombre d'entre eux furent abandonnés du fait de leur mauvais fonctionnement dû à un défaut de construction sous le règne de Louis XIV (Barraqué & Gressent, 2004).

L'emplacement des déversoirs est fonction des possibilités géographiques et de l'acceptation des populations riveraines. L'inondabilité des vals à moindre enjeu permet d'abaisser la pression que les eaux de crue peuvent exercer sur les levées. Priorité est donnée à la protection des villes commerciales et industrielles. La Loi du 28 mai 1858, relative à la défense des villes contre les inondations, rappelle que « la zone derrière la levée doit être considérée comme submersible (art.6) et qu'il est interdit d'établir des obstacles à l'écoulement des eaux dans le champ des inondations (art.7) » (Baron, 2007, cité par Doussin, 2009, p.62).

Les mesures proposées par Comoy visent principalement à prévenir les brèches dans les levées lors des crues exceptionnelles. De ce fait, ces propositions ne visent pas à réduire la crue. D'autres propositions font suite à cette première étape qui consiste à réduire les dégâts potentiels. En 1860, Comoy présente un projet qui se focalise sur l'écrêtement des crues par le biais de 22 réservoirs construits en Haute-Loire et 60 sur l'Allier. Aucune suite n'est donnée dans l'immédiat du fait du trop gros budget que cela demande. Le projet original d'aménagement de 19 déversoirs se voit réduit à seulement 7 zones de décharge, localisées principalement en Loire moyenne dans des vals stratégiques,

à forte capacité d'écrêtement. Cette modification est faite sous la pression des riverains et représentants locaux qui ne souhaitent pas voir leurs terrains faire office de zone de décharge des eaux de crue (Doussin, 2009). Encore une fois, d'autres facteurs peuvent expliquer que les aménagements fondamentaux et stratégiques ne soient pas réalisés. L'aspect conflictuel et financier que soulèvent certaines propositions explique que celles-ci ne soient pas adoptées.

Période	Nature ouvrage	Logique d'ouvrage	Question soulevée par mise en oeuvre	Incidences / évolution
Octobre 1846 crue majeure	Crue majeure. Destruction des digues et des installations ferroviaires traversant les vals. Le corps des Ponts et Chaussées se déclare incapable de prendre des décisions à l'issue de la crue du fait de la méconnaissance de la Loire et de son fonctionnement			
1848 – 55	Lancement d'un programme d'études dont une cartographie au 1/20000. Bourrelet de protection au sommet des levées pour être au-dessus de 1848	Meilleure connaissance du fonctionnement de la Loire en cas de crue avant d'initier les travaux. Effectuer des travaux d'urgence avant les résultats d'études	La connaissance de la Loire considérée comme un préalable indispensable n'a pas été suivie d'un programme d'aménagement	La cartographie permettra de faire les mesures puis d'exploiter les données issues de la crue de 1856
Début Juin 1856	Crue majeure provoquant 160 brèches. Débit de pointe : 7600 m ³ /s au Bec d'Allier. Permet l'acquisition de nombreuses données sur le fonctionnement des crues			
1857 - 1866	1er plan de défense contre les inondations par l'ingénieur Comoy: Promotion de réservoirs pour écrêter à l'amont. Réservoirs sur l'amont du bassin : 22 sur la Loire et 63 sur l'Allier	Remise en question de l'exhaussement des levées et du seul élargissement du lit Les déversoirs ne sont pas retenus comme étant intéressants	Coût estimé de 100 millions de francs dont 78 millions pour les seuls réservoirs	Coût estimé trop important au regard des finances de l'administration des travaux publics pour réaliser un plan dont l'efficacité repose sur sa réalisation entière Aucune décision de mise en oeuvre n'est prise sauf pour la protection rapprochée des centres urbains
Sept 1866	A nouveau, rupture des levées en 160 points. Q7600 m ³ /s au Bec d'Allier. Obligation pour l'administration de faire quelque chose			

1867 – 68	2ème Plan Comoy Prévoit 19 déversoirs : Saint- Eloy, au Bec d'Allier, sur les vals de Givry, la Charité, de Léré, d'Ousson, de Saint-Firmin, de Dampierre, de Sully-sur-Loire, d'Ouzouer, d'Orléans (x2), d'Avaray, de Blois (Montlivault), de Ménars, de Cisse, de Luynes, de Bréhémont, du Vieux Cher	En permettant un contrôle de l'inondation des vals à leur extrémité amont, les déversoirs sont envisagés comme le seul moyen de prévenir les brèches Les déversoirs sont différents des déchargeoirs du XVIIIème car adaptés à des digues plus hautes : plus grands et situés à l'amont des vals de Protection de l'ensemble des vallées de la Loire moyenne	La solution des déversoirs est retenue du fait de son moindre coût et de sa faisabilité technique plus grande par rapport aux réservoirs amont Outre la question de l'acceptabilité, le Plan ne propose pas de déversoirs sur le val d'Authion et à son aval, estimant l'atténuation des crues à l'amont suffisante	Oppositions locales qui vont faire avorter certains projets à la suite d'enquêtes publiques
1868 – 1890	8 déversoirs sont finalement construits : Guétin, Dampierre, Ouzouer, Jargeau, Avaray, Montlivault, la Chapelle aux Naux, le Vieux Cher	7 grands déversoirs sont retenus après enquête publique en plus des deux déjà construits en 1866. Mais celui du val de Cisse ne se fait pas pour des questions financières	Refus des déversoirs par certaines autorités locales. Le programme est recentré sur quelques ouvrages prioritaires car stratégiques Compromis sur les hauteurs des seuils de déversoirs. Impact du coût sur la faisabilité	Le dernier déversoir est construit en 1890 (Vieux Cher) Ensuite, le programme est abandonné, de nouvelles dépenses étant difficilement concevables alors que les déversoirs construits ne sont sollicités par de nouvelles crues

Source : d'après Maurin, 2004 et Fournier, 2005.

Figure 93: Synthèse des différentes mesures proposées par l'ingénieur Comoy (XIX° siècle).

Quel est le rôle des levées au XIX° siècle ?

Il apparaît clairement que le programme présenté par l'ingénieur Comoy tend à amoindrir la vulnérabilité des levées. La formation des brèches successives a tendance à renforcer l'inondabilité des villes mais protègent des crues moyennes.

Les crues du XIX° siècle ont déclenché une réflexion et une action de fond sur le moyen plus efficace de protéger la vallée de l'inondation. La remise en cause des levées émise au XVIII° siècle ne devient effective qu'avec l'intensité des inondations et de leurs dégâts lors de ces événements en chaîne. L'efficacité de la stratégie de gestion mise en

place est quasiment toujours remise en cause par les intérêts divergents des populations riveraines et des gestionnaires de la Loire ; la non réalisation du nombre de déversoirs initialement prévus est en partie causée par le refus des propriétaires riverains de voir la construction des levées à proximité de leur terrain fertilisés par les eaux de crue.

Les intérêts de l'Etat sont pour l'essentiel axés sur la protection des villes et l'entretien des levées pour le maintien d'une navigation fluviale. Avec l'arrivée du chemin de fer, les levées servant à maintenir le fleuve deviennent des levées de protection à part entière et ne sont plus utilisées pour maintenir la navigabilité du lit.

4. La crise de l'ingénieur de la Loire

L'action et l'expertise de l'ingénieur sont soumises à des contraintes qui les limitent. La récurrence des trois crues y ajoute une perte de confiance en l'ingénieur de la part de l'Etat et des riverains. Les ingénieurs avouent eux-mêmes leur impuissance : l'ingénieur Collin demande à l'Empereur Napoléon III de lancer un appel à la nation afin que quiconque ayant une solution pour faire face aux inondations la propose à la commission des inondations constituée suite aux événements, et présidée par l'inspecteur général Comoy. Il s'ensuit l'envoi d'innombrables mémoires et propositions techniques par de simples citoyens voulant « aider la nation ». Pour chacun de ces mémoires, la commission a dû rédiger un rapport de prise en considération des idées mises en avant par les auteurs. Ce surcroît de travail n'est pas du goût de tous les ingénieurs. Se lit très clairement dans ces comptes-rendus l'agacement du rapporteur qui rappelle que ces personnes ne sont point spécialistes de la question et qu'ils leur font perdre leur temps. Les propos de l'ingénieur Comoy sont sans appel quant il s'agit des propositions de Monsieur Audoin : «La commission n'a rien vu, monsieur le ministre, qui puisse être utile et qui mérite d'être pris en considération. On pourrait d'abord à bon droit s'étonner qu'en venant proposer de nouveaux moyens de préservation contre les crues de la Loire, (il) ignore aussi complètement tout ce qui a été dit et fait à ce sujet jusqu'à ce jour. Les courtes indications qu'il en donne ne se rapportent que très imparfaitement aux études faites. Le moyen qu'il indique est d'ailleurs de même nature que l'un de ceux auxquels il dit que l'on a renoncé,

comme étant impossible ; à savoir l'enlèvement des sables qui encombrant le lit de la Loire. La commission fait observer, ici, que jamais aucun ingénieur ayant sérieusement étudié le régime de la Loire n'a fait de proposition de cette nature».¹³¹

Assurer les permanences de ces commissions, synthétiser les rapports des ingénieurs de divisions, faire des inspections de terrain et aller sur les lieux des catastrophes, parer au plus pressé, sont autant de tâches qui pèsent sur l'ingénieur. En temps de crise, la surcharge est telle que l'ingénieur ne manque pas de la mentionner à chaque reproche qui lui est fait de la part de sa hiérarchie. Le reproche fréquent fait par les inspecteurs divisionnaires est celui du manque d'approfondissement des observations relatives aux inondations, qui sont pourtant nécessaires à la compréhension des causes du phénomène. En effet, les rapports sont rédigés à la hâte, lors de la crue ou quelques jours après, dans l'objectif d'une intervention à court terme pour remédier le plus rapidement possible aux dégâts de la crue. L'ingénieur est un technicien de l'immédiat, submergé de travail en temps de crue, qui répond aux exigences du moment notamment, remettre en état des infrastructures de transports, minimiser les dégâts et colmater les brèches faites aux levées. Il doit également endosser le rôle de l'architecte, en établissant des projets très précis définissant les normes de construction de l'ouvrage et s'assurer de la bonne réalisation des travaux. Ce technicien de l'immédiat et du pratique ne peut en aucun cas s'improviser chercheur. Si on observe le statut des auteurs des études faites sur les inondations, on remarque que ce sont essentiellement les inspecteurs généraux des Ponts et Chaussées (Comoy) et les inspecteurs divisionnaires (Goury, Brière de Mondétour) et les ingénieurs en chef (Collin, Coume, Mutrécy Maréchal) qui peuvent se permettre de réaliser de telles études ou synthèses de cas multiples qui leur sont exposés.

Ce qui apparaît en filigrane de cette demande d'étude approfondie sur les inondations, c'est la volonté de la hiérarchie technique de ne plus envisager des

¹³¹ F14 7570: Inondations en général, Mémoires 1866-1873. Projet de canalisation de la Loire entre Ingrandes et Pont de Cé proposé par M. Audoin (agent voyer cantonnal d'Angers), 1^{er} décembre 1872. Aucun des rapports ne fait des propositions pour notre secteur d'étude.

solutions provisoires et de ce fait, ils souhaitent agir en amont des catastrophes. D'une certaine façon, ils doivent prévenir et non seulement guérir. Dès la seconde moitié du XIX^e siècle, cette idée de prévention apparaît sous la plume de Comoy qui considère que c'est nécessaire à l'évacuation des populations riveraines. L'ingénieur ne souhaite plus s'acharner à vouloir dominer le fleuve en essayant d'enrayer les inondations mais il sent qu'il doit trouver un moyen de s'en prémunir et d'en réduire les méfaits car fatalement elles ne cesseront pas.

Conclusion

L'aménagement de la Loire au XIX^e siècle : continuité ou rupture après les 3 crues historiques ?

Retracer l'histoire des politiques de gestion de crues de la Loire depuis la fin du XVII^e siècle permet d'affirmer que les politiques de gestion mises en place depuis lors reposent sur les ouvrages fluviaux. Pour prévenir, l'Etat commande des travaux de création, d'exhaussement et d'allongement des digues et levées en Haute Loire, en Loire moyenne et nivernaise jusqu'à la seconde moitié du XIX^e siècle. Sous la direction des ingénieurs de l'administration des Turcies et Levées du XVIII^e siècle, Poictevin, Mathieu, Régemorte et Bouchet, les bases de l'aménagement sont posées, ce qui va faciliter les interventions des ingénieurs des Ponts et Chaussées qui s'attachent à les compléter et les renforcer dans le siècle suivant. Se perpétue la nécessité de la levée même si la foi en l'ouvrage fluvial, qui conforte l'idéal de la techno-rivière, a été bien ébranlée au XIX^e siècle.

Transformer par le biais de la technique, un fleuve en véritable route marchande ne va pas sans conséquences sur son fonctionnement et son régime de crues. Les ingénieurs Régemorte et Bouchet signalent dès le XVIII^e siècle, les dangers de trop

resserrer le lit du fleuve¹³². Ils ne sont pas écoutés car l'objectif de l'Etat Colbertiste est de faire de la Loire, un «canal naturel» entièrement navigable. L'endiguement est un moyen technique permettant d'atteindre un but initialement mercantile d'améliorer la navigabilité du fleuve plus que la protection contre les crues.

La compétence de l'ingénieur ne peut être remise en cause. La multiplication projets proposés par l'ingénieur mais rejetés par l'Etat pour des questions budgétaires ou autres rendent compte de sa compétence. La réflexion qu'il mène montre qu'il a réellement décelé la problématique liée à la gestion des inondations de la Loire : le resserrement du lit du fleuve par endiguement. L'ingénieur est tout à fait conscient des limites de la politique de gestion entreprise dans le bassin de la Loire. Il considère que la crise du milieu du XIX^e siècle est la conséquence évidente du glissement de fonction des ouvrages fluviaux qui furent construits dans un objectif de navigation et qui furent réemployés, après prolongement et exhaussement, à des fins de protection contre les crues. Cependant, n'ayant d'autres choix que de maintenir ces levées, il préconise leur exhaussement pour continuer à assurer la navigabilité du fleuve et entretenir un illusoire sentiment de sécurité des populations riveraines qui ne cessent de les réclamer. La réponse technique apportée dans l'immédiat par les ingénieurs doit répondre aux exigences économiques du moment.

Cette crise n'apporte pas réellement un changement de mentalité de l'ingénieur, qui avait déjà conscience des failles du système de protection, mais plutôt des *décideurs*. Ces derniers commencent à écouter les ingénieurs et à soutenir leurs projets car la situation leur semble enfin grave. C'est à la suite des trois grandes crues que l'ingénieur insiste sur la nécessité d'un système d'alerte et d'évacuation des populations.

¹³² Archives Nationales, F14 871, Rapport de l'Inspecteur général des Ponts et Chaussées sur les dégradations du pont de Nevers suite à la crue de Novembre 1790.

Archives de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 4.4960/ C283, Rapport de l'Inspecteur Général des Turcies et Levées sur les événements de la crue de la Loire du 12 novembre dernier et jours suivants (1790)

Si l'ouvrage est encore prescrit c'est parce qu'il existe déjà sur les berges du fleuve et que sa destruction risque de ruiner les intérêts des propriétaires terriens comme ceux de l'Etat. Des siècles d'investissement jetés à l'eau.

Les observations de terrain faites par les ingénieurs se rejoignent pour décrire la Loire comme un fleuve à forte pente et à fort courant, dont le lit ne cesse de se déplacer dans une plaine alluviale facilement érodée. En partant du postulat que le lit est mobile, il leur apparaît comme une évidence de construire des ouvrages qui éviteraient autant la corrosion des berges (ce qui permettrait le maintien d'un chenal navigable), que la submersion des terrains alentours. L'ouvrage de correction du lit du fleuve répondant à ces deux exigences reste la levée. Néanmoins ce problème d'érosion latérale existe toujours malgré la présence des levées. Il est d'ailleurs la cause de la fragilité de l'ensemble des levées de la Loire nivernaise. Cette érosion provoque un affouillement des berges et une infiltration des eaux et la formation de renard dans leur fondation.

Chapitre 6 – La Loire des technocrates (1950-1980) : une Loire, source de richesse

Suite à la crise de la seconde moitié du XIX^e siècle, les ingénieurs se lancent dans une réflexion de fonds tendant à remettre en question l'efficacité des aménagements de lutte contre l'inondation, hérités des périodes antérieures : la levée. Un élan de réflexion vite retombé suite la grande période d'abandon de la Loire durant toute la première moitié du XX^e siècle. Cette période correspond aux deux guerres mondiales notamment. A la sortie de cette période difficile, tout est à reconstruire. Les besoins de la vallée changent et s'orientent vers celui de remettre en fonctionnement ce territoire dévastés : l'agriculture, l'urbanisation, la circulation sont les préoccupations du moment. Ces préoccupations sont à l'échelle nationale. De ce fait, notre analyse s'élargit et tient compte de ce contexte. La gestion de la Loire ne se fait plus à l'échelle locale mais à l'échelle du bassin. Ce changement se reflète dans les corpus de sources que nous utilisons et la multiplicité des acteurs en jeu dont il faut analyser le rôle. La question des héritages du passé se pose, afin de savoir si la gestion de la Loire se fait sur de nouvelles bases ou si au contraire, on profite de cette période de bouleversement pour imposer une nouvelle donne ? Que deviennent nos levées durant cette période ?

Le saut spatio-temporel que nous réalisons entre le chapitre 5 et ce chapitre 6 se justifie par le fait que c'est avec le besoin de reconstruction, à partir des années 1950, que la question de la gestion de la Loire se pose. Pour tout ce qui est de la période antérieure, les sources ne m'ont été accessibles¹³³..

Les documents d'archives de l'Etablissement Public Loire, anciennement Etablissement Public pour l'Aménagement de la Loire et de ses Affluents, (EPALA), de

¹³³ Cette absence de source est-il révélateur d'un défaut d'action ? Selon l'ancienne Conservatrice des Archives départementales du Loiret, Mme Chagny (com. perso, 2010), il existe des archives pour cette période mais nombreuses furent jetées par manque de place. Certaines nous sont parvenues que grâce à l'intervention de personnes soucieuses de ce patrimoine. M. Branlard (com.perso., 2008) s'est chargé de récupérer et conserver dans les locaux du Service de la Navigation de Decize, de nombreux plans et documents relatifs aux ouvrages fluviaux et aux canaux

l'Association Nationale pour l'Etude de la Communauté de la Loire et de ses Affluents (ANECLA) et de la Société d'Economie Mixte d'Etude de la Communauté de la Loire et des affluents (SEMECLA) sont déposés aux archives Départementales du Loiret. Leur consultation a nécessité l'accord écrit du directeur de l'Etablissement Public Loire car ces fonds sont soumis à la réglementation des archives datant de moins de 50 ans. Le fonds de l'Institution Interdépartementale Pour la Protection des Vals, versé en Novembre 1988 par l'EPALA, reste accessible à l'Etablissement Public Loire. Les documents et études plus récents sont une ressource documentaire importante facilement consultable sur le portail internet de l'Etablissement Public Loire (<http://www.eptb-loire.fr/>). On y trouve les informations relatives à la mise en place des stratégies de gestion du fleuve.

Ces fonds, composés des correspondances entre les structures et d'articles de presse, retracent l'histoire, les débats et les acteurs de la mise en place du projet d'aménagement de grande envergure de la Loire. Ils couvrent une période allant des années 1950 aux années 1980, période durant laquelle se situe un ballet de créations et de dissolutions de structures locales. Une communauté locale laisse place à une autre suivant l'évolution des projets et l'exigence de représentativité des communautés locales pour la définition de la politique de gestion à mener, à l'échelle du bassin de la Loire (cf. Annexe : Classement des archives de l'Etablissement Public Loire).

L'Association Nationale pour l'Etude de la Communauté de Loire et de ses Affluents (ANECLA) créée en 1957 par les Comités de défense et l'Assemblée des Chambres de Commerce du bassin de la Loire pour lutter contre le projet de captages des eaux du val de Loire par la ville de Paris, est le premier exemple. Dès 1979, elle sera dissoute pour être remplacée par l'association *Liger* dont l'objectif est de faire progresser l'idée d'un aménagement global et intégré du bassin de la Loire à l'échelon national et européen. Pour la seconder techniquement, la Société d'Economie Mixte d'Etudes de la Communauté de la Loire et de ses affluents (SEMECLA) est constituée en 1962 pour réaliser les études de mise valeur des régions. L'actuel Etablissement Public Loire (1990),

héritier de l'Établissement Public d'aménagement de la Loire et de ses affluents (EPALA) et de l'Institution Interdépartementale pour la protection des vals de Loire contre les inondations. A cela s'ajoutent, bien plus tard, d'autres institutions agissant en parallèle telles que les Agences de Bassin, les Agences de l'eau et d'autres acteurs non plus de la technostrucure, mais de la société telles que les associations écologistes, les riverains et les collectifs et organismes fluviaux.

Dans ce chapitre, il est question de savoir comment se fait la gestion des inondations et quelles sont concrètement les mesures prises, les échelles d'application et les acteurs en jeu des années 1950 jusque dans les années 1980 ? Que deviennent les aménagements des précédentes périodes ? Y-a-t-il continuité ou rupture en matière de gestion de l'inondation par rapport aux périodes antérieures ? Quelle est la place des aménagements dans cette gestion ?

La stratégie est définie pour cette période par le grand rapport de l'ingénieur Chapon (1980) qui est une source sur laquelle repose notre analyse du rôle de l'ingénieur de cette époque. Ce rapport prend en considération la protection procurée par les levées et, de ce fait, préconise de renforcer certaines d'entre elles. Lesquelles choisit-il et pourquoi ? Quelles sont les limites de cette politique visant à maintenir de levées de navigation ? La volonté de prévenir et gérer les extrêmes hydrologiques amène à présenter le barrage comme un aménagement central et idéal de cette stratégie permettant de prévenir l'inondation tout en remédiant aux périodes d'étiages. La sécheresse de 1976 rappelle aux gestionnaires que si les inondations de la Loire restent redoutables par leurs effets destructeurs, les périodes de sécheresse et d'étiage sont autant paralysantes. Cet événement hydrologique a été l'élément déclencheur rendant nécessaire et vital la construction des barrages.

Dans une première partie, je rappelle que ce projet est présenté dans un contexte de reconquête de la vallée de la Loire, cette dernière ayant fait l'objet d'un abandon au niveau

national durant la période allant du début du XX^e siècle jusqu'à 1950, période correspondant aux deux guerres mondiales et ici à la crise économique intermédiaire. La Loire nivernaise servait de plus, durant une partie de la deuxième guerre, de frontière en étant la ligne de démarcation partageant la France en deux.

Pour répondre au fort besoin de la période d'après-guerre, à partir des années 1950, la réappropriation du territoire ligérien s'accompagne d'un accroissement de sa vulnérabilité du fait d'une urbanisation et d'une exploitation agricole accrue dans la vallée inondable. Avec « la reconquête de la vallée de la Loire » émergent les structures gestionnaires aidant à l'urbanisation, à l'industrialisation et la mise en place des réseaux accompagnant l'agrandissement des villes. Le contexte politico-idéologique qui accompagne ce projet est la base sur laquelle va se dessiner tout le jeu d'acteurs qui va marquer l'aménagement de la vallée de la Loire jusqu'à nos jours. Je m'attacherai à étudier plus précisément ce projet d'aménagement intégré de la vallée en essayant de comprendre quels en sont les intérêts et les inconvénients ? Comment il compte s'appuyer sur les structures territoriales déjà en place et quelles conséquences cela peut-il avoir au niveau de la gestion territoriale du risque inondation ? Comment se définit un schéma politico-administratif qui définit la gestion de l'inondation pour l'ensemble de la vallée ? Qu'en est-il réellement pour la Loire Nivernaise ?

Enfin, au travers de la question de la vulnérabilité aux inondations dont les barrages sont présentés comme la solution, j'analyserai le devenir des anciens aménagements, telles que les levées, dédiés à la gestion des crues. Ceci va permettre d'identifier l'idéologie prédominant chez les ingénieurs.

Au travers de ce suivi chronologique et selon les données actuelles, l'analyse du nouveau tournant dans la gestion des crues, amorcé, dans les années 1980, tient compte d'autres exigences que celles relatives à la question de l'efficacité des barrages en matière de gestion de l'inondation. La nécessité de la sécurisation de la vallée doit désormais se combiner avec des revendications sociétales, portées par les associations écologistes,

relatives à la sauvegarde de la richesse environnementale de cette vallée. Une demande de classement dans le patrimoine d'éléments de la Loire se développe, dont certains ouvrages fluviaux, qui peuvent avoir une incidence sur le fonctionnement du fleuve. Ce classement dans la patrimoine des aménagements du passé n'est-il pas le reflet d'une perte des enseignements des ingénieurs de la seconde moitié du XIX^e siècle ? Le projet ne serait-il pas le reflet d'une gestion de la vallée complètement abstraite et théorisée imputable à la culture d'une technocratie complètement technocratique ?

I. L'organisation d'une gouvernance territoriale de la vallée de la Loire

A. Le projet d'aménagement intégré de la vallée de la Loire : pour une gestion intégrée du risque inondation

La naissance du projet d'aménagement intégré de la vallée de la Loire tient au fait qu'il y a une prise en compte des territoires ligériens considérés comme des territoires en crise mais aux forts potentiels. Cette prise de conscience se fait avec la nécessité de lutter contre le déséquilibre qui existe entre l'agglomération parisienne et le reste du territoire français dont fait écho J.F. Gravier (1947) dans son ouvrage *Paris et le désert français*. D'autre part, le contexte international est marqué, dans les années 1970, la mise en œuvre du Marché Commun Européen. Cette création de la France est partenaire, a rendu nécessaire l'amélioration de la compétitivité de ses territoires et a marqué l'entrée de la dimension européenne dans les politiques publiques d'aménagement et d'environnement.

Bien des actions furent entreprises pour mettre en valeur les potentialités des territoires ligériens et ces dernières servirent de base pour définir les grandes lignes du projet final d'aménagement intégré de la vallée de la Loire. La création du Ministère de l'Environnement (qualifié de «Ministère de l'impossible») en 1971 marque le début de la prise en compte officielle des équilibres naturels et ouvre ainsi un champ de possibilités de mise en valeur de ce potentiel naturel que recèle la vallée de la Loire. Il y a une double visée étatique, la première d'aménager la Loire et la deuxième de rééquilibrer le territoire français.

Le 30 octobre 1978, Marcel Blanc (préfet de la région Centre et du Loiret) est chargé par le ministre de l'Environnement et du Cadre de Vie, Michel d'Ornano d'assurer une coordination interdépartementale nécessaire à l'élaboration d'un programme d'aménagement intégré de la vallée de la Loire. Il a pour prérogative de soumettre aux collectivités locales, dans un délai d'un an, un rapport faisant état d'une réflexion sur

l'aménagement de la Loire et la mise en valeur de la vallée. Ce rapport définit les lignes directrices d'un programme de protection et de mise en valeur des vales de Loire en même temps que le contenu d'un programme d'aménagement hydraulique du fleuve pendant les quinze années à venir. A cela s'ajoute la nécessité de définir un support politique pouvant servir de liaison entre les partenaires concernés (départements, Etablissements publics régionaux, comité de bassin Loire-Bretagne) et l'Etat. L'accord doit se faire sur plusieurs points, en l'occurrence le contenu du programme, son financement et sa réalisation par l'intermédiaire d'une structure qui se porterait maître d'ouvrage de l'ensemble des équipements préconisés.

Le programme de protection et d'aménagement présenté par l'ingénieur Chapon, le 28 avril 1980, apparaît comme une combinaison de toutes les études, rapports et projets définis par les différents acteurs du territoire¹³⁴. Leur combinaison constitue un projet d'aménagement global, «intégré» de la vallée de la Loire s'axant sur un aménagement hydraulique, une protection des richesses, un aménagement de l'espace de la vallée et son développement économique¹³⁵. Ces différents objectifs tendent à réduire les handicaps de la vallée de la Loire est considérée comme un territoire attractif pour les populations du fait de la beauté du paysage et du cadre de vie. Elle pêche cependant par le manque d'implantation d'activités et de structures pouvant faciliter le développement économique et démographique de ce territoire. Il faut donc se concentrer sur la modernisation des activités de la vallée en tablant sur le développement de l'industrie lourde, des villes et de l'agriculture grâce à la mise en place d'un aménagement hydraulique qui pallierait l'insuffisance de la quantité et de la qualité de l'eau en période d'étiage. La régularisation

¹³⁴ Le plan s'appuie sur le rapport de 1979 de la Mission déléguée du bassin Loire-Bretagne pour l'aménagement hydraulique et sur les études faites en région Centre pour la protection et l'aménagement.

¹³⁵ Il est conforté par l'approbation notifiée le 20 janvier 1975 par le ministre de la qualité de la vie, de l'ensemble du programme de l'Agence de Bassin Loire-Bretagne. Le vote par le Comité interministériel de l'aménagement du territoire, le 11 avril 1975, du schéma d'aménagement de la Loire Moyenne tandis que le Comité interministériel d'action pour la nature et l'environnement a adopté le 14 février 1978, le schéma de développement des ressources en eau et de la reconquête de leur qualité. D'autre part, le CIANE a pris de 1975 à 1978, des décisions concernant le financement du barrage de Villerest et des levées de protection.

du régime du fleuve nécessite d'être faite avec précaution, pour tenir compte des conséquences sur l'écologie, les cultures et l'urbanisme de la vallée.

Le programme de travaux et les données sur lesquelles il est fondé ont été mis au point par l'Agence de Bassin Loire-Bretagne. L'aménagement hydraulique est complété par l'élaboration d'un ensemble de documents d'urbanisme, de dispositifs de protection des sites et paysages et de règles concernant la construction, afin de conserver le caractère de la vallée et mettre en application ce plan d'aménagement.

Les propositions du rapport concernent de grands types d'aménagements (Figure 94) :

Le programme hydraulique consiste, pour une part, en la construction de quatre barrages. Le rapport confirme l'intérêt de réaliser les ouvrages du Veudre sur l'Allier et de Chambonchard sur le haut Cher. Ils compléteront le dispositif mis en place pour maintenir les étiages et lutter contre les crues avec la construction des barrages de Villerest (Loire) et de Naussac (Lozère).

Ce document reconnaît aussi la nécessité d'aménagements sur la Vienne et, surtout, en amont de Nantes. Enfin, il prévoit la réfection des levées. Dans la crainte de la crue centennale, les levées existantes seront renforcées pour supporter la forte montée des eaux causées par la conjugaison des crues de la Loire et de l'Allier avec un maximum de 6 000 m³-s. Les travaux devant se situer durant une période allant de 1980 à 1995.

La maîtrise d'ouvrage des barrages sera unique et confiée à l'Institution interdépartementale pour la protection des vals de Loire contre les inondations, déjà maître d'ouvrage du barrage de Villerest.

Le rapport examine deux autres sujets. Il aborde la question de l'extraction de sable et de gravier de la Loire qui aggrave la situation et préconise de réduire en quatre ou cinq ans les extractions de granulats dans le lit mineur de 10 millions de tonnes (1980) à 500 000 tonnes, volume correspondant aux apports naturels annuels.

Pour ce qui est de la navigation, le rapport donne un avis global défavorable à la navigation commerciale, en contestant l'intérêt économique de tout aménagement

susceptible d'accroître le trafic. Pour la navigation de plaisance, il invoque les dangers que présente et présentera la Loire, même lorsque son cours sera régularisé.

En matière de protection des richesses naturelles et d'aménagement de l'espace, le rapport suggère, pour les secteurs compris entre les grandes agglomérations, l'élaboration de documents d'urbanisme dits « plans vals », comprenant un schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme (SDAU) et un programme de mesures et d'équipements destiné à protéger et à valoriser les potentialités naturelles et économiques.

L'application de ces dispositions équivaldrait en fait à la généralisation du schéma de la Loire ou « Loire-métropole-jardin » défendu par Jean Royer, maire de Tours et adopté en 1975. Jean Chapon énumère une série de « directives intermédiaires », qui consisteraient, par exemple, à accélérer le classement de monuments historiques et de réserves naturelles.

Pour ce qui concerne plus spécifiquement les « plans de vals », ce sera aux collectivités locales de consentir l'effort financier nécessaire à la réalisation d'un aménagement auquel elles auront d'ailleurs adhéré.

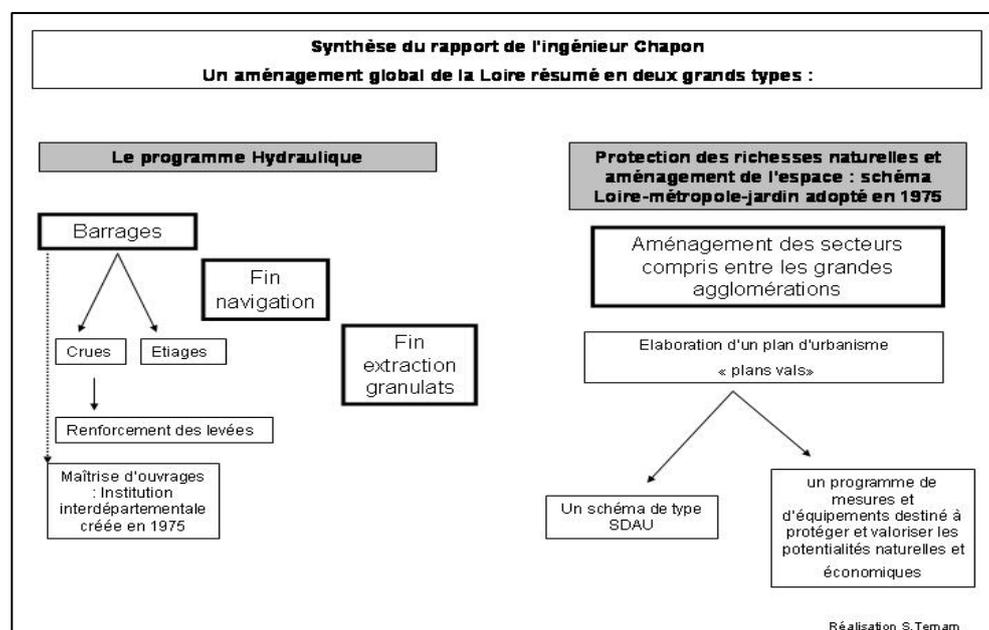


Figure 94 : Présentation des axes fondamentaux du projet d'aménagement de la vallée de la Loire.

Réaliste, quelque peu restrictif et décevant, tant sur le plan des grands projets d'aménagement que sur celui de l'engagement de l'Etat, telle est la perception des

représentants locaux en ce qui concerne ces grands projets présentés par l'ingénieur Chapon. L'enthousiasme des élus locaux semble absent (Figure 95).

Le rapport préconise le ralentissement progressif des extractions de sable et graviers qui détériorent les rives, le lit du fleuve et ses ouvrages d'art. Ce qui est indéniable, c'est qu'aussi imparfait que puisse être ce rapport, il a le mérite de donner une vision générale des intérêts de cette vallée de la Loire. Non définitif, il est une base sur laquelle va se faire une réflexion plus aboutie suscitée par le dialogue entre les différents représentants locaux et l'Etat. Ce rapport a pour ambition affichée d'être le ferment d'une réflexion à long terme.

Les inégalités de mise en valeur des régions semblent être mises en avant par les contestataires qui estiment que le rapport Chapon n'est qu'une opération électorale visant à taire les inconvénients dus à la construction des barrages. Les élus socialistes s'indignent, la guerre politique se reflète au travers de l'interprétation de ce projet censé créer de la solidarité. Selon ces derniers, il n'offre pas de perspectives économiques, d'autre part ils s'étonnent de la discrétion anormale sur le programme électro-nucléaire et du problème de financement qui fait appel aux deniers des collectivités locales.



Figure 95: Réunion des élus socialistes en opposition aux propositions d'aménagement émises par le rapport Chapon est soutenu par Jean Royer censé défendre les intérêts des localités. Leur réunion permet d'émettre des propositions de gestion de l'aménagement de la Loire en proposant la création d'un établissement public Loire

B. Associations de gestion de la Loire et prise de pouvoir de la localité Orléanaise puis Tourangelle

Dans les années 60 se met en place la politique des « métropoles d'équilibres »¹³⁶ conduite par les D.A.T.A.R., nouvellement créée par Olivier Guichard¹³⁷. Cela ne signifie pas pour autant la mort des petites villes de province ce qui aurait pu être le cas des villes de la vallée de la Loire. Ces dernières affichent leur volonté de développement et sollicitent l'intervention de l'Etat pour lancer un plan d'aménagement du territoire. Dès 1955, «Aménager la Loire pour rééquilibrer» le territoire français tel est l'objectif de la politique d'aménagement du territoire entreprise au travers de la mise en place du Plan national d'aménagement du territoire.

Le lancement de l'étude globale de la vallée de la Loire, dont nous allons parler, a pour objectifs de déterminer les faiblesses, les forces, les zones à protéger. Les villes de la vallée disposaient de trois atouts : des hommes nombreux qui savent travailler, un site attirant, une agriculture intensive. C'est par rapport à ces trois éléments que l'industrie doit s'insérer.

L'approche du rapport Chapon sur l'aménagement de la Loire peut-être qualifiée d'intégrée. Ce dernier ne se préoccupe pas seulement de la régularisation du débit du fleuve, mais aussi de sa « vie » et de son environnement. Il met l'accent sur la nécessité de rendre compatibles la poursuite du programme hydraulique et la préservation de l'environnement actuel de la Loire, qui a conservé un certain caractère naturel. Néanmoins, Il passe sous silence l'importance des barrages en tant que fournisseur énergétique pour le refroidissement des réacteurs des centrales hydro-électriques (EDF). Jean Royer (député-maire de Tours) présentait cela comme une source de revenus et de

¹³⁶ « métropole d'équilibre » nait à partir de travaux de géographe et statisticiens que cette politique est mise en place. Les travaux de Michel Rochefort et Jean Hauteux, (1965), *Physionomie urbaine de l'armature urbaine française*.

¹³⁷ Il est remarquable qu'à cette période le val de Loire central et aval comptaient de nombreux élus qui étaient appelés les « barons du Gaulisme ». Olivier Guichard, député-maire de la Baule, Michel Debré, premier ministre était élu du Blésois et Edgar Pizani, ministre l'agriculture (1961-1966) était sénateur de Haute-Marne et conseiller général de Montreuil-Bellay ; Jean Royer, député-maire de Tours.

financement permettant d'assumer ces coûteux ouvrages de régularisation des débits du fleuve. Présenter le barrage comme un moyen de la gestion des crues-étiages et un moyen de fournir en eau l'activité agricole et les zones urbaines qui se développent apparaît bien moins générateur d'opposition, notamment par les localités où vont être construits ces barrages.

La mise en application du projet nécessite, de prime abord, la définition d'une stratégie. Cette dernière apparaît d'autant plus difficile à mettre en place que se lit, en filigrane, une lutte politique entre les représentants locaux, les pouvoirs étatiques et les associations, sur la question de la gouvernance et des priorités, et du financement du projet à grande envergure proposé. Sur la base de cette structure administrative en place aux différentes échelles territoriales, la requalification des prérogatives de chacun rentre dans la logique des chaises musicales.

Nous suivons chronologiquement l'émergence de chacune des structures associatives qui se succèdent afin d'observer comment l'évolution de leur prérogatives s'orientent vers la mise en application de ce projet au sein des localités de la vallée. Progressivement un glissement de pouvoir s'opère au sein de ces associations qui deviennent les instruments de la domination politique de la localité Orléanaise puis Tourangelle et laissent pour compte d'autres localités dont la Nièvre.

1. L'ANECLA : Action politique, volonté d'être une structure gestionnaire locale, un intermédiaire entre les communautés locales et l'Etat.

L'Association Nationale pour l'Etude de la Communauté de la Loire et de ses Affluents¹³⁸ regroupe les principaux départements riverains de la Loire ainsi que les villes, les chambres de commerce et d'industrie, les chambres d'agriculture et les personnes physiques. Elle est créée en 1952 pour s'opposer au détournement des eaux du bassin de la Loire vers les autres bassins en captant les eaux de la Loire pour desservir la région parisienne et en détournant les eaux du haut bassin vers l'Allier. Cette première action est

¹³⁸ Association type Loi 1901.

une victoire pour la reconnaissance de son statut de communauté locale représentant les intérêts des localités qu'elle défend selon le principe d'une «solidarité ligérienne» et cela en matière de gestion des régions ligériennes et plus particulièrement pour la réalisation d'ouvrages de régularisation des eaux du fleuve.

2. L'Institution interdépartementale, une reprise en main de l'Etat et une relégation des associations locales

L'ANECLA a fondé la SEMECLA, une société d'économie mixte pour l'étude de la communauté de la Loire et de ses affluents, le 22 août 1962. Sa mission était d'étudier l'aménagement hydraulique du bassin de la Loire et pour ce faire elle a effectivement fait procéder à des études dont le financement provenait essentiellement de subventions de l'Etat.

Néanmoins les organismes de bassin et ensuite de l'institution interdépartementale supplantent la SEMECLA, en 1975, dans ses fonctions. Ceci a en quelque sorte détruit les espoirs de cette dernière d'être une structure locale intermédiaire décidant de l'aménagement de la Loire en collaboration avec l'Etat.

L'ancien président de la SEMECLA (M. Pierre Villoutreys) s'en est parfaitement rendu compte : il avait été nommé en 1968 président du comité de bassin Loire-Bretagne et avait, dès lors, décidé de «jouer le jeu des organismes de bassin». Son décès en 1972, a malheureusement coupé court à cette orientation et, depuis, l'ANECLA d'abord sous la présidence du Sénateur Joseph Beaujannot, puis, sous celle de Jean Royer, n'a cessé de «critiquer», par tous les moyens, la politique préconisée par les organismes «officiels» (comité, agence, institution).

L'institution interdépartementale pour la Protection des Vals de Loire (Figure 96) contre les inondations de la Loire, constituée par délibération des conseils généraux des départements de l'Allier, du Cher, d'Indre-et-Loire, du Loiret, du Loir-et-Cher, du Maine et Loire, de la Nièvre et de Saône et Loire, est un Etablissement Public qui supprime l'ANECLA et La SEMECLA. Elle pour mission de réaliser ou faire réaliser les études, la construction et l'exploitation du barrage de Villerest sur la Loire (département de la

Loire). Elle pourra également réaliser les études, la construction et l'exploitation de tout autre barrage-réservoir ou de tout autre ouvrage concourant directement ou indirectement à la protection des vals contre les inondations provoquées par les crues de la Loire et de ses affluents. Elle est bien une institution étatique puisqu'elle est administrée par un Conseil d'Administration composé de conseillers généraux présidé par le Préfet. Bien qu'elle dispose d'un comité technique, elle reçoit l'assistance technique de la Direction Départementale de l'Equipement du Loiret.

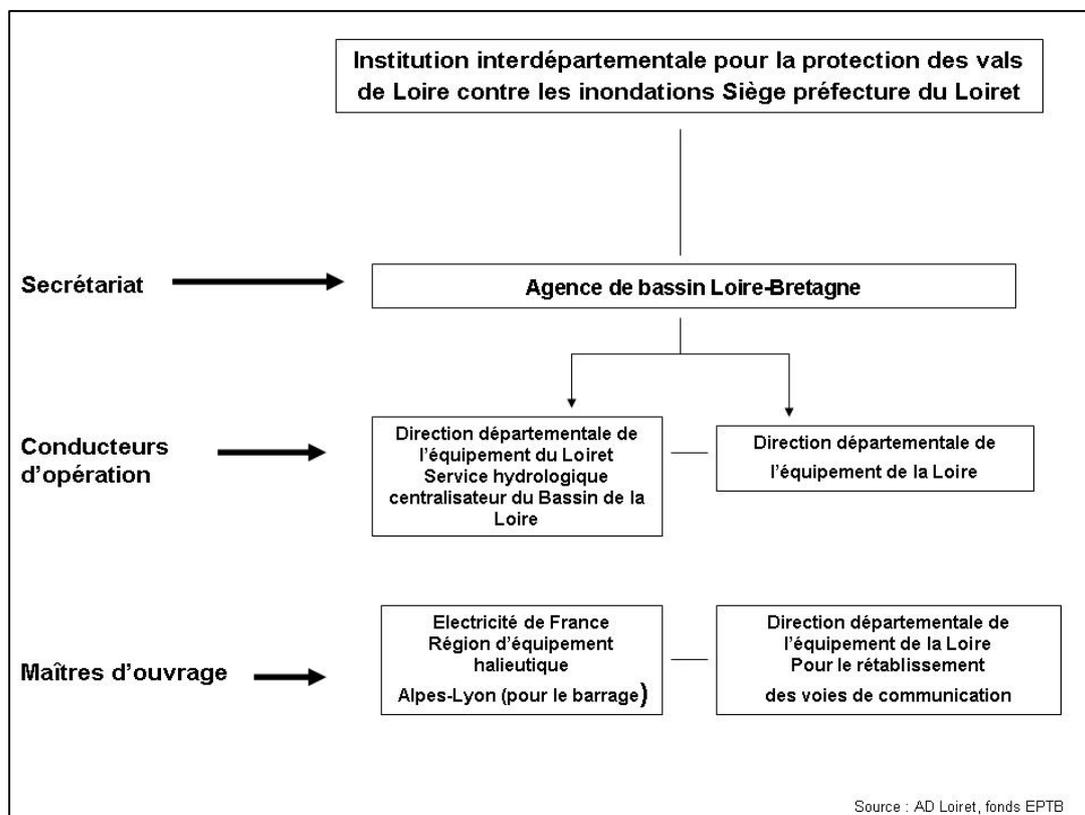


Figure 96: Structure de fonctionnement de l'Institution interdépartementale. Elle a été créée en 1975 à Orléans par Paul Masson, ancien préfet de Région et depuis sous direction de Jean Royer, maire de Tours. Il est intéressant d'observer que l'organisme chargé des politiques de gestion de la vallée soit basée en Loire Moyenne autour des villes de Tours et Orléans. La Loire moyenne à fait l'objet d'un schéma d'aménagement du territoire. On se rend compte que la sécurisation contre les inondations et pollutions et l'équipement en eau potable des villes de Tours et Orléans n'est pas étrangère à l'influence de Jean Royer qui cumule les fonctions. Cette priorisation de ces villes, présentées comme lieux d'expérimentation, votée en avril 1975 va être étendue aux autres vals. La Nièvre est exclue de ce schéma d'aménagement au dire des plaintes du maire de Nevers.

3. L'association LIGER pour l'affirmation des collectivités locales.

Le 31 mai 1980, la création d'une nouvelle Association nationale de réflexion et d'action pour l'aménagement intégré et global du bassin de la Loire a pour ambition de parvenir à susciter une solidarité non seulement à l'échelle du bassin, de la Loire notamment entre les élus et les populations concernées par l'aménagement du bassin mais, également au niveau national et européen. L'objectif escompté par les fondateurs de cette association, notamment du député-maire de Tours Jean Royer¹³⁹, est d'en faire tant par sa représentativité que pour sa compétence, l'interlocuteur privilégié des pouvoirs publics et des populations, en accomplissant le rôle de sensibilisation, de réflexion et d'incitation qu'elle s'est assignée. De ce fait, Jean Royer rend un peu hommage au travail effectué pendant vingt-cinq ans par les membres de l'ANECLA « *non entendus des pouvoirs publics, mais qui ont eu le mérite de mettre les élus au courant des dangers et préparer surtout une plate forme de travail, base de l'action futur de Liger* »¹⁴⁰.

L'association garde toujours comme objectif l'aménagement non seulement « intégré » mais également global du bassin de la Loire. Comme il est stipulé dans les statuts, l'aménagement intégré est défini par la prise en considération simultanée de tous les facteurs non seulement hydrauliques mais aussi économiques, biologiques, écologiques, sociaux et culturels. La notion d'aménagement global introduit le principe d'un aménagement qui s'applique, en même temps, à l'ensemble du bassin. Il implique une articulation et une programmation cohérente des travaux et s'oppose à toute réalisation en ordre dispersé et sectoriel.

Les méthodes utilisées par l'association seront principalement : la concertation avec les populations concernées au moyen d'enquête, de consultations et de réunions sur place, l'actualisation des études déjà faites, la réalisation de nouvelles études et l'élaboration de

¹³⁹ En association avec les élus socialistes des grandes villes des bords de Loire.

¹⁴⁰ Article *République du Centre*, 15 mars 1980.

propositions ayant un rôle incitatif à l'égard des pouvoirs publics notamment grâce à l'utilisation optimale de tous les moyens d'intervention mis à la disposition des élus notamment l'intervention au sein des assemblées locales, régionales, parlementaires et la possibilités d'entreprendre des démarches auprès du gouvernement. La clé de voûte de son action se trouve dans sa volonté d'assurer une concertation permanente avec les autres organismes responsables de l'aménagement permettant ainsi le contrôle a priori et à posteriori sur les programmes de travaux et sur leur incidence financière.

On retrouve cette idée de vouloir maintenir ce rôle d'intermédiaire entre l'Etat et les localités dans sa volonté de garder les populations informées grâce à la rédaction de comptes rendus réguliers des travaux de l'association, l'organisation de colloques, la tenue de conférences de presse et des publications de l'association proprement dite. La composition du Conseil d'administration marque cette volonté d'ouverture et de représentativité des composantes d'une localité et des acteurs pouvant être concernés par l'aménagement de la Loire. Cette assemblée est composée de représentants de régions, de départements, de communes ou syndicats de communes, de milieux socio-professionnels, d'associations, de personnalités qualifiées. Par souci de représentativité et d'équilibre, il est stipulé que tous les grands secteurs géographiques doivent être équitablement représentés. Bien que les pouvoirs centraux ne soient pas habitués à procéder ainsi, Jean Royer fait preuve de persévérance en insistant sur le fait qu'il ne faille surtout pas se décourager et que même si l'association commençait petit, seuls le cap à atteindre et les actes comptaient. De ce fait, ce dernier apparaît comme un fervent défenseur du projet d'aménagement intégré de la Loire.

La voix de l'opposition : pour la création de syndicats d'aménagements

Le rapport Chapon préconise que la maîtrise d'ouvrage de ces opérations soit confiée à un organisme public unique, l'Institution Interdépartementale.

Cette proposition n'englobe pas toutes les voix car de nombreux représentants locaux du Parti communiste français s'y opposent et revendiquent d'autres propositions. Les députés

communistes déposent une proposition de loi pour contrecarrer la proposition de financement du projet par les collectivités locales de Jean Royer. Claude Poperen (membre du Bureau politique du P.C.F.), entouré de Marcel Zaidner (coordonnateur régional du P.C.F. pour la région Centre), et de nombreux dirigeants et élus des départements situés sur le bassin du fleuve sont en opposition à l'association LIGER qu'ils considèrent bien plus solidaire avec l'Etat qu'avec les localités dont elle est censée défendre les intérêts. Ces opposants se manifestent contre le vote d'une taxe d'écrêtement des crues que devraient payer les collectivités pour financer la construction des barrages. Ils reprochent aux ambitions de l'association Liger et à celles du pouvoir, d'avoir pour caractéristiques communes l'autoritarisme, la technocratie, l'encadrement des collectivités locales et l'étatisme.

La proposition des élus contestataires s'appuie sur deux orientations essentielles : l'aménagement du fleuve doit figurer parmi les objectifs prioritaires et donner lieu à l'engagement financier de l'Etat ; chaque question doit être réglée le plus près possible de l'endroit où elle se pose. Plus concrètement, ils proposent le remplacement du comité de bassin et de l'institution interdépartementale par sept syndicats d'aménagement (bassin de l'Allier, Loire amont, Loire moyenne, bassin du Cher et de l'Indre, bassin de la Vienne, bassin du Maine, Loire aval). Ces syndicats mixtes, composés de représentants des conseils généraux et des communes auraient pour tâche d'évaluer les besoins en eau, la maîtrise d'ouvrages des barrages d'intérêt local, la réglementation des zones inondables et de l'exploitation des matériaux fluviaux, la lutte contre la pollution et l'utilisation du potentiel de loisirs des cours d'eau. Seuls leurs échapperaient les grands barrages qui sont d'intérêt général et les travaux de navigabilité qui reviennent à l'Etat.

Une institution interrégionale aurait pour tâche de coordonner les travaux des syndicats mixtes, de lutter contre les inondations et de réaliser les grands barrages. S'y retrouveraient les représentants des huit régions concernées (Pays de Loire, Poitou-Charentes, Centre, Bourgogne, Limousin, Auvergne, Rhône-Alpes et Languedoc-Roussillon). Ceci maintiendrait un équilibre des pouvoirs et assurer l'entente des intérêts

de chacun. Ce projet ambitieux suscite différentes critiques dont celles relatives à la mise en place d'une gouvernance représentatives des multiples intérêts et enjeux au sein de cette vallée. Evaluer les besoins en eau et les ressources, entretenir en urgence les levées de protection, dont certaines sont délabrées, construire un ensemble de barrages réservoirs venant compléter les ouvrages en construction, telles sont les mesures les plus importantes envisagées. D'autres abordent les questions de refroidissement des centrales thermiques, l'exploitation des sables (qui doit cesser dans le lit de la Loire), la sauvegarde et le développement du potentiel de loisirs et de détente que constituent les cours d'eau¹⁴¹. Les défenseurs du projet Chapon rappellent à quel point ce rapport n'est qu'un document de travail qui gagne à être amélioré. Ce que certainement les opposants, eux se sentent prisonniers du carcan défini par ce plan et regrettent que les réflexions ne peuvent qu'être limitées à celui-ci sans la possibilité d'ouverture vers d'autres propositions

c. Un programme hydraulique reléguant les levées

L'objet du projet Chapon est d'optimiser l'exploitation de la Loire en accordant moins d'importance aux levées. Les barrages (Figure 97) sont présentés par le projet comme le compromis technique pour « plusieurs Loires possibles »¹⁴². Étant donné la multiplicité des possibilités dont recèle la vallée de la Loire, le projet décline des objectifs aussi variés que celui de faire de la Loire, un fleuve domestiqué et producteur d'énergie, un fleuve sûr pour les riverains, un fleuve producteur de développement économique et écologique (utilisation des rejets des centrales nucléaires pour le chauffage urbain, l'industrie, l'agriculture). Il concerne l'ensemble de la vallée de la Loire mais notre intérêt est de savoir quels sont les avantages de ces barrages pour notre Loire nivernaise. Qu'en est-il de la gestion du risque inondation en Loire nivernaise ? Qu'en est-il des levées ? Que deviennent-elles ?

¹⁴¹ Archives départementales du Loiret, 1046 W art. 77764 Préfecture, Cabinet. « Dompter les eaux. Une proposition de loi du P.C.F. pour aménager le plus long fleuve de France ». *L'Humanité* : 24 mars 1980.

¹⁴² *Le Moniteur*, 24 décembre 1979.



Figure 97: le Barrage de Villerest. Situé à Villerest en amont de Roanne, il s'élève à 55 m au-dessus du lit du fleuve entre deux parois rocheuses et s'étend sur 420m de longueur. La superficie de sa retenue est de 760 hectares en période normale et de 2 300 hectares en période de retenue maximale. Sa capacité totale est de 166 millions de mètres cubes.

1. Le barrage, compromis « technique pour plusieurs Loires possibles »

L'aménagement de la Loire et de ses affluents apparaît comme une nécessité à double visée. L'une d'elles consiste à prévenir du risque inondation en régularisant la ressource en eaux. La présence de cette ressource est jusqu'à présent restée «sauvage» surabondante et dangereuse en hiver et presque inexistante en été, handicap majeur de ce territoire. Les riverains ont à souffrir tantôt d'inondations dévastatrices précairement contenues par les levées, tantôt de longs mois d'assèchement d'autant plus nocifs. Les crues sont d'autant plus dévastatrices que la vulnérabilité s'accroît dans cette vallée ; la population n'a cessé depuis cinquante ans de se concentrer et d'augmenter dans ces lieux où se trouve rassemblée la plus grande part des terres de qualité. Ce sont des cités de plus en plus importantes et des zones de cultures de plus en plus riches qui sont exposées aux débordements de cours d'eau particulièrement imprévisibles et violents.

En Loire Nivernaise, l'espace agricole s'est considérablement adapté aux aléas du fleuve puisque c'est un territoire dont la prépondérance de prés d'embouche destinée à l'élevage est visible depuis le XIX^e siècle. L'exemple de la sécheresse de 1976 reste encore dans les mémoires par la désorganisation qu'elle a suscité au sein des exploitations agricoles nivernaises. L'analyse de cet aléa climatique est faite sous le prisme humain en s'attachant à comprendre les réactions des agriculteurs, l'impact économique de ce dernier et aux « enseignements » qu'il faut en tirer (Robic et *Al.*, 1982). Les autorités étatiques considèrent la sécheresse d'autant plus catastrophique qu'aucune solution n'a encore été trouvée pour la rendre moins néfaste. Elle est incompatible avec certains besoins incompressibles d'intérêt public tels que la desserte des villes en eau, l'évacuation des effluents, le refroidissement des centrales nucléaires en service ou en projet, et le maintien des tirants d'eau nécessaires dans le port de Nantes, compte tenu de l'augmentation considérable des engravements par l'amont et de l'envasement par l'aval. On ne saurait sous-estimer non plus le danger de tarissement des nappes auquel pourraient vite aboutir des pompages aussi anarchiques que ceux dont on voit maintenant s'étendre la pratique en vue d'irrigations par aspersion de la part non seulement des maraîchers des vals, mais encore des agriculteurs des régions environnantes comme la Beauce.

«Plusieurs secteurs économiques seraient intéressés par l'aménagement de la Loire. En tout premier lieu, c'est le cas de l'agriculture. Pour le moment et malgré ses aptitudes, celle-ci conserve, dans la généralité du bassin et sauf exception, des structures périmées, de faibles rendement et des productions du fait de leur irrégularité qu'elles soient végétales ou animales. Un seul moyen d'y remédier : la généralisation organisée de l'irrigation de complément, et, pour en assurer la possibilité, une évidente nécessité : l'aménagement hydraulique de la Loire et de ses affluents».

De son côté l'industrie, « mis à part le complexe de la Basse-Loire et en dépit des décentralisations dont ont commencé à bénéficier les parties du bassin les proches de l'agglomération parisienne, est faiblement implantée dans ces différentes circonscriptions d'action régionale et, telle qu'elle est, totalement hors d'état d'employer, dans les années à

venir, les excédents de population active fournis notamment par la transformation des structures agricoles. C'est pourquoi l'industrialisation de l'Ouest a été retenue, comme une des grandes options à proposer dans le cadre de la loi d'orientation du V^e Plan. Il est bien clair que cette industrialisation indispensable au rééquilibrage national ne saurait être envisagée ni réalisée sans une alimentation régulière en eau, dont les défauts auraient poussé les industriels à fuir ces régions.

Enfin le tourisme est sans conteste un facteur non négligeable de développement aussi bien dans les parties amont qu'aval du bassin. On n'ignore pas davantage l'attrait qu'exerce à cet égard l'existence de plans d'eau pour les sports nautiques.

Ces « réservoirs d'emmagasinement, la construction d'une vingtaine de barrages à buts multiples situés dans les hauts bassins d'Auvergne et du Limousin, permettrait d'emmagasiner 1,8 milliard de m³ d'eau et d'entretenir en permanence, pendant cinq mois d'été 140 m³/sec. à Gien et 250 m³/sec. à l'estuaire, alors que les débits naturels y tombent fréquemment à 25 et 100 m³/Sec. Cette première régularisation des débits permettrait d'assurer l'irrigation systématique de 450 000 hectares. Les réservoirs en question procureraient en outre une capacité constamment disponible de 400 à 500 millions de m³ pour une atténuation efficace des crues les plus dangereuses. Ils apporteraient l'avantage d'écrêter les crues et de ce fait soutiendraient techniquement les levées » (*Le Moniteur*, 24 décembre 1979). En ce qui concerne les « réseaux d'irrigation, le choix des terres à irriguer serait limité aux terres les plus fertiles et immédiatement prêtes à profiter de l'irrigation sans mise en condition préalable par assainissements. Ces périmètres sont le Nivernais, le Berry, l'Orléanais, les Vals de Touraine et d'Anjou, le pays nantais, toutes les zones dont les produits (fruits et légumes de qualité, horticulture et arboriculture, élevage, betteraves et cultures industrielles), non seulement ne posent aucun problème de débouchés, mais exigent des développements considérables pour faire face à la demande de la consommation intérieure et tirer parti des possibilités d'exportation » (*Le Moniteur*, 24 décembre 1979).

2. Les levées des ouvrages secondaires en matière de gestion des crues

L'intégration de la dimension patrimoniale par les différents projets d'aménagement qui se sont succédé, provoque bien des débats fondés sur la confrontation de perspectives contradictoires ne permettant pas la réalisation de l'une sans l'oubli de l'autre. Avoir recours à la technique pour résorber l'inondation aurait pu être une solution si cette solution elle-même ne provoquait un autre dérèglement du patrimoine naturel de cette vallée. Le dilemme à résoudre interroge la stratégie de gestion de l'inondation. La sauvegarde du patrimoine naturel se présente-t-il comme une entrave à la gestion des inondations par les barrages et les levées ? Inversement le maintien d'aménagements dont on ne connaît l'historicité peuvent-ils avoir un effet sur le fonctionnement du fleuve ?

Ceci pose la question de la gestion durable du territoire et de l'inondation et de sa mise en application (Figure 98). La question du patrimoine doit être déclinée sous diverses formes, dont celle de la connaissance du patrimoine historique et culturel de la vallée et de ses aménagements, afin d'éclairer cette gestion intégrée du fleuve. La technique peut être un apport important dans cette gestion mais il faut connaître ses impacts et limites. L'endiguement entraîne une désorganisation du système fluvial en provoquant d'une part une accélération des écoulements et d'autre part en suscitant une érosion verticale qui déstabilise les ouvrages latéraux. En 1978, l'écroulement du pont de Wilson à Tours met au jour ce phénomène et rend compte de la nécessité de traiter cette problématique de l'impact des aménagements aussi bien en termes de protection des populations que de celle du patrimoine écologique (Bravard *et al.*, 1986 ; Dufour, 2005 ; Geerling *et al.*, 2006).

Aménagement	Objectif escompté	Effet indésirable
Changement de l'usage et de l'occupation des sols : disparition des prairies au profit des grandes cultures, urbanisation	Valorisation économique de l'espace	Imperméabilité des sols : ruissellement, érosions locales, concentration des écoulements par les réseaux artificiels Aggravation possible des pics de crues Aggravation de la vulnérabilité Pression pour la protection
Calibrage	Protection contre les inondations, Maitrise de l'emprise du cours d'eau, augmentation de la débitance diminuant les débordements de crues	Aggravation des inondations au débouché dans un tronçon aval non recalibré Evacuation accélérée : moindre recharge des nappes en crues Pour les habitats aquatiques, forts remaniements de la géométrie et du substrat, perte des abris de berges En étiage, faible tirant d'eau sur la géométrie des sections est trop régulière, température trop forte et oxygénation en baisse Déconnexion des annexes fluviales, perturbation du cycle de reproduction de certaines espèces Perturbation du transport solide ; érosion ou dépôts
Endiguement	Protection contre les inondations des territoires situés en lit majeur au droit de l'endiguement sur la même rive	Aggravation possible des inondations à l'aval et sur la rive opposée le cas échéant par réduction de l'épandage des volumes de crue sur une partie du lit majeur Diminution de la mémoire du risque d'inondation, moindre vigilance vis-à-vis d'un risque modifié (rupture ou surverse de digues) Risque d'inondation localement aggravé en cas de rupture Augmentation des vitesses pendant les crues dans le chenal principal Surcreusement du lit : déconnexion entre le cours d'eau et ses annexes fluviales Obligation pour le maître d'ouvrage d'assurer la surveillance et l'entretien des endiguements
Barrage écrêteur de crues	Protection contre les inondations des territoires situés en lit majeur en aval du barrage	Relative inefficacité si une crue survient alors que le barrage est plein Risques spécifiques éventuels (rupture de barrage) Lissage du régime aval : disparition des crues fréquentes et interruption totale ou partielle du transport de sédiment (érosion en aval et dépôts dans la cuvette) Perturbation de dynamiques biologiques (circulation animaux et propagules végétales)

Source: Dunglas, 2004 cité par Doussin, 1999, p.178

Figure 98: Impacts positifs et négatifs des aménagements prescrits

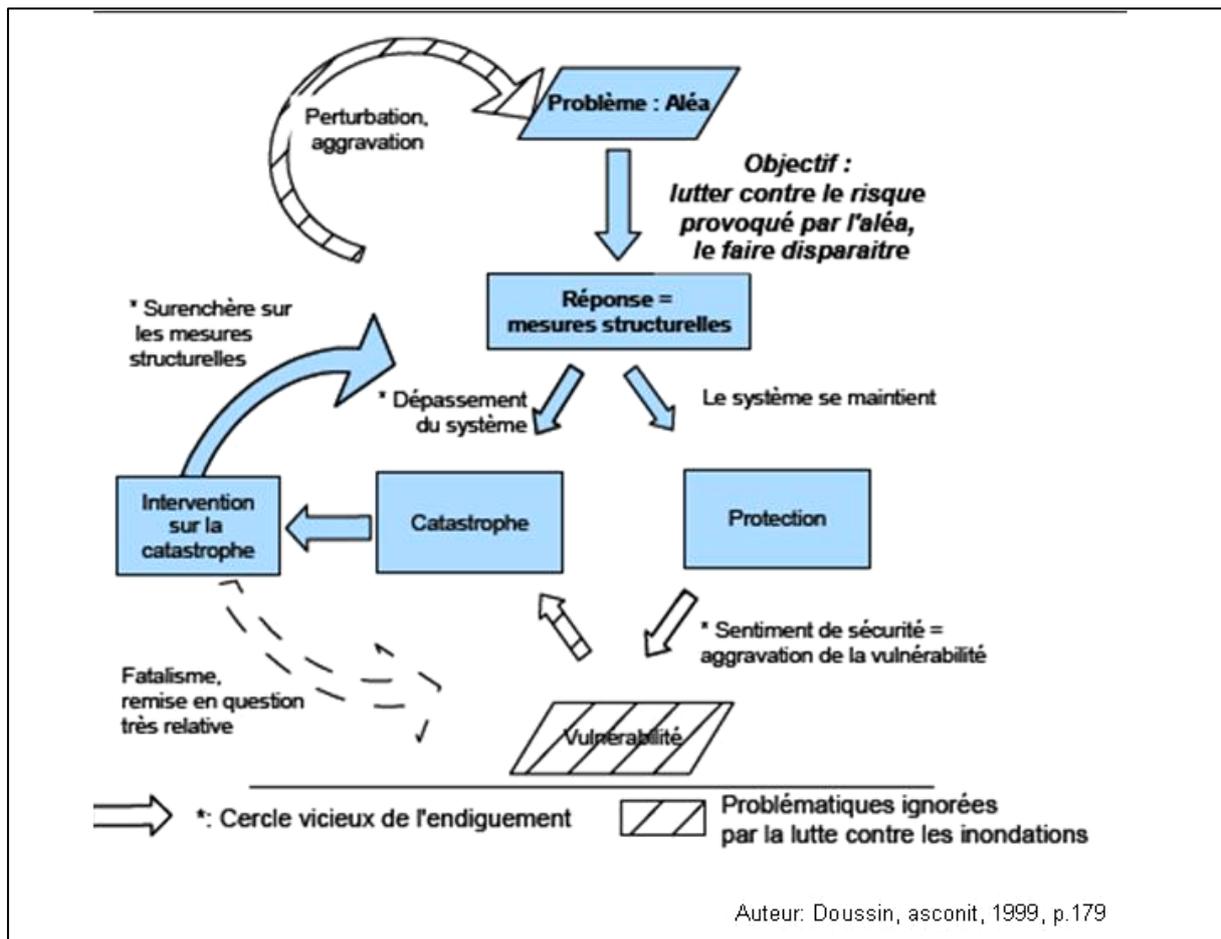


Figure 99: Le cercle vicieux de l'endiguement

L'alternative apportée aux mesures structurelles est de concentrer les efforts sur la gestion de la plaine inondable dont la vulnérabilité ne cesse de s'accroître (Beguin, 1965). Une démarche tendant à rendre compte du lien existant entre l'accroissement des dégâts et l'occupation des plaines en zone inondable, depuis l'entre-deux guerres (White, 1958). Malgré la construction d'ouvrage visant à réduire les effets des crues, F. Murphy parle de suréquipement des plaines inondables et présente un panel de méthodes permettant d'organiser l'aménagement des espaces alluviaux (Murphy, 1958 cité par Beguin, 1965).

Ces auteurs considèrent que gérer les espaces alluviaux est moins coûteux que les investissements sur les équipements de protection ne permettant pas d'éviter les dégâts.

Progressivement les autorités publiques vont tenter d'adapter leur démarche en matière de gestion de l'inondation en visant une action préventive. La conscience de l'impact des aménagements rend compte de cette recherche d'aménagement visant à laisser sa part à l'eau. S'enclenche une réflexion de fond sur une gestion des flux et des plaines alluviales.

En parallèle des aménagements qualifiés de structurels (barrage, réservoir, digue). Les bassins de retenue, la restauration du lit, les systèmes de déversoirs apparaissent comme des mesures beaucoup plus « douce » permettant de faire la part de l'eau (tableau 100). Ces dernières ont démontré leur efficacité sur le Rhin et la Meuse car elles ont permis une rétention des volumes d'eau à l'amont de la plaine alluviale évitant leur déversement sur les enjeux à l'aval (Dijkman & Maaten, 2006).

Pour ce qui est de l'endiguement, l'idée de laisser un champ d'expansion des crues en espaçant et en reculant les levées d'une part et en ouvrant des déversoirs d'autre part, vient conforter cette « nouvelle » conception de la gestion de l'inondation sur la Loire. Une conception du XVIII^e siècle pour ce qui est de la Loire (Temam, 2005). Sur le Bassin du Mississippi, les inondations catastrophiques de 1927 ont motivé ces mesures d'élargissement de la plaine d'inondation en faisant reculer les digues. L'aménagement de canaux de dérivation et l'utilisation de réservoirs naturels au travers du lac Pontchartrain ont permis de protéger pour un temps la ville de la Nouvelle-Orléans. La surélévation des levées n'a pas été prise en considération car elle est génératrice de danger pour les populations riveraines (Baulig, 1929).

Ces mesures présentées comme plus respectueuse de l'environnement fluvial permettent une gestion locale de l'aléa. Même si ce sont des mesures structurelles, elles ont l'avantage de ne pas déconnecter la plaine alluviale du lit endigué en cas de crue.

Mesures structurelles pour réduire les débits de crues en Loire moyenne

Ouvrages écrêteurs de crue à l'amont de la Loire moyenne

L'aménagement de vals en amont de la Loire moyenne dans l'optique de rétention

Mesures structurelles visant une meilleure accommodation aux débits de crue en Loire moyenne

Le renforcement et l'élévation de digues existantes

L'aménagement de nouveaux vals de la Loire moyenne en vue d'écrêtement

Le réaménagement des digues en vue de leur horizontalité tout au long du val

L'écartement des digues

La division des vals existants en compartiment

La fermeture des vals à l'aval

La suppression des obstacles hydrauliques

L'aménagement de canaux latéraux et le creusement de la plaine inondable

Potentialités sur le bassin de la Loire

Objectif diminuer l'occurrence ou l'importance (réduction des débits de pointe) des

crues en Loire moyenne – voir schéma

Mêmes objectifs que précédemment en endiguant de nouvelles portions du lit majeur à l'amont du bec d'Allier

Potentialités sur le bassin de la Loire

Permet une meilleure protection des vals contre les inondations tout en provoquant une augmentation des hauteurs d'eau dans le lit endigué. Mais de nombreuses limites existent comme la capacité des ponts historiques à supporter ces hauteurs d'eau supérieures.

Peut en théorie permettre un accroissement des capacités de stockage, mais il

n'existe pas d'espace à grande échelle pour permettre ceci en Loire moyenne.

Si l'ouvrage d'entrée est à l'amont du val, une telle mesure permettrait un accroissement de la capacité d'écrêtement du val. Par contre, en cas de pente importante du fleuve, les hauteurs de digues dans la partie aval du val peuvent être importantes. De plus, en cas de bâtis dans les vals, on peut s'attendre à devoir construire de nombreux ouvrages.

Cette mesure a pour effet de diminuer les hauteurs d'eau dans le lit endigué de la Loire, et par ailleurs de réduire la pression sur les ouvrages. Cependant, elle contribue à diminuer la capacité d'écrêtement des vals. L'effet hydraulique peut être donc considéré comme positif ou négatif selon l'effet recherché.

Ce système pourrait permettre une meilleure protection du bâti situé dans les vals

pour des crues moyennes. Mais tous les compartiments seraient inondés pour des crues majeures.

La fermeture des ouvertures à l'aval par des vannages permettrait l'entrée de l'eau par l'aval uniquement lors des débits de pointe. Néanmoins même pour des crues restreintes, la fermeture de certains vals augmenterait significativement la hauteur de crue à l'aval. En outre cela nécessiterait une gestion active, avec prise de décision en temps réel, ce qui suppose les moyens en conséquence mais aussi la légitimité à décider.

La suppression des obstacles aboutit à une baisse du niveau d'eau qui, à son tour, réduit la fréquence d'inondation des vals. Mais la pente forte de la Loire limite l'effet de la suppression des obstacles sur la ligne d'eau.

Consiste à creuser des canaux ou surcreuser la plaine d'inondation au sein du lit

mineur. Les canaux sont en général plus efficaces (surcreusement plus important).

Ces aménagements peuvent être combinés avec la création de zones humides et

les extractions reversées dans le chenal principal pour compenser les

<p>L'aménagement de bypass ou de green river (rivières vertes)</p>	<p>déficits en transport solide. Il s'agit d'un chenal de dérivation utilisé épisodiquement pour des crues de référence, encadré par des digues, et pouvant faire jusqu'à cent mètres de large. Le bypass possède un ouvrage d'admission et un dispositif d'évacuation. Le bypass peut abriter des activités agricoles ou maintenir des écosystèmes de qualité. Son fonctionnement peut être activé pour des raisons écologiques ou pour le maintien de la culture du risque pour les populations riveraines.</p>
<p>Mesures visant à la maintenance des infrastructures de gestion des inondations existantes</p>	<p>Description</p>
<p>Garantir la stabilité des levées existantes</p>	<p>Prévenir ou corriger l'érosion des ouvrages, suppression de la végétation qui endommage le corps des digues, remise à niveau en cas d'affaissement ou d'incision du lit. Déversoirs de sécurité pour éviter les ruptures de digues</p>
<p>Travaux pour garantir le bon fonctionnement des déversoirs d'admission dans les vals</p>	<p>La modification de la hauteur de la ligne d'eau peut avoir de multiples raisons (modification du fond du lit mineur, végétalisation du lit, etc.). Soit la cause de la modification peut être traitée, soit les ouvrages d'admission (ex: les déversoirs) doivent être adaptés. En outre, la suppression d'enjeux gênant le bon fonctionnement des ouvrages peut être recommandé.</p>
<p>L'entretien du lit endigué</p>	<p>Opération fondamentale à faire régulièrement concernant les sédiments et la végétation pour éviter des répercussions très importantes sur les niveaux de crues.</p>

Source : (Dijkman & Maaten, 2006)

Figure 100: Présentation des mesures structurelles entreprises sur la Loire

L'ensemble de ces mesures structurelles « douces » forme la méthode consistant à opérer un ralentissement dynamique qui a pour objectif le contrôle des écoulements. Ce contrôle se fait à une échelle « hydrologique » pertinente comme l'explique J. Dunglas (2004, p.7) : « le ralentissement dynamique [...] reprend l'idée, historiquement ancienne, qu'on peut atténuer les crues d'un cours d'eau, c'est-à-dire en diminuer et en étaler la pointe, en cherchant à freiner les écoulement avant l'arriver dans le lit du cours d'eau, à mobiliser les capacités d'amortissement offertes par les débordements des crues dans le lit majeur et à stocker temporairement une partie des volumes de crue dans des ouvrages spécifiques ».

Cette notion de ralentissement dynamique a pour objectifs de ralentir les écoulements par la végétalisation des talwegs les plus accélérateurs, en réaménageant les parcelles agricoles voisines dans l'objectif de favoriser aussi l'infiltration des eaux de crue en aménageant des micro-retenues et de renforcer les capacités d'amortissement des crues par les différents lits

Ces mesures présentent tout de même des limites. L'impact environnemental des ouvrages structurels reste non négligeable même s'il est moindre que celui des « grands » ouvrages. D'autre part, les cours d'eau auquel peuvent s'appliquer la capacité d'extension des eaux de crue doivent avoir des lits majeurs suffisamment étendus pour le permettre. Le ralentissement dynamique, bien qu'il présente des avantages, concerne essentiellement les bassins versants de plaine, bien plus que ceux présentant une pente importante. Comme bien des mesures usitées sur la Loire, le ralentissement dynamique s'avère efficace pour des crues moyennes (inférieure à Q100). Pour « les crues exceptionnelles, il est illusoire de compter sur l'efficacité des mesures de réduction de l'aléa en général, et du ralentissement dynamique » (Dunglas, 2004, p.10)

D. La crue de janvier 1980 : un événement qui entérine le projet Chapon

Le vent de contestation qui présente les barrages comme un désastre écologique est balayé par la crue de type « cévenol » du 20 septembre 1980. Causée par de fortes précipitations allant jusqu'à 600 mm sur le haut du bassin, elle a atteint un débit de pointe de 2 000 m³/s avec une montée rapide des eaux (6,70m par rapport à l'étiage) (DIREN Centre, 2005). A Brives-Charensac, à proximité du Puy-en-Velay (Haute Loire), on déplore plusieurs victimes dont huit personnes tuées et plus d'une cinquantaine de blessés graves. Les dégâts matériels considérables sont estimés à 400 millions de francs (61 millions d'euros) (Chapon, 1989). Analyser la crue de 1980 rend compte de l'impact des barrages quant à la prise de décision relativement à l'aménagement de la Loire. La crue de 1980 motive la construction de barrages (Figure 100) pourtant décriée par les associations et partis politiques entrés en opposition au projet présenté par l'ingénieur Chapon. Etant

donné le déroulement des événements, il apparaît clairement que la contestation politique est emportée par la crue de 1980.

Cette contestation a été traitée par de multiples travaux (Boddaert, 1990 ; Hayes, 2001 ; Barraque & Gressent, 2004 ; Bayet, 2005) les grandes lignes permettent de comprendre afin de garder toujours en tête le contexte dans lequel sont prises les décisions importantes relatives à l'aménagement de la Loire.

L'organisation de cette contestation se structure autour de trois phases dont l'émergence et la structuration se fait autour du projet d'aménagement proposé (Figure 101). Dans les années 1980, elle concerne les barrages de Villerest et Naussac. En novembre 1980, lors du colloque interrégional de la Fédération des associations de Protection de l'Environnement du Centre (FRAPEC) sur l'Ecologie et l'aménagement de la Loire, un appel au rassemblement des associations de protection de la nature est fait. Cette mobilisation aboutit à la mise en place du Plan Loire Grandeur Nature, stratégie d'aménagement tentant de répondre aux attentes des différents acteurs en présence (Despointes, 2008).

La contestation se cristallise autour du programme hydraulique présenté par M. Chapon. Les propos du député-Maire de Roanne, Jean Auroux sont révélateurs : « *la véritable finalité du rapport n'est-elle pas de faire avaler la pastille du nucléaire en l'enrobant de vert ?* » (1980, A.D. Loiret). Les inégalités écologiques et économiques se renforceraient avec la construction des centrales nucléaires puisque certaines collectivités se verraient lésées de leur capital écologique en acceptant un compromis tendant à réserver les inconvénients des centrales à certains départements et les retombées en terme de qualité de vie et d'emplois à d'autres départements. Jean Auroux: « *intégrer un tissu industriel adapté à l'environnement est possible. Nous ne voulons pas un boulevard de béton. Nous sommes une région à part entière qui peut bénéficier de la solidarité nationale. La Loire semble avoir été mieux aimée par les rois que par la République* » (1980, A.D. Loiret).

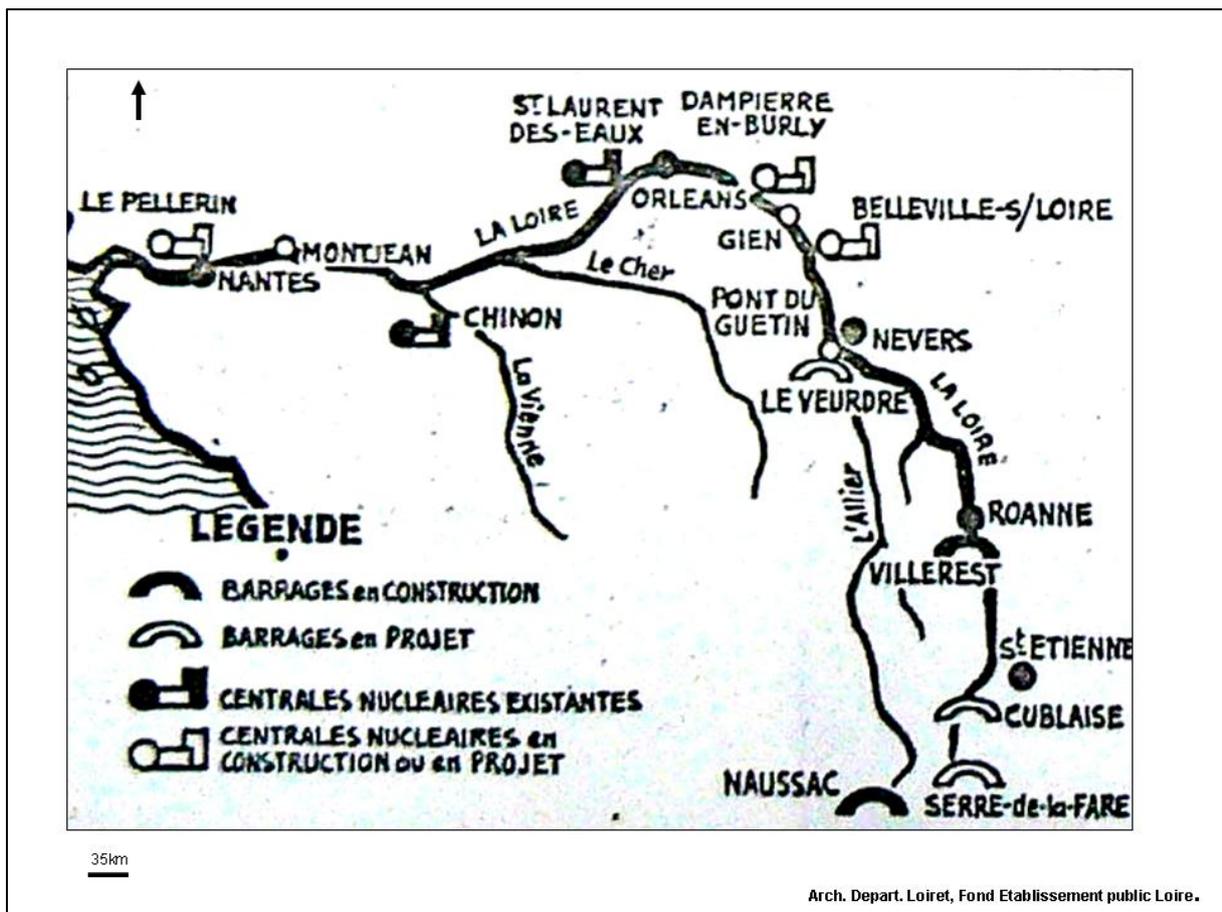


Figure 101: Carte des aménagements hydrauliques définis par l'ingénieur Chapon.

La régularisation des débits par les barrages et l'entretien des levées dans le secteur de la Nièvre ne se justifie que par la présence en aval de trois centrales hydroélectriques.

Pour ce qui concerne la navigation de plaisance sur la Loire, beaucoup estiment que le potentiel touristique est réel et le danger bien moindre que ce que M. Chapon en dit. L'incompréhension est d'autant plus grande que la construction des barrages de Villerest et des autres ouvrages de régularisation étaient censés permettre une amélioration de la navigabilité du fleuve. Ce que le rapport tente de cacher, c'est que la navigation fluviale n'est plus possible car la construction des centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly, Saint-Laurent-des-Eaux et Chinon s'accompagne d'une rectification du lit de la Loire et de la construction de seuils. Pour beaucoup d'élus locaux,

l'aménagement proposé par l'ingénieur Chapon est un aménagement déséquilibré et partiel de la Loire.

Pour ce qui concerne l'agriculture, il n'est pas encore question d'envisager l'arrêt d'une développement dans les plaines inondables.

Il n'établit aucune planification matérielle des réalisations indispensables. Les parlementaires socialistes ont déposé une proposition de loi selon laquelle l'aménagement de la Loire serait confié à un Etablissement public où seraient représentées tous les intéressés et qui disposeraient d'un budget définissant clairement les charges financières respectives de l'Etat, des collectivités locales. Ceci pour s'opposer à la gestion de la vallée de la Loire par l'association *Liger* dirigée par le député-maire de la région Centre, Jean Royer qui est perçue comme luttant pour les intérêts des vals de la région Centre seulement, les vals amont subissant les inconvénients accompagnant la construction de barrages (déplacement des populations) afin de favoriser le développement des vals plus en aval.

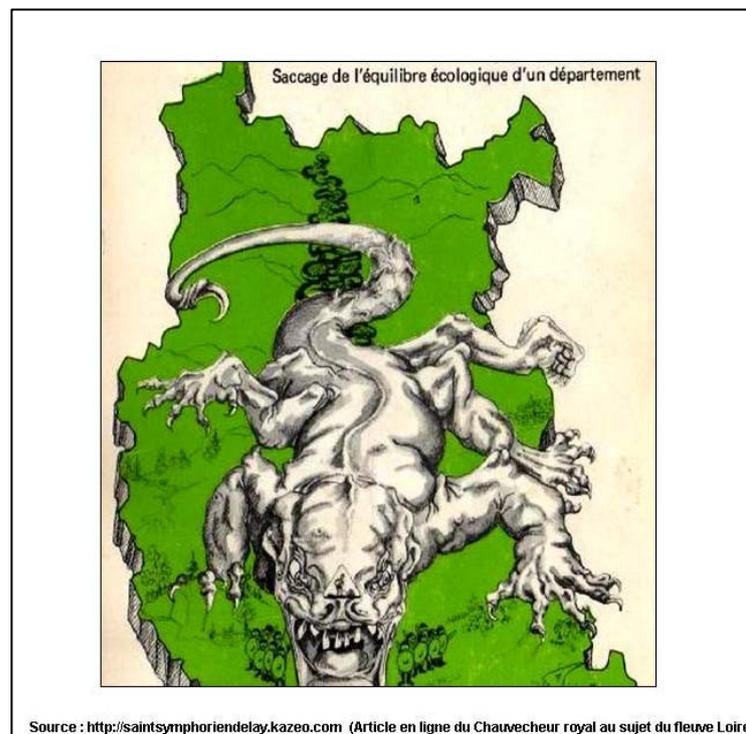


Figure 102: Les associations de défense présentent le barrage de Veurdre comme un monstre qui vient rompre l'équilibre écologique de la vallée (1980).

En dépit des contestations, le 13 février 1986, un contrat de plan est signé entre l'Etat, l'Agence de Bassin Loire-Bretagne et l'Etablissement Public pour l'Aménagement de la Loire (EPALA). Ce dernier prévoit sur une période de dix ans, la construction des barrages écrêteurs de Serre-de-la Fare (haute Loire) et du Veurdre (Allier). En parallèle se constitue le groupe d'opposition au projet autour du comité Loire Vivante (14 juin 1986) qui s'impose comme mouvement voulant trouver des solutions plus respectueuses de l'environnement ligérien et de ce fait entame les discussions avec Jean Royer, le président de l'EPALA, au sujet du programme hydraulique définit, lutter contre les crues et soutenir les étiages (EPALA, 1986). Le projet de construction du barrage de Serre-de-la-Fare devient l'effigie de la lutte de ce comité de défense de la Loire. En 1990, l'Etat finit par renoncer au barrage de Serre de la Fare au profit d'une solution moins coûteuse consistant au calibrage du lit majeur dans la traversée de Brives-Charensac fortement touchée par la crue de septembre 1980. La décision de construction du Veurdre reste encore en suspens. Ce barrage avait pour fonction d'écrêter les crues de plus de 3 000 m³/ s en aval du Bec d'Allier.

L'ingénieur Chapon revoit alors son rapport en intégrant les nouvelles dimensions: l'opposition que suscitent les barrages et la survenue de la crue de Novembre 1980. Il le présente en décembre 1989. Il continue de défendre les principes d'aménagement présentés dix ans auparavant tout en y apportant des modifications.

Pour lui, l'aménagement intégré de la Loire reste la pierre angulaire sur laquelle reposent la dimension « aménagement hydraulique », la dimension « protection du patrimoine naturel » et la dimension « aménagement de l'espace fluvial ». Il explique le développement du mouvement de contestation par le fait que le travail sur les trois dimensions n'a pas été réalisé. Pour que l'équilibre se maintienne et que le projet soit intégré, il faut une concomitance entre ces trois dimensions. Or l'EPALA n'a présenté ce projet que sous le volet de l'aménagement hydraulique. D'autre part, un manque de consultation des populations concernées n'a fait qu'attiser cette opposition.

Pour l'ingénieur Chapon, le barrage reste la solution pour réguler les événements exceptionnels, les étiages et les crues dont les débits peuvent aller jusqu'à 6 000 m³/s au Bec d'Allier. D'autres mesures d'aménagement sont prescrites afin de limiter les dégâts des crues comme la réglementation de l'urbanisation en zone inondable et la réduction des ouvrages fluviaux dans le lit mineur.

Il défend une gestion du risque inondation par des mesures préventives. L'ouvrage fluvial n'est plus seulement la base de la protection contre les crues. Si endiguement il y a, il doit respecter une disposition nécessaire à l'expansion des eaux de crue. « L'endiguement supplémentaire doit être réservé aux zones les plus agglomérées. Aucun endiguement ne doit, par contre être effectué pour protéger les autres zones qui doivent continuer à jouer leur rôle d'expansion, donc d'écrêtement des crues » (Chapon, 1989, p.10). Il revient sur la question de la ligne d'eau qui s'est rehaussée depuis l'abandon d'entretien du lit à partir du XIX^e siècle. Quant aux déversoirs, ne seront en fonctionnement que ceux considérés comme essentiels à la défense des agglomérations comme c'est le cas pour la ville de Blois (Loire Moyenne). Il maintient l'utilité de la construction du barrage du Veudre qu'il considère comme une solution pour le soutien d'étiage et la prévention contre les inondations.

La prévention du risque repose également sur l'amélioration des systèmes de prévision et d'alerte des crues nécessaires à la gestion de crise. Crise qui peut être évitée si l'organisation de l'espace tend à réduire la présence humaine dans les zones inondables. La solution de déplacer les habitants les plus exposés n'est pas encore évoquée mais elle sera mise à exécution plus tard, en Loire moyenne.

Toutes ces mesures de prévention émises dans le rapport Chapon définissent les lignes directrices de l'action du gouvernement après qu'il ait décidé, le 7 février 1990, de suspendre le programme d'aménagement de la Loire défini par le protocole d'accord de 1986, programme décrié car considéré comme trop fondé sur des mesures hydrauliques et pas assez respectueux de l'environnement.

En remplacement, une charte est proposée à l'EPALA pour mettre en place un aménagement intégré s'inspirant largement du rapport de l'ingénieur Chapon. Pour ce qui est des grands ouvrages, le barrage de Serre-de-la-Fare est suspendu, ceux de Naussac II et du Veudre n'auront pour rôle que de limiter les grands crues tandis que le projet de Chambonchard est réexaminé. Dans la continuité d'une prévention des inondations, des outils de gestion vont voir jour. Un Atlas des zones inondables doit être édité afin d'assurer la mise en œuvre des Plans d'exposition aux risques (PER) et des Plans de Surfaces Submersibles (cf. Chapitre 1). Un délai de cinq ans est accordé pour mettre en place les mesures relatives à la protection de l'environnement et la mise en valeur des milieux naturels.

En décembre 1992, la publication du rapport sur «l'aménagement de la Loire, le maintien de son débit et la protection de son environnement», (Testu & Landrain, 1992) met en exergue quelques nécessités. La mise en place d'un programme intégrant les aspects économique, écologique et hydraulique reste l'une d'elles. L'importance de l'EPALA comme support de gestion est avalisée. Le dialogue permettrait une meilleure coordination entre les divers acteurs en présence (associations, acteurs sociaux-économiques et Etat). Une enquête parlementaire réaffirme les orientations gouvernementales et les mesures exposées par le rapport Chapon, avec l'émission de réserve en ce qui concerne la construction du barrage du Veudre. D'autres mesures ont la part belle notamment le système d'alerte des crues qui reste à améliorer.

II. Le Plan Loire Grandeur Nature : la stratégie des « 3P » : Prévision, prévention et protection

La présentation du rapport final (1980) synthétisant le projet d'aménagement de la vallée de la Loire a fait l'effet d'une douche froide vis-à-vis des représentants de collectivités qui espéraient une intervention étatique pleine et entière. Une fois de plus, l'Etat voulait bien apporter son concours, à condition qu'il soit partagé. L'aspect financier apparaît comme bien plus important que l'aspect technique, une récurrente de l'histoire de

l'aménagement des fleuves en France. Le nœud réside dans la part financière que doivent apporter les collectivités locales. Le rapport laisse entendre que celles-ci seront largement sollicitées et notamment celles qui bénéficient de l'apport des centrales nucléaires. La mobilisation scientifique met en avant les effets négatifs des barrages et de levées, au niveau écologique et géomorphologique. Z. Gazowsky (1994) et A-J. Rollet (2007) mettent en avant la rétention de la charge sédimentaire produite par les barrages. Mais cet impact sur la dynamique fluviale, aggravé par les barrages, est déjà amorcé par les extractions sédimentaires réalisées dans les années 1960.

Le 4 janvier 1994 est entérinée une nouvelle stratégie de gestion dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature. L'aménagement proposé ne doit négliger aucune des composantes que ce soit celle de la navigation aval, de la gestion des crues et étiages, de l'irrigation et de la production hydro-électrique, permettant le développement du territoire ligérien autant que sa protection.

A l'échelle du cours d'eau ou du bassin versant, l'aménagement transversal et longitudinal devient objet d'étude et de réactualisation.

Cette approche d'« aménagement intégré structurel » présentée, par les ingénieurs Dambre (1997) et Monadier (2000) est considérée comme une troisième phase dans l'histoire des aménagements du fleuve, la première phase étant caractérisée par un aménagement local et ponctuel qui a permis le développement de la navigation fluviale et la protection contre les crues, la deuxième, par la construction des barrages pour l'exploitation agricoles et industrielles de la Loire. Qu'en est-il de la gestion du risque inondation et des levées dans notre secteur d'étude ?

A. La prévention dans le cadre d'une gestion dite « intégrée »

La stratégie portée par ce programme s'appuie sur trois points essentiels en matière de gestion du risque inondation : Prévision, Prévention, et Protection . Elle est considérée sur l'ensemble du bassin comme l'enjeu majeur des différents programmes précédents et de celui du Plan Loire. En France, la mise en avant des actions préventives en matière de

gestion du risque inondation s'est faite progressivement. Durant ces 25 dernières années, elle repose sur trois champs d'actions (Roy, 2000). La prescription combinée de mesures structurelles et non structurelles ; Une inscription de la gestion du risque inondation dans les actions relativement à l'aménagement du territoire et la gestion intégrée de l'eau et des milieux aquatiques (Scarwell & Laganier, 2004) ; Une planification multiscalaire de la prévention permettant une action à l'échelle du bassin versant et à l'échelle locale (Ghiotti, 2007)

Cette gestion est voulu intégrée (Figure 102) et elle revêt les caractéristiques d'un concept selon Hubert (2001). Tout d'abord, elle repose sur une combinaison entre différentes composantes : la gestion de l'eau, l'environnement et l'aménagement du territoire. D'autre part, elle remet en cause l'idée d'une gestion étatique, centralisée, issue d'une exigence technique et réglementaire. La gestion intégrée entérine le « droit de participation pour de nouveaux acteurs appartenant à la société civile, à la définition des actions en directions des hydrosystèmes (et) le caractère pluri-actorial, transectoriel et trans-territorial de la politique de l'eau » (Hubert, 2001, p 19 cité par Doussin, p.174).

L'objectif de la prévention étant de réduire la vulnérabilité des territoires inondables. Dans le cadre de cette prévention, la prévision prend place avec les scénarii de gestion de crise tenant compte des comportements et des plans (plans communaux de sauvegarde, plan ORSEC) à déployer en cas de venue de l'événement. Ces mesures visent à diminuer l'aspect catastrophique qu'une inondation peut avoir si elle n'est pas prévue. Ces mesures visent, pour assurer cette prévention à réorganiser les territoires considérés comme vulnérables en limitant l'urbanisation. Des Plans de prévention des risques en sont la mesure phare en France (Pottier, 1998).

La gestion intégrée du risque induit une concertation des différents acteurs concernés. De ce fait émerge un nouvelle problématique inhérente à la gestion du risque inondation, celle de la concertation et de la participation publique (Figure 103). L'ouverture de ces nouveaux champs se fait dans le cadre d'un questionnement sur la

nouvelle gouvernance environnementale qui essaie de dépasser les conflits autour de la prévention du risque suscités par des approches différentes de la gestion du risque. Les arbitrages réalisés peuvent aboutir à une démarche partenariale visant une réelle intégration entre prévention des risques et développement durable des territoires (Offner, 1999). Emerge une gestion du risque fondée sur des référentiels originaux que ce soit aux niveaux technique ou économique (Decrop et *al.*, 1998).

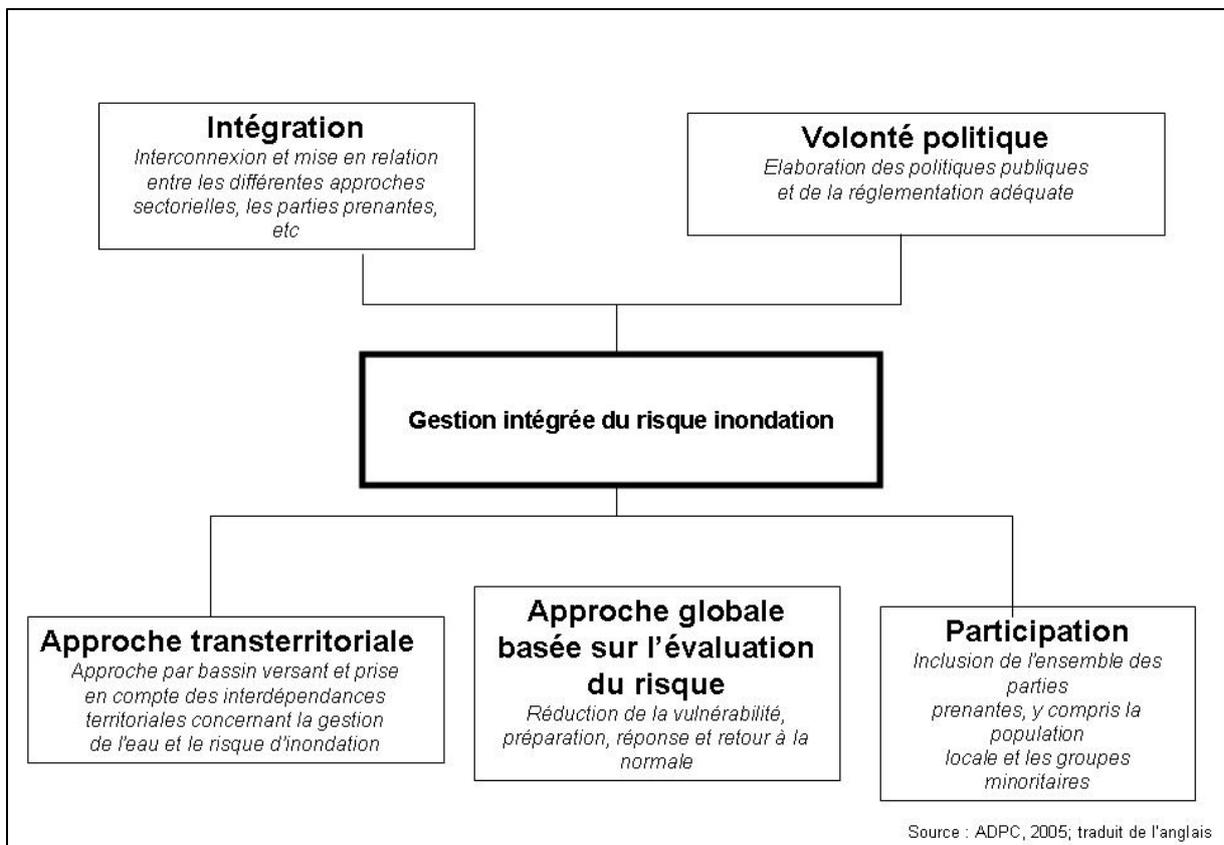


Figure 103: Schématisation de la gestion intégrée des inondations

B. Le programme de restauration des levées de l'ingénieur Dambre

La mise au point du programme d'ensemble de renforcement des levées de la Loire et de leur gestion est confiée par le Ministre de l'Environnement au Conseil général des Ponts et Chaussées. L'étude est menée par l'ingénieur général des Ponts et Chaussées, Jean-Louis Dambre (1997). Pour la réalisation de son rapport, l'ingénieur a fait un travail de terrain et d'inventaire auprès des différents services en charges des différentes levées qui ponctuent la Loire d'amont en aval. L'enquête a pour objectif d'actualiser les connaissances sur ces dernières mais également d'évaluer leur état et de rendre compte de leur positionnement géographique.

Le rapport dénombre un total de 136 levées (soit 726 km) depuis la haute Loire jusqu'à Nantes. Les plaines de l'Allier, du Cher sont comptabilisées dans ce chiffre. Elles protègent 110 000 hectares de zones inondables. Ce rapport s'accompagne d'un inventaire détaillé, qui caractérise chacune des levées et révèle leur hiérarchisation dans le cadre de la protection contre les crues. Il identifie celles qui protègent d'importantes zones urbanisées situées en zone inondable, tandis que d'autres protègent certains secteurs agricoles sujet à l'érosion du fait de petites crues. Certaines levées n'ont pour seul objectif que la défense des berges.

La question de la gestion de ces levées a nécessité d'en identifier la propriété. Plus de 77% des levées répertoriées et 91% des plus importantes protégeant des zones urbaines sont des levées domaniales. Les associations syndicales et les collectivités locales peuvent également être les propriétaires du reste des levées.

A la différence du rapport l'ingénieur Chapon qui minimisait le rôle du déversoir, l'ingénieur le considère au contraire comme un système de protection essentiel pour l'écrêtement des grandes crues. La stratégie d'utilisation des déversoirs a pour principe de diriger les eaux de crue vers les zones agricoles ou peu habitées afin d'éviter que les zones d'habitats dense soient noyées sous les eaux. La mise en œuvre doit se faire au niveau du bassin afin que les modifications des conditions d'écoulement n'aient pas d'impacts en aval.

La stratégie exposée par l'ingénieur Dambre repose sur une volonté de réduire le risque inondation et de minimiser les dommages que pourrait causer la venue d'une crue de type centennale. Les dégâts occasionnés sur des zones d'habitat dense semblent être la préoccupation de première.

La conclusion de ce rapport sur le système de protection contre les crues reste relativement optimiste. L'ingénieur Dambre considère qu'il est efficace lors de la survenue d'une crue moyennes, pouvant aller jusqu'à la crue de type cinquantiennale. Par contre, ce système peut vite être ébranlé par une grande crue. Il rappelle ainsi l'existence de trois types d'aménagement permettant de se protéger contre les crues : les barrages écrêteurs, les levées et les déversoirs.

On peut cependant lire entre les lignes de ce rapport qu'il y a une conscience des failles des différents ouvrages fluviaux présentés. L'ingénieur s'oriente sur le manque d'entretien et l'inefficacité en cas de grande crue (levées). Même s'il prescrit d'endiguer à proximité des zones urbanisées, il n'en reste pas moins conscient du risque que cela occasionne. Le rétrécissement du lit du fleuve est mis en avant afin de faire accepter la solution la plus en vogue à l'époque, le barrage. Ce dernier permet d'agir sur la crue elle-même et d'en réduire le débit. Ainsi lorsque l'onde de crue arrive vers l'aval, comme elle est affaiblie, les levées et les déversoirs peuvent fonctionner sans que leurs limites soient atteintes. La restauration des levées et des déversoirs est prescrite afin qu'ils soient un complément à l'action d'écrêtement des barrages. Pour les ingénieurs le barrage apparaît comme la solution technique par excellence car elle permet de pallier les inconvénients des techniques anciennes ayant largement démontrées leurs limites.

Pour appuyer son argumentation, l'ingénieur Dambre (Figure 104) n'hésite pas à faire appel à l'ingénieur ayant trouvé la solution miracle des déversoirs après les crues du XIX^e siècle. Son argument d'autorité rappelle que «l'ingénieur général Comoy envisageait, dans son rapport du 31 décembre 1860, la construction de 85 petits barrages-écrêteurs de crue dans le haut bassin de la Loire et de l'Allier» (Dambre 1997, p. 106). On comprend que la référence à l'histoire rappelle que si l'ingénieur Comoy avait raison au sujet des déversoirs,

il ne doit pas avoir tort au sujet des barrages et qu'il serait judicieux de mettre encore en pratique ses idées. D'autre part, il ne faut pas oublier que les barrages et étangs en hauteur sont à la base de la technique d'alimentation en eau des canaux.

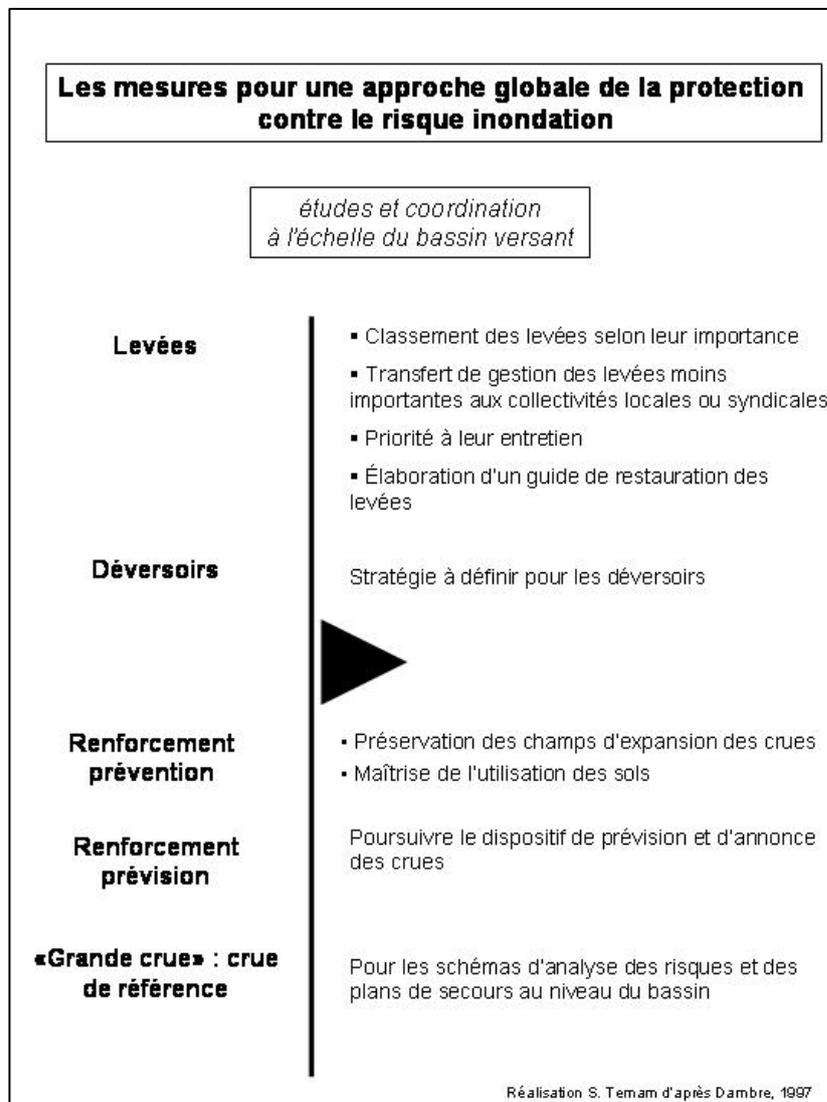


Figure 104: Les mesures de la stratégie de gestion du risque inondation définies par l'ingénieur Dambre. Le rapport insiste sur la portée d'une réflexion à l'échelle du bassin qui apparaît comme suffisamment cohérente pour mener une étude sur les conditions d'écoulement des crues et l'amélioration de la sécurité des populations habitant en zone inondable.

c. Réorganisation des services de l'Etat

Plusieurs défis doivent être surmontés par le Plan Loire en matière de gestion de la Loire. Il doit assurer une articulation entre les mesures qu'elles soient structurelles ou non ; Il doit combiner les différentes échelles pour répondre aux exigences locales et aux nécessités de la gestion hydrologique, plus pertinentes à l'échelle du bassin. De ce fait, il doit tenir compte de la nouvelle donne politique marquée par une affirmation du pouvoir des collectivités locales.

Les programmes définis par les rapports des ingénieurs M. Dambre et M. Monadier demandent pour leur mise en application une réorganisation des services de gestion locaux et une réglementation spécifique des surfaces submersibles.

Nous présentons les services les plus importants sans pour autant entrer dans le détail des luttes et évolutions politiques incombant à chacun. Ceci a été traité par le travail de N. Doussin (2009) auquel nous faisons référence. Il permet de comprendre le contexte et de tracer les grandes lignes de la mise en place de ces services (surtout l'Etablissement Public Loire) et de leur rôle au sein de l'histoire de la gestion de l'inondation sur le bassin de la Loire.

La mise en application du Plan Loire au niveau local va s'appuyer sur l'Etablissement Public d'Aménagement de la Loire et de ses affluents (EPALA). Bien plus qu'une structure technique, il s'apparente à une entité politique qui représente la vision des élus locaux au sujet de l'aménagement du bassin. L'Etat va en faire le principal interlocuteur sur lequel il va s'appuyer afin d'œuvrer à la décentralisation de la gestion et de l'aménagement de la Loire. Ses prérogatives sont de centraliser les décisions et finances des collectivités en matière de gestion des étiages et de lutte contre les crues et d'assurer la maîtrise d'ouvrage des aménagements programmés

La contribution de l'organisme à la gestion des inondations et des étiages reste d'autant plus importante qu'il est propriétaire et exploitant du barrage de Villerest, co-gestionnaire

du système de prévision des crues, le réseau CRISTAL. «Il regroupe aujourd'hui 6 régions, 16 départements, 18 villes et agglomérations de plus de 30 000 habitants, 10 syndicats intercommunaux et départementaux. Près de 6 millions d'habitants du bassin de la Loire sont directement concernés» (Doussin, 1999). Ce regroupement des collectivités au sein de l'EPALA reste une mesure pionnière sur le territoire français car la gestion des crues et des étiages ne se faisait pas alors à l'échelle du bassin versant.

Les pouvoirs acquis par les collectivités s'expliquent par le changement de la donne marquée par l'émergence des questions environnementales et leur intégration dans la gestion de l'eau et des territoires depuis le vote des lois sur l'eau de 1964 et 1992 reflétant la décentralisation qui s'opère. Désormais la lutte contre les inondations n'est plus gérée par des mesures relevant de la technique seulement. La procédure de la réglementation des périmètres sensibles est en cours d'extension à plusieurs départements alors que la protection des monuments, sites et réserves existe mais paraît insuffisante.

La mise en application du Plan Loire va s'appuyer sur les différents services locaux de l'Etat. La Direction Départementale de l'Équipement (DDE) est en charge des travaux sur le lit et les levées et de la réalisation des Plans de Prévention des Risques. Bien qu'il y ait un fonctionnement en réseau afin d'assurer une gestion cohérente au sein du bassin, l'interrelation au sein des DDE reste pourtant à revoir. La DIREN Centre assure le secrétariat général du Plan Loire, garantit le suivi et la coordination du Plan Loire en matière de prévention des inondations. Ses missions réalisées par les services qui la composent tel que Maîtrise d'Ouvrage Générale, de Service hydraulique et Prévisions des Crues (SHPC), le Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques.

Les services préfectoraux départementaux sont en charge du suivi et de l'application de la réglementation des Plans de prévention du risque inondation.

La réorganisation successive des services pose un problème de lisibilité des responsabilités de chacun et de la coordination entre eux. La fréquente rotation des ingénieurs, ne permet pas une bonne connaissance des éléments en jeu en matière de gestion de la Loire. La mise en application de la stratégie définie, dans le cadre du Plan Loire, rend compte de difficultés de gouvernance.

III. Le devenir des aménagements de la Loire nivernaise

Les décisions de l'ingénieur Chapon de maintenir certaines levées, plus spécifiquement celles à proximité des pôles urbains qu'elles protègent, combinée à la décision de l'ingénieur Monadier qui va dans le même sens, a contribué à laisser de côté un certain nombre d'ouvrages fluviaux. Ces derniers deviennent progressivement des friches hydrauliques suite à un non-entretien ou leur non classement dans les inventaires d'ouvrages fluviaux qui doivent être entretenus.

Dans le cas de notre Loire nivernaise, un bon nombre de ceux-ci furent identifiés grâce au travail géo-archéologique que nous réalisons et dont nous faisons part dans le Chapitre 3. Les résultats d'une méthode qui combine recherche archivistique et de terrain et qui permet de mettre en évidence ces ouvrages situés loin du lit vif mais dont la présence atteste du passage des eaux. Notre objectif étant de montrer qu'il en existe et qu'il est possible d'en faire un inventaire et une recherche sur le terrain (cf. Annexe 3). Sur cette base de connaissance, un travail supplémentaire notamment par des hydrauliciens servirait à vérifier si ces aménagements entrent encore en fonctionnement lors des crues et s'ils ne sont pas un facteur supplémentaire de vulnérabilité.

Nos résultats théoriques fournies par la réalisation du SIG historique vont désormais ont été mis à l'épreuve du terrain afin d'observer où se situent dans l'espace du fleuve actuel, les aménagements anciens du XVIII^e et XIX^e siècle ?

Le choix s'est porté sur l'analyse des zones d'influence d'Imphy et Béard (Figure 105). Pour les autres sites tels ceux de Decize, Nevers, de la Charité sur Loire et Cosne-sur-Loire, l'urbanisation de la zone et la présence de ports actifs pendant très longtemps font que les aménagements anciens ne sont plus visibles en l'état originel car ils ont fait l'objet de modification dans le temps. Ils apparaissent sous les fondations d'une nouvelle route ou d'un nouvel aménagement.

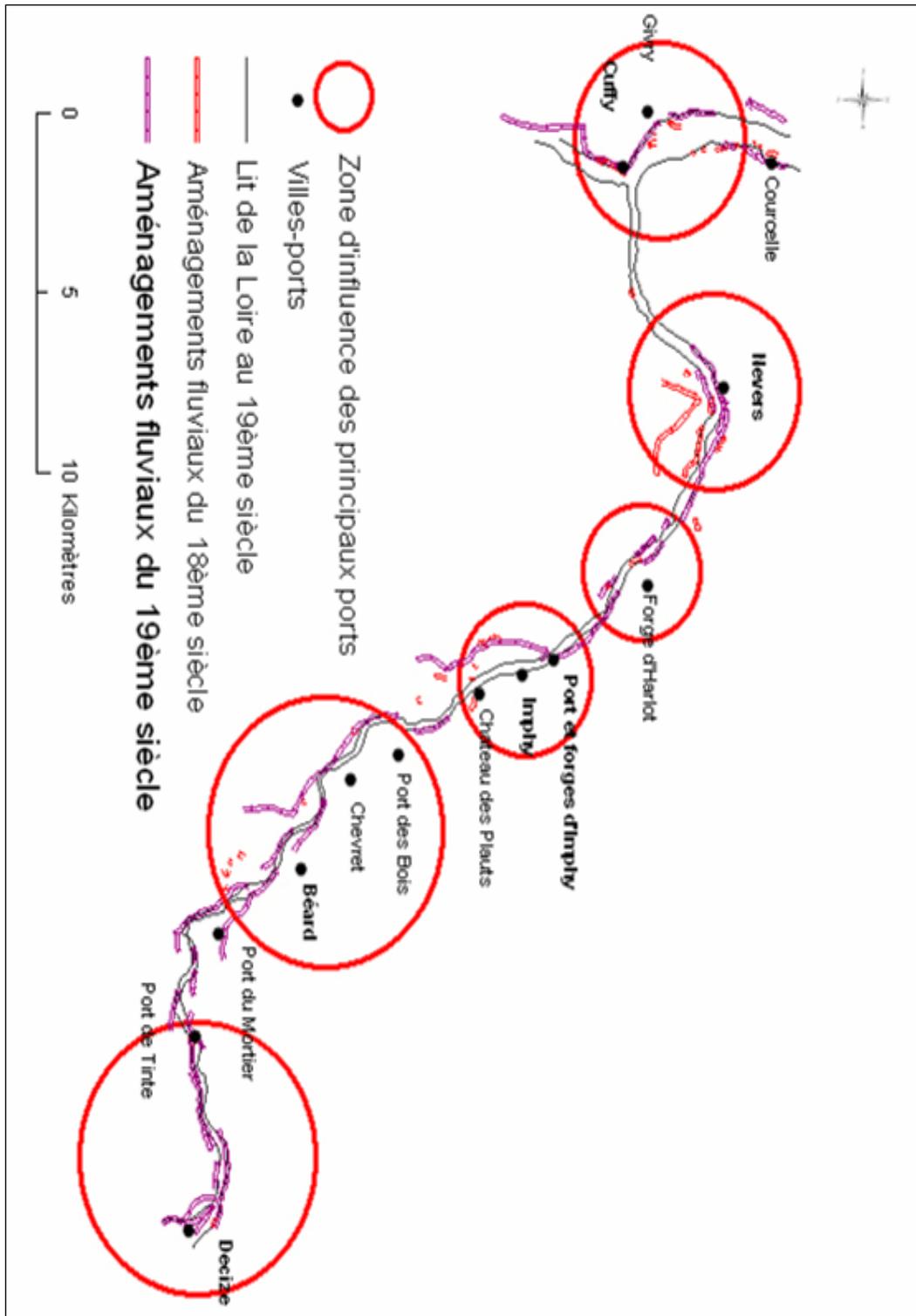


Figure 105: Diachronie et spatialisation des aménagements fluviaux depuis le XVIII^e siècle. Le SIG historique que j'ai construit met en évidence la localisation des aménagements. Ces derniers se concentrent sur les ports.

A. La zone d'influence de Béard

L'analyse des photographies aériennes verticales de l'IGN et de la DIREN Centre fournit des traces de vestiges qui se révèlent dans les lignes du paysage au travers d'indices topographiques ou structuraux anormaux (Figure 106). Lors de notre visite d'exploration du terrain, nous avons remarqué qu'à proximité des zones où se trouvent les ouvrages fluviaux enfouis supposé, des anomalies apparaissent : des bombements et des variabilités de la couleur de la végétation, dessinant ainsi la forme de l'ouvrage fluvial recherché (Figure 106). D'après la carte du XVIII^e siècle (cf. *supra* figure 51 p.168), on comprend la finalité de ces épis qui apparaissent comme un moyen d'éviter l'érosion de la berge gauche en rejetant les eaux au milieu du lit du fleuve. Le lit tendait à cette époque à la formation d'un méandre ce qui n'aidait pas au maintien de la linéarité du fleuve tant recherchée pour la navigation. Il est remarquable dans le cas de la Loire d'observer qu'à proximité de ces ouvrages s'opère une forte sédimentation qui contribua à la formation de l'île aux rats (Temam, 2005).

Le forçage du lit du fleuve est visible sur ce secteur puisqu'au XIX^e siècle sont ajoutés à ces épis (servant seulement à éviter l'érosion de la berge), des levées pour renforcer la berge et repousser les eaux afin de favoriser la création d'un bras secondaire passant entre la rive droite et l'île aux Rats. Le lit principal du fleuve étant ainsi déplacé pour éviter la formation du méandre par contournement de l'île commençant à se former et qui devient un franc-bord. Par cette action l'île aux rats est colmatée à la berge anciennement attaquée par les eaux (rive gauche) qui sert de terres supplémentaires. On en vient à supposer de l'inefficacité des épis du XVIII^e siècle, qui vinrent être complétés par les levées du XIX^e siècle disposées en amont et en aval de la fameuse île aux Rats démontrant que le méandre devait se reformer à chaque montée des eaux. Pour éviter cela, les ingénieurs du XIX^e siècle, ont assuré le recouplement définitif du méandre par création de levées barrant l'entrée et la sortie des eaux dans le bras secondaire anciennement chenal principal. Le forçage du lit du fleuve vers la rive droite peut s'expliquer par la présence en aval du port de Béard.

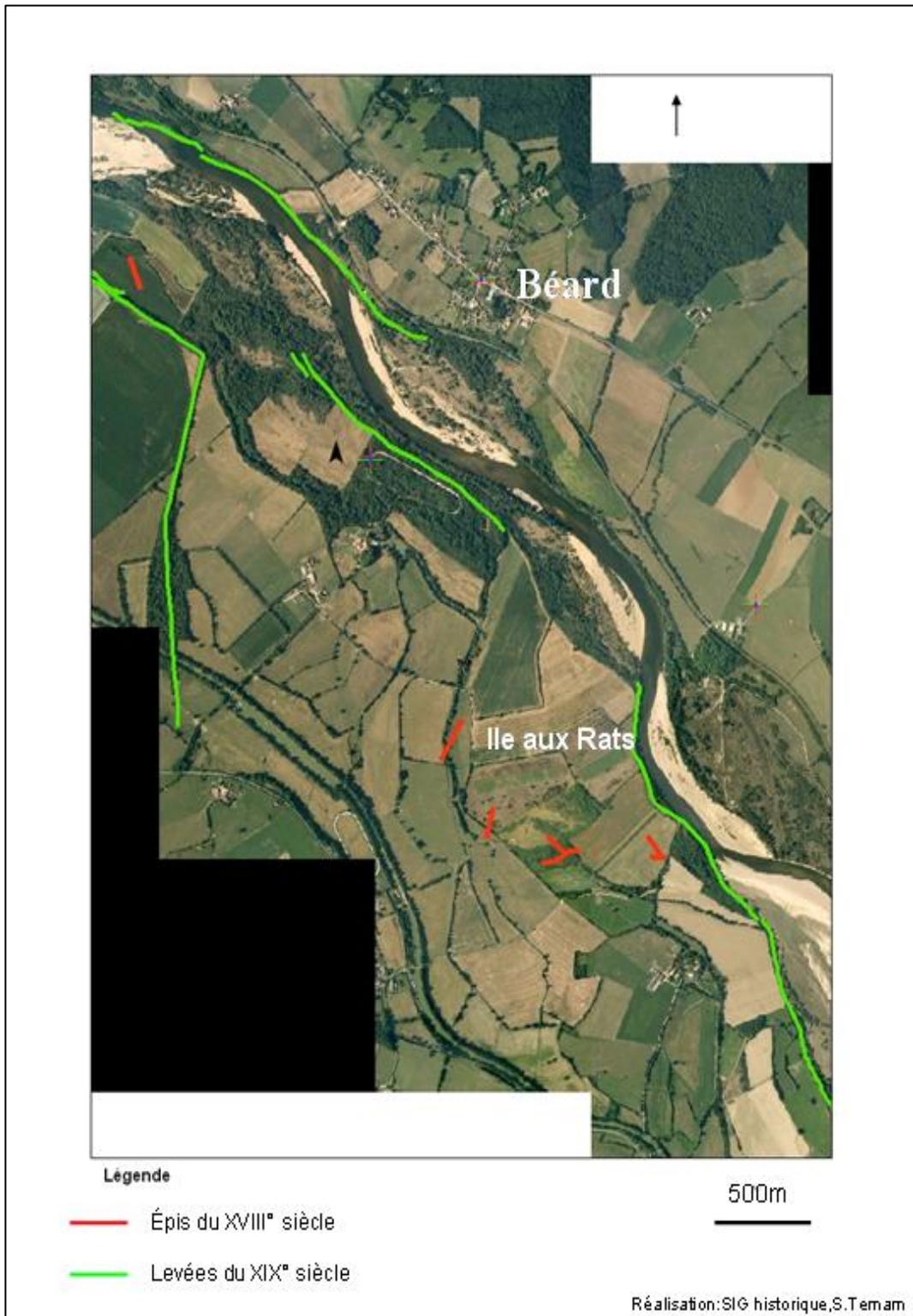


Figure 106: Localisation de friches fluviales, du XVIII^e siècle, dans la zone de Farchat (commune de Fleury-sur-Loire) à proximité du port de Béard.

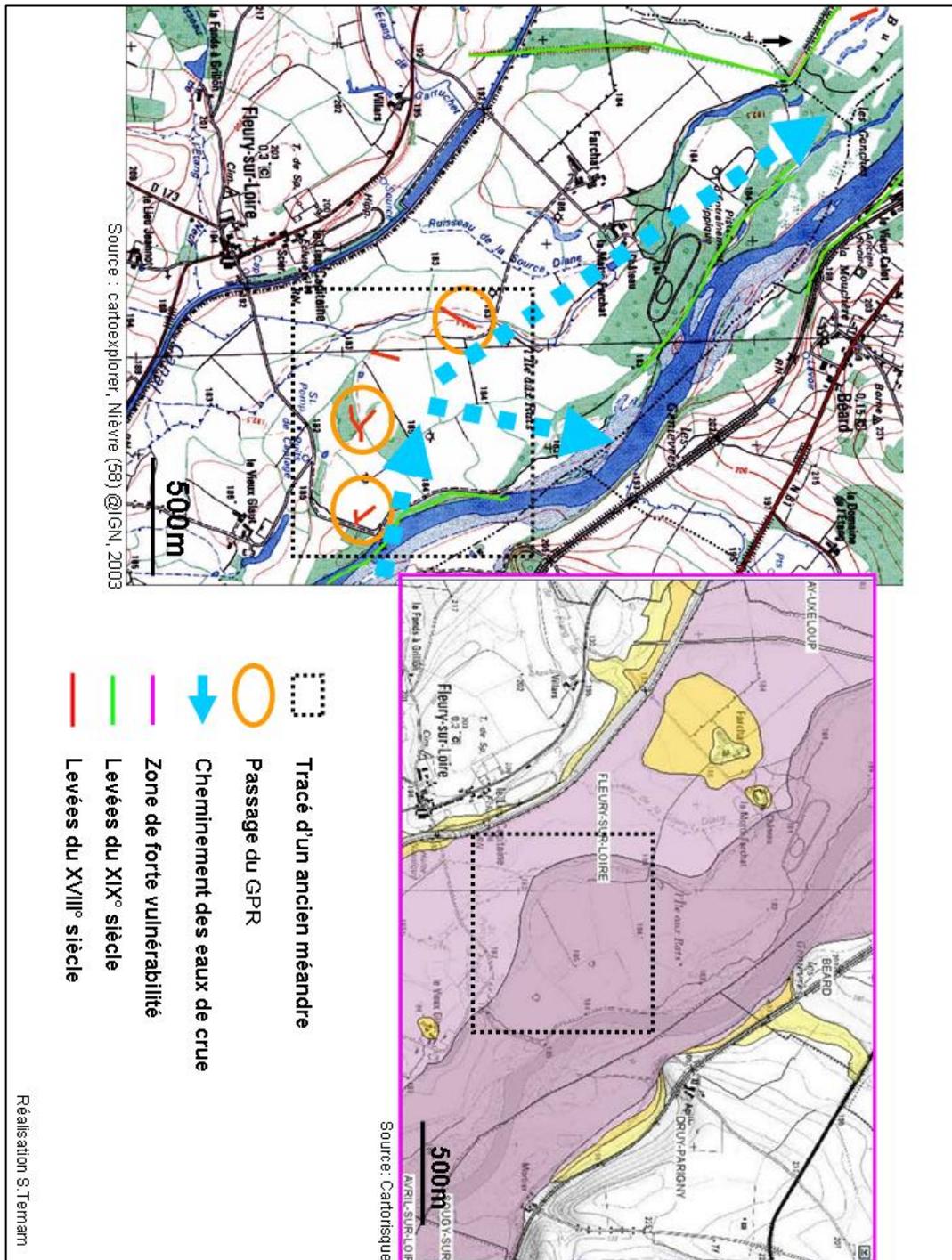


Figure 107 : Aménagements de l'île aux rats à proximité du port de Bérard et des propriétés terriennes du château la Motte Farchat au XIX^e siècle. Le repérage des lieux où peuvent se trouver les ouvrages fut fait. D'après la superposition des données des cartes du XVIII^e siècle avec les cartes IGN et les vues aériennes, les 4 épis transversaux identifiés se trouvent sous des prés (pour cette période de septembre) ou champs. Ils ne sont pas visibles à l'œil nu mais des petits bombements nous ont interpellés. La première zone sur laquelle nous avons travaillé est le plus près de la berge gauche de la Loire. L'ouvrage est visiblement et le vestige d'un ancien épi doublée à sa base afin d'éviter sa dé-consolidation de l'ancienne berge sur laquelle il était construit dans l'objectif d'éviter que les eaux s'y affluent et l'affouillent

B. La zone d'influence d'Imphy

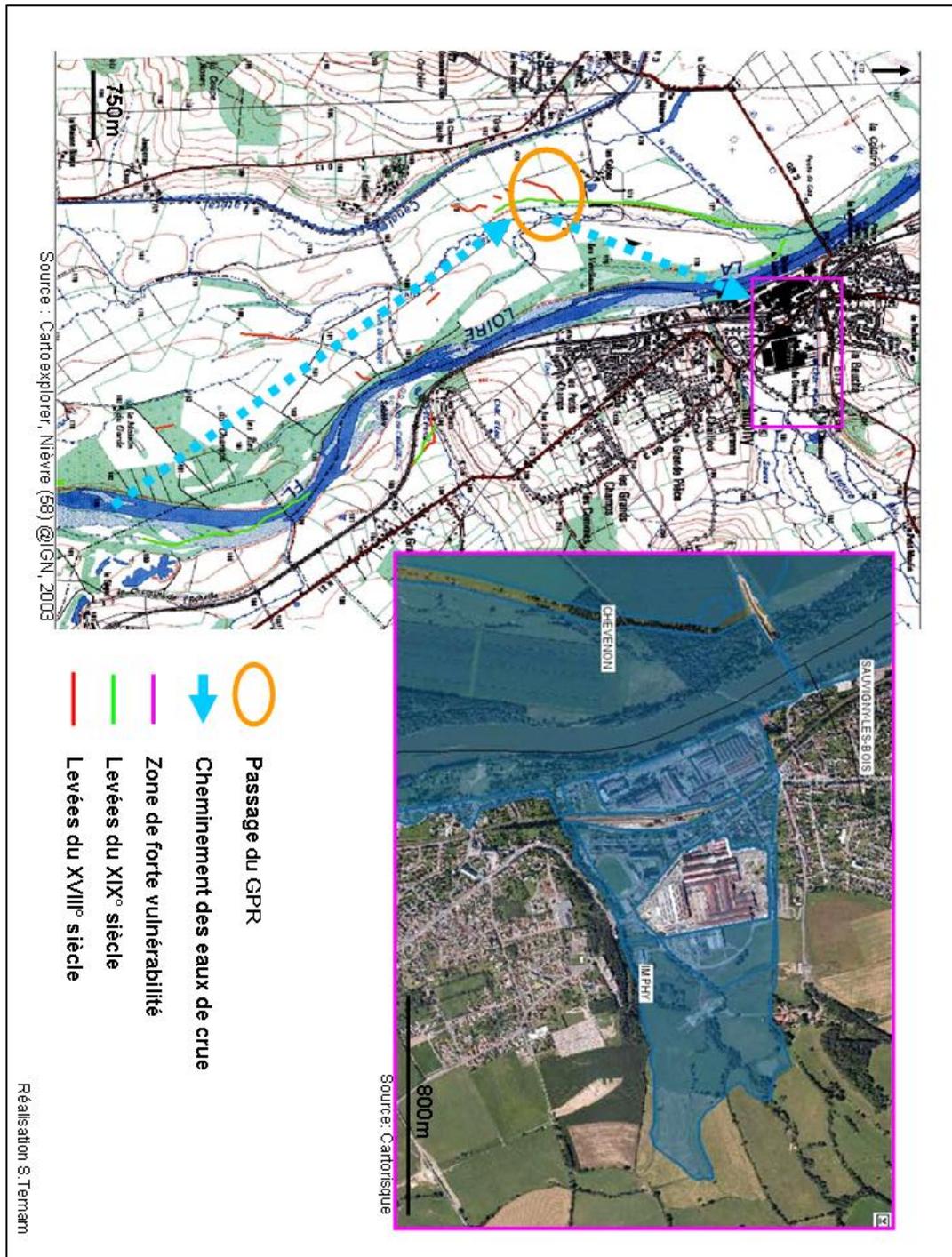


Figure 108: Friches d'aménagements fluviaux à proximité de la Motte Farchat, (commune de Fleury-sur-Loire) dans la zone d'Imphy.

Toute la politique de prévention des inondations de la Loire se fonde sur des aménagements fluviaux hérités des périodes antérieures comme c'est le cas pour les levées. Néanmoins on se rend compte que seules les levées affleurantes répertoriées¹⁴³ sont prises en considération. Ces levées construites, pour la majeure partie, pour diriger le courant vers les ports s'avèrent être la cause de l'inondation actuelle. Les eaux de crue sont dirigées avec abondances et forces vers ces anciens ports qui sont aujourd'hui des pôles fortement urbanisés (Nevers) et vulnérables.

Nous rendons compte également de ces levées oubliées (friches hydrauliques) du fait de leur enfouissement et de leur éloignement de la plaine alluviale causé par la migration du lit du fleuve. Elles ont un impact réel en cas de submersion de la plaine alluviale en orientant les eaux de crue. Elles peuvent encore être en fonctionnement pour celles qui sont enfouies sous la végétation (Figure 107 et 108). Il est de ce fait nécessaire de les repérer et de les inventorier (cf. Annexe) dans une perspective de gestion intégrée et complète du risque inondation. Prendre compte de la donnée historique est une chose importante, chose que les politiques de gestion actuelle tendent à mettre en avant. Cela est visible notamment sur la connaissance des niveaux atteints par les crues antérieures, travail historique visant à mettre en perspective la mémoire du risque, en analysant les causes aggravantes des risques actuels.

Conclusion

La gestion de l'inondation au XX^e et début XXI^e siècle ne diffère pas de celle des périodes antérieures. Elle n'est prise en compte que dans la mesure où il y a un intérêt économique derrière. L'aménagement de la Loire apparaît comme un laboratoire d'expérimentation de mesures techniques (grands barrages) à enjeux économiques ayant un impact à l'échelle nationale.

¹⁴³ Un inventaire des levées a été réalisé par l'ingénieur Dambre (1997) et la base de donnée Bardigüe réalisée pour le DREAL.

Ce qui apparaît au XX^e siècle, c'est la centralisation du pouvoir décisionnaire sur la Loire situé à Orléans et à Tours. La conséquence, en est un développement plus important du val de la Loire Moyenne et un délaissement du val nivernais qui ne fait l'objet ni d'une mise en valeur paysagère comme pour les vals angevins, tourangeaux et orléanais, ni d'une exploitation économique comme celle entreprise dans les vals situé en amont. Le grand projet d'aménagement de la vallée de la Loire présenté par l'ingénieur Chapon donnait l'impression d'un rééquilibrage, mais qui n'est que partiel. Aussi englobant que puisse être ce projet, il n'en reste pas moins que tout le cours de la Loire n'est pas pris en compte. Le fait de délaisser ce vals, explique son inexploitation et son sous-développement comparé à la Loire moyenne et basse sur lesquelles se sont concentrés les efforts.

La période de construction des barrages est présentée comme la solution pouvant sortir la Loire nivernaise du fléau que provoque l'inondation. Néanmoins bien que le barrage de Villerest permette un écrêtement des crues, le problème demeure. La cause de cette persistance du problème de vulnérabilité à l'inondation réside dans le fait que les levées n'ont fait l'objet d'aucun réel questionnement au XX^e siècle. Les levées sont restaurées et reléguées au rôle secondaire, car elles permettent de faire face aux crues ordinaires. La question des effets pervers, que peuvent poser ces anciennes levées construites pour autre chose que la protection, ne se pose pas clairement, car elle justifierait la remise en cause de toute une politique de gestion qui se perpétue depuis plusieurs siècles

Conclusion générale

L'analyse rétrospective de l'évolution du lit du fleuve et de la stratification de l'aménagement depuis le XVII^e siècle jusqu'aux années 2000 dans le cadre de la Loire nivernaise, permet de comprendre le rôle des aménagements et de démontrer le glissement de fonction qui s'est opéré depuis cette époque. Ce glissement de fonction se caractérise par une transformation des ouvrages de navigation en ouvrages de protection contre l'inondation. La transformation s'est faite progressivement, par palier temporel, sous l'impulsion de différents facteurs amorçant ainsi des périodes de changement.

L'analyse de ces sources archivistiques nous a permis de mettre en évidence les moments de rupture, les tournants de l'histoire de l'aménagement de la Loire, des tournants marqués par une modification et une adaptation de la fonction des ouvrages (figure 109). La raison politique précédant nécessairement la décision technique, une mise en perspective des idéologies et des stratégies politiques s'est avérée utile pour identifier ces trois périodes-clés qui marquent l'histoire de l'aménagement de la Loire.

- Du XVII^e à la première moitié du XIX^e siècle

L'aménagement de ce secteur nivernais, s'est fait progressivement et de façon très empirique. Ce qui s'explique en très grande partie par les intérêts liés à la navigation fluviale. Du XVII^e siècle à la première moitié du XIX^e, les activités liées à l'industrie métallurgique en pleine croissance et au commerce fluvial s'intensifient sur l'ensemble de la Loire. Bien que des ouvrages de protection des terres contre les inondations demeurent, les intérêts de l'agriculture ne sont pas prioritaires. Un ouvrage n'est construit, en général, que parce qu'il garantit la navigabilité du fleuve et la pérennité des infrastructures urbaines, industrielles et portuaires. S'il advenait qu'il protégeât les terres des inondations, c'était un avantage supplémentaire. Le commerce reste une activité d'autant plus importante qu'il est à l'époque très dépendant de la Loire : les seuls canaux actifs aux XVII^e et XVIII^e siècles, ceux du Loing, de Briare et d'Orléans, ne permettent qu'une navigation

entre Loire et Seine. Les ouvrages fluviaux qui permettent de faciliter la navigation dans ce secteur ne se construisent qu'au cours du XIX^e siècle. La navigabilité de la Loire ne dépend alors que de l'aménagement du lit par des digues et levées qui concentrent les eaux vers les ports d'amarrage. Sans doute faudrait-il rechercher un peu plus du côté des canaux construits au XIX^e pour la navigation ? On abandonne la navigation sur la Loire au profit de ces derniers, mais on ne peut réellement donner une date bien précise de ce choix. Le bon sens des ingénieurs et les avantages que peut offrir la navigation sécurisante des canaux nous permet de supposer de l'importance de leur rôle après les crues. Cette supposition pourrait être vérifiée par une recherche d'écrits orientés spécifiquement sur les canaux car les ingénieurs que nous avons étudiés n'en parlent pas. Leur attention est concentrée sur les levées.

L'apport des ingénieurs de l'administration des Turcies et Levées au XVIII^e siècle, Régemorte et Bouchet, est considérable. Leur observation de terrain, leur expérimentation de nouvelles techniques aboutissent à la mise en place d'un schéma cohérent et durable d'aménagement du fleuve. Régemorte condamne tout endiguement qui viserait à trop resserrer le lit du fleuve, chenal d'écoulement des eaux. Il préconise de laisser un champ d'expansion pour que les eaux de crue puissent s'étaler. Il n'apparaît plus nécessaire d'exhausser les digues ou levées pour éviter le désastre des inondations. Quant à Bouchet, il considère qu'un endiguement général de la Loire, dans les conditions décrites par Régemorte, apporterait de nombreux avantages pour la navigation. Il considère que les eaux du fleuve s'écoulant dans un chenal unique, par leur simple force, charrieraient les sables et limons qui obstruent le lit. Le but recherché est de faire du fleuve un « canal naturel sécurisé » pour une navigation florissante.

En remettant en cause le schéma d'aménagement médiéval fondé sur un système d'ouvrages corsetant étroitement la Loire et en identifiant leurs impacts négatifs (surélévation des lignes d'eau de crue, pression accrue contre les ouvrages, ruptures anarchiques et dévastatrices dans les levées), ils posent les fondements d'une gestion spatialisée des grandes vallées inondables par rapport au risque majeur

d'inondation : préserver de vastes champs d'expansion qui, en stockant des volumes considérables d'eau, joueraient leur rôle d'écrêtage de crue, afin d'assurer une protection efficace des sites urbains, industriels et portuaires. Ces mesures préventives visaient à diminuer l'impact des crues sur les levées. L'ouverture de « rureau » et la formation de bras secondaires de la Loire sont répertoriées et signalées par ces ingénieurs qui voient cela comme le signe d'une fragilisation des levées qu'ils recommandent alors de renforcer à défaut de pouvoir les déplacer. L'idéal était d'implanter les levées dans le lit majeur afin d'assurer un champ d'expansion des eaux suffisamment étendu.

La Révolution française et les changements qu'elle provoque, font que l'administration d'Ancien Régime est supplantée par celle des Ponts et Chaussées (1742). Les conséquences sur l'aménagement fluvial de la Loire sont immédiates. Le resserrement du lit par l'endiguement continu est une règle qui va s'étendre aux portions de fleuve non aménagées. La Loire Nivernaise, dont l'aménagement fut ponctuel, devient un aménagement plus continu dans l'espace et plus contraignant. Les mises en garde de Regemorte sont ignorées. Les levées sont étendues et surélevées bien que les réfections menées par les ingénieurs, suite à la crue de 1790, s'orientent plus vers la création d'ouverture dans les levées que vers leur exhaussement. Cela apparaissait à l'époque comme la seule solution pour amoindrir l'effet d'« étranglement » qu'elles provoquaient sur le lit. Les levées insubmersibles semblaient faire leur preuve surtout lorsqu'elles purent contenir les eaux de la crue de 1832.

- Deuxième moitié du XIX^e siècle : l'épisode des « trois crues historiques »

A partir de la seconde moitié du XIX^e siècle, avec notamment les grandes études de la Loire incitées par l'Etat suite à la succession des trois grandes crues extraordinaires de 1846, 1856, 1866, l'ingénieur a une autre vision du fleuve et de sa capacité à le gérer. Auparavant, il s'acharnait à vouloir le dominer en cédant au jeu perpétuel de destruction et reconstruction de l'ouvrage qui continuellement adapté après chaque crue.

Cette évidence de l'inefficacité des levées pour résorber l'inondation ne porte pas à remettre en cause la compétence de l'ingénieur. S'il préconise le maintien et l'exhaussement des levées, c'est essentiellement pour favoriser la navigabilité du fleuve. Ceci veut dire que la réponse technique pour ce qui est de la gestion du fleuve, n'est pas en décalage avec les exigences du moment : la navigation et la réponse immédiate aux dégâts occasionnés par les crues. La multiplication de propositions non réalisées reflète cette réflexion menée par l'ingénieur. Cela révèle également que ce dernier a réellement décelé la problématique liée à la gestion des inondations de la Loire : le resserrement du lit du fleuve par endiguement. Les solutions que l'ingénieur préconise pour régler ce problème ne trouvent pas toujours écho auprès des administrations centrales, qui doivent prendre en compte différents facteurs, dont l'aspect financier. Les conflits d'intérêts avec les riverains peuvent freiner considérablement ou bloquer la mise en application de mesures techniques qui auraient pu régler définitivement le problème (déplacement des populations, endiguement partiel du lit du fleuve). Autant d'entraves à la réalisation d'une gestion de la Loire que l'ingénieur doit minimiser. Ces trois crues auront eu ce mérite, de remettre en cause le mythe des levées dites « insubmersibles ». Elles auraient pu être efficaces si elles avaient été éloignées des berges afin d'offrir un champ d'expansion suffisant comme le préconisaient les ingénieurs du XVIII^e siècle. Les nombreuses brèches dans les levées ont donné raison à ces ingénieurs de l'Ancien Régime dont les observations et les recommandations furent ignorées.

Cette période de crise de la seconde moitié du XIX^e siècle oblige à prendre conscience de la faillibilité des levées et à mettre en place de nouvelles façons de gérer le fleuve. Les ingénieurs reconnaissent l'efficacité des levées que pour les crues ordinaires, mais d'autres solutions sont envisagées pour faire face aux crues extraordinaires. La stratégie de gestion des inondations repose non plus sur le contrôle de l'aléa, mais sur la mise en place d'aménagements préventifs tels que les déversoirs. Les déversoirs défendus et mis en place par l'ingénieur Comoy sont une solution technique avancée depuis le XVIII^e siècle par les ingénieurs des Turcies et Levées. Il a fallu attendre la succession

extraordinaire de fortes crues pour faire prendre conscience de l'inefficacité des levées et pour que la création des vals inondables soit finalement acceptée, même si cela a suscité maintes débats et conflits d'intérêt. Il apparaît aussi évident qu'en plus de cette solution, de nombreuses autres émises par les ingénieurs d'Ancien Régime, sont remises au goût du jour. Cartographier l'ensemble du cours de la Loire, entretenir la mémoire du risque sont les clés de voûte de la stratégie de gestion du risque inondation du XIX^e siècle. La mise en place d'une stratégie préventive vient ponctuer cette période de crise. Notre travail a mis en évidence cette notion d'héritage des aménagements fluviaux qui finit par se combiner à l'héritage d'un savoir longtemps négligé.

L'ingénieur du XIX^e siècle prend conscience de l'importance du savoir de ses prédécesseurs en matière de gestion du fleuve. L'ébranlement de ses certitudes en ce qui concerne la suprématie de la technique sur la nature est lisible. Un questionnement important se fait jour au sein de ce corps d'ingénieurs des Ponts et Chaussées qui s'était institué sur une action pragmatique de contrôle de la Nature. La limite de l'intervention est reconnue et admise ; quant au prestige de son rôle d'expert, il a été terni lors de cette période. De ce fait, la crise technique s'adjoint à une crise de l'expertise. Il est écartelé entre sa conscience professionnelle d'ingénieur qui l'interpelle quand il s'agit de sécuriser la population et de diagnostiquer la cause des problèmes et sa responsabilité de représentant local chargé de répondre aux exigences étatiques de faire de la Loire un axe fluvial fiable. Le canal apparaît comme un des compromis techniques qu'il propose pour pallier l'imprévisibilité de la Loire et la paralysie des activités en temps de crue ou d'étiage. La navigation est sauvée mais l'inondation demeure !

- De la fin du XIX^e siècle à la seconde moitié du XX^e siècle

Il s'ensuit une longue période d'abandon de la Loire entre la fin du XIX^e siècle et la seconde moitié du XX^e siècle. Il y a possibilité de pouvoir la renseigner grâce des fonds archivistiques identifiés aux Archives Départementales de la Nièvre. Cette période de « vide » - expliquée très souvent par l'abandon de la navigation de la Loire et les deux

guerres mondiales - pourrait faire l'objet d'un travail de recherche à venir. Il serait intéressant de comprendre comment était perçu cet axe fluvial dont l'utilité effective, à cause du développement du chemin de fer, n'est plus réelle mais dont la présence reste marquante dans le paysage. Qu'en est-il de cette vallée durant cette période ? A-t-elle réellement été abandonnée ? Cette période correspond aussi à une mutation paysagère et morphodynamique profonde : la Loire se végétalise, abandonnant une grande partie de son lit actif au XIX^e siècle (Gautier et al., 2007 ; Grivel, 2008) . Cette période, essentielle d'un point de vue de l'évolution physique et biologique, est bien mal documentée quant aux usages socio-économiques et aux politiques de gestion.

- **De la deuxième moitié du XX^e siècle aux années 2000.**

Notre analyse chronologique reprend à partir des années 1950. Il s'agit d'une période que je considère être le second tournant dans l'histoire de la gestion des inondations de la Loire. L'ingénieur réfléchit à un aménagement qui permet une gestion des extrêmes hydrologiques. Le barrage est présenté comme la solution pour mettre définitivement fin au problème des inondations. Le choix du barrage réside aussi dans le fait que c'est une solution technique aux multiples avantages : la protection mais également la régulation et l'exploitation des eaux de la Loire.

Cette solution a fait l'objet de contestations quand il s'agit d'aménager la Loire, car c'est à l'Etat que revient la décision finale. Le barrage, comme les levées apportent la possibilité d'utiliser la ressource en eau et de développer des activités économiques. On passe des intérêts de la navigation ayant généré un commerce industriel aux intérêts d'une agriculture et d'une industrie hydro-électrique et électronucléaire. Comme pour les périodes précédentes, la levée se perpétue avec l'idée de la renforcer et l'entretenir. Les aménagements proposés sont présentés aux riverains comme un moyen de protection contre les crues. Ce procédé de communication tend à appuyer sur les points sensibles et à amoindrir certains aspects afin de faire accepter le projet d'ensemble. L'aspect voilé d'un tel projet est visible du fait qu'une contradiction demeure : si les barrages sont la solution

miracle contre les crues pourquoi maintenir les levées qui font l'objet d'un programme de restauration ? On conserve les ouvrages obsolètes, tout en cherchant à surimposer de nouveaux équipements (barrages). Sont-elles maintenues pour rassurer le riverain qui voit en elles une sécurité assurée ? La réponse est apportée par les ingénieurs du XVIII^e et XIX^e siècle, la perte de la mémoire du risque justifie que les levées soient encore perçues comme des ouvrages sécurisants. A la donne technique, s'adjoint, la nécessité de développer une culture du risque pour tous les acteurs du fleuve et les riverains. Cela arrive bien plus tard à la fin du XX^e siècle.

L'émergence de la contestation écologique met en exergue un nouvel aspect de la Loire dont les époques précédentes ne faisaient pas grand cas. La question patrimoniale est la seule caractéristique qui diffère des périodes précédentes. Elle met en avant l'idée d'un attachement des populations riveraines à leur territoire. L'identité de ce dernier est construite autour de ce fleuve, qui fait peur mais qu'on aime. De ce fait, maintenir ce qui fait son histoire rend problématique sa gestion. Que doit-on faire des aménagements dédiés à la navigation quand on connaît leur impact sur la dynamique du fleuve ? Quelle est la priorité ? Les besoins de l'histoire et du patrimoine ou la sécurité face aux dangers de l'inondation ? Autant de questions que l'analyse du chapitre 6 met en exergue mais qui nécessite une étude approfondie. L'histoire se répète encore une fois quand il s'agit de l'intervention de l'ingénieur qui tout le long de l'histoire de l'aménagement de la Loire, a vu son action être limitée par des intérêts spécifiques à chaque époque. Une bonne gestion de la Loire nécessite certainement un débat de fond, le choix d'un aménagement qui apparaît comme un compromis entre les différents acteurs en jeu : le gestionnaire, l'Etat et les riverains. Jusqu'ici, les aménagements étaient hérités et perpétués par souci financier et politique. L'intervention de l'ingénieur et du gestionnaire d'aujourd'hui nécessite d'être étudié afin de rendre compte de la ligne directrice à suivre en matière de gestion de la Loire, de nos jours.

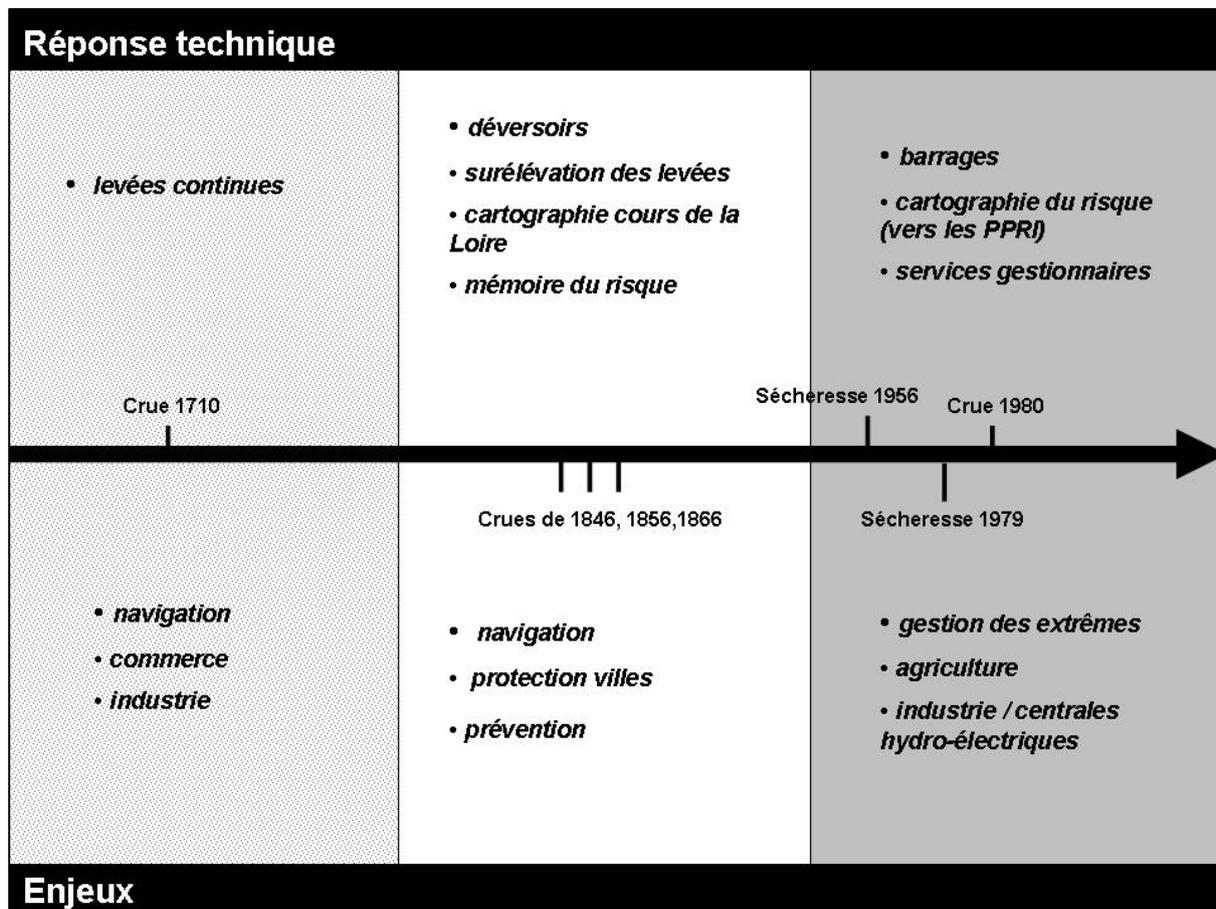


Figure 109: Les trois périodes de l'histoire de l'aménagement de la Loire depuis le XVII^e siècle

*Le travail sur l'ingénieur de la Loire :
limites et perspectives de recherche*

La perception de l'inondation en Loire : l'analyse de l'évolution des échelles de gestion

Il a été admis par l'administration des Ponts et Chaussées qu'une bonne gestion de la Loire ne pouvait correctement se faire qu'à l'échelle des vals (Ingénieur Chapon, 1979). Bien que cette idée soit émise par l'ingénieur Chapon, dans les années 1980, au vue de ce qui a été analysé et conclu sur le retour au savoir des prédécesseurs, il est fort probable que cela soit une idée émise depuis le XVIII^e siècle. A cette même époque, l'ingénieur Martin

parlait de la nécessité d'aménager la haute Loire, afin d'éviter l'épanchement des eaux de crue en Loire aval. Cette idée d'un aménagement en amont par la mise en place de réservoirs puis d'une gestion plus spécifique réduite à l'espace de chaque val rend compte de cette nécessité d'une action à plusieurs échelles. Néanmoins, l'organisation des services de Ponts et Chaussées, divisés en différentes sections (Plan secteur défini par Comoy), regroupant pour ce faire plusieurs sections, dans un même val, rend difficile la cohésion des actions entreprises. L'entreprise cartographique de l'espace fluvial révèle ce besoin de rationaliser le risque par une segmentation de l'espace. Le contrôle de l'aléa n'étant plus la solution, la notion de gestion de l'espace apparaît comme une nécessité. Le défi étant de pouvoir entreprendre une gestion cohérente d'un espace fluvial où se superposent des aménagements du passé, dont la finalité originelle est ignorée, et qui sont réemployés pour répondre à de nouveaux objectifs.

Le découpage administratif, adjoint au découpage sectoriel de la vallée de la Loire peut expliquer l'inefficacité des mesures de gestion de l'inondation par le manque de cohérence et de coordination que cela génère. Cela peut également jouer sur les mesures préventives mises en place suite aux crues du XIX^e siècle. Cette hypothèse peut être vérifiée, si le travail de reconstitution des espaces de gestion de la Loire est identifié pour l'ensemble de la période. Un travail de recherche archivistique dans les rapports des intendants et des préfets chargés de rendre compte des affaires courantes mettrait en lumière leur mise en place et leur efficacité (Cf. Répertoire des sources archivistiques).

De l'architecture hydraulique à la gestion de l'espace fluvial : comment évolue la science de l'ingénieur de la Loire ?

L'une des principales conclusions de ce travail porte sur l'existence d'un savoir de l'ingénieur en matière des eaux courantes mais son application reste fort limitée à l'architecture hydraulique quant il s'agit de la Loire. L'évidence de la frustration de l'ingénieur n'est plus à démontrer. La multiplication des rappels au bon sens en matière de gestion des crues n'est que la partie émergée de l'iceberg en matière de savoir de

l'ingénieur sur les questions de l'eau. Nombreux sont les écrits, les mémoires, les essais réalisés par les ingénieurs hydrauliciens rendant compte de leur science (Nordon, 1991). Mais à la différence de ces derniers, plus définissables comme des architectes hydrauliciens, l'ingénieur de la Loire est un ingénieur moderne. Identifié par Antoine Picon (1992), cette ingénieur moderne reste un ingénieur hydraulicien mais apparaît également comme un aménageur de l'espace. La multiplicité de sa nouvelle fonction nécessite un savoir bien plus complet tenant compte d'autres disciplines que celles liées à la science de l'eau. De ce fait, l'évolution du rôle de l'ingénieur induit un questionnement sur les savoirs appliqués sur la Loire et plus généralement sur les connaissances des espaces fluviaux.

A une telle question, ce travail apporte des éléments de réponse et une visualisation des données historiques. Un inventaire des différents manuels d'ingénieurs chargés de faire évoluer la science de l'eau va servir de base à cette analyse. Les observations des ingénieurs de la Loire rendent compte de multiples problèmes relatifs à l'aménagement fluvial, à ces défaillances, au dysfonctionnement de la machine administrative et à la difficulté d'application des mesures définies par l'Etat. La logique d'application d'un aménagement uniforme, dans des espaces variés, met en exergue l'un des points noirs de l'histoire de l'aménagement de la Loire. Les prescriptions définies sur une portion de la Loire Moyenne ne peuvent forcément être applicables en haute ou basse Loire sans que cela n'aie de conséquence. A l'époque, l'hydrosystème Loire que nous connaissons, est perçu comme un canal naturel.

L'absurdité des ordres d'aménagement imposés à l'ingénieur s'en ressent entre les lignes de leurs écrits. Leur avancement social peut-être compromis si cet agacement ne convient pas à la hiérarchie qui ne se cache pas d'accorder ou de retirer les bons points aux ingénieurs. L'administration juge ainsi leur degré d'ingéniosité en matière d'application de mesures parfois inapplicables. La question qui se pose est de savoir si le formatage institutionnel a contribué au formatage intellectuel de l'ingénieur de Loire ? La soumission l'ingénieur serait-elle dictée par le projet de carrière définit dès sa sortie de

l'Ecole ? Le travail entrepris a consisté pour une plus grande part en l'analyse des sources de l'ingénieur dans la perspective d'y déceler les objectifs escomptés par l'aménagement de la Loire. De ce fait, l'inventaire des aménagements fluviaux fut la priorité mais il n'exclut en rien l'utilité de réaliser une prosopographie des ingénieurs de la Loire. Cette nouvelle piste de recherche permettrait de répondre à la question de l'influence de la carrière des ingénieurs sur les stratégies d'aménagement entreprises sur la Loire. Ce travail de sociologie historique est d'autant plus possible que les sources relatives à la gestion du personnel sont légions aux Archives nationales.

Dans le cas de la Loire, notre étude prend en compte cette question de la vulnérabilité à travers le prisme de l'aménagement. La question apparaît cruciale quant on sait que depuis le XVIII^e siècle, les levées font office comme nous l'avons expliqué, d'ouvrage de protection contre les crues mais elles n'en restent pas moins fragiles en cas de grandes crues. Les crues historiques du XIX^e siècle remettent-elles en cause l'occupation du territoire derrière ces levées ? Comment aujourd'hui la reconquête de l'espace fluvial à des fins patrimoniales se fait-elle ? Les aménageurs et gestionnaires du fleuve ont-ils développé une capacité d'adaptation permettant d'améliorer la résilience des systèmes socio-écologiques aux transformations brutales comme les présente Adger et *Al.* (2005) dans le schéma ci-dessus ?

Il nous est permis de penser que l'analyse des discours promouvant l'aménagement du fleuve en vue de le rendre pour maîtrisable peut amoindrir cette capacité de résilience surtout quant le risque est minoré en vue d'une reconquête urbaine des berges de la Loire (Rode, 2010). L'étude de la perception et de la représentation du risque aide à comprendre la vulnérabilité de territoire de Loire et oriente la capacité ou non d'adaptation des sociétés riveraines. La résilience n'est possible que s'il y a une capacité à comprendre, percevoir et faire face au risque.

Cette approche de l'analyse des sources écrites et cartographiques (analyse de contenu) réalisée en ce qui concerne la Loire peut être approfondie. Mon objectif est de pouvoir continuer le traitement des sources de l'ingénieur via une méthode qualitative par

l'utilisation d'un logiciel de traitement textuel. Ainsi il sera possible d'observer la récurrence de terme choisi comme « inondation », « crue », « levée ». La concordance de ces termes peut nous permettre d'émettre de vérifier plus finement nos hypothèses de recherche. Il existe un logiciel libre d'accès Weft QDA que nous pourrions utiliser et qui faciliterait le travail étant donné l'importante de la masse documentaire que j'ai eu à traiter.

Bibliographie

Adger W.N., 2000, «Social and ecological resilience: are they related? », *Progress in Human Geography*, 24, 3, pp.347-364.

Alcantara-Ayala I., 2002, «Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries», *Geomorphology*, Elsevier, n°47, pp.107-124.

Allais M., 1956, «Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: critique des postulats et axiomes de l'école américaine », *Econometrica*, volume 21, pp.503-546.

Allard, P., 2000, *Eléments pour une problématique de l'histoire du risque. Du risque accepté au risque maîtrisé. Représentations et gestion du risque d'inondation en Camargue, XVIII^e-XX^e siècles*, Mémoire pour l'Habilitation à diriger des recherches. Université de la Méditerranée-Aix 1, 244 p.

Allard, P., 2006, « Le rôle des ingénieurs des Ponts et Chaussées au XIX^e siècle dans la gestion des crises environnementales » in Beck C. et al., 2006, *Temps et espaces des crises de l'environnement*, éditions Quae, Paris, pp 249-261.

Amoros C., Petts G.E., 1993. *Hydrosystèmes fluviaux*. Masson (coll. d'Ecologie), 300 p.

Andre J., 1988, *Le nouveau visage de l'agriculture nivernaise, les grains et la viande*. Thèse de doctorat en géographie, Université Blaise Pascal (Clermont-Ferrand). 380 p.

Babonaux, Y, 1970, *Le lit de la Loire, étude d'hydrodynamique fluviale*, Comité des travaux Historiques et Scientifiques, Paris. 252 p.

Babonaux, Y, 1986, « L'espace ligérien », in Vigier P. (éd.) *Histoire de La Loire*, Ramsay, Paris, pp 37-69.

Bailly A., 1996, *Risques naturels, risques de sociétés*, Paris, Economica. 103 p.

Baron, P. 2007. 1856, « Les conséquences immédiates des crues », *Etudes Ligériennes*. Nouvelle Série - N°14. Acte du Colloque "Hier la crue de 1856" du 23 et 24 novembre 2006, pp 15-20.

Baulig, H., 1929, « Les inondations du Mississippi en 1927 ». *Les Annales de la Géographie*. Vol. 38, N°211, pp 81-84. Beck C. et al., 2006, *Temps et espaces des crises de l'environnement*, éditions Quae, Paris, 416 p.

Beck C. et al., 2006, *Temps et espaces des crises de l'environnement*, éditions Quae, Paris. 412 p.

Beck U., 2003, *La société du risque, sur la voie d'une autre modernité*, Champs Flammarion, 521 p.

Beguïn H., 1965, « Le problème des inondations », *Tiers-Monde*, tome 6, N° 24, pp 1075-1080.

Belidor, B. F. (de), 1819, *Architecture hydraulique ou l'art de conduire, d'élever et de ménager les eaux pour les différents besoins de la vie*, Nouvelle édition, Firmin-Didot, 671 p.

Berthaut J-P, 1992, *Les ingénieurs géographes militaires (1624-1831)*, Paris. Haton, 72 p.

Bethemont J., 1993, « La société au miroir du fleuve » in Piquet F. (Ed.) Actes du colloque international de Lyon III-Jean Moulin, *Le fleuve et ses métamorphoses*, éd. Didier Erudition, Lyon, pp 11-16.

Bethemont J., Andriamahefa, H., Rogers C., Wasson J.-G., 1996, « Une approche régionale de la typologie morphologique des cours d'eau. Application de la méthode « morphorégions » au bassin de la Loire et perspectives pour le bassin du Rhône » *Revue de géographie de Lyon*. Vol.71 n° 4, *La rivière, un corridor naturel à gérer*, pp. 311-322.

Bethemont, J., 2006, «1856 : de la gestion d'une catastrophe au bon usage d'une crise». *150^{ème} anniversaire des crues de 1856*, Paris 31 mai-1^{er} juin 2006, Colloque d'Hydrotechnique, 182^{ème} session du Comité Scientifique et Technique, SHF, pp. 3-17.

Beucher S., 2008, *Risque d'inondation et dynamiques territoriales des espaces de renouvellement urbain : les cas de Seine-Amont et de l'Est londonien*, Thèse de doctorat Université Paris X-Nanterre. 543 p.

Blanchard A, 1979, *Les ingénieurs du Roy, étude du corps des fortifications*, Université Montpellier III-Paul-Valéry, Montpellier, 636 p.

Blond S., 2008, *L'atlas de Trudaine. Pouvoirs, administrations et savoirs techniques (Vers 1730-Vers 1780)*, 5 volumes, 1189 p. + 63 planches + tables + CD-ROM.

Boddaert A., 1990. *La Loire déchirée*. Éditions de la Nouvelle République. 144 p.

Boichard J. 1971, «La vie rurale entre Loire et Allier», *Cahiers de géographie de Besançon*, N°20, Paris. 238 p.

Boissonnade P., 1932, *Colbert : le triomphe de l'étatisme, la fondation de la suprématie industrielle de la France, la dictature du travail*, M. Rivière éd., Paris, 1661-1683.

Bonin S., 2003, *Paroles d'habitants, discours sur les paysages : des modèles aux territoires - évaluation des paysages du fleuve Loire, du Gerbier-de-Jonc à Nantes*. Thèse de doctorat en Géographie, Université Paris 1, 658 p.

Braudel F., Labrousse E., 1993 (dir.), *Histoire économique et sociale de la France, Presses Universitaires de France*, Paris, Tome II et tome III. Pp 320.

Bravard J.-P. et Magny M., 2001, (dir.) *Les fleuves ont une histoire : paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Actes de la table ronde de Motz (Savoie) Paris, Errance, col. Archéologie aujourd'hui, 312p.

Bravard J.-P., Magny M., 2002, *Les fleuves ont une histoire : paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans / Éd. Errance. Collection : Archéologie aujourd'hui*, Paris, 312 p.

Bravard, J.-P., 2000, *Les régions françaises face aux extrêmes hydrologiques*, SEDES, 287 p.

Bravard, J.-P., Amoros, C, Patou, G. 1986. « Impact of Civil Engineering Works on the Successions of Communities in a Fluvial System ». *Oikos*. N° 47,pp 92-111.

Brooke A., 1991, *Channelized Rivers: Perspectives for Environmental Management*, Wiley, 342 p.

Brunot A., Coquand R., 1982. *Le Corps des Ponts et Chaussées*, Paris, éditions du CNRS, pp. 757-892.

Burnouf J. et Leveau P., 2004. (dir.), *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture : sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres : pratiques sociales et hydrosystèmes*, Paris, CTHS, 493 p.

Burnouf J., et Carcaud N., 1999, «Etudes récentes : bibliographies sur le fleuve », *Médiévales*, p 107-110.

Burnouf, J., 2006, «Crise environnementale : des mots et des sources» in Beck C. et al., 2006, *Temps et espace des crises de l'environnement*, Paris, éditions QUAE, pp 341-350.

Carcaud N., Garcin M., Visset L., Musch J., Burnouf J., 2002. « Nouvelle lecture de l'évolution des paysages fluviaux à l'Holocène dans le bassin de la Loire moyenne ». In Bravard J.P., Magny M., (éds) *Les fleuves ont une histoire – Paléoenvironnements des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Errance, pp. 71-84.

Castanet C., 2008, *La Loire en val d'Orléans : dynamiques fluviales et socio-environnementales durant les derniers 30.000 ans : de l'hydrosystème à l'anthroposystème*, Thèse de doctorat, Université Paris 1. 549 p.

Champion M., 1858-1864, *Les inondations en France depuis le VI^e siècle jusqu'à nos jours*. Recherches et documents, Paris, 6 vol. 520 p.

Chapelot, J., 1993, « Archéologie du paysage », *Encyclopaedia Universalis*, t.2, pp.820-824.

Charrier, J-B., 1976, *Géographie de la Nièvre*, Centre Régional de documentation pédagogique, Dijon. 260 p.

Charrier, J-B., 1985, *Le Nivernais : les paysages, les hommes et leurs activités*. Thèse doctorat de Lettres, Université Paris I.

Chevallier R., 1986, *Ostie antique, ville et port*, Paris, Les Belles Lettres, 290 p.

Christian J., 1992, *L'empire des cartes*, Albin Michel, Paris. 537 p.

Cloulas I., 1999, *Les châteaux de la Loire : au temps de la Renaissance*, Paris, Hachette Littératures, 353 p.

Cocula-Vaillières A.-M., 1981, *Un fleuve et des hommes : les gens de la Dordogne au XVIII^e siècle*, Tallendier, Paris. 781 p.

Coeur D., 1991, «Aux origines du concept moderne de risque naturel en France. Le cas des inondations fluviales (XVII^e-XIX^e siècle) » in éditions MSH-Alpes, *Histoire et Mémoire des Risques Naturels*, pp 117-138.

Colin, E. 1901, *Petite histoire du Nivernais et les principaux évènements de l'histoire générale*, éditions Rapiteau, Nevers.

Coquille G., 1722, *Histoire du pays et duché du Nivernois*, Paris, 1722, 389 p.

Cornu, P. 1981, *Etude sur les forêts du Nivernais particulièrement du XV^e siècle à la fin XVIII^e siècle*, thèse de l'Ecole des Chartes soutenue en 1906, Société académique du Nivernais, Nevers, 425 p.

Corvol A. et Richefort I., 1995, *Nature, environnement et paysage, l'héritage du XVIII^e siècle : guide de recherche archivistique et bibliographique*, Paris : L'Harmattan, 295 p.

Costa L., et Robert S., 2008, *Guide de lecture des cartes anciennes*, Editions Errance, Paris, 104 p.

Cournarie P., Greisch J. et Tabard G., 1992, «Paul Ricoeur ou la confrontation des héritages». Entretien publié dans : *France catholique*, n°2338-17 janvier 1992.

Cubizolle H., Georges V., 2002, « Evolution morphosédimentaire des plaines alluviales de la Loire et de ses affluents dans le bassin du Forez (Massif Central français) depuis la fin du Würm ». In *Les fleuves ont une histoire. Paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*. Sous la direction de J-P. Bravard et M. Magny, éditions Errance, collection Archéologue Aujourd'hui, pp. 63-70.

Cutter S. L., 2006, *Hazards, vulnerability and Environmental Justice*, Earthscan, London, Sterling, V.A., 418 p.

Cutter S. L., Mitchell J.T., Scott M. S., 2000, «Revealing the vulnerability of people and places: A case study of Georgetown Country, South Caroline », *Annals of the Association of American Geographers*, Vol.90 (4), pp. 713-737.

D'Ercole R., 1991, *Vulnérabilité des populations face au risque volcanique. Le cas de la région du volcan Cotopaxi (Equateur)*, Thèse de doctorat, Université Joseph Fourier, Grenoble, 460 p.

Dacharry M., 1974. *Hydrologie de la Loire en amont de Gien*, Paris, N.A.L., 2 vol., 619 p.

Dacharry M., 1996, « Les grandes crues historiques de la Loire », *La Houille Blanche*, n° 6-7. Octobre 1996, pp. 47-53

Damette F., Scheibling J., 2003, *Le territoire français, permanences et mutations*, 2^{ème} édition, Hachette supérieur, Paris, 256 p.

Dartein, F., 1906, « L'ancienne école des ponts et chaussées et sa transformation sous la Révolution », *Annales des Ponts et Chaussées*, Paris.

Daumas M., 1962, *Histoire générale des techniques*, vol.1 : *les origines de la civilisation technique*, PUF, Paris, 652 p.

Dauphiné A., 2001, *Risques et catastrophes : observer, spatialiser, comprendre, gérer*. Armand Colin, 288 p.

Dauphiné A., 2004, « Réflexions préliminaires sur les vulnérabilités analytiques et synthétiques » in Veyret Y. (Ed.), *Risques naturels et aménagements en Europe*, A. Colin, Paris, pp. 68-71.

Dauphiné A., Provitolo D., 2007, « La résilience : un concept pour la gestion des risques », *Annales de géographies*, n°654, 2007, pp115-125.

Debarbieux B., 1995, « le lieu, le territoire et trois figures rhétorique », *L'espace géographique*, n°2, 1995, pp. 97-112.

Debaube A., 1893. *Les travaux publics et les ingénieurs des Ponts et Chaussées depuis le XVII^e siècle*, Paris, Dunod, pp.357-436.

Debeir J.-C., Deleage J.-P., Hemmery D., 1986, *Les servitudes de la puissance, une histoire de l'énergie*, Flammarion, Nouvelle Bibliothèque Scientifique, Paris, 428 p.

Decrop G., 1998, « Prévenir les risques-De quoi les experts sont-ils responsables ? »
Decrop G. et Galland J.-P. (coord.), l'Aube, pp. 81-85.

Delumeau J. et Lequin Y., 1987, (Dir.) *Les malheurs des temps. Histoire des fléaux et des calamités en France*, Paris, Editions Larousse, 519 p.

Delumeau J., 1978, *La peur en Occident*, Paris, Librairie-Arthème Fayard, 607 p.

Denis, A., 2000, *Étude de la perception et de la gestion des zones humides ligériennes par les acteurs locaux*. Univ. Orléans, Mémoire maîtrise géogr., 200 p. + annexes.

Desailly B., 1990, *Crues et inondations en Roussillon. Le risque et l'aménagement, fin du XVII^e siècle - milieu du XX^e siècle*, Thèse de doctorat de géographie, Université Paris X -Nanterre, 352 p.

Desailly B., 1993, « De la protection rapprochée à l'aménagement des bassins hydrographiques. Les ingénieurs et la prévention des risques de crue dans les Pyrénées et sur leur Piémont » in F. Piquet (Ed.) Actes du colloque international de Lyon III-Jean Moulin : *Le fleuve et ses métamorphoses*, ed. Didier Erudition, Lyon, pp 257-261.

Despointes F.H., 2009, «La Loire, espace d'une gouvernance environnementale ? », *Vertigo, la revue électronique en science de l'environnement*, hors série 6 : *La gouvernance à l'épreuve des enjeux environnementaux et des exigences démocratique*. URL : <http://vertigo.revues.org/9160>. Consulté en juillet 2011.

Desportes M. Picon A., 1997, *De l'espace au territoire. L'aménagement en France du XVI^e-XX^e siècle*, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. 222p.

Di Méo G., 2003, « Territoires, Etats, nations et aménagement », in Ciattoni, A., Veyret Y (dEd.), *Les fondements de la géographie*, Armand Colin, 219 p., pp. 65-84.

Dion, R., 1934, réed.1978, *Le val de Loire, étude de géographie régionale*, éditions Laffitte, Marseille. 752 p.

Dion, R., 1961, *Histoire des levées de la Loire*, Aubenas, Paris. 316 p.

Dockes, P., 1969, *L'espace dans la pensée économique*, Flammarion, Paris, 461 p.

Doussin N., 2009, *Mise en œuvre locale d'une stratégie globale de prévention du risque d'inondation : le cas de la Loire moyenne*, Thèse de doctorat, Université Cergy-Pontoise, 485 p.

Drouillet H., 1937, « L'industrie sidérurgique en Nivernais, 1788-1816 », *Mémoires de la société académique du nivernais*, Nevers, pp 73-110.

Duclos D., 1991, *L'homme face au risque technique*, Paris, Editions L'Harmattan, 255 p.

Duel, H., Baptist, M.J., Geerling, G.J. and al. 2002. Cyclic floodplain rejuvenation as a strategy for both flood protection and enhancement of the biodiversity of the river Rhine. *EnviroFlows* 2002. 4tm Ecohydraulics. P. <http://www.uiweb.uidaho.edu/ecohydraulics/faculty/klausjorde/ctown/Proceedings/Duel%20H/Duel%20H%20et%20al.PDF>. Consulté en aout 2011.

Dufour S., 2006. *Contrôles naturels et anthropiques de la structure et de la dynamique des forêts riveraines des cours d'eau du bassin rhodanien*. Thèse de doctorat en Géographie et Aménagement, 244 p.

Durand D., 2010, *La systémique*, PUF "Que sais-je?" n°1795, 11è éditions, 2010, 127 p.

Duranthon M., 1968, *La carte de France : son histoire, 1678-1978*, Institut de géographie de France Silor, Paris. 280 p.

Ehrard J., 1994, *L'idée de nature en France dans la première moitié du XVIII^e siècle*, Albin Michel, Paris, 861 p.

Fabiani J.-L., Theys J., 1987, *La société vulnérable*, Presses de l'Ecole Normale Supérieure, 674 p.

Faivre A., 1990, *Histoire de Cosne*, Res Universis, Paris. 110 p.

Faugères L., 1990, « Géographie physique et risques naturels », *Bulletin de l'Association des géographes français*, n°2, p.89-98.

Faugères L., 1995, « Risques naturels, risques urbains », *Bulletin de l'Association des géographes français*, n°2, p.89-98.

Faugères L., Neboit R., 1991, « Risques naturels et sociétés », *Bulletin de l'Association des géographes français*, n°2, pp.89.-98

Febvre L., 1956, « Pour l'histoire d'un sentiment : le besoin de sécurité », *Annales, Economies, Sociétés, civilisations*, n°11, pp 244-247.

Fichet-Poitrey F., Bureau J. et Kaufmann M., 1982. *Le Corps des Ponts et Chaussées, du génie civil à l'aménagement du territoire*, Paris, Ministère de l'urbanisme et du logement, Biographie détaillée de 19 ingénieurs, pp.95-230.

Fink E., 1994, *Proximité et distance : essais et conférences phénoménologiques*, Grenoble : J. Millon, collection Krisis, 267 p.

Fischer A., 1994, *Industrie et espace géographique*, éditions Masson géographie, Paris, 137 p.

Florenty G., 1991, *Nevers au XVIII^e siècle : une capitale provinciale et sa population*. Thèse de doctorat de Lettres, Ateliers nivernais d'Archives vivantes, Nevers. 380 p.

Foucault M., 1969, *L'archéologie du savoir*, Gallimard, 288 p.

Galbraith J.K., 2004, *Les mensonges de l'économie : vérité pour notre temps*, Paris, Grasset, 89 p.

Gamblin A., 1994, (dir.) *La France dans ses régions*, Tome 1, éditions Sedes, Paris, 367p.

Garcin M., Carcaud N., Gautier E., Burnouf J., Castanet C., Fouillet N., 2006. « Impact des héritages sur un hydrosystème : l'exemple des levées en Loire moyenne et océanique. » In Allée Ph., Lespez L. (eds) *L'érosion entre société, climat et paléoenvironnement*, PU Blaise Pascal, pp 223-236.

Gautier E., 1992, *Recherches sur la morphologie et la dynamique fluviales dans le bassin du Buech (Alpes du Sud)*.Thèse de doctorat, Université Paris X-Nanterre, 439p.

Gautier E., Burnouf J., Carcaud N., Chambaud F. et Garcin M., 2007. « Les interrelations entre les sociétés et le fleuve Loire depuis le Moyen Âge. » In Trémolières M., Schnitzler A. (Ed.) : *Protéger, restaurer et gérer les zones alluviales, pourquoi et comment ?*, Tec Doc ., pp 83-97.

Gautier E., Chambaud F. et Couderchet L., 2002. « Approche méthodologique des paysages fluviaux de la Loire - l'application à la Loire bourbonnaise ». *Actes du colloque Les paysages ligériens*, Tours mars 2001, pp 195 – 203.

Gautier E., Deneffe M., Gauthier, A., Goupille F., Kunesch S., 2004, « La Loire au Bec d'Allier de la fin du Moyen Âge au XVIII^e siècle : une transition majeure dans l'histoire du fleuve ». In Approche archéologique de l'environnement et de l'aménagement du territoire ligérien, Orléans, *Etudes Ligériennes*, nov.2012, pp141-152.

Gautier E., Piégay H. et Bertaina P., 2000. « A methodological approach of fluvial dynamics oriented towards hydrosystem management: the Loire and Allier rivers case study. » .*Geodynamica*, N°13 Acta 1, pp. 29-43.

Gautier E., Woodstra, A. 2007, « *Gestion et perception de la crue de décembre 2003 en Loire moyenne* ». In A. Giret (Ed), *Le risque hydrologique : du concept à la gestion*, Ed. Le Manuscrit Recherche-Université, pp. 129-148.

Gazowski, Z. 1994. « L'enfoncement du lit de la Loire » *Revue de géographie de Lyon*. Vol. 69, N°1, pp 41-45.

Geerling G.W., Ragas A.M.J., Leuven R.S.E.W., 2006. « Succession and Rejuvenation in floodplains along the River Allier ». *Hydrobiologia*. Vol. 565, N°1, pp. 71-86.

Gesnelay E.H., 1968, « Crues et inondations de la Loire ». *Etudes ligériennes*, n°2, pp. 47-54.

Ghiotti S., 2007, *Les territoires de l'eau*, Eyrolles. 248 p.

Gilbert C., 2008, « La vulnérabilité : une notion vulnérable ? », Colloque *Vulnérabilité sociétales, risques et environnement. Comprendre et évaluer*, Université de Toulouse- le Mirail, 14, 15 et 16 mai 2008, pp 1-16.

Gilles B., 1947, *Les origines de la grande industrie métallurgique en France*, Domat, 1947, Paris, 212 p.

Gilles B., 1960, *Les forges françaises en 1772*, éditions S.E.V.P.E.N, Paris. 206 p.

Gilles B., 1964, *Les ingénieurs de la Renaissance*, Paris, Hermann, 282 p.

Gilles B., 1968, *La sidérurgie française au XIX^e siècle : recherches historiques*, Droz, Genève. 380 p.

Good G., Jones, R., Ponsford M., 1991, *Waterfront archaeology*. Proceedings of the third international conference, Bristol 1988, Cba Research Report.

Granet-Abisset A.-M., 1991, « La connaissance des risques naturels : quand les sciences redécouvrent l'histoire », in Favier R., Granet-Abisset A.-M., *Histoire et Mémoire des Risques Naturels*, MSH Alpes, pp.40-69.

Gravier J.F., 1947, *Paris et le désert français*, Le portulan. Paris, 1947, 414 p. Réed Flammarion, Paris, 1972, 284 p.

Gribet M.-F., 1982, *L'activité industrielle dans le val de Loire entre Digoin et l'agglomération de Nevers*, Thèse de doctorat d'Etat de Géographie, Université de Paris I, 760 p.

Grivel S., 2008, *La Loire des îles, du Bec d'Allier à Gien : rythmes d'évolution et enjeux de gestion*, Université Paris VIII Vincennes-Saint Denis, 518p.

Grivel S., Gautier E., 2007, « Le SIG : aide à la connaissance et à la gestion des crues en Val de Loire » In A. Giret, 2007, *Le risque hydrologique : du concept à la gestion*, Ed. Le Manuscrit Recherche-Université, pp 45-56.

Guglielmini D., 1712, *De fluminum natura tractatus physico-mathematicus*, Turin

Guillaume A., 1993, « L'eau humanitaire » in F. Piquet (Ed.) Actes du colloque international de Lyon III-Jean Moulin : *Le fleuve et ses métamorphoses*, éd. Didier Erudition, Lyon, pp. 517-523.

Halbecq W., 1996, *Approche géomorphologique des brèches dans les levées de la Loire entre le Bec d'Allier et Monjean*, Mémoire de DEA, Université d'Orléans. 80 p.

Hardy S., Sierra A., 2005, « Territoires et acteurs des risques « naturel » en Amérique latine. Le cas des villes de Managua (Nicaragua) et de Quito (Equateur) », *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 82 (1), pp. 85-95.

Herteig A. E., 1985, *Conference on waterfront archeology in north European towns*, N°2, Bergen.

Heude J., 2005, « Le risque d'inondation, les acteurs et les stratégies de prévention dans le bassin Missouri-Mississippi », *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 82 (1), p 96-105.

Hewitt, K., 1997, *Regions of Risk : A Geographical Introduction to Disasters*, Harlow, UK: Addison Wesley, Longman, 389 p.

Hilaire-Perez L., Massounie D., Serna V., 2002, *Archives, objets et images des constructions de l'eau du Moyen-Age à l'ère industrielle*, Lyon : E.N.S. Editions, 392p.

Holling C.S., 1973. «Resilience and stability of ecological systems». *Annual Review of Ecology and Systematics*. Vol. 4, pp1-23.

Hubert G., 2001, *Aménagement et gestion locale des bassins hydrographiques*. Mémoire d'Habilitation à diriger des Recherches en aménagement de l'Espace et urbanisme. Université de Tours, 243 p.

Hufschmidt G., 2011, « A comparative analysis of several vulnerability concepts » *Natural Hazards* n° 58, pp 621-643. http://www.geomorphologie.uni-bonn.de/publications/A-comparative-analysis-of-vulnerability-concepts/at_download/file

Kates, R., 1970, *Natural Hazard in Human Ecological Perspective: Hypotheses and Models*. Natural Hazards Research. Working Paper 14, Boulder.

Klein R., Nicholls R., Thomalla F., 2004, « Résilience to natural hazards, how useful is the concept? », *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards*, vol.5, pp.35-45.

Laganier R. (2006), « La territorialisation du risque d'inondation en questions », in R. Laganier (dir.), *Territoires, inondation et figures du risque ; la prévention au prisme de l'évaluation*, Paris, L'Harmattan, coll. Itinéraires géographiques, p. 19-40.

Laganier R., 2002, *Recherche sur l'interface Eau-Territoire dans le Nord de la France*. Mémoire d'Habilitation à diriger des recherches en Géographie, Université de Lille, 237 p.

Laganier R., 2006, (dir.) *Territoires, inondation et figures du risque*. La prévention au prisme de l'évaluation. Itinéraires géographiques, l'Harmattan, Paris, 258 p.

Lambert R., Prunet, C., 2000, « L'approche géographique de l'inondation : l'exemple de la Garonne à l'aval de Toulouse », in Bravard, J.-P., *Les régions françaises face aux extrêmes hydrologiques*, SEDES. pp 39-53.

Lambert, R., 1996, *Géographie du cycle de l'eau*, Presses Universitaires du Mirail, 1996, 439 p.

Lavigne J.-C., 1989, « Au fil du risque, les villes. Une approche symbolique de la gestion urbaine », *Annales de la Recherche Urbaine*, n°40, pp 11-16.

Le Bourhis J.-P., 2007, « Du savoir cartographique au pouvoir bureaucratique. La politique des risques en France 1970-2000 », *Genèses*, octobre 2007, URL : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00416010/fr/>. Consulté en juillet 2011.

Le Coeur Y., 2004, « Les archives modernes et contemporaines, sources pour l'archéologie. L'exemple de la Loire », in *Approche archéologique de l'environnement et aménagement du territoire ligérien*. Actes du Colloque tenu au Muséum d'Orléans, 14-16 Nov. 2002, pp96-110.

Le Sueur, B., 2004, « Spécificité et modes de gestion des espaces fluviaux aux temps des batelleries traditionnelles de bassins », in Burnouf J. Leveau (Ed.), *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture*, Paris, pp.331-340.

Leguai A., Charrier J.-B., 1999, *Histoire du Nivernais*, Centre régional de documentation pédagogique, Dijon, Editions universitaires de Dijon, 444 p

Leroy Ladurie, E., 2004, *Histoire humaine et comparée du climat*, Fayard, Paris, 739 p.

Levêque C., Muxart T., Abbadie L., Weil A. et van der Leeuw S., 2003, « L'anthroposystème : entité structurelle et fonctionnelle des interactions sociétés – milieux ». Levêque C. et van der Leeuw S. (éds) *Quelles natures voulons-nous ?*, Elsevier, Paris, pp.110-129.

Maillard B., 2004, « Pour une histoire des fleuves et des rapports hommes/fleuves : les sources écrites de la période moderne (XVI^e et XVIII^e siècles) », Burnouf J. et Leveau P., 2004. (dir.), *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture*, Paris, pp. 35-41.

Mantellier P., 1867, *Histoire de la communauté des marchands fréquentant la rivière de Loire et le fleuve descendant en Icelle*, Orléans : éditions Jacob, 3 vol., 403 p.

Meschinet de Richemond M., 2004, « Les risques et leur gestion passée », in Veyret Y. (Ed.), *Géographie des risques naturels en France*, Hatier, pp.25-39.

Metzger P., D'Ercole, R., 2008, « Enjeux territoriaux et vulnérabilité », Colloque *Vulnérabilité sociales, risques et environnement. Comprendre et évaluer*, Université de Toulouse le Mirail, Communication orale.

Miejac E., 1999, *Passer la Loire, ponts, bacs et gués au fil du fleuve autour de la Boucle d'Orléans : les lieux de franchissement de la Loire de Cosne-sur-Loire à Chaumont sur Loire aux époques médiévale et moderne*, Thèse de doctorat d'Archéologie Université Paris I., 5 vol., 1745 p.

Milne G., Hobley B., 1981, *Proceedings of the international conference on waterfront archeology in Britain and northern Europe*, CBA Research report, 41, London, 156 p.

Mitchell J.K., Devine N., Jagger K., 1989, « A contextual model of natural hazards », *Geographical Review*, 79 (4), pp. 391-409.

Murphy F., 1958. « Regulating Flood-Plain Development », Department of Geography, Chicago, *Research Paper*, N°56, pp19-216

Muxart T. et Levêque C., 2004, « Anthroposystème », *HYPERGEO*, encyclopédie électronique, URL : <http://www.hypergeo.eu/spip.php?page=sommaire>, consultée en juillet 2011.

Muxart T., 2003, (dir.) *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées*, Paris, Elsevier, 214 p.

Noizet H., Carcaud N., Garcin M., 2004, « Rive droite rive gauche : la Loire et Tours (XII^e-XV^e siècles) », In Burnouf J. et Leveau P. (Ed) *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture. Sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres : pratiques sociales et hydrosystèmes*, coll. Archéologie et histoire de l'art, Paris, CTHS, vol. 19, pp.137-155.

Nordon M., 1991, *Histoire de l'hydraulique. Tome 1 : L'eau conquise : les origines et le monde antique*, Masson, Paris, 181 p.

Nordon M., 1991, *Histoire de l'hydraulique. Tome 2 : L'eau démontrée : du Moyen Age à nos jours*, Masson, Paris, 242 p.

November V., 2002, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, Berne, Peter Lang, 332 p.

November V., 2006, « le risque comme objet géographique », *Cahiers de géographie du Québec*, vol. 50, n°141, pp 289-296.

Offner J.-M., 1999, « Gouvernance, mode d'emploi. » *Pouvoirs locaux*, N°42, pp58-61.<http://www.uiweb.uidaho.edu/ecohydraulics/faculty/klausjorde/ctown/Proceedings/Duel%20H/Duel%20H%20et%20al.PDF>. Consulté en juillet 2011.

Pardé M., 1934. *Fleuves et rivières*. Ed. A. Colin, Paris, 241 p.

Pelletier, M., 1990, *La carte de Cassini, l'extraordinaire aventure de la carte de France*, Paris, Presse de l'École nationale des Ponts et chaussées. 263 p.

Peretti-Wattel,P., 2000, *Sociologie du risque*, Armand Colin, 286 p.

Person F., 1994, *Bateliers sur la Loire du XVII^e et XVIII^e siècle : la vie à bord des chalands*, Imprimerie de Chambray-les-Tours, Chambray-les-Tours.

Picon A., 1992, *L'invention de l'ingénieur moderne, l'École des ponts et chaussées 1747-1851*, Presses des Ponts et Chaussées, Paris. 767 p.

Picon B., 2006, « Gestion du risque inondation » in Beck C. et al., 2006, *Temps et espaces des crises de l'environnement*, éditions Quae, Paris, pp401-403.

Pigeon P., 2005, *Géographie critique des risques*, Economica, 217 p.

Piquet J.-F., 1993, *Le fleuve et ses métamorphoses*, Actes du colloque international tenu à l'Université Lyon 3-Jean Moulin, les 13, 14 et 15 mai 1992.

- Poitrineau A., 1989, *La Loire : les peuples du fleuve*, Masson et Cies, Paris. 174 p.
- Pottier N., 1998, *L'utilisation des outils juridiques de prévention des risques inondation : évaluation des effets sur l'homme et l'occupation des sols dans les plaines alluviales*. Doctorat en Techniques de l'Environnement. Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 594 p.
- Reghezza M., 2006, « La vulnérabilité : un concept problématique » in Leone F. et Vinet F., (ed.) *Vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles, analyses géographiques*, Université Paul-Valéry-Montpellier III. Collection «Géorisques», n°1, 140 p., pp35-39.
- Reghezza M., 2006, *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine: la métropole parisienne face au risque de crue centennale*, Thèse de doctorat, Université Paris X-Nanterre, 363 p.
- Rochefort M. et Hautreux J., 1965, *Physionomie urbaine de l'armature urbaine française*. Annales de Géographie, vol.74, n°406, pp 660-677.
- Ricoeur P., 2000, *La mémoire, l'histoire, l'oubli*, éditions Seuil, Paris. 676 p.
- Robic M.-C., Plet F., Rey V., Mathieu N., 1982, « accident climatique et fonctionnement de la société agricole. La sécheresse de 1976 chez les éleveurs d'un canton de la Nièvre », *Espace géographique*, N°2, pp 111-123.
- Rode S., 2010, « Reconquête urbaine de la Loire et risque d'inondation : des représentations aux aménagements urbains », *Géocarrefour*, Vol.85-3/2010, pp 221-228.
- Rollet, A-J., 2007. *Étude et gestion de la dynamique sédimentaire d'un tronçon fluvial à l'aval d'un barrage : le cas de la basse vallée de l'Ain*. Thèse de doctorat en Géographie et Aménagement Université Lyon III. 305 p.
- Sack R.D., 1986, *Human territoriality, its theory and History*, Cambridge University Press, Cambridge, 256 p.
- Scarwell H.J., Laganier R., 2004, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*, Septentrion. 240 p.
- Scarwell, H-J., 2006, « Les nouveaux territoires de gestion du risque », in Laganier, R. (dir.). *Territoires, inondation et figures du risque ; la prévention au prisme de l'évaluation*, L'Harmattan, itinéraires géographiques, pp.217-239.
- See H., 1923, *La mise en valeur des terres incultes, défrichements et dessèchements à la fin de l'Ancien-régime*, Revue d'Histoire Economique et Sociale, Paris, pp 62 - 81.

Seguin M.-S., 2001, *Sciences et religion dans la pensée française du XVIII^e siècle : le mythe du déluge universel*, Paris, Honoré Champion, 2001, 535 p.

Serna V., 1996, *La construction d'un paysage fluvial du Moyen Âge au siècle des Lumières : l'exemple de la boucle de la Marne (Val-de-Marne)*, Thèse de doctorat : Art et Archéologie, Paris 1, 3 vol., 722 p.

Serna V., 1999, « Administrer, visiter et expertiser la rivière : l'exemple de la Boucle de la Marne », in Regrain R., et Auphan E. (Ed.) *L'eau et la ville*, éditions du CTHS, Paris, pp. 91-106.

Serna V., 1999, «Le fleuve de papier. Visites de rivière et cartographies de fleuve (XIII^e-XVIII^e siècles)», *Médiévales*, 36, pp. 31-41.

Serna V., Gallicé A., 2005, *La rivière aménagée : entre héritages et modernité : formes, techniques et mise en œuvre*. Actes du colloque international d'Orléans, 15-16 octobre 2004, éditions Estuarium, 508 p.

Sorre M., 1947, *Les fondements de la géographie humaine : les fondements biologiques, essai d'une écologie de l'homme*, Tome 1, Paris, Armand Colin, 447 p.

Staron G., 1981, « Hydrologie : la crue des 21 et 22 septembre 1980 sur le bassin de la Loire supérieure », *Revue de géographie de Lyon*. Vol. 56 n°1, 1981, pp. 49-74.

Surell A., 1870, *Etude sur les torrents des Hautes-Alpes*, Rediviva, Nîmes, éditions 2002, 317 p.

Temam S., 2005, *Perception et gestion du risque d'inondation par les ingénieurs de la Loire, à travers l'étude des aménagements fluviaux réalisés entre Nevers et Cosne-sur-Loire aux XVIII^e et XIX^e siècles*. Mémoire de D.E.A., Université Paris 8, 127 p.

Temam S., Grivel S., 2009, « De la carte outil à la carte source, représentation et gestion du fleuve, au XVIII^e et XIX^e siècle », *Comité Français de Cartographie*, N°199, pp. 67-86.

Thépot A., 1984, «Les ingénieurs du Corps des Mines», *Culture technique*, n°12, mars 1984, pp 55-62.

Theys J., 1988, « La société vulnérable », in *La société vulnérable. Evaluer et maîtriser les risques*, Publication de l'Ecole Normale Supérieure, pp 3-35.

Theys J., 2003, «La gouvernance, entre innovation et impuissance», *Développement Durable et Territoires*, Dossier 2 : « Gouvernance locale et Développement Durable », <http://developpementdurable.revues.org/document1523.html>.

Thoenig J-C., 1987, *L'ère des technocrates, le cas des Ponts et Chaussées*, L'Harmattan, Collection Logiques Sociales Paris, 317 p.

Thuillier A., 1974, *Economie et société nivernaises au début du XIX^e siècle*, Ecole pratique des hautes études, Paris. 553 p.

Thuillier G., 1959, *Georges Dufaud et les débuts du grand capitalisme dans la métallurgie en Nivernais au XIX^e siècle*. S.E.V.P.E.N, Paris.

Tricart J., 1960, « Evolution du lit du Guil au cours de la crue de juin 1957, en aval de Ristolas ». *Bulletin de la Section de Géographie. Comité des travaux historiques et scientifiques*, ministère de l'Education nationale, Paris, Tome LXXII, pp 169-403.

Vacant C., 2001, *Du cantonnier à l'ingénieur, les métiers de la route au fil des siècles*, Presses des Ponts et Chaussées, Paris. 328 p.

Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R. et Cushing C.E., 1980. « The river continuum concept ». *Can. Journ. Fish. Aquat. Sci.*, N° 37.Pp 130-137

Vanssay B., 2003, « Quand les sciences humaines éclairent l'analyse des risques... », *Pouvoirs locaux*, n°56, pp.53-57.

Vaslin-Groult, M., 2002 « Cuffy, la Nivernaise au confluent de la Loire et de l'Allier ». Les actes du colloque, 29, 30 et 31 mars 2001, Tours, *Etudes Ligériennes-Espaces pour demain*, 2001, pp. 169-175.

Verin H., 1983, *La gloire des ingénieurs : l'intelligence technique du XVI^e au XVIII^e siècle*, Editions Albin Michel, Paris. 455 p.

Verin H., 1984, « Le mot : ingénieur », *Culture technique*, N° 12, Mars 1984, pp 19-28.

Verin H., 2002, « Les machines hydrauliques dans les théâtres de machines (XVI^e-XVII^e siècles », *Archives, objets et images des constructions de l'eau du Moyen-Age à l'ère industrielle*, Actes du colloque du CNAM, 7-8-9 décembre 1999, pp. 103-119.

Verrières J., 1990, *La Loire et Paris ; la France essentielle de Clovis à nos Jours*, Flammarion, Paris. 420 p.

Veyret Y., 2004, *Géographie des risques naturels en France : de l'aléa à la gestion*, Hatier, initial, 251 p.

Veyret Y., Beucher S., Bonnard J.-Y., 2005, «Risques naturels et territoire», *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, 2005-1, pp.63-74.

Veyret Y., Reghezza M., 2005, « Aléas et risques dans l'analyse géographique », *Annales des Mines*, pp.61-69.

Vigier P., 1986, (dir), *Une histoire de la Loire*, Editions Ramsès, Paris, 416 p.

Vigneau, J.-P., 1996, *L'eau atmosphérique et continentale*, SEDES, Collection Dossier Des Images Economiques du Monde, Paris, 192 p.

Vignon E.-J.-M., 1862, *Etudes historiques sur l'administration des voies publiques en France aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Dunod, Paris, (3 vol.). 250 p.

Vinet F., Defosse, S., 2006, « La représentation du risque d'inondation et de sa prévention », in Laganier R., (ed), *Territoires, inondations et figures du risque : la prévention au prisme de l'évaluation*, l'Harmattan, itinéraires géographiques, pp.99-138.

Vinet F., Leone F., 2006, *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles. Analyses géographiques*, Collection « Géorisques », n°1, 140 p.

Wackermann Gabriel, 1996, (dir.), *Aménagement du territoire français, hier et demain*, SEDES, Paris, 467 p.

Watelet M., 2004, « Prosopographie des ingénieurs des Ponts et Chaussées exerçant sous l'Empire (1804-1815), à partir de leur œuvre graphique : « méthodologie et prospective », in Bousquet Bressolier C. (dir) François Dainville, *Pionnier de l'histoire de la cartographie et de l'éducation*, Paris, Ecole des Chartes, 2004, 332 p.

White G., 1974, *Natural-hazards, local, natural, global*, Oxford University Press, New York, 288 p.

White G., Calef, W.C., Hudson, J.W., Mayer, H.M., Schaeffer, J.R., Volk, D.J., 1958, *Changes in urban occupance of flood plains in the United States*, Department of Geography Research Paper 57, University of Chicago Press, Chicago.

Williams, P.A., 1994. « Flood Control vs. Flood Management », *Civil Engineering-ASCE*. Vol. 64, N°5, pp.51-54.

Wisner, B., O'Keefe P., Westgate K., 1976, « Taking the naturalness out of natural disasters », *Nature*, pp.566-567.

Traité d'ingénieurs

Bossut C. et Viallat G., 1764, *Recherches sur les constructions les plus avantageuses des digues*, Paris : édition JOMBERT, Ch.-Ant., Père, 90 p. Centre de documentation de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Cote: 4. 4903.

Bossut C., 1771, *Traité élémentaire d'hydrodynamique*, Paris : édition JOMBERT, Ch.-Ant., Père, 2 vol., 444 p. Centre de documentation de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Cote: 4. 4903.

Bourdet, 1773, *Traité pratique des digues le long des fleuves et des rivières*, Paris : édition JOMBERT, Ch.-Ant., Père, 164 p. Centre de documentation de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Cote : 8. 4902.

Dubuat, L., 1779, *Principes d'hydraulique*, Imprimerie de Monsieur, Paris, 380 p. Centre de documentation de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Cote : 8. 2367.

Silberschlag J.E, 1769, *Théorie des fleuves avec l'art de bâtir dans leurs eaux et de prévenir leurs ravages pour servir de suite à la deuxième partie de l'architecture hydraulique de Belidor*. 115 p. Centre de documentation de l'ENPC. Cote : 4.4748.

Tarbé de Saint Hardouin, 1884, *Notices biographiques sur les ingénieurs des ponts et chaussées depuis la création du corps, en 1716, jusqu'à nos jours*, Paris, Baudry et Cie, 276 p. Classement chronologique et index alphabétique.

Rapports et études

Barraqué, B., Gressent P., 2004, *La Politique de Prévention du Risque d'Inondation en France et en Angleterre : de l'action publique normative à la gestion intégrée -Rapport final-. Programme « Evaluation et Prise en compte des Risques naturels et technologiques », Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement - DGAD/ SRAE. 122 p.*

Bayet, C. 2005. *Riverains inondables et défenseurs de l'environnement*. Rapport de recherche du programme EPR. Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. 84 p.

Chapon J-P., 1979, *Protection et aménagement intégré de la vallée de la Loire*, Rapport présenté par M. Chapon, Vice-Président du Conseil des Ponts et chaussées à M. le Ministre de l'Environnement du Cadre de Vie. 117 p.

Chapon, J-P., 1989. *Protection et aménagement intégré du bassin de la Loire. Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement et de la Prévention des Risques Technologiques et Naturels Majeurs*. 2^{ème} édition du rapport revu. 88 p.

Dambre J-L., 1997, *Les levées de la Loire, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées Dambre*, Rapport N° 94.051, 12 mars 1997, 106 p.

Dijkman, J., Maaten, R., 2006. *Point de vue extérieur sur la gestion des inondations en Loire moyenne*. Delft hydraulics, EP-Loire. 61 p.

Dunglas J., 2004, (dir.) *Le ralentissement dynamique pour la prévention des inondations*. CEMAGREF; MEDD. 131 p.

DIREN Centre. 2005. *Schéma Directeur de la Prévision des Crues du bassin Loire-Bretagne*. Diren Centre - Délégation de bassin Loire-Bretagne. 43 p.

EGRIAN, (Etude globale du risque inondation sur l'agglomération de Nevers), consultable en ligne : <http://www.etude-egrian.fr/> EPALA. 1986. Protocole d'accord pour la réalisation du programme d'aménagement hydraulique de la Loire et de ses affluents. EPALA, AELB, Préfecture_Centre. 10 p

Etablissement public Loire, 2005, *Retour d'expérience sur la crue de 2003*, Rapport de mars 2005, SAFEGE Environnement, département étude, 60 p.

Fournier, M., 2005. *L'élaboration et la mise en œuvre du programme Comoy (1867) sur la Loire moyenne*. Agence de l'Eau Loire Bretagne. 110 p.

Gautier E., Bacchi M., Barbier J., Berton J.-P., Chambaud F., Couderchet L., Denis A., Dieu N., Grosbois C., Josselin D., Kunesch S., Lewis N., Moine A., Négrel, P., Oberti, D., Petelet-Giraud E., Rousseau O. et De Sède M.-H., 2001. *La détermination d'un espace de liberté pour le système fluvial ligérien : identification et spatialisation des unités morphodynamiques et écologiques fonctionnelles dans les vals libres et endigués de la Loire, enjeux et acteurs sociaux*, PNRZH Loire, 211 p.

Lino M., 2000, *Méthodologie de diagnostic des digues appliquées aux levées de la Loire Moyenne*, CEMAGREF. Grenoble.

Maurin J., Guillou, S., 2004. « Les levées de la Loire : des Turcies au Plan Loire, huit siècles d'évolution ». In CFGB - MEDD. *Sécurité des digues fluviales et de navigation*. Cémagref Ed., pp.67 -84.

Monadier P., 2000, Conditions d'intervention des services déconcentrés du ministère de l'équipement dans la mise en œuvre du Plan Loire Grandeur Nature, Conseil général des Ponts et Chaussées, 72 p.

Rapport ZAL, 2002, Rapport d'activité 2002-2003 de la Zone Atelier Bassin Versant de la Loire, 73 p.

Roy J.-L., 2000, « La politique française de prévention des inondations ». In AF-EPTB. *Prévention des inondations et responsabilité des pouvoirs publics*. Dossier de séance des rencontres de l'AFEPTB de novembre 2000.

Testu J.-M., Landrain, E., 1992. *Rapport de la commission d'enquête parlementaire sur l'aménagement de la Loire, le maintien de son débit et la protection de son environnement*. Décembre 1992. IX^e législature. Assemblée Nationale. 481 p.

Documents d'archive

Brière de Mondétour et Goury, 1847, *Rapport adressé au sous-secrétaire d'Etat des Travaux Publics relatif aux inondations de la Loire de 1846*, 10 février 1847, 4 p.

Brière de Mondétour et Goury, 1847, *Rapport sur les avaries causées aux levées de la Loire dans l'étendue de la 14^e division par les crues du mois d'octobre 1846, et sur les mesures prises ou à prendre pour les réparer*, à Paris, 4 mars 1847, 32 p.

Brière de Mondétour et Goury, 1847, *Rapport sur les avaries causées aux routes royales et départementales de la 14^e division des Ponts et Chaussées par la crue du mois d'octobre 1846*, à Paris le 11 mars 1847, 12 p.

Brière de Mondétour et Goury, 1847, *Rapport sur les dégradations que le débordement de la Loire des 18, 19, 20 octobre 1846 a faites dans les ouvrages de défense du service spécial de la Loire depuis la limite du département de la Loire jusqu'à la limite du département du Loiret*, 18 janvier 1847, 45 p.

Brière de Mondétour et Goury, 1847, *Rapport sur les dommages causés aux travaux du Canal Latéral à la Loire par le débordement de la Loire des 18, 19 et 20 octobre 1846 dans les départements de Saône et Loire, de l'Allier, de la Nièvre, du Cher et du Loiret*, 16 p.

Brière de Mondétour, 1847, *Rapport sur les mesures à prendre pour prévenir le retour des événements désastreux qui viennent d'affecter la vallée de la Loire dans l'étendue de la 14^e division des Ponts et Chaussées*, à Paris, 8 mars 1847, 33 p.

Brière de Mondétour, 1847, *Rapport sur le projet du rétablissement de la levée des Rauches dans une position nouvelle*, Département du Cher, à Paris, 17 mai 1847.

Comoy G, 1861, *Renseignements sur les crues de la Loire et de ses grands affluents*, Paris, in-4°, 32 p. Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Fonds Anciens, cote : C 283-4966.

Comoy G., 1857, *Renseignements sur les crues de la Loire et ses affluents, règles pratiques pour déterminer sur différents points du littoral la hauteur et l'époque du maximum des crues de la Loire*. Rapport de l'Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Fond documentaire de la DIREN Loire-Bretagne ; Cote : E01291.

Comoy G., 1861, *De la question des inondations et de la défense des plaines submersibles*, Paris, Archives de l'Ecole des Ponts et Chaussées.

Comoy G., 1868, *Mémoires sur les ouvrages de défense contre les inondations*, Paris, Archives de l'Ecole des Ponts et Chaussées.

Comoy, G, 1867, *Rapport sur les mesures générales à adopter pour atténuer les dommages que causent les inondations dans les vals endigués du bassin de la Loire*, Archives de l'Ecole des Ponts et Chaussées.

Imbart de la Tour J., 1900, *La Loire, étude générale et étude spéciale de ce fleuve en Nivernais*, Imprimerie de la Nièvre G. Vallière, Nevers. 391 p.

Mutrécy-Maréchal, 1846, *Rapport de tournée sur les dégâts occasionnés par la crue d'octobre 1846 sur la levée des Rauches, à Cosne-sur-Loire*, le 22 septembre 1846.

Mutrécy-Maréchal, 1847, *Projet de déplacement d'une partie de levée d'Espagne à l'amont du domaine des Rauches, à Cosne-sur-Loire*, le 31 mars 1847.

Répertoire des sources archivistiques

Pour réaliser notre répertoire de sources archivistiques nous nous sommes appuyer sur le guide de recherche archivistique et bibliographique de CORVOL, A. et RICHEFORT, I., 1995, *Nature, environnement et paysage, l'héritage du XVIII^e siècle, guide de recherche archivistique et bibliographique*, l'Harmattan, Paris. La lecture de ce guide a permis d'avoir une vision plus générale des différentes sources auxquelles on a accès pour travailler sur « l'Environnement » historique. Les inventaires des sources archivistiques détaillent les différentes séries et les cotes des cartons d'archives disponibles au sein des différents centres d'accueil et de recherche.

I. Les archives consultées

A. Centre d'accueil et de recherche des Archives nationales - Paris

1. Les documents manuscrits

Des recherches ciblées peuvent être faite grâce aux bases de données en ligne sur le site Internet des Archives nationales. La base de données ARCHIM permet de rechercher des documents iconographiques, photographiques ou cartographiques. Un grand fond a fait l'objet de notre attention : la sous- série F/14 Travaux Publics. Elle est issue de la **Série F : Versements du ministère et des administrations. (Fonds publics 1789-1940)**. Nous pouvons en connaître le contenu grâce à *L'état sommaire des versements faits aux Archives nationales par les ministères et les administrations qui en dépendant...*, t. I à III et supplément, Paris, Direction des Archives de France, 1924-1962, avec sa Table alphabétique, par C. Cahen, A. Labat et G. Vilar, Paris, 1972, 300 p.

La consultation guide suivant est également importante : *Les Archives nationales. État général des fonds*, publié sous la direction de Jean Favier, directeur général des Archives de France (tomes II et V), 1978 et 1988.

En ce qui concerne la **sous-série F14 : Travaux Publics**, le détail de son contenu peut-être connu en consultant sur internet *l'Etat général des fonds des archives nationales (Paris) : F/14 Travaux publics* mis à jour en 2009. Cette sous-série fait l'objet de notre travail.

▪ *Sous-série F14. Travaux publics*

L'Ancien régime avait mis en place une excellente administration des Ponts et Chaussées et des Mines dont une partie des papiers a fourni le noyau initial de la série F/14 : Travaux Publics. L'on trouvera dans cette sous-série des renseignements sur la construction et l'entretien des ports et des routes, des fleuves, des rivières, des canaux ainsi que des mines et carrières. Les fonds qui nous intéressent notamment est celui du *Directeur Général des Ponts et Chaussées*.

PONTS ET CHAUSSEES (F/14/1* à 1300)

Ponts et Chaussées, fleuves, rivières, canaux, ponts, moulins au XVIII^e siècle (avec quelques copies et documents antérieurs à 1700)

F14 166 A et B : Généralité d'Orléans ; traverses d'Orléans, de Cosne, ponts d'Orléans 1749-1786.

F14 182 A : Ponts et chaussées ; mesures générales d'entretien des routes, travaux, voieries, construction de digues, mémoire pour empêcher les prévarications (avec observation de Perronet) 1759-An XIII.

Carton qui ne concerne pas les levées de la Loire mais plus les grandes routes de France pour faciliter le commerce. Observations de Perronet relatives aux chaussées.

Fleuves et rivières, navigation, correspondances du ministre, du directeur des Ponts et Chaussées avec les préfets, ingénieurs et autorités diverses. (Par départements)

F14 440-441: Comptabilité du service des routes : Département du Cher ; Etat des travaux et ouvrages réalisés sur le Cher et l'Allier (rivières navigables) 1814-An 7

F14 462: Comptabilité du service des routes : département de la Nièvre.

F14 525 à 607: Correspondance du ministre et du directeur des Ponts et Chaussées avec les préfets, ingénieurs et autorités diverses. Classement par départements 1790-1816. Fleuves et rivières, navigation

F14 539 à 568 : Les départements du Cher à la Nièvre de 1790 à 1816.

F14 539: département du Cher

F14 540: idem

F14 559 b: 1790-1816

F14 568: Navigation de la Loire, département de la Nièvre.

F14 589: Organisation des Ports de la Loire et de l'Allier

F14 607 B : Mémoires sur les rivières et canaux. Etat de la navigation intérieure, service de la navigation. Organisation des bassins et arrondissements. 1790-1815

F14 607 B : Mémoires sur les rivières et canaux. Etat de la navigation intérieure, service de la navigation. Organisation des bassins et arrondissements. 1790-1815

F14 608 : Mémoires et états concernant la navigation intérieure et les canaux (1790-1815); organisation du service de la navigation (an XI-1814); Bacs et bateaux, coche d'eau.

F14 665 à 666 : Nièvre. Canal du Nivernais.

F14 665 : Fleuves et rivières, navigation, correspondance du ministre et du directeur des Ponts et Chaussées avec les préfets, ingénieurs et autorités diverses. Carton qui concerne le Canal du Nivernais dans le département de la Nièvre (1785- An 2).

- Demande d'indemnité pour la non-jouissance d'un terrain par un propriétaire suite à la construction d'une levée facilitant l'établissement du canal du Nivernais, district de Moulins en Gilbert, bourg de Chatillon, 1792.

- Loi relative aux travaux du canal de Nivernais, Décret de l'Assemblée Nationale, 30 mars 1791.

- Mémoire du sieur Bourlet, entrepreneur du Canal du Nivernais; département de la Nièvre, 1791. Ce document est une plainte concernant l'incapacité de l'architecte hydraulicien qui réalise les plans de construction du canal.

- Percement de la montagne de la Colancelle ; plans réalisés par l'entrepreneur Bourlet pour représenter le Canal souterrain du Nivernais, 1792.

- Mémoire en réponse aux demandes faites par le Vertueux Roland, ministre de l'Intérieur aux ingénieurs et sous-ingénieurs des Ponts et Chaussées, 15 sept. 1792, 13p. (Demande de renseignements sur agriculture, manufacture, canaux, chemins et routes, mines, conservation et entretien des routes).

- Observations du Sieur Perronet sur la lettre et le mémoire joint par l'ingénieur Hageau employé au Canal du Nivernais, en date 16 nov. 1792, 8p. Ce document me semble important dans la mesure où il s'attache à faire une description, un état des lieux spécifique au département de la Nièvre, de ces industries (manufactures), moyens de transport (canaux, routes) et de ses ressources naturelles (mines).

- Affaire d'inculpation de commissaires et ingénieurs du canal du Nivernais; contentieux; Etat d'avancement des travaux du Canal; diverses courriers, 1793

- Devis de la première partie du canal du nivernais, ingénieur Bossu, 25janvier 1792, 71 p.

- Canal du Nivernais et navigation d la rivière de l'Aron, 1785-1790; Projet du canal de Cosne par le duc d'Orléans dans les années 1717 (l'ingénieur Poitevin avait fait une prospection de terrain

- Rapport de L'abbé Bossut, Rochon et le Marquis de Condorcet sur le canal que le gouvernement fait construire en Nivernais pour l'approvisionnement de Paris (en bois de chauffage), 2 sept. 1786, 6p. (Photo)

- Histoire des contentieux relatifs à la construction du canal du Nivernais. Mémoire de l'entrepreneur Bourlet, 1791, 19 p.

- Description du canal du Nivernois tel qu'il a été projeté pour la navigation du bois, suivi d'un projet économique pour son extension rendant à le faire servir au commerce en général , l'ingénieur en second du Canal du Nivernais, M.Hageau, 1792, 33 p.
- Extrait du contentieux pour servir de réplique et justifier la conduite de l'ingénieur en chef, Ingénieur Bossu, 20 sept 1793, 8 p. (canal du nivernais)
- Réclamation du Sieur Maréchal pour le paiement des loyers d'un pré qui lui appartient et qui sert de dépôt de bois destiné à ce canal.

F14 666 : Fleuves et rivières, navigation, correspondance du ministre et du directeur des Ponts et Chaussées avec les préfets, ingénieurs et autorités diverses. Carton qui concerne le canal du Nivernais au 18^e siècle.

- Avis de l'assemblée des Ponts et chaussées sur le canal du Nivernais, 30 mars 1793, 12p.
 - Navigation, département de la Nièvre: Projet d'un canal de Nevers à Clamecy pour la jonction de la Seine et de la Loire par l'ingénieur Nazeret, An III de la République. + Réponse du Conseil des Ponts et Chaussées.
- Routes et ponts, correspondances du Ministre de l'Intérieur, du directeur général des Ponts et Chaussées avec les préfets ; décrets et autorités diverses, rapports, mémoires, projets, cartes et plans 1789-1845.

F14 795 à 798 : concerne les routes, la construction d'ouvrages au XIX^e siècle près de Cosne, la Charité sur Loire. Un dossier est consacré à la construction du pont de la Charité de 1809.

F14 845 : concerne les ouvrages de réalisés en Haute Loire.

F14 870 à 871 : dans la Nièvre mais on y trouve des renseignements sur le pont de la Charité au XVIII^e siècle, de Cosne sur Loire et de la Nièvr, pont de Crotte pour le XVIII^e siècle. F14 870 à 871: le département de la Nièvre. 1789-1810. Relatif au pont de la Charité XVIII^e siècle ; Pont de Crotte à Decize, de Cosne.

F14 980 à F14 1032 : Routes, ponts, navigation, hydrographie. Correspondances du ministre de l'Intérieur, du Directeur des Ponts et Chaussées, des préfets, ingénieurs et autorités diverses ; décrets, rapports, mémoire, devis, cartes et plans.1792-1813.

F14 1187 : Fleuves et Rivières: correspondances, mémoires, projets, plan (classement par rivières) 1700 à 1800 et quelques pièces du 17^e siècle. Loire et affluents. Carton qui concerne les inondations de l'Allier 1790-91.

F14 1191: Fleuves et Rivières: correspondances, mémoires, projets, plan (classement par rivières) 1700 à 1800 et quelques pièces du XVII^e siècle. Loire et affluents.

F14 1198 : concerne la navigation de Loire au XVIII^e siècle dans différentes généralités comme celles de Moulins qui intéresse notre étude. On y trouve le

projet de prolongement de la levée de Saint Eloy, de l'aménagement du port de Saint Thibault.

F14 1203 : Composé de rapports concernant l'aménagement du secteur de Nevers au XVIII^e siècle. La description des débâcles se produisant durant cette période.

F14 1217 à 1229 : Procès verbaux des séances, vote et délibérations des conseils généraux d'arrondissements et des conseils municipaux relatifs aux Ponts et Chaussées ; rapports aux conseils généraux. 1790-1825.

PERSONNEL (F/14/1972* à 3184)

F14 2147 : Administration centrale, organisation du service des Ponts et chaussées (projet), 1790-1792, 1807-1813 ; organisation du corps des ingénieurs avant 1821 ; Répartition des ingénieurs dans les départements.

F14 2865 à 2887: Agents de la navigation et de la pêche : dossiers individuels, XVIII^e et XIX^e siècle.

INVENTIONS (F/14/3185 à 3200)

F14 3185 : Mémoires sur les sciences de l'ingénieur de 1808-1829. Propositions d'inventeurs (ponts, pilotis, dragages, hydraulique, batellerie, télégraphie 1791-1829.

ADMINISTRATION CENTRALE DES P. et C. : COMPTABILITE (F/14/ 3305* à 3755*)

F14 3476 à 3477 : Fleuves et rivières, canaux, inondations, correspondances et arrêtés relatif à l'ouverture de crédits pour travaux, amélioration, paiements, de dommages, tableaux des crédits (par années) 1852-1862. Ces documents seront importants pour évaluer l'importance donnée à l'aménagement du fleuve selon les montants alloués pour cette fin.

SERVICE HYDRAULIQUE, HYDRAULIQUE AGRICOLE (F/14/6036 à 6391)

Moulins et usines hydrauliques situées sur des rivières non navigables ni flottables ; Correspondances du ministre et du directeur général des Ponts et Chaussées avec les présidents, ingénieurs ; Ordonnances et décrets, arrêtés, rapports et plans des cours d'eau dans chaque département, XIX^e siècle.

F14 6036 à 6049 : Service hydraulique ; Dessèchements et assainissements, usines, irrigations, curages, drainages, pêches fluviales : comptes rendus d'inspections (1860-1870).

F14 6350 à 6089: Irrigations. Prises d'eau et barrages sur les rivières et ruisseaux (classement départemental et dans chaque département ordre alphabétique des cours d'eau.1812-1878). F14 6089 : Le département du Cher : Le premier carton concerne essentiellement les usines installées sur le Cher au XIX° siècle.

F14 6390 et 6391 : Dessèchement et assainissements (1807-1821). Plantations de dunes dans la Gironde et les Landes (an IX (sept 1800-1801)- 1814). Police et curage des cours d'eau non navigables ni flottables, moulins et usines, pêche fluviale, amélioration agricoles, irrigations, alimentation en eau et assainissement des villes (1877-1896). Données sur département de la Nièvre.

NAVIGATION ET PORTS (F/14/ 6392* à 6470*)

Moulins et usines hydrauliques situées sur des rivières navigables ou flottables : correspondances, ordonnances, décrets, rapports d'ingénieurs, mémoires, plans (classement par ordre alphabétique de cours d'eau), an X à 1860.

F14 6435 : Enregistrement de la correspondance arrivée à la division de la Navigation (1871-1899). Classement chronologique et par bureau : bureau des Ponts et canaux, des rivières, du service hydraulique. Loire à Loire XVIII°-XIX° siècle.

F14 6366 : Irrigations : arrêtés préfectoraux relatifs aux prises d'eau et barrages sur les rivières et ruisseaux (classement par département) .

Loire à Loiret, 1848-1878.

F14 6373 : Idem. Nièvre à Oise, 1843-1878.

F14 6501 à 6820 : Fleuves et rivières (1732-1877). Classement départemental. Concerne tout ce qui est relatif aux travaux d'amélioration de la navigation.

F14 6630 : la Loire 1790-1866 - dossiers qui concernent pour la grande partie la Haute Loire :

- Dossiers généraux : affaires diverses
- Navigation par crues artificielles entre Saint Rambert et Roanne (1835)
- Amélioration de la Navigation entre Saint Just et Andrézieux (1837)
- Construction de deux barrages et d'un épi double (1838); extraction de rochers
- Construction d'un chemin de halage entre Balbigny et la digue de Pinay (1839)
- Réparation de digues (1840)
- Etablissement d'un chemin de halage entre la papeterie et Montgolfier et le pont de Roanne(1840)
- Travaux défensifs à Mizarieux et à Nervieux (1841)
- Etablissement d'un chemin de halage entre Saint Maurice et la papeterie Montgolfier (1841)
- Etablissement d'un chemin de halage entre le pont de Balbigny et l'ancien bac (1842)
- Construction de la digue de Bouthéon (1842)
- Travaux défensifs à Andrézieux (1843)
- Amélioration au passage de Véauche (1843)

- Amélioration entre Saint Just et Andrézieux (1843)
- chemin de halage entre Pinay et Saint Maurice (1943)

> Rapport de l'Inspecteur Général des Turcies et levées sur les événements de la crue de la Loire du 12 novembre dernier et jours suivants (annoté 28 décembre 1790). (cf. également ce rapport aux archives de l'ENPC).

> Arrêté du 25 mars 1855 du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics M. Rouher sur les attributions respectives des ingénieurs ordinaires des départements du Loiret, de Loir et Cher, d'Indre et Loire

> Rapport de l'ingénieur en chef (illisible) sur les études prescrites par le programme officiel édicté par la loi du 11 juillet 1847. *Analyse : les études sur le cours de la Loire ont été décidées sur l'avis du conseil général des Ponts et Chaussées qui en a dressé le programme (page 8 de l'exposé des motifs du projet de loi). Elles doivent servir à éclairer l'administration sans les décisions qu'elle est appelée à prendre tant sur les projets de travaux de défense des propriétés riveraines que sur ceux qui intéressent la navigation dans le lit du fleuve. Il importe donc de pousser activement ces études et d'en dresser l'achèvement par tous les moyens possibles.*

> Rapports des ingénieurs des 2^e section de la Loire et du canal Latéral sur la situation des études sur le cours de la Loire prescrites par le programme officiel de l'administration et le montant des dépenses faites au 31 décembre 1852 en vertu de la loi du 11 juillet 1847.

- ✓ Le texte du Programme d'étude relatif (beaucoup plus) à la navigation rédigé par l'administration des Ponts et Chaussées sanctionné par la loi du 11 juillet 1847.
- ✓ Rapports de l'ingénieur ordinaire chargé du service de la navigation de la Loire sur les ouvrages à exécuter pour l'entretien des quais et ports de la Loire en amont et en aval du pont de Roanne, 25 juin 1845 et 6 octobre 1849.
- ✓ Rapport de la commission des canaux sur la demande d'extension de la navigation au dessus de Saint Rambert faite par les propriétaires des mines de Roche la Molière et Firminy d'améliorer la navigation de la Loire entre Retournac et Saint Rambert (Loire), avis du 24 août 1851 et 18 octobre 1822. + plan du cours de la Loire pour être joint au mémoire sur l'amélioration de la navigation de ce fleuve, Montbrison, le 20 décembre 1833, faite par l'ingénieur en chef de la Loire, M. Dumas, 1/1000 mètres.

F14 6631 : la Loire 1844-1849 :

- Travaux défensifs en aval du pont de Balbigny (1844)
- Régularisation du lit entre le pont d'Andrézieux et le Moulin Barbier (1844)
- Fermeture de deux faux bras en amont de Montrond (1845)
- Demande des propriétaires Verchère, Dubourg et Fenouillet (1846)
- Inondations dans le département de la Loire ; rapports des dégâts crue 1846 + plan de la surface d'inondation de la ville de Roanne (1846) ;
- Ouverture d'un chemin de halage sur la rive gauche de la Loire entre Roanne et Pouilly

demande faite par la compagnie houillère de Saint Symphorien (1847)

- Travaux défensifs à Pouilly sur Loire (1849)
- Barrage de Montron, 1849
- Amélioration de la navigation entre Balbigny et Nervieux 1850
- Projets d'établissement de bornes repères sur le cours de la Loire dans le département de la Loire, 1850
- Rectification du lit de la Loire aux abords de Roanne, 1842-47
- Chemin de Halage à Saint Rambert, 1851
- Travaux de défense en amont de Coise , département de la Loire, 1851
- Rétablissement du chenal navigable entre le la gare du chemin de fer et le bassin du canal, arrondissement de Roanne,, 1852-53
- Projet de réparation de digues et épis dans arrondissement Montbrisson, 1854.
- Amélioration de la communication entre la gare de chemin de fer et la gare du canal de Roanne, 1856
- Navigation, entretien des chemins de halage, 1854
- Réparation de la digue de Bouthéon, 1857
- Navigation: établissement de pieux d'amarre, 1858
- Navigation: réparation du pont de Renaisson, 1859
- ✓ Rapport de la commission des inondations sur les avaries causées aux levées de la Loire dans l'étendue de la 14^e division par la crue du mois d'octobre 1846 et sur les mesures prises ou à prendre pour les réparer, à Paris, le 4 mars 1847, 24p.
- ✓ Rapport de la commission des inondations sur les mesures à prendre pour prévenir le retour des événements désastreux qui viennent d'affecter la vallée de la Loire dans l'étendue de la 14^e division des Ponts et Chaussées, à Paris, le 8 mars 1847, 28p.
- ✓ Rapport de Brière de Mondétour du 18 janvier 1847 sur les dégradations que le débordement de la Loire des 18, 19, 20 octobre 1846 à faites dans les ouvrages de défense du service spécial de la Loire depuis la limite du département de la Loire jusqu'à la limite du département du Loiret, 45 p.

F14 6632 : la Loire 1844-1849

- Dossier 1: Département de la Loire, concerne le Rhône
- Plusieurs dossiers concernent Roanne : Exhaussement de la levée du port et comblement de l'ancien lit 1842; concession de l'ancien lit à la compagnie du canal de Raonne à Digoin 1847; réparation du barrage mobile 1847; digue de défense sur la rive gauche du Renaizon 1849; perfectionnement à l'amont 1850; établissement de la levée d'enceinte 1850; établissement d'un port 1851; levée en aval du pont 1855; réponse au barrage mobile 1857; exhaussement de la levée en aval du pont 1858; réparation du barrage mobile 1860; dommages causés par la crue 1863; avaries au barrage mobile 1865

F14 6633 : la Loire 1844-1849

- La Sèvre Nantaise : Réclamation de la dame Huard 1817; dépôt des bois de marine sur la gare de Pont Rousseau 1819; rétablissement d'une digue à Rezé 1833; reconstruction de l'écluse de Vertou 1836; construction d'un port à Vertou 1840; construction d'une cale d'abordage à Pont Rousseau 1841; réparation du barrage de Vertou 1851.
- L'Erdre- Loire inférieure : Etablissement d'une gare en aval du pont du nord curage entre nord et Port Moulon (1839;1859)
- Le Don-Loire Inférieure : Débouché à donner au pont du chemin de fer de Rennes à redon, 1858.
- La Boulogne- Loire inférieure
Canalisation entre Saint Philbert et Pont James 1845; Construction de cales d'abordage à Saint Philbert 1857.
- Navigabilité des cours d'eau -Loire inférieure d'après M. Guillou 1846
- La Loire- Haute Loire : Amélioration du flottage 1849; Projet de déclarer flottage la partie entre Voray et Retournac 1853.
- La Borne - Haute Loire : Digue des Estroys 1848; avaries causées par les inondations 1849
- Navigation- l'Allier (rivière): 1829-59.

F14 6634 : la Loire 1790-1866

- La Loire-département Loire Inférieure; les syndicats 1843-61 ; affaires diverses; contraventions; dragages; entretien; syndicats
- La Loire-département Loire Inférieure; affaires diverses ; plan canal maritime de Nantes à Saint Nazaire par ingénieur civil Radiguel XIX^e siècle: plan canal de prise d'eau, navigable d'Ingrandes à Nantes, idem, XIX^e siècle; endiguement de la basse Loire 1863; Renouvellement de la vieille Drague appartenant à l'Etat 1863; mesures pour sauvetage des bateaux et navires naufragés (1863).
- La Loire-département Loire Inférieure ; contravention et pourvois
- Plan du cours de la Loire depuis Mauves jusqu'à Ingrandes (cartographie précise de toutes les îles du lit de la Loire dans ce secteur, en date du 23 mai 1843)
- Plan général sur l'échelle du 1/2000 des eaux de la Boire Torse (bras de la Loire) dans la partie se trouvant situées dans les plantations faites sans autorisation par M. Houdet, fils ou ses prédécesseurs. (Représentation des grèves et plantations), plan dressé par le préfet de la Loire Inférieure, Nantes, 1er octobre 1842.
- La Loire, départ. Loire Inférieure; dragage 1846-58

F14 6635 : la Loire 1844-1849 : Carton qui concerne dans sa totalité le département de la Loire Inférieure.

- Plantations d'îles, 1815
- Concession de 3 grèves de la Loire dans les communes de Pellerin et Vronay, 1818
- Concession d'un gravier de la Loire, d'un terrain, 1827 + plan sommaire représentatif

accompagnant le texte. Terrain situé sur la pointe de l'Isle Dorelle.

- Réparation de la digue de Botty, 5 mai 1821
- Projet du barrage de Bouguenais sur le bras gauche de la Loire à une demi-lieue en aval de Nantes, 14 décembre 1821.
- Coupure d'un chemin de halage derrière les rochers sur la rive droite entre Mauves et Ancenis, 1823.
- Travaux sur la rive droite de la Loire dans la prairie de Thouaré, 1826
- Marais de Grée, 1828
- Travaux de défense de la vallée de mauves et de Thoiré, 1832
- Travaux de la digue de la passe de Chatenay, 1835.
- Balisage de la Loire dans les départements du Maine et Loire et de la Loire Inférieure: rapport en date du 9 juillet 1834+ Plan du cours de la Loire dans ce secteur avec indication des limites du balisage.
- Observations relatives à la navigation de la Loire, sa situation actuelle, le régime de la rivière, les travaux d'amélioration projetés pour la partie de Nantes à la mer, 1834.
- Projet d'amélioration de la navigation de la Loire entre les Ponts de Cé et l'aval de Nantes, 1834.
- Dossier / Navigation Loire Inférieure, la Loire.
- Passer de la Haute Indre, d'Indret et de Coueron
- Défense de la prairie de Mauves contre la Loire+petit plan, 1842; Prise d'eau projetée dans le bras Saint Felix et la Loire+Plans du canal Saint Felix, 1840
- Moyens proposés par M. Saint Allencon pour l'amélioration de la navigation de la Loire, 1842.
- Effets de la glace sur les digues et autres ouvrages de la Loire, 1838.
- ✓ Rapport Bérard sur les obstacles qu'éprouve la navigation dans la Loire entre Orléans et Nantes; sur les ouvrages propres à les détruire; sur les ressources pécuniaires à l'aide desquelles ces ouvrages peuvent être exécutés sans qu'il soit besoin de recourir à des compagnies, 1830.
- ✓ Rapport pour le conseil général des P et C sur la navigation de Loire, Ingénieur en chef Lemierre, 14 août 1836.
- ✓ Rapport sur la passe de Chatenay, partie maritime en aval de Nantes, ingénieur en chef Lemierre, 26 août 1835
- ✓ Rapport sur les travaux d'amélioration de la navigation de la Loire en aval de Nantes aux passes de la Haute Indre, de Coueron à l'île d'Indret, 1835.

F14 6636 : la Loire 1844-1849

- Dossier relatif à la Loire dans le département de la Loire Inférieure (dossier allant de 1845 à 1868) Documents en très bon état. Il contient des rapports accompagnés très souvent de plan ou autres représentations cartographiques, profil en long et en travers des ouvrages fluviaux etc...
- Plan cadastrale des environs de Nantes fait par l'ingénieur en chef Ségou, en date du 21

février 1858, au 1/ 40 000 noir et blanc, avec trace de couleur ; 2ème plan : levée de la Divatte à Saint Sébastien, accompagnant le projet d'une écluse à sas de point de croisement avec le canal de Goulaine, dressé sous la direction de l'ingénieur Coume, par l'ingénieur ordinaire Watier, 29 décembre 1857. À l'échelle du 1/20 000; réalisée avec les documents des archives de la guerre et ceux du cadastre et les cartes fournies par les ingénieurs de la Loire.

F14 6637 : la Loire 1844-1849 :

Concerne la Loire dans le département de la Loire Inférieure; 11 dossiers de 1840 à 1857.

- ✓ Rappports d'ingénieurs, projets de construction des quais, amélioration du port de Nantes. plans de bonne qualité graphique mais de grandes dimensions).

F14 6638 : la Loire 1844-1849

Carton qui concerne la Loire dans le département de la Loire Inférieure: plus spécifiquement une soixantaine de dossier sur la levée de la Divatte de 1844 à 1863.

F14 6639 : la Loire 1844-1849

Carton qui concerne, la Loire dans le département du Loiret; dossier allant de 1819 à 1841

- Contravention, pourvois etc...
- Entretien, dragages
- Démolition de 2 arches du pont de Jargeau 181ç
- Restauration du chantier de Briare 1820
- Réparations d'avaries causées par la crue 1826
- Construction d'une levée à Combleux 1832
- Revêtement du perré du chantier de la Mothe Saint Firmin 1833
- Travaux défensifs du Saint Guerton 1836
- Situation des travaux de perfectionnement 1837
- Travaux entre Belle Croix et Tavers 1838
- Perfectionnement entre Briare et le bec du Cher 1838
- Subvention pour la construction du pont suspendu de Chatillon sur Loire 1839
- Plantation des levées 1839
- Police de la navigation 1840
- Etablissement d'un port de Jargeau 1840
- Restauration de la levée de Pierre Laye 1841
- Réparation du chemin de halage de Saint Père 1841
- Restriction de l'île des Grands Pâturaux 1841
- Etablissement de pieux d'amarrage 1841
- Travaux défensifs au droit de la propriété du faubourg de Bois Renard 1841
- Travaux défensifs au droit de la propriété Lecoulteux 1841

F14 7546-7586 : Inondations. Affaires générales et enquêtes classées par bassins.1808-1889.

F14 7552 : Rapport ministériel sur les inondations en 1866 ; Statistiques des dépenses faites pour la réparation des dommages causés par les inondations (1814-1865) ; Commissions d'études des inondations : mémoires, pétitions, moyens proposés de 1866 à 1869. Défense des villes (1862-1869).

F14 7553 à 7559 : Bassin de la Loire, 1843-1889 / F14 7553 : 1843-1855 : Réparation des brèches faites aux levées de la Loire par les inondations extraordinaires d'octobre 1846, dans le département du Loiret. Etat sommaire des dépenses faites au 15 mars 1847 sur les crédits de l'exercice 1846.

- Réparation des dégradations causées aux quais et digues de la rivière de l'Allier en 1845-46.
- Plan général des brèches faites par la crue extraordinaire du 20 octobre 1846, à l'échelle 80000ème dressé par l'ingénieur ordinaire de la Navigation "chemaitre"
- Inondations de la Loire en 1846: concerne essentiellement les départements d'Indre en Loire et de Maine et Loire.
- Inondations de 1846; Rapports des inspecteurs divisionnaires MM. Brière de Mandétour et Goury (un total de 11 rapports)
- Département de la Loire/ service de la Navigation/ inondation du mois d'octobre 1846: plan de la ville de Roanne et du champ d'inondation de ma crue d'octobre 1846 (échelle 0, 02 pour 100 mètres); très bonne qualité iconographique illustrant les rapports écrits.
- ✓ Rapport sur les dégradations que les débordements de la Loire des 18, 19, 20 octobre 1846 a faites dans les ouvrages dépendant du service spécial de la Loire depuis la Limite du département de la Loire jusqu'à la limite du département du Loiret, 2è division du service spécial de la Loire, Paris, 27 février 1847. 43 pages qui détaillent les fonctions de chaque levée.
- ✓ Rapport de l'inspecteur divisionnaire M. Brière de Mondétour sur les dommages causés aux travaux du Canal Latéral à la Loire par le débordement de la Loire des 18, 19 et 20 octobre 1846 dans les départements de Saône et Loire, de l'Allier, de la Nièvre, du Cher et du Loiret, 16 p.
- ✓ Rapport collectif signé Favier, Cavernec, D'Astier, Frissard, Goury, Minard, Fevre, Brière de Mondétour, Viollet, Hurel, Vauvilliers, Garella, Defontaine sur les avaries causées aux levées de la Loire dans l'étendue de la 14è division par les crues du mois d'octobre 1846, et sur les mesures prises ou à prendre pour les réparer, à Paris, 4 mars 1847, 32p.
- ✓ Rapport collectif signé Favier, Cavernec, D'Astier, Frissard, Goury, Minard, Fevre, Brière de Mondétour, Viollet, Hurel, Vauvilliers, Garella sur les mesures à prendre pour prévenir le retour des évènements désastreux qui viennent d'affecter la vallée de la Loire dans l'étendue de la 14è division des Ponts et Chaussées, a Paris, 8 mars 1847, 33p

- ✓ Rapport collectif signé Favier, Cavernec, D'Astier, Frissard, Goury, Minard, Fevre, Brière de Mondétour, Viollet, Hurel, Vauvilliers, Garella sur les avaries causées aux routes royales et départementales de la 14^e division des Ponts et Chaussées par la crue du mois d'octobre 1846, à Paris le 11 mars 1847, 12 p.
- ✓ Rapport collectif signé Favier, Cavernec, D'Astier, Frissard, Goury, Minard, Fevre, Brière de Mondétour, Viollet, Hurel, Vauvilliers, Defontaine, Garella, Le Masson, sur les dommages causés sur les routes royales et départementales du département de la Loire par l'inondation des 17 et 18 octobre 1846, à Paris, 11 mars 1847, 53p.
- ✓ Rapport de l'inspecteur divisionnaire Brière de Mondétour au sous-secrétaire d'Etat des Travaux Publics relatif aux inondations de la Loire de 1846, 10 février 1847, 4p. (c'est un peu une synthèse de tous ces précédents rapports)
- ✓ Rapport du Service Spécial de la Loire, Situation des travaux, crédits, dépenses pour le département de la Nièvre au 15 mars 1847: réparation des avaries causées par la crue du 18 octobre 1846, à Cosne, 3 avril 1847, ingénieur en chef Mutrécy Maréchal.
- ✓ Rapport du Service Spécial de la Loire, Situation des travaux, crédits, dépenses pour le département de la Nièvre au 15 mars 1847: réparation des avaries causées par la crue du 18 octobre 1846, à Cosne, 7 mars 1847, ingénieur en chef Mutrécy Maréchal.
- ✓ Plan itinéraire de la Loire et des brèches faites à ses levées par la crue extraordinaire d'octobre 1846, échelle 80 000^e, dressé par l'ingénieur ordinaire de la navigation M. Villerity (pour l'ingénieur en chef de la Navigation M. Coumes) , à Orléans, 9 janvier 1847
- ✓ Plan général du cours de la Loire (département de Loir et Cher), sans échelle, elle est dressé par l'ingénieur en chef pour accompagné l'état des travaux de réparation des levées, à Blois, 7 janvier 1847.
- ✓ Carte du cours de la Loire dans le département d'Indre et Loire avec la situation des brèches des routes et des levées, dressé par l'ingénieur en chef de la Loire De Matty de la Tour, Tours 16 janvier 1847; échelle du 100000^e, de Mosne à Cande.
- ✓ Rapport du Service Spécial de la Loire, Indication générale des brèches occasionnées par la crue du 18 au 20 octobre 1846 dans le département de la Nièvre, à Cosne, 7 avril 1847, ingénieur en chef Mutrécy Maréchal.
- ✓ Rapport du Service Spécial de la Loire, Indication générale des brèches occasionnées par la crue du 18 au 20 octobre 1846 dans le département du Cher, à Cosne, 7 avril 1847, ingénieur en chef Mutrécy Maréchal.
- ✓ Rapport de l'inspecteur divisionnaire Mutrécy Maréchal au sous secrétaire d'état des Travaux Publics, 7 janvier 1847.
- ✓ Plan du cours de la Loire aux abords du pont de Roanne indiquant les avaries causées aux levées par la crue du 18 octobre 1846, à Roanne, le 13 janvier 1847. (sans d'échelle)
- ✓ Rapport du Service Spécial de la Loire, 2^e section, Situation au 31 décembre 1849, des travaux et des dépenses destinés à la réparation des dommages causés par

l'inondation du mois d'octobre 1846 dans le département de la Nièvre , à Nevers le 12 avril 1850, ingénieur en chef Coligny

- ✓ Rapport de l'ingénieur en chef Coumes, 3è section du service spécial de la Loire, servant d'appui à l'état comparatif des dépenses prévues faites et restantes à faire pour la réparation des avaries causées en 1846 par l'inondation de la Loire, à Orléans, 9 février 1850, 8p.
- ✓ Rapport faisant état de la situation au 1er décembre 1849 des travaux et des dépenses destinées à la réparation des dommages causés par l'inondation du mois d'octobre 1846 au Canal Latéral à la Loire, 12 avril 1850, à Nevers, ingénieur Coligny.
- ✓ Rapport sur la situation des travaux de réparation nécessités par l'inondation du mois d'octobre 1846 au canal latéral à la Loire (1er division) fait par l'ingénieur en chef Melchamp, à Nevers le 22 mars 1847.
- ✓ Rapport sur les résultats obtenus au moyen des dépenses faites sur l'exercice 1846 et 1847 jusqu'au 15 mars pour la réparation des dommages causés au Canal Latéral par la crue extraordinaire de la Loire des 19 et 20 octobre 1846 fait par l'ingénieur en chef "fuibourg", à Orléans le 23 mars 1847.
- ✓ Rapport de l'ingénieur en chef Mutrécy Maréchal (service spécial de la Loire, 2è division) adressé au sous-secrèteite d'Etat du ministère des travaux publics, 18 avril 1847 (à propos de l'ordre constant du service de la Loire).
- ✓ Rapport de l'ingénieur en chef de la 2è section de la Loire, (de la limite amont du département de la Loire à Briare) M. Zeiller, en date du 21 juillet 1852.
- ✓ Rapport de l'ingénieur en Chef Zeiller sur les avaries causées par la crue du 21 juin 1852 dans les départements de la Nièvre, du Cher et du Loiret 21 juillet 1852.
- ✓ Rapport de l'ingénieur en chef Collin sur l'inondation du littoral de la Loire par suite de la crue du mois de février 1855.
- ✓ Rapport de l'ingénieur ordinaire Vedevoyer, pour objet de provoquer l'ouverture de nouveau crédits pour réparation des dommages causés par les crue, en date du 21 juin 1852.
- ✓ Deux circulaires de Louis Philippe, roi des français, pour distribution de fonds pour la réparation des dommages causés par les inondations, 21 septembre et 28 octobre 1846.
- ✓ Rapport de l'ingénieur en chef, Mutrécy Maréchal, Service spécial de la Loire, 2è division, situation des travaux au 15er mars 1847, réparation des avaries causées par la crue du 18 octobre 1846.
- ✓ Rapport de l'ingénieur en chef Zeiller Etat indicatif et évaluatif des dommages causées aux levées et ouvrages d'art par la crue du 21 juin et travaux de réparation à faire, en date du. 21 juillet 1852.

- ✓ Tableau indicatif des dommages causés par la crue du 31 mai 1856 et les dépenses faites et à faire, département de la Nièvre, ingénieur en chef "Morin", à Nevers le 30 janvier 1857.
- ✓ Aperçus historiques sur les travaux destinés à défendre la ville de Tours contre les inondations de la Loire et du Cher. Charles Grandmaison, Tours, imprimerie Ladavèze, 1856. Avec cartes des environs de Tours en 1755.
- ✓ Dossier levée des Rauches. : Chronologie de l'affaire
 - 1846 : Rapport de tournée de l'ingénieur en chef Mutrécy Maréchal qui découvre les dégâts occasionnés par la crue d'octobre 1846 sur la levée des Rauches, à Cosne, le 22 septembre 1846.
 - 1847 : Projet de déplacement d'une partie de levée d'Espagne à l'amont du domaine des Rauches, Ingénieur en chef Mutrécy Maréchal, à Cosne, le 31 mars 1847 ;
Rapport collectif de la 2^e division du service spécial de la Loire, (les ingénieurs Cavernec, D'Astier, Frissard, Goury, Minard, Fevre, Brière de Mondétour, Viollet, Hurel, Vauvilliers, Garella), sur le projet du rétablissement de la levée des Rauches dans une position nouvelle, Département du Cher, à Paris, 17 mai 1847 ;
Courrier-réponse adressé au sous-secrétaire d'Etat du ministère des travaux publics Legrand par Mutrécy Maréchal, à Cosne le 20 mai 1847.
 - 1848 : adjudication des travaux
 - 1849 : Pétitions des riverains à Charité sur Loire et Beffes sur Loire
 - 1851: Rapport de l'ingénieur Zeiller au ministère des travaux publics relatif au paiement de l'indemnité du pour les terrains occupés par la nouvelle levée, 6 septembre 1851.
Rapport du contrôleur des finances de la 1^{er} division de Sancerre, Département du Cher sur les indemnités due par l'Etat à Monsieur Paul Servois pour les terrains occupés par la nouvelle levée des Rauches, 29 septembre 1851.
Autorisation par le ministère des travaux publics de verser les indemnités à M. Servois, 8 novembre 1851.
 - 1857:Rapport de l'ingénieur ordinaire Bernard sur le rétablissement de la levée des Rauches; achat des terrains de M. Paul Servois de Beffes, 3 juillet 1857, à Saint Satur
Courrier de Monsieur le Préfet du Cher sur le prix du terrain de M. Servois qu'il trouve d'ailleurs fort élevé c'est pourquoi il demande la permission au ministère de l'acquérir, en date du 11 juillet 1857, à Bourge.
Réponse du ministère des travaux publics qui est peu claire mais je suppose qu'il propose de baisser le prix, en date du 25 juillet 1857.

F14 7555 Les inondations : bassin de la Loire 1856-59

- ✓ Mémoire de L'ingénieur Collin servant de réponse aux questions du programme ministériel du 26 juillet 1856 (sur les inondations de 1856), Service Spécial de la Loire, 3^e section de Briare à Nantes, les départements du Loiret, Loir et Cher, Indre et Loire,

Maine et Loire et Loire Inférieure.

La 1^{ère} Partie est relative aux renseignements généraux:

- pp1 à 14 : Il est demandé aux ingénieurs d'indiquer pour chaque section de rivière, les principaux éléments de son régime, longueur, largeur moyenne du lit du fleuve, pente moyenne par kilomètre, débit par seconde au moment des plus basses eaux, hauteurs des plus fortes crues comme au dessus de l'étiage, nature des berges et du fond.
- pp15 à 37 : réponse à la 1^{ère} question de l'enquête du Ministère ; Tableau des largeurs du lit des crues de la Loire mesurées kilomètre par kilomètre entre Briare et Nantes.
- pp 39 à 41 : réponse à la 2^{ème} question ; Faire connaître les noms des affluents les plus importants, la position de leurs embouchures, l'ordre dans lequel leurs crues et celles du cours principal s'écoulent habituellement.
- pp 42 à 45 : Réponse à la 3^{ème} question ; Fournir un profil en long sur lequel on tracera jour par jour les lignes des hauteurs de la dernière crue à midi en se conformant aux modèles ci-annexées ; y marquer les points d'arrivée des affluents et les auteurs du couronnement des digues s'il en existe.
- pp 46 : réponse à la 4^{ème} question, Tracer sur la carte le périmètre de l'inondation.
- pp 47 à 59 : réponse à la 5^{ème} et 7^{ème} questions : La première étant d'indiquer aussi approximativement possible le débit maximum de la crue, le jour et l'heure de son arrivée aux points principaux et la vitesse moyenne de sa marche. La deuxième de faire connaître si avant le maximum de la crue, il était survenu des ruptures de digues en amont des repères où ce maximum a été constaté ; Dans le de l'affirmative, indiquer les points où les ruptures ont eu lieu, donner les dimensions des brèches, évaluer le déversement latéral qu'elles ont pu opérer et en déduire l'effet produit sur la crue.
- pp 60 à 62 ; réponse à la 6^{ème} question ; Préciser la corrélation qui à exister entre des affluents et celle du cours d'eau principal.
- pp 63 à 142 ; Réponses aux questions : 8. indiquer le profil transversal et le genre de construction des digues aux endroits de rupture ; 9. les digues ont-elles résisté partout où la crue ne les a pas surmontée ; 10. Si dans quelques points, il en a été autrement par quelles causes la rupture est-elle arrivée sans submersion préalable ; 11. S'il existe des bourrelets sur les digues. Indiquer comment ils ont résisté lorsque les eaux s'élevant au dessus du couronnement des digues n'ont plus en d'autres obstacles que ces bourrelets à leur déversement. 12. Donner le profil transversal et le mode de construction des bourrelets.
- pp143 à 149 : réponse à la 13^{ème} question : quels inconvénients ont pu produire l'insuffisance de l'espacement des digues et l'irrégularité de leur tracé.
- pp 150 à 152 : réponse à la 14^{ème} question ; Existe-t-il entre les digues, des îles ou îlots ou plantations qui fassent obstacle à l'écoulement des eaux ?
- pp 153 à 172 : Réponse à la 15^{ème} question ; Rendre compte des observations qui ont été faites sur les dénivellations que produisaient les ponts au moment de la crue

-pp 173 à 183 : Réponse à la 16^{ème} question ; indiquer les ponts qui ont été détruits et ceux qui ont éprouvé des avaries ; quels sont leurs débouchés, leur système de fondation et la manière dont les eaux les ont attaqués.

-pp 184 à 210 : Réponse à la 17^{ème} question ; indiquer les hauteurs qu'ont atteintes les grandes crues dont on a conservé la trace, leurs dates, les affluents qui ont concouru à déduire de leur comparaison entre elles et avec la crue de 1856, s'il y a un progrès dans leur fréquence et leur intensité ; faire connaître, par jour, la quantité d'eau tombée dans la vallée principale et dans les vallées affluentes avant et pendant la crue de 1856.

-pp 211 à 219 : Réponse à la 18^{ème} question : A-t-on constaté un relèvement général du lit dans les parties endiguées ?

2^{ème} partie du mémoire : causes des inondations et des moyens pour les prévenir.

-pp 226 à 268 : chapitre 1^{er} : Moyens répressifs et préservateurs

- travaux dans le lit endigué du fleuve
- travaux en dehors du lit endigué du fleuve

- ✓ Mémoire de l'ingénieur Verdevoye, Des inondations dans le val de Loire, 1^{er} septembre 1856

Partie 1 : Inondations et faits qui s'y rattachent : Historique des crues, des crues (formation, marche et époques habituelles des crues), des dommages causés par les crues (circonstances dans lesquelles ils se produisent), des causes qui peuvent modifier le régime des crues, conclusions. Nous n'avons que la première partie de cette notice devant être constituée en deuxième partie ; l'ingénieur les a rédigé et envoyé séparément. La deuxième partie devait s'attacher à parler de la nature des travaux de défense ainsi que les voies et moyens d'exécution.

- ✓ Etude sur la navigation de la Loire entre Briare et Nantes en 1860 : Démonstration de l'impuissance de la Loire fluviale au point de vue de l'industrie moderne des transports et de la nécessité de substituer cette navigation fluviale au canal latéral d'Orléans à Angers, par M. Collin, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 25 avril 1860.

* Partie 1

- p1 : Exposé de la question ; programme impérial en matière de concurrence des voies d'eau et des voies de fer

- p8 : Bassin navigable de la Loire ; rivières et canaux qui s'y trouvent ; importance de ce bassin et de son classement dans le tableau des bassins français ; principes économiques qui président à l'ouverture des voies navigables artificielles ; application au bassin de la Loire ; communication par eau, de Paris et de Nevers avec Orléans, Blois, Tours, Angers, Nantes et avec quelques ports militaires et de commerce de l'Océan et de la Manche.

- p28 : Situation et trafic de la Loire fluviale, entre Briare et Nantes, dans la période décennal de 1850-59

- p67 : Précis historique des travaux d'amélioration exécutés dans le lit du fleuve entre

Briare et Nantes

- p108 : propositions des mariniers pour l'amélioration de la navigation de la Loire ; défense des rives, des chantiers et des îles ; fermeture des boires et des faux bras ; des chevalages et des balisages.

* Partie 2

- p137 : De la navigation améliorée en lit de la rivière et de la navigation perfectionnée en canaux latéraux

- p172 : De la nécessité de créer une voie d'eau permanente entre Briare, Orléans et Nantes soit entre Nevers, Paris, Nantes étant démontrée il faut adopter le système mixte, c'est-à-dire, la voie perfectionnée par des canaux latéraux ou dérivations entre Briare, Orléans et Angers et la voie améliorée en lit de rivière entre Angers et Nantes

* Annexes

- p1 : Mouvement comparatif de la navigation fluviale de la Loire entre Briare et Nantes, dans la période décennale de 1859 à 59

- p2 : Résumé des opérations de sondages exécutés dans la direction des thalweg de la Loire entre Briare (Loiret) et Ancenis (Loire-Inférieure) pendant la saison des basses eaux des années 1856, 57, 58, 59

- p3 : Saison des chevalages ; Epoque du commencement et de la fin des chevalages annuels dans la période décennale de 1850 à 1859.

- p4 : Tableau récapitulatif des expériences faites sur la marche diurne des grèves dans le lit du fleuve et calculs des vitesses de la Loire correspondante aux époques d'expériences sur la marche des grèves (du mois de juin 1858 au mois de juillet 1859)

- p4 bis : Tableau confirmatif des expériences faites du mois de mai 1861 au mois d'août 1862

- p5 : Plan du cours de la Loire entre Gohier et la Vagirenière (département de Maine et Loiret) indiquant le thalweg des basses eaux et les chevalis ouverts pendant la période de 1851 à 1859.

- p6 : Pentés et vitesses de la Loire par sections entre Briare et Nantes, calculées d'après les zéros des échelles et correspondantes aux mouillages de 0m, 1m, 1,5m, 2m, 3m, mesurées aux dites échelles

- p7 : Résumé de hauteurs moyennes de la Loire, eaux basses, moyennent, crues modérées aux différentes échelles des grandes sections du fleuve pendant la période quinquennal de 1855 à 1859

- p8 : Résumé des nombres de jours pendant lesquels les vents contraires à la remonte, les glaces, les brouillards ont gênés la navigation pendant la période quinquennale de 1855 à 1859.

- p9 : Résumé succinct et synoptique des diverses natures d'oppositions et d'adhésions faites par les mariniers, pendant l'enquête de 1853, aux différents groupes de digues submersibles des départements du Loiret et d'Indre et Loire

- p10 : Carte des provinces de L'Ouest de l'Empire et du réseau des voies navigables

Dossier : inondations de la Loire dans les bassins de l'Indre et de la Vienne réunis.

- ✓ Rapport de l'ingénieur en chef Ségur, du service spécial de la Loire 4^e section, département de la Loire-Inférieure, 11 octobre 1856.
- ✓ Rapport de l'ingénieur ordinaire Delaître sur les renseignements demandés par la circulaire ministérielle du 26 juillet 1856 jointe au programme des études de la Loire, en Loire Moyenne, 30 septembre 1856.
- ✓ Rapport de l'ingénieur ordinaire « D'Amecan, département de la Haute Loire, arrondissement du Centre, en réponse aux questions posées par le ministre de l'agriculture, du commerce et des Travaux Publics dans la circulaire n°23 du 26 juillet 1856 + plan (représentation des barrages).
- ✓ Rapport de l'ingénieur en chef De Marne (2^e section à la limite inférieure du département de la Loire à Briare), Renseignements généraux sur la rivière de Loire et sur les circonstances de la crue du 31 mai 1856,+ tableaux annexés + profils en travers des digues et genre de construction aux endroits de ruptures des levées de Garnat, Sermoise, Grimouille, levée entre les deux ponts de Nevers, des Joigneaux et du Poinde de fer, A Nevers le 6 juillet 1856.
- ✓ Rapport de l'ingénieur Comoy, inspecteur général des Ponts et Chaussées chargé des études du Bassin de la Loire, à propose de la crue du 8 octobre 1859, 20 Octobre 1859.

Les propositions faites par les civils pour résorber les inondations

- ✓ Mémoire de M. Briand jeune (Paris), sur les inondations et l'amélioration des rivières. (Adressé à l'ingénieur Comoy le 6 octobre 1856).
- ✓ Observations de M. Eugène Sébathé de Saint Aignan envoyé à Comoy le 20 septembre 1856.
- ✓ Mémoire de M. Bergevin (président du tribunal civil de Blois), envoyé à Comoy, le 31 mars 1857

Lettre du préfet du Loir et Cher envoyé le 18 février 1857: on y apprend que des mesures sont prises par le gouvernement pour lutter contre les inondations. " Les désastres affreux que la crue extraordinaire de juin 1856 ont rappelé ceux de l'inondation désastreuse d'octobre 1846 et fait désirer que de sages mesures soient ordonnées à la suite des grands et utiles travaux de réparation que le gouvernement à fait entreprendre et terminé avec tant de célérité (lesquels ?).

Dans cette pensée l'empereur a indiqué comme moyens le plus puissant l'emmagasinement des eaux du fleuve dans ses parties supérieures, l'établissement de déversoirs semblables à celui qui existe à Blois. Sa majesté a en outre prescrit l'établissement d'un service d'étude dont votre excellence (ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics) a désigné le personnel et défini les attributions.

Désireux de concourir au succès d'une entreprise éminemment utile, des propriétaires

riverains ont formé des demandes (je dirais ont formulé) qui ont été communiquées successivement et directement à M. le directeur du service en question. M Bergevein, président du tribunal civil de Blois, et possesseur d'une grande quantité d'héritages sujets à l'inondation, m'a remis un mémoire très développé contenant des propositions qui m'ont paru mérité une sérieuse attention; ils émanent d'un homme appartenant au pays blésois très judicieux et expérimenté". Pour ces différentes raisons il demande au ministre de bien vouloir diffuser ce mémoire à l'ingénieur en Chef du service des études de la Loire, Comoy.

- ✓ Propositions de M. Rabusson sur les moyens de prévenir les inondations, 1er novembre 1856.
- ✓ Pétition des Messieurs Rordier, Du Nohin et Chollet envoyés par Le ministre à ingénieur Comoy, le 18 septembre 1856.
- ✓ Projet de M. Barat et observations sur la dernière inondation et les moyens à employer pour éviter qu'elle ne se reproduise, envoyé par le ministre à Comoy, le 30 septembre 1856.
- ✓ Renseignements présentés par M. Duval au sujet des inondations et de l'insuffisance des débouchés des ponts aux abords de Tours, envoyé à Comoy, le 30 septembre 1856.
 - Proposition de M. Manière pour prévenir les inondations (un propriétaire à Saint Jean le Blanc dans le Loiret) en date du 5 juillet 1856.
 - Proposition par M. Le baron Théodule Du château, en date du 25 Aout 1856.
 - Proposition de l'ingénieur en retraite M. d'Arbaumont en date du 26 juillet 1856.
 - Remarques de M. Philippeaux, tourangeau, en date 2 juillet 1856.
 - Notice sur la rupture de la levée à la Chapelle sur Loire du Docteur Desbrossers, 1856.
 - Proposition de M. Maubois, juge de paix à Tours, le 22 juillet 1856.

F14 7569 à 7570 : Inondations en général, mémoires, 1860-1873.

F14 7569: Inondations en général, 1860-1865

Cartons constitués de mémoires et de projets pour lutter contre les inondations, proposés par de simples riverains ou citoyens non ingénieurs.

- ✓ Des études sur les inondations de la Loire faites par l'ingénieur Comoy (1860) dont:
 - un mémoire sur la question des inondations et la défense des plaines submersibles (1861)

Une étude sur les inondations de la Loire, rapport présenté par M.Comoy, Inspecteur général des Ponts et chaussées, directeur des études de la Loire (photographié) + un document annexe : les notes à joindre au rapport principal.

- Profils en long de la Loire et de ses principaux affluents n°1.
- Amélioration de la Basse Loire, Commission spéciale chargée de procéder aux constatations et vérifications de l'Etat actuel et de l'Etat ultérieur du lit de la Loire, entre Nantes et L'île Thérèse, 1859, Nantes, Imprimerie William Busseuil.
- Profils en long indiquant les débits maximum qui sont produits entre le Bec D'allier et Nantes pendant la crue de 1856 et ceux qui prendrait une crue semblable à celle de 1856

dans les deux hypothèses suivantes: 1. en supposant les digues assez hautes pour contenir entièrement la crue, 2. en supposant le débit maximum atténué par les réservoirs projetés dans les parties supérieures des bassins de la Loire et de l'Allier, n°2.

- Dossier du Service Spécial de la Loire, 1ère section, département de l'Ardèche, de la Haute Loire et de la Loire. Avant projet des réservoirs à établir pour atténuer l'effet des crues, profil en long général de la Loire et de ses affluents, Ingénieur en chef Preaff, Saint Etienne, 6 mars 1860.

- Dossier de dessins à joindre aux rapports sur l'ensemble des études de l'ingénieur Comoy; 1860: n°1: profil en long de la Loire et de ses principaux affluents; n°2: profil en long indiquant les débits maximum de la crue 1856 entre le Bec d'Allier et Nantes; n°3 : profil en long indiquant les hauteurs maximums de la crue de 1856 et d'une crue semblable, soit endiguée, soit atténuée par les réservoirs entre le Bec d'Allier et le Bec du Cher; n°4: profil en long indiquant les hauteurs maximum de la crue de 1856 et d'une crue semblable soit endiguée soit atténuée par les réservoirs entre le Bec du Cher et Nantes.

- Renseignements sur les crues de la Loire et de ses affluents, règles pratiques pour déterminer à l'avance sur différents points du littoral la hauteur à l'époque du maximum des crues de la Loire, ingénieur Comoy.

✓ Etude sur les inondations dans le bassin du Rhône par M. Belin (1862)

✓ Mémoire envoyé par Auguste Ourliac, avocat Paris 8 octobre 1862.

Il soumet à l'appréciation de sa Majesté le ministre un projet gigantesque de canalisation de toutes les eaux courantes de France.

✓ Au sujet du projet de lutte contre les inondations présentées par le meunier Pasquier 1864

✓ Le 13 juin 1864, Melle Chauvière a adressé à Napoléon III. Service rendu à la nation en adressant (moyennant récompense) un mémoire exposant « *une ensemble de vues et de projets sur les inondations et sur les moyens de les rendre utiles au lieu d'être dommageables* ».

F14 7570: Inondations en général, Mémoires 1866-1873

✓ Projet de canalisation de la Loire entre Ingrandes et Pont de Cé proposé par M. Audoin (agent voyer cantonal d'Angers) 1^{er} décembre 1872.

✓ Mémoires sur les ouvrages de défense contre les inondations (Comoy, paris, Dunod, 1868.

✓ Mémoire de M. Bove sur l'amélioration de la navigation 18 octobre 1872 + réponse faite par Comoy (président de la commission des inondations.

✓ Etude sur les inondations de la Seine par M. Mary, 1868. (Gros dossier contenant des rapports d'ingénieur, des profils, une étude et des cartes).

✓ Etude sur le régime des eaux du bassin de la Seine pendant les crues du mois de septembre 1866, MM. Les ingénieurs Belgrand et Lemoine, 1868.

✓ Projet présenté par l'ingénieur d'Olincourt au ministre de l'agriculture Rauher, l'agriculture rendue florissante par l'emploi des eaux pluviales ou moyens simples et pratiques de réaliser le système de perfectionné de labourage horizontale, le nouveau système de plantations irriguées et les bassins irrigateurs. (Photographié avec la réponse de l'ingénieur Dayaut)

F. D'Olincourt est un fonctionnaire d'Etat, directeur du service des relations commerciales ; il envoie le 21 juillet 1870, un courrier au ministre de l'agriculture pour faire valoir l'application de son système breveté et reconnu qui porte sur «*les irrigations par la chute des eaux pluviales et les bassins pour l'emmagasinage des eaux*» ; il justifie son étude par le fait qu'il considère que la cause des inondations doit être recherchée afin de pouvoir «*établir des travaux préventifs étendus à tous les points sans exception car il n'est pas un point qui ne puisse avoir à souffrir de l'action des eaux abandonnées à leur libre dépense*». Nous comprenons alors que pour lui, la politique du tout endigué est sûrement la solution car les eaux peuvent être et doivent être maîtrisées. La réponse à son projet est faite par l'ingénieur en chef Gayant qui considère que l'on ne peut généraliser ce système comme l'aurait souhaité le demandeur, en présentant les dégâts qu'il occasionne sur certains sols.

- ✓ Mémoire de M. Wissocq (ancien ingénieur hydrographe de la marine et ancien préfet du département de la Charente Inférieure) a envoyé le 13 décembre 1872 au ministre des Travaux Publics.
 - Carte de l'embouchure de la Loire d'après la reconnaissance faite en 1855, publiée par ordre de l'empereur, réalisée par M. Bouquet de la Grye du département de la Marine sous le Ministère Hamelin.
 - Carte des côtes de France partie comprise entre Belle Ile et l'île D'Yeu levée en 1821 et 22 sous les ordres de l'ingénieur Hydrographe de la marine M. Beautemps-Beaupré, Nouvelle édition révisé par M. Bouquet de la Grye en 1865-67 et publiée en 1869 sous ordre de l'empereur.

F14 7587 : Dictionnaire hydrographique par Dupain-Triel, géographe ingénieur du Roi, 1777 à 1785 ; imprimés divers relatifs aux cours d'eau, an XII-1806.

« Dictionnaire descriptif de l'hydrographie intérieure, de l'agriculture et du commerce ». Pour l'hydrographie, il donnera l'énumération par ordre alphabétique des courants navigables et autres du territoire de la République, suivi depuis leur source jusqu'à leur embouchure, donnant du moins par estime, la longueur de leur trajet et nommant les lieux par où ils passent, avec leur direction vers les différents points de l'horizon.

- Pour la partie de l'agriculture, on décrit topographiquement les terrains jusqu'où peuvent s'étendre les influences des canaux et rivières navigables à 5 ou 6 lieues (4 à 5 kilomètres) de leurs rives. Les endroits où les courants commencent à porter bateaux et ceux jusqu'où ils pourraient étendre leur navigation, on y puisera souvent la connaissance du caractère physique de leurs eaux et celle de la nature des divers sols qu'ils parcourent.

- Pour la partie du commerce, on y fera connaître l'emplacement des minières, celui des établissements hydrauliques comme usines, forges, fourneaux, moulins dont le mouvement des eaux est le principal agent. Enfin on y indiquera, les ports, les Havres ("petits ports bien abrité"), les communications faites, projetées ou même désirables pour faciliter le transport et l'échange des objets de commerce.

2. Le département cartes et plans des Archives nationales

1. ATLAS TRUDAINE : Atlas des routes royales françaises au XVIII^e siècle.

Cotes CP/F/14/*8443 à 8507 : une recherche par généralité est à faire, il faudra consulter les volumes restant pour la Généralité Bourges (trois volumes furent consultés sur six) ; de Moulins et d'Orléans.

D'autre part, il est possible d'accéder à des reproductions numérisées sur le site internet des Archives nationales grâce à la base de données ARCHIM.

Généralité de Bourges

F/14/*8459 : Atlas de Trudaine – XVIII^e siècle ; généralité de Bourges - vol. I : Plan de la ville de la Charité-sur-Loire, datation : 1745-1780. Echelle de 11 cm pour 500 toises, soit 1/8845. Deux illustrations ; N° de Notice : ZZ002272 et ZZ002273.

F/14/*8459 : Atlas de Trudaine – XVIII^e siècle ; généralité de Bourges - vol. I : Plan de la ville de Pouilly-sur-Loire, datation : 1745-1780. Echelle de 11 cm pour 500 toises, soit 1/8845. N° de Notice : ZZ002271.

Généralité d'Orléans

F/14/*8492 : Atlas de Trudaine – XVIII^e siècle ; généralité de Bourges - vol. I : Plan du port de Mienne, datation : 1745-1780. Echelle de 11 cm pour 500 toises, soit 1/8863. N° de Notice : ZZ002217.

F/14/*8492 : Atlas de Trudaine – XVIII^e siècle ; généralité de Bourges - vol. I : Plan de la ville de Cosne-sur-Loire, datation : 1745-1780. Echelle de 11 cm pour 500 toises, soit 1/8863. N° de Notice : ZZ002218.

F/14/*8492 : Atlas de Trudaine – XVIII^e siècle ; généralité de Bourges - vol. I : Plan de la ville de la Celle-sur-Loire, datation : 1745-1780. Echelle de 11 cm pour 500 toises, soit 1/8863. N° de Notice : ZZ002216.

Généralité de Moulins

F/14/*8490 : Atlas de Trudaine – XVIII^e siècle ; généralité de Bourges - vol. I : Plan de la ville de Nevers, datation : 1745-1780. Pas d'échelle. N° de Notice : ZZ000790.

F/14/*8490 : Atlas de Trudaine – XVIII^e siècle ; généralité de Bourges - vol. I : Plan de la ville du val Saint Antoine près de la commune de Sermoise, datation : 1745-1780. Pas d'échelle. N° de Notice : ZZ000789.

2. Le registre : « FLEUVES ET RIVIERES » de France : cote F14 10 048 à 10 083. (Classement alphabétique des cours d'eau. 1694-1891. 1^{ère} moitié du XIX^e siècle essentiellement).

F14 10 066 / 1 : Pièce 4 : Loire : Projet d'une levée en continuation de celle d'Espagne en amont du pont de la Charité sur la rivière de Loire, planche et profil réalisés par l'ingénieur Rouillac en 1807. Echelle inconnue.

F14 10 066 / 2 : Pièce 1 : Carte géométrique d'une partie du cours de la rivière de Loire représentée de Basse Mer comme elle était en 1758. Auteur est inconnu. Echelle également ; pièce 15 : Planche d'une partie du cours de la Loire en amont et en aval d'Orléans. 1806. Echelle et auteur ne sont pas indiqués.

F14 10 066 / 3 : Pièce 1 : Plan de la Loire. Département de la Nièvre et de l'Allier. Depuis Talenne jusqu'au pont de Nevers (faubourg de Mouesse). 13 planches à échelle de 500 toises (1/ 1000^e). 18^{ème} siècle. L'auteur n'est pas indiqué.

F14 10 066 / 4 : pièce 5 : Plan de la Loire depuis Orléans jusqu'à Villeneuve dans la Nièvre. 14 planches datant du 18^{èmesiècle}. L'échelle diffère selon les cartes et l'auteur n'est pas indiqué.

*secteur de Saint Benoît / levée, méandre (échelle 500Toises ; 2 cm= 500 toises)

*secteur de Sandillon, Bagnay, Chessy (échelle 500t)

*secteur de Gien, Saint Martin, rive gauche (300 t)

*secteur de Gien, Rive droite (échelle 1000 t)

*secteur du faubourg de Gien, rive gauche (échelle 400t)

*secteur de Cosnes (1000 t)

*secteur du val de Léré (sans échelle)

*secteur de Tracy sur Loire

*secteur de la Charité sur Loire/ levée d'Espagne (échelle de 1000 t)

*secteur du Bec d'Allier à Fourchambault (échelle 1000 toisés)

*secteur de Nevers -Infy (1000t)

*secteur de Decize/ Saint Guen/ Fleury (1000 t)

*secteur Bec d'Allier (1000 t)

*secteur d'Aubigny/ Roche/ Bagneux (1000t)

F14 10 066 / 5 : Pièce 18 : Plan général de Nevers à Châtillon. 19^{ème} siècle. l'auteur et l'échelle ne sont pas indiqués ; Pièce 31 : Du Bec d'Allier à Orléans, réalisé par l'ingénieur en Chef à Cosne, en 1840. L'échelle n'est pas indiquée.

F14 10 066 / 6 : Pièces 3 et 4 : Plan des ouvrages projetés sur la rive gauche de la Loire entre Nevers et le Bec d'Allier. Réalisé par Tibord, 1812. échelle n'est pas indiquée ; Pièce 6 : Plan de la levée du Poids de Fer et de ses deux brèches sur la rive gauche de la Loire, ingénieur ordinaire de Bourges, M. Reynaud, 1814 ; Pièce 7 : Plan de la Loire aux abords de Pouilly avec un projet de levée. Plan réalisé en 1809 et recopié en 1814 par l'ingénieur ordinaire Warangier

F14 10 066 / 7: Pièce 1 à 19 : « Collection des cartes minutes de la Loire » depuis la sortie du département de la Loire jusqu'à Jargeau, réalisées par l'ingénieur Coumes, 1863.

* Planche 7 : secteur de Saint Hilaire / Charrin (Haute Loire)

* Planche 8 : Saint Léger / Decize

* Planche 10 : Nevers; Bec d'Allier

* Planche 11: Charité sur Loire - Fourchambault

* Planche 12: Pouilly sur Loire : les Barreaux, les Butteaux, Mesves,

* Planche 13: en amont de Cosne-sur-Loire,

F14 10 066 / 8: Pièce 18 : Plan général de la Loire depuis le Bec d'Allier jusqu'à Cosne- sur-Loire (échelle : 20 000 mètres)

C. Les Archives de la bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

1. Les sources imprimées

Bourdet, 1773, *Traité pratique des digues le long des fleuves et des rivières*, Imprimerie Royale. Cote: 8. 4902

Bossut, 1764, *Recherches sur la construction la plus avantageuse des digues*, tome 1. Cote : 4.4903.

Viallet, 1780 (sous- inspecteur des Ponts et Chaussées de la province de Champagne, membre de la société littéraire de Châlons-sur-Marne), *Mémoire intéressant sur la construction des canaux de navigation*, tome 2. Cote: 4. 4903.

Deserrey, 1774, *Traité des rivières et des torrens augmenté du traité des canaux navigables*, Imprimerie Royale. Cote: 4.4870.

Du Buat, Pierre Louis George, 1769, *Principe d'hydraulique* ; Ouvrage dans lequel on traite du mouvement de l'eau dans les rivières, les canaux et les tuyaux de conduite ; de l'origine des fleuves et de l'établissement de leur lit ; de l'effet des écluses, des ponts et des réservoirs, du choc de l'eau ; de la navigation tant sur les rivières que les canaux étroits. Imprimerie Royale. Cote : 8. 2367.

Silberschlag, Johann Esaias, 1769, *Théorie des fleuves avec l'art de bâtir dans leurs eaux et de prévenir leurs ravages*, pour servir de suite de l'architecture hydraulique de Belidor Imprimerie Royale. Cote : 4.4748

2. Les sources manuscrites

Cote: MS. FOL.261 (1) à (12) Registres (1 à 12) des fonds des Ponts et Chaussées de France: recettes et dépenses des fonds faits tant par Etat du royaume pour les réparations et

ouvrages publics des généralités du Royaume. De la dépense des fonds faits par l'état du royaume des Turcies et Levées par les ouvrages le long de la rivière de Loire et autres rivières y affluents entre les mains du trésorier général des T et L ...1683-1700.

Cote: 4.2129 : Mémoire sur l'établissement d'une direction et administration générale des travaux publics relatifs à l'agriculture et au commerce...domaine: législation, économie politique, école des ponts et chaussées, inondations, routes.

Cote: 4.4960/ C283 : Rapport de l'inspecteur général des turcies et levées sur les événements de la crue de la Loire du 12 nov. dernier et jours suivants (1789).1790. Inspecteur générale des T et L est l'ingénieur Aubry.

Cote: MS 233 tome 14 : Manière de construire les digues le long des rivières et des torrents, Bouchet, 1768.

Cote : MS.2482 : Bouchet; turcies et levées, remarques et observations concernant les digues et perrés qu'on doit opposer aux rivières et torrents 1768 (transmis en 1837).

3. Les cartes et plans

1. Cote générale : E° 4969

« Cartes du cours des rivières de Loire et d'Allier depuis Orléans en remontant la Loire jusqu'à Decize et l'Allier au dessus de Vichy...levées par ordre de M. Dubois...Directeur Général des Ponts et Chaussées de France, des Turcies et Levées des rivières de Loire et d'Allier et autres affluents ». 1727 à 1730. 23 feuillets reliés en un atlas. Echelles 1/58 000 environ et 1/ 14437 environ.

2. Cote générale : Ya 22 et F° 5295 :

Carte topographique du cours de la Loire depuis la limite commune des départements de la Haute Loire et de la Loire jusqu'à la mer, gravée sur pierre à l'échelle de 1/20 000, de 1848 à 1855, par ordre du ministère des Travaux publics. 74 feuilles.

D. Les archives du Service hydraulique et de navigation de Decize

Les archives de ce service ne sont pas connues de tous si car la transmission se fait du bouche à oreille entre les chercheurs intéressés par la Loire. Ces fonds ont été récupérés et entreposés par le personnel du service hydraulique et de navigation de Decize.

Les archives portent pour une grande part sur les canaux mais dans les fonds manuscrits, nombreux sont relatifs aux levées du XIX° siècle aux années 1900-1910. Ce sont des sources qu'il faudrait consulter pour combler le vide de données sur la gestion de la Loire au début du XX° siècle. Il existe également un fond cartographique composé de

plusieurs feuillets relatif aux canaux et quelques levées dont nous faisons la présentation ci-dessous.

Plan géométrique du val de Loire dressé par Auguste Grenier sous la direction de l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées Zeiller, datant pour l'essentiel de la 1^{ère} moitié du XIX^e siècle et à l'échelle du 1/ 2000°. Réalisé par les services de la Navigation de l'époque pour cartographier pour la plus grande part les ouvrages et infrastructures relatifs à la navigation fluviale (canaux, digues et levées). Les structures administratives servant cette navigation qui périssent viennent peu à peu à disparaître. Ainsi les fonds archivistiques des multiples services de la navigation (celui de Saint Satur a été dispatché entre celui de Decize et de Nevers) ont confié pour un temps leurs archives au Service de la Navigation de Decize. Au niveau de la couverture cartographique que recèle ce fonds, il irait de la Haute Loire jusqu'au Bec d'Allier. Pour assurer toute la longueur de notre secteur, nous complétons ces données par celles que peut fournir le Service de la Navigation de Nevers qui partirait du Bec d'Allier jusqu'à Orléans (à vérifier).

Ce fond est organisé par feuilles numérotées ; on peut ainsi facilement savoir grâce à un inventaire de lecture, réalisé par les ingénieurs de l'époque, situer géographiquement le plan mais également connaître les ouvrages ou infrastructures représentés (nommés dans la case «observations»). Le classement est possible grâce à ce système de numérotation. Ce qui me semble également intéressant avec ce support cartographique, c'est que l'on puisse reconstituer l'exploitation agricole ou l'utilisation des terres aux abords du fleuve ou plus largement le lit majeur, le val. Nous présentons la liste des feuillets consultés et utilisés dans ce travail. Pour ce qui est des rapports écrits, nous présentons sous annexe, le répertoire que nous avons réussi à photographier.

Un descriptif détaillé et localisation par secteur des plans en notre possession :

▪ **Secteur de Fourchambault**

✓ 112^e feuille : secteur de Fourchambault, Givry-Fourchambault

▪ **Secteur du Bec d'Allier**

✓ 121^e feuille : secteur du Bec d'Allier, bourg de Cuffy

✓ 120^e feuille : secteur du Bec d'Allier, le bec d'Allier

✓ 122^e feuille : carte du Bec d'Allier : le Guétin / Canal et levée du Poids de Fer

✓ 123^e feuille : L'Allier : pont viaduc du Guétin

✓ 124^e feuille : carte concerne la prise d'eau du canal Latéral mais sur l'Allier

✓ 127^e feuille : secteur du Bec d'Allier : hameau du Fossay

✓ 126^e feuille : secteur du Bec d'Allier (à proximité du canal latéral pas loin du Guétin) pont du Colombier

✓ 125^e feuille : secteur du Bec d'Allier, Bourg de Grimouille

✓ 118^e feuille : secteur du Bec d'Allier (en aval de Cuffy) : Porte de la Presle

- ✓ 117è feuille : secteur du bec d'Allier, village de Laubray
- ✓ 114è feuille : secteur du Bec d'Allier, les Joigneaux
 - **Secteur de Nevers**
- ✓ 144è feuille secteur de Nevers, bourg de Saint Eloy
- ✓ 143è feuille : secteur d'Imphy, Forge d'Harlot à côté de Saint Eloy (rive droite).
- ✓ 142è feuille : secteur de Nevers, le Crot de Savigny,; prolongement de la digue de la Gonière (rive gauche) Crot de Savigny village et étendue d'eau avec partie du canal Latéral
- ✓ 142è bis : secteur de Nevers, Bourg de Sermoise avec représentation de la Levée de la Gonière, rive gauche du fleuve, val de Sermoise et Saint Antoine (culture vigne, terre et partie boisée).
- ✓ 139è feuille : secteur de Nevers, partie du Canal Latéral qui contourne la Coteau de Savigny, avec représentation de la levée de Sermoise, rive gauche du fleuve.
- ✓ 138è feuille : secteur de Nevers ; hameau de Verville : levée de Sermoise, canal Latéral.
- ✓ -137è feuille : secteur de Nevers ; rive gauche avec à proximité immédiate de la rive la levée de la Gonière et derrière celle-ci la levée de Sermoise et rive droite la levée de Médine.
- ✓ 136è feuille : Ville de Nevers amont du pont : plan pour projet de dérivation de la Nièvre : faubourg de la ville et une portion de la levée de Médine.
- ✓ -135è feuille : ville de Nevers, pointe de la Blanchisserie, aval du pont (rive gauche).
- ✓ 135è bis : Ouvrage de la rive gauche de la Loire, en amont du pont de Nevers avec la représentation de la levée de L'Isle aux Bœufs (elle est appelée ainsi car elle est construite sur la rive d'une île qui sert de pâturage à l'élevage (rive gauche) et également la levée de la Blanchisserie ; levée d'Allier, la chaussée levée du val Saint Antoine, la levée de Sermoise.
- ✓ 132è feuille : secteur de Nevers ; village de Plagny,: cette carte n'a d'autre intérêt que celui de savoir que ce village se trouve à l'extrémité de la levée chaussée de Saint Antoine et qu'il y a une gare navigable sur le canal Latéral. Ce plan peut cependant nous apporter des indications sur le type d'exploitation des terres et terrain entre le canal latéral et la Loire= donc cette représentation de vert est faite pour identifier les prés d'embouches.
- ✓ 131è feuille : secteur de Nevers, bourg de Challuy:le canal Latéral
- ✓ 129è feuille : secteur de Nevers, Marzy
- ✓ 128è feuille : secteur de Nevers (aval du pont), la Pétroque

- **Secteur d'Imphy**

- ✓ 145è feuille : secteur d'Imphy, Domaine de Thiot et domaine d'Harlot (propriété terrienne de châtelains).
- ✓ 148è feuille : secteur d'Imphy, les forges

- ✓ 149è feuille : secteur d'Imphy, bourg d'Imphy
- ✓ 156è feuille : secteur d'Imphy, village de Jaugenay
- ✓ 158è feuille : secteur d'Imphy (en amont) : village du port des bois
- ✓ 159è feuille : secteur d'Imphy : bourg de Saint Ouen
- ✓ 160è feuille : secteur d'Imphy : village d'Uxeloup
- ✓ 167-168è feuille : secteur Decize (en aval) : Fleury Sur Loire / levée de Villars
 - **Secteur de Decize**
 - ✓ 191è feuille : secteur de Decize : domaine Durand/ de la Molle
 - ✓ 192è feuille : secteur de Decize : port des Cornats
 - ✓ 184è feuille : secteur de Decize : faubourg de Saint Privé
 - ✓ 183è feuille : Champvert (entre Saint Privé et Decize)
 - ✓ 178è feuille : secteur de Decize ; village des valettes
 - ✓ 170è feuille : secteur de Decize ; jonction du ruisseau l'Acolin à la Loire
 - ✓ 167-168è feuille : secteur Decize (en aval) : Fleury Sur Loire / levée de Villars
 - ✓ 175è feuille : secteur de Decize : Decize/ Avril sur Loire
 - ✓ 187è feuille : secteur de Decize : domaine de Saisy
 - ✓ 188è feuille Decize
 - ✓ 189è feuille : secteur de Decize : bourg de Champvert
 - ✓ 190-193è- 194è-195è-196è feuille : secteur de Decize : Devay
 - ✓ 197è feuille : secteur de Decize : Cossay, Devay
 - ✓ 200è feuille : secteur de Decize : Gannay sur Loire
 - ✓ 201è feuille : secteur de Decize : bourg de Laménay
 - ✓ 202è feuille : secteur de Decize : domaine de la Crevée
 - ✓ 205è feuille : secteur de Decize : Charrin
 - ✓ 206è feuille : secteur de Decize : domaine de Tinjat
 - ✓ 207è feuille : secteur de Decize : saint Hilaire Fontaine
 - ✓ 208è feuille : secteur de Decize : hameau de l'hotelier
 - ✓ 209è feuille : secteur de Decize : partie du bourg de Gannay
 - ✓ 210è feuille : secteur de Decize : domaine des Grèves
 - ✓ 211è feuille : secteur de Decize : village de Tarreau
 - ✓ 212è -213è feuille : secteur de Decize : Saint Hilaire Fontaine
 - ✓ 176è feuille : secteur de Decize, domaine de Marly
 - ✓ 185è feuille : Decize
 - ✓ 169-174è feuille : secteur de Decize, Avril sur Loire/ pour la 175è feuille : c'est intéressant cet aménagement d'un étang pour les forges ; situés sur les cartes IGN entre les bourgs de Mussy et Champ Père.
 - ✓ 166è feuille : secteur de Decize, village d'Apilly.
 - ✓ 165è feuille : Secteur de Decize : Fleury sur Loire
 - ✓ 163è feuille : secteur de Decize (en aval) : bourg de Béard : bac de Béard sur le fleuve.
 - ✓ 162è feuille : secteur de Decize (en aval) : château de Mont (entre Béard et Uxeloup)
 - ✓ 172è feuille : Village de Teinte
 - ✓ 173è feuille : Teinte

E. Archives de l'Établissement Public Loire relatifs à l'aménagement de la Loire (antérieurs à 1985).

Les documents d'archives de l'Établissement Public Loire, de l'EPALA, de la l' (ANECLA) et de la (SEMECLA) sont déposés aux archives Départementales du Loiret. Je n'ai pu les consulter qu'avec l'accord écrit du directeur de l'Établissement Public Loire car elles sont soumises à la réglementation des archives datant de moins de 50 ans.

Les fonds de l'Institution Interdépartementale Pour la Protection des Vals, versé en Novembre 1988 Par l'EPALA et accessible à l'Établissement Public Loire. Les documents et études plus récents sont également une ressource documentaire importante facilement consultable sur le portail internet de l'Établissement Public Loire.

Dans ces différents fonds on trouve toutes les informations relatives à la mise en place des stratégies de gestion du fleuve depuis la période d'après-guerre (1945).

1. Archives de la SEMECLA (avant 1985)

A. Etudes ; projets de travaux

- 56 383 b)
 - Aménagement hydraulique. Cahier des charges, programmes d'aménagements
 - Bassin supérieur de la Loire : avant projet (avec cartes) 1964.
 - Bassin de l'Allier : avant-projet (avec cartes) 1964
 - Bassin du Cher : avant-projet (avec cartes) 1964
- 56 383 c)
 - régularisation de la Loire : rapport, note (avec graphiques) 1963
- 56 384 a)
 - étages hydrauliques sur la Loire : rapport de synthèse, problème des crues, données techniques, incidences générales et études technico-économiques (1964) ; subventions (1962-1963)
 - successions des réservoirs entre Sully-sur-Loire et l'estuaire de la Loire
 - correspondances au sujet de demandes de subventions en 1963-1964 pour l'exécution des relevés topographiques et pour l'étude d'avant-projets de sites de réservoirs.
- 56 384 b)
 - Réservoirs (avec plans, calques, photos) : 1958-1964

- Concerne le bassin de la Loire supérieure de la Sioule, de l'Allier, du Cher, de la Vienne.
- 56 385 a)
 - réservoirs : sites, correspondances (1964-1968)
 - concerne l'étude des sites de réservoirs des bassins
- 56 385 b)
 - barrages : sites de Villerest (avec plans, coupures de presses 1961-1966)
 - site de Chigeneuve (avec plans, calques, photos) 1963-1968.
- 56 386
 - barrage site de Serre la Fare (avec photos, plans) 1964-1965
 - site de Cublaise (avec photo) 1965.
- 56 387
 - Irrigation : exposés devant la chambre d'agriculture du Loiret (le fascicule) 16 mai 1963
 - Projet de programme d'études (fascicule avec cartes) : 24 juillet 1963
 - Périmètre du Berry, avant-projet d'irrigation (avec cartes) 1968
 - Val de Loire orléanais, avant-projet d'irrigation (avec cartes) 1965

B. Documentation

- 56 388
 - assemblées générales de l'ANECLA : procès-verbaux des séances et rapports (1958-1966)
 - études réalisées par l'ANECLA (avec cartes) 1964-1968.
- 56 389
 - dossiers par sujets, hydrologie, navigation, agriculture pour 1962-1963 (articles de presse, 3 dossiers)
 - dossiers départementaux pour 1962-1968
- 56 390-56 391
 - photographies aériennes de la vallée de la Loire parla SOFRATO et l'IGN au 1/ 28000, 1/6000
 - photographies aériennes du bassin de la Loire supérieure et du bassin Limousin
- 56 379 b)/ activités
 - Réunions : notes, déplacements et journées d'études avec comptes rendus (1964-1968) ; projets d'articles, articles. Projets d'études, notes sur des thèmes divers (1961-1968).

C. Question de l'eau : profils, régimes des eaux, affluents

- 56 380 :
 - Etudes, profils et plans topographiques

- Bassin de la Loire (avec photo) : 1960-1961
- Bassin de l'Allier (avec photo) : 1963
- Bassin du Limousin : 1958-1961
- Bassin de la Maine (1962-1964)
- 56 381 a) :
 - Etude du régime des eaux, débit mensuel des bassins
 - Bassin de la Loire (1949, 1955, 1958, 1963, 1965)
 - Bassin du Cher (1940, 1944, 1952, 1958, 1961)
 - Bassin de la Creuse (1949)
 - Bassin de la Maine (1956, 1960)
 - Bassin de la Vienne (1963)
- 56 381 b) :
 - Etude sur le régime des eaux
 - Crues de la Loire, l'Allier, le Cher pour la période 1836-1964 (avec hydrogrammes de hauteur, graphiques, profils, pans, coupure de presse)
 - Protection contre les crues (avec cartes) : 1967-1968.
- 56 392 : affluents / bassin de la Maine Rapports.
 - Exposé sur les résultats des recherches climatologiques, morphologiques et hydrogéologiques relatives à des possibilités de création de retenues sur les rivières du réseau hydrographique du bassin de la Maine (avec cartes) 1963-1964.
- 56 383 a) : projets de travaux
 - Aménagements hydrauliques, irrigations

D. Administration de la SEMECLA

- 56 379 a) : Fonctionnement/ Assemblées spéciales des départements : P.V. des séances (1962-1967)
- 56 373 c) : assemblées spéciales des communes des 16 départements ayant souscrits au capital social de la SEMECLA : P.V. des séances (1962-1967)
- 56 374 a) : listes par départements de personnalités et d'organismes (1962-1963)
- 56 376 : correspondances avec les Ministères (1960-1967)
- 56 377 : Correspondances du Conseil d'administration avec les départements du Bassin (1962-1967)

2. Divers documents (antérieurs à 1985) recueillis par l'équipe pluridisciplinaire plan Loire (en juin 2000)

A. *Fonds régionaux / Mission régionale : Problème de l'eau.*

- 29 098- 29 099 : Problème de l'eau : Bassin de la Loire : Comité interministériel « ad hoc ». Procès-verbaux de réunions et rapports des groupes de travail spécialisés (1963-1965). Rapports de synthèse : préparation, rapports définitif (1964-1965).
- 29 100 : Comité technique de l'eau. Procès-verbaux de réunion (1962-1965). Etude dite «Recueil d'informations en vue de la préparation du Vè plan». Cartes-financements. 1964-1965-1966.
- 61 304 a) : Problème de l'eau : Commission nationale de l'eau. Procès verbaux de réunions avec arrêtés de création (1964-1967).
- 61 304 b) : Problème de l'eau : Commission nationale de l'eau. Procès verbaux de réunions avec arrêtés de constitution, règlement intérieur, notes sur le fonctionnement (1963-1964).
- 74 451a) : Problème de l'eau : aménagement des vallées. Défense contre les eaux : programmes des travaux dans les départements de la région Centre (1963-1965-1968-1970-1977-1978).
- 74 463 c) : Problème de l'eau : lutte conte les inondations. Vals de Loire : barrages de Chambonchard. Rapports et correspondances. coupures de presses.
- 74 463 a) : Problème de l'eau : lutte conte les inondations. Vals de Loire : barrages de Villerest. Dossier financier (avec cartes et graphiques). 1976-1978.
- 74 463 b) : Problème de l'eau : lutte conte les inondations. Vals de Loire : barrages de Naussac. Rapports, correspondances et coupures de presses. 1973.
- 74 462: Problème de l'eau : lutte conte les inondations. Vals de Loire : barrages de Villerest. Maîtrise d'ouvrages : rapport au Conseil Général, compte-rendu de la réunion interministérielle du 28 sept. 1974 (avec coupure de presse et tableaux. Enquête d'utilité publique (avec cartes). 1975-1976.
Essai de gestion simultanée des barrages de Naussac et Villerest : rapport de l'agence financière du Bassin Loire- Bretagne (avec cartes et coupures de presse) 1973-1976. Dossier de présentation des barrages avec cartes (1972-1974).
- 74 461 a) : Problème de l'eau : lutte conte les inondations. Vals de Loire : barrages. Notes et correspondance 1972-1974 (avec cartes).
- 74 461 b): Problème de l'eau : lutte conte les inondations. Vals de Loire : barrages de Villerest. Campagne contre du barrage, rapports, correspondances (cartes, graphiques et coupures de presses. 1975-1978. Villerest : Correspondances avec l'ANECLA (cartes, coupures de presse) 1970-1975-1976. Avec les départements de la Loire (cartes, graphiques, 1974-1976), de la Loire-Atlantique (1975-1976). Etude sur les conséquences de la construction du barrage (avec coupures de presse 1975-1977).
- 78 658- 78 659: Problème de l'eau : lutte conte les inondations, val de Loire : Institution interdépartementale pour la protection des vals de Loire contre les inondations. Conseil d'administration et bureau, dossiers de réunions. 1979-1980-1981.

- 74 456-74 460: Problème de l'eau : lutte contre les inondations. Institution interdépartementale pour la protection des vals de Loire contre les inondations. Dossiers de réunion. 1975-1976-1977-1978-1980.
- Nombreux documents sur le Comité technique (régional) de l'eau :
* 61 305 a), b) * 61 306 * 61308 * 74433 * 74434a) * 61309 * 78 649*

B. Préfecture du Loiret (6M-11M) / 10M : Economie-Organismes régionaux

- 45 990 a) : Organismes économiques : sociétés économie mixte régionales-SEMECLA : A.G. et Conseils d'administration, P.V. et ordre du jour pour les années 1963-1966 (avec coupures de presse).
- 80 658 : SEMECLA 1 : constitution-arrêté interministériel, P.V. du Conseil général, statuts, coupures de presse, bulletins de l'ANECLA concernant la constitution de la SEMECLA (1960-1962).
- SEMECLA 3 : AG et conseil d'administration : dossiers de réunions (1962-1967-1973-1975) : réunion du 3 juillet 1975 concernant le transfert du patrimoine de l'Institution Interdépartementale pour la protection des vals de Loire contre les inondations.
- SEMECLA 4 : finances, capital social : participation du département du Loiret (1961-1963), des collectivités (avec PV des Conseils municipaux) 1961-1965-1975. Tableaux récapitulatifs (1962-1964). 1975 : décision du transfert des actions à l'institution interdépartementale.

C. Préfecture du Loiret (série S) : Problème de l'eau

- 77 763 : Secrétariat administratif du préfet de 1978 à 1980 :
 - Mission déléguée de Bassin Loire-Bretagne : réunion relative à l'aménagement hydraulique de la Loire (10 janvier 1980)
 - Agence de Bassin Loire-Bretagne : finance des investissements (1980)
 - Comité de Bassin Loire-Bretagne : réunions plénières (1978-1980)
 - ANECLA : correspondance ; presse (1979-1980)
 - SEMECLA : AG et comptes rendus du Conseil d'administration (1963-1975)
- 77 764 : Secrétariat administratif du préfet de 1978 à 1980 : Vallée de la Loire-programme d'aménagement, projets, correspondance générale et rapports, propositions de financement, présentation des rapports au ministère (avec coupure de presse) : 1978-1980.
- 77 768 : Secrétariat administratif du préfet de 1978 à 1980 : Rapport de l'ingénieur Chapon, Réunion des préfets de département concernés par le rapport et création d'une institution interdépartementale élargie (1979-1980). Lutte contre les inondations : institution interdépartementale pour la protection du val de Loire

contre les inondations : statut et composition du C, dossiers de réunions (1978-1980), correspondances (1978-1980), presse (1980).

- 77 769: Secrétariat administratif du préfet de 1978 à 1980 : Barrage de Villerest : Correspondance, financements ou transactions de programme (1977-1979).

II. Les sources à consulter pour continuer la recherche

Les questionnements nouveaux induits par cette recherche et développés dans la conclusion générale sont issus de nos observations sur les sources disponibles qui permettraient d'y répondre. Au sein des fonds des Archives nationales, la série F/14 : Travaux Publics est suffisamment riche pour faire l'attention de travaux futurs portant autant sur l'aménagement fluvial que sur l'ingénieur.

La consultation de nombreuses autres sources issues des fonds des Archives départementales serait un apport certain car il pourrait s'y trouver des documents originaux que l'on ne trouve pas aux Archives nationales. Pour identifier les fonds, nous avons repris des éléments de *l'Etat général des fonds des Archives nationales* consultable en ligne et remis à jour en 2009¹⁴⁴.

Enfin, le service provisoire des archives du service de la navigation pourrait apporter des éléments de compréhension pour cette période de vide (1^{ère} moitié du XX^e siècle) que nous déplorons.

A. Archives nationales

- Ponts et Chaussées (F/14/1* à 1300)
- Navigation et ports (F/14/6392* à 7591)
- Assemblée des Ponts et Chaussées, Conseil général des Ponts et Chaussées (F/14/10906/1* à F/14/ 11041)
- Voies navigables et ports maritimes (F/14/11157 à 11166)
- Navigation (F/14/12515 à 12564)
- Voies navigables (F/14/14488 à 14722)
- Canaux, fleuves et rivières, ports maritimes et voies navigables (F/14/15361 à 15489)
- Conseil général des Ponts et Chaussées (F/14/15490* à 16418*)
- Ports maritimes, voies navigables (F/14/16419 à 16901)
- Ponts et chaussées (F/14/21013 à 21087)

¹⁴⁴ <http://www.archivesnationales.culture.gouv.fr/chan/chan/series/pdf/F14-2011.pdf>

- Conseil général des Ponts et Chaussées (F/14/21088* à 21425)

B. Archives départementales de la Nièvre

Etant donné que la gestion des axes de communication sont centralisés par le pouvoir royal, nous retrouvons au sein des fonds de ce centre d'archive, nous retrouvons souvent des doublons des rapports trouvés aux Archives Nationales. D'autre part, la série F14, des Archives nationales était suffisamment important pour que notre recherche se concentre sur les données qu'elle fournit. Pour un travail futur, il était important que nous ayons fait ce repérage des fonds qui pourraient contenir des informations sur les aménagements de la Loire et la question de l'ingénieur.

- Les Fonds Anciens (avant 1790)

*série C : Administration provinciale

1C : généralité (Paris, Bourges, Moulins, Orléans). Fonds des anciennes élections nivernaises, administrations, responsables de la surveillance économique au XVIII^e siècle.

**Série E : Féodalité, familles, notaires. La plupart des grandes familles nivernaises (grands propriétaires terriens) y sont représentées.*

- Les Fonds Modernes (1800-1940)

Série M : Administration générale du département. Cette série contient des documents provenant de la préfecture concernant l'administration du département et son économie. Le classement reste provisoire.

7M Agriculture

8M Commerce

9M Industrie

Série P : 3P : Cadastre, les documents cadastraux (matrices, états de section, plans) sont classés par communes.

Série S : Travaux Publics et transports

1S : Ponts et Chaussées

3S : Navigation intérieure : Fleuve (la Loire et ses affluents)/ Travaux de défense

1. Levées- Digues-Turcies

3 S 6496 / Levée de Loire, vis-à-vis de la Crevée entre les îles de Saint-Hilaire et Tinjat : ouvrages à faire (plan et profils). 1790-1898.

3 S 4045/ Turcie et levées diverses (dont les levées d'Avril-sur-Loire et de Fleury-sur-Loire en 1791). An IX-An X (1802-1803).

3 S 3080/ Département de la Nièvre, Turcies et Levées, situation : état. An IX-An X (1802-1803).

3 S 10794/ Béard, levée d'Uxeloup, travaux, extractions de pierres dans une propriété privée, réclamations : correspondance, rapport. An X-An XI (1803-1804).

- 3 S 2868/ Levée de Mauce, de Chaumont à Uxeloup, du val de Sermoise, de Billereux, construction, réparations, travaux : correspondance. An XI-1808.
- 3 S 3079/ Rive droite, levée de Tarreau (An XIII-1809).
- 3 S 7046/ Turcies et levée de la Loire (1806-1812)
- 3 S 6612/ Levée de Tarraut, port de tarraut, réparation 1807-1841. Imphy, inondation, travaux de défense ; Loire aux abords du Château des Plauts : plans (1817), rapport. 1817-1818.
- 3 S 9975/ La charité sur Loire, quai, réparations : La Marche, levée, réparations : correspondance. 1817-1820.
- 3 S 3950/ Levée de Sermoise (1817), levée de Saint Eloi (1821-1824), levée de Gimouille (1823), levée du port Tarrault (1824). (1817-1824).
- 3 S 6611/ Mesves-sur-Loire, Pouilly-sur-Loire, levée construction. 1835.
- 3 S 10673/ Levée d'Uxeloup, réunion à la levée de Colons : notes de l'ingénieur en chef (1841) ; levée de sermoise, réparations diverses : correspondance, rapport.1841.
- 3 S 10979/ Tracy-sur-Loire, épi submersible, projet de construction (rejeté) : correspondance, plan, profil.1843.
- 3 S 5504/ Coulanges-les-Nevers, Nevers, canal de dérivation de la Nièvre, levée, travaux de défense, ventes de terrains, échanges. 1862-1889.
- 3 S 8834/ Germigny, chantier de la Saulaie, enquête d'utilité publique : rapport, correspondance, arrêté (affiche). 1865-1868.
- 3 S 8877/ Saint-Ouen, rives : rapports, arrêté, correspondance, plan. 1868-1869.
- 3 S 8873/ Sougy-sur-Loire : rapports, arrêtés, correspondance, plan. 1869-1873.
- 3 S 6516/ Coulanges, Nevers, Canal de dérivation de la Nièvre. 1870-1872.
- 3 S 6663/ Imphy, usine, encombrement du lit de la Loire par le dépôt des scories : plan. 1873.
- 3 S 9990/ Grosses réparations : correspondance, arrêtés, procès-verbal d'adjudication, rapports, plans. 1875-1883.
- 3 S 7156/ Cosne-sur-Loire. 1885.
- 3 S 10831/ Rive gauche, levée, exhaussement et consolidation (entre le pont route de Nevers et le viaduc du chemin de fer), acquisition de terrain : avis d'expropriation, rapport, affiche d'adjudication (1890), soumission, correspondance, procès-verbal d'adjudication. 1890.
- 3 S 10844/ Fourchambault, digue basse, coupure à établir : rapport, plan, délibération du Conseil municipal. 1904-1905.
- 3 S 9217/ Myennes, Neuvy-sur-Loire, Nevers, digues, dégâts, réclamations : rapports, plans, pétitions, correspondance. 1910-1919.
- Commune de Charrin :*
- 3 S 7122/ Levée. 1806-1897.
- 3 S 6600/ Levée.1807-1841.
- 3 S 3012/ Levée, travaux (1818-1824) ; exhaussement (1848) ; prolongement (1854-1855).
- 3 S 3025/ Levée, réparations.1835.
- 3 S 6602/ Lveée de Tingeat, construction d'une rampe, réparations de brèches.1882.

Commune de Chevenon

Levée des Colons

3 S 6506. Plan. 1847-1860.

3 S 8876. Bourrelet, construction : rapport, correspondance (1868), rigole, ouverture ; rapports, avis, correspondance, plan (1871-1872) ; osiers, vente, rapports, correspondance.

3 S 7154/ Levée.1895-1897.

Commune de Decize

3 S 7153/ Travaux de défense. 1810-1879.

3 S 3014/ Digue. 1817-1824.

3 S 10897/ Levée de Brain, construction : correspondance, soumissions, bordereau d'inscription au bureau des hypothèques, adjudication.1842-1847.

3 S 10843/ Levée de Thareau, réparation : correspondance, rapports. 1906-1907.

3 S 9983/ Digue construite par les Alliés, réparations : correspondance, observation, détail estimatif. Rapport. 1915.

Commune de Fleury-sur-Loire

Levée de Villars

3 S 10984/ Exhaussement (en vue de son rattachement à la levée d'Uxeloup). Correspondance, rapport, arrêtés ; plan. 1855.

3 S 6662/ Brèches, réparations, construction d'un aqueduc. 1868.

Commune de Gimouille

3 S 10783/ Challuy, dommages occasionnés à une propriété riveraine par la crue, restauration, indemnités dues par les entrepreneurs : correspondance, avis de l'expert, arrêtés, rapport. 1856-1857.

3S 10546/ Constructions le long de cette levée, demandes d'alignements. 1880-1884.

-Nevers : correspondance, rapport, soumission, plan, arrêtés, 1850.

3S 6828/ Plantations, prise en charge par la commune de Challuy. 1933.

Commune de Grimouille / Sermoise

3S 6501/ Profils. 1833-56.

3S 9406/ Alignements, demandes d'autorisation : correspondance, rapports, arrêtés.1832-1934.

Commune de la Celle-sur-Loire

3S 6728/ Levée, restauration et entretien, constitution d'un syndicat (1873-1888) ; restauration, entretien : correspondance et autres pièces (1843-1878).

3S 10985/ Levée réparation : correspondance, rapports, arrêtés, délibérations de Conseil municipal, extrait de minute. 1856-1858.

3S 6729/ Levée, construction (1860) ; réparation (1867).

3S 6603/ Levée. Réparation. 1866-1867.

7S : Service hydraulique, syndicats

8S : Mines et énergies

C. Archives départementales du Cher

- **Les Fonds Anciens (avant 1789)**

* série C : administrations (intendances, élections, assemblée provinciale)

- C117-120 plusieurs liasses relatives aux travaux publics sur les levées et Turcies de Loire au XVIII^e siècle, sur le pont de la Charité.

- **Les Fonds Modernes (1789-1940)**

Liasses datées à partir de 1800

*série O : Affaires communales

*série P : contributions, cadastre : elle contient le cadastre napoléonien pour l'essentiel

*série S : Ponts et Chaussées, travaux publics : elle concerne les aménagements des cours d'eau, ponts et canaux.

*série 7M : eaux et forêts

- **Iconographies et imprimés : documents figurés (Fi)**

* cartes

* plans

D. Archives du service de la navigation de Decize

Nous y trouvons les manuscrits relatifs aux levées et aux canaux de la Loire qui n'ont pu être consultés dans leur ensemble.

Liste des figures

Figure 1 : Le territoire de la Loire nivernaise	- 7 -
Figure 2 : Identification des zones inondables dans la zone de Decize.	- 12 -
Figure 3 : Synthèse des objectifs de la thèse	- 22 -
Figure 4 : La Loire nivernaise, un espace de transition	- 28 -
Figure 5 : La Loire nivernaise se situe dans la plaine du bourbonnais au sortir des régions montagneuses du Massif Central.....	- 30 -
Figure 6 : répartition mensuelle des précipitations et normales de températures et de précipitations à Nevers-aérodrome.....	- 33 -
Figure 7 : Régime hydrologique de la Loire à la station de Givry (à l'aval de la confluence Loire - Allier).	- 34 -
Figure 8 : Variabilité annuelle et inter-annuelle du régime hydrologique de la Loire. Station de Givry.....	- 34 -
Figure 9: Débits mensuels relevés à la station de Nevers.	- 35 -
Figure 10 : Carte des débits annuels sur la Loire nivernaise.....	- 36 -
Figure 11 : Débit moyen mensuel de l'Aron (en m ³ /s) mesuré à la station hydrologique de Verneuil.....	- 37 -
Figure 12 : Chronologie des crues en Loire moyenne depuis 1846.	- 40 -
Figure 13 : Surfaces inondables dans les différents vals de la Loire.	- 44 -
Figure 14 : Tableau des levées existantes le long de la Loire nivernaise, rives droite et gauche.	- 45 -
Figure 15 : Plan en coupe d'une levée (XIX ^e siècle).....	- 49 -
Figure 16 : Synthèse des données cartographiques sur le risque inondation en Loire.....	- 56 -
Figure 17: Identification des vals inondables de la Loire nivernaise.....	- 57 -
Figure 18 : Identification des zones inondables dans la zone d'Imphy	- 58 -
Figure 19: Identification des zones inondables dans la zone de Nevers	- 59 -
Figure 20 : Identification des zones inondables dans les communes du Bec d'Allier et de Fourchambault.....	- 60 -
Figure 21: Identification des zones inondables dans le secteur de la Charité-sur-Loire.....	- 61 -
Figure 22: Identification des zones inondables dans la commune de Cosne-sur-Loire.....	- 62 -
Figure 23 : La formation des brèches selon différents scénarii	- 64 -
Figure 24 : Illustration de la zone de décharge de Cuffy, sur la rive gauche.....	- 66 -

Figure 25 : Hôtel Mercure construit avec un rez-de-chaussée surélevé à proximité de la levée de Médine à l’abord immédiat de la rive gauche de la Loire.....	- 67 -
Figure 26: Les aménagements de la rive gauche sont plus exposés à la possibilité d’ouverture de brèche	- 68 -
Figure 27 : Vulnérabilité des levées de la Loire nivernaise, aval (val de Cours-les-barres).....	- 70 -
Figure 28 : Etendue des eaux de la crue de décembre 2003 dans le val de la Charité sur-Loire..	- 73 -
Figure 29: Adaptation des sociétés humaines face au risque naturel, modèle adapté et simplifié de Kates, 1971.....	- 84 -
Figure 30: Les deux définitions traditionnellement employées pour définir la vulnérabilité-	89 -
Figure 31 : L’ensemble des composantes du risque.....	- 91 -
Figure 32 : Exemples d’actions à l’échelle locale, nationale voire internationale permettant d’améliorer la résilience des systèmes socio-écologiques exposés à des transformations brutales.	- 95 -
Figure 33 : Classement des sources archivistiques sous forme de fichiers électroniques. -	119 -
Figure 34 : Méthode de traitement des rapports d’ingénieurs du XIX ^o siècle.....	- 121 -
Figure 35 : Synthèse de l’enquête documentaire : intérêt des différentes sources archivistiques consultées pour l’étude.....	- 129 -
Figure 36 : Synthèse de la méthode d’analyse des sources écrites : l’analyse lexicologique	135 -
Figure 37 : Cheminement méthodologique du traitement des sources anciennes pour la réalisation d’un SIG historique des aménagements fluviaux et le repérage des vestiges d’ouvrages fluviaux.....	- 137 -
Figure 38: Planche de l’Atlas de Trudaine – XVIII ^o siècle (entre 1745-1780)	- 141 -
Figure 39 : La Loire Nivernaise en amont de Nevers au XVIII ^o siècle.....	- 143 -
Figure 40 : Représentation de la Loire en amont ville de Decize, Planche de l’Atlas géométrique de l’ingénieur Grenier, 1852.	- 145 -
Figure 41: Extrait de l’Atlas de Coumes, 1850 (Secteur de Nevers - bec d’Allier).....	- 147 -
Figure 42 : Sélection de sources iconographiques utilisées dans le SIG : secteur de Nevers.....	150 -

Figure 43 : Les différents types de cartes anciennes et leurs apports pour notre étude relative à la reconstitution de l'aménagement de la Loire Nivernaise depuis le XVII ^e siècle. - 151 -	- 151 -
Figure 44: Digitalisation du lit de la Loire et des ouvrages fluviaux.....	- 153 -
Figure 45: Vue d'ensemble des différents sites d'étude.	- 161 -
Figure 46 : Etat de l'aménagement fluvial en amont du port de Decize, à proximité du Village de Charrin, au XVIII ^e siècle.....	- 162 -
Figure 47 : L'aménagement du lit de la Loire aux abords de Decize au XVIII ^e siècle... - 163 -	- 163 -
Figure 48: Etat de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence amont du port de Decize au XVIII ^e siècle.	- 164 -
Figure 49 : Etat de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence aval du port de Decize au XVIII ^e siècle	- 165 -
Figure 50: Evolution de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence aval du port de Decize (XIX ^e siècle).	- 166 -
Figure 51 : Etat de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence amont du port de Béard (rive droite) au XVIII ^e siècle.	- 168 -
Figure 52 : Etat de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence aval du port de Béard (rive droite) au XVIII ^e siècle.....	- 169 -
Figure 53 : Etat de l'aménagement fluvial dans la zone d'influence du port d'Imphy (rive droite) au XVIII ^e siècle.....	- 170 -
Figure 54 : Etat de l'aménagement fluvial en aval du port d'Imphy (rive droite) au XVIII ^e siècle.....	- 171 -
Figure 55 : Extension des levées aux abords amont et aval des ports d'Imphy et Béard au XIX ^e siècle.....	- 172 -
Figure 56 : Etat de l'aménagement fluvial en amont du port de Nevers (rive droite et rive gauche) au XVIII ^e siècle.....	- 175 -
Figure 57 : Plan de l'ingénieur Martin, représentant l'aménagement fluvial existant ou projeté aux abords du port de Nevers (rive gauche) en 1791.....	- 181 -
Figure 58: Aménagements fluviaux dans le secteur de Nevers au XIX ^e siècle.....	- 182 -
Figure 59 : Etat de l'aménagement fluvial en aval du port du bec d'Allier (rive droite et rive gauche) au XVIII ^e siècle.....	- 188 -
Figure 60: Représentation du cheminement des courants et de la fonction de la levée de Givry au XVIII ^e siècle.	- 189 -

Figure 61 : Evolution de l'aménagement fluvial depuis le Bec d'Allier du XVIII° au XIX° siècle.....	- 191 -
Figure 62 : Le port de la Charité-sur-Loire et ses ouvrages fluviaux au XVIII° siècle. ...	- 192 -
Figure 63: L'aménagement de la Loire du port de Fourchambault au port de la Charité- sur-Loire au XIX° siècle.....	- 194 -
Figure 64 : Extrait de l'Atlas Trudaine représentant le chantier des Vallées (commune au XVIII° siècle.	- 195 -
Figure 65: Le chantier de Couargue (commune de Pouilly-sur-Loire) au XVIII° siècle..	- 196 -
Figure 66 : Evolution de l'aménagement aux abords du port de Saint Thibault (commune de Saint-Satur) du XVIII° au XIX° siècle.....	- 197 -
Figure 67: Le faubourg de Mesves-sur-Loire (rive droite) dans la seconde moitié du XVIII° siècle.....	- 198 -
Figure 68: Prolongements des levées dans le secteur de Pouilly-sur-Loire au XIX° siècle-	200
-	
Figure 69 : La Chevrette de Cosne-sur-Loire dans la seconde moitié du XVIII° siècle... -	202 -
Figure 70 : Evolution de l'aménagement dans la zone d'influence du port de Cosne-sur-Loire au XIX° siècle.	- 204 -
Figure 71 : Occupation agricole dans la zone de Decize au XIX° siècle (village des Valettes, de Saint-Léger-des-Vignes, le faubourg d'Allier).....	- 206 -
Figure 72 : Occupation agricole dans la zone de Decize au XIX° siècle (Château et village de Brain): l'île de Decize	- 207 -
Figure 73: Localisation des 3 zones d'études en amont et en aval de Béard.....	- 208 -
Figure 74 : Occupation agricole en amont Béard au XIX° siècle: l'île du Port des Bois (secteur d'Uxeloup, de Saint Ouen et du Château de Mont).....	- 211 -
Figure 75 : Occupation agricole en amont Béard au XIX° siècle: le port de Béard	- 212 -
Figure 76 : Occupation agricole en amont Béard au XIX° siècle (face à Apilly-sur-Loire : l'île aux Rats).....	- 213 -
Figure 77: Occupation agricole dans la zone Imphy au XIX° siècle : l'île des Verdiaux (anciennement ile d'Imphy)	- 215 -
Figure 78: Occupation agricole dans la zone de Nevers au XIX° siècle.....	- 217 -
Figure 79 : Occupation agricole dans la zone aval du bec d'Allier au XIX° siècle.....	- 219 -
Figure 80 : Evolution du lit de la Loire du XVIII° au XIX° siècle.....	- 222 -

Figure 81: Différentes sections des Ponts et Chaussées.....	- 226 -
Figure 82 : Hiérarchie de la structure encadrant la fonction ingénieur à partir de l'ordonnance de 1804.	- 227 -
Figure 83 : Prolongement de la levée de Bannay, rive gauche de la Loire au XIX ^o siècle.-	232
-	
Figure 84 : Projet des levées à passes de regonfles de l'ingénieur Aubry (1789).....	- 234 -
Figure 85 : Levées de la Blanchisserie et de la Gonière et le gain de terre au XVIII ^o siècle	- 235 -
Figure 86 : Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la levée de Tarreau.	- 249 -
Figure 87: Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la levée de Charrin (Commune de Charrin)..	- 250 -
Figure 88 : Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la levée de Saint Eloi.....	- 252 -
Figure 89: Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la levée des Joigneaux.....	- 256 -
Figure 90: Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la digue des Rauches.....	- 257 -
Figure 91: Impact de la crue du 18 et 19 octobre 1846 sur la digue des Vallées.....	- 259 -
Figure 92 : Cartes du cours de la Loire de la Haute Loire jusqu'à la mer réalisées sous la direction de l'ingénieur Coumes. 1 ^{ère} édition. 1850.....	- 267 -
Figure 93: Synthèse des différentes mesures proposées par l'ingénieur Comoy (XIX ^o siècle). -	277 -
Figure 94 : Présentation des axes fondamentaux du projet d'aménagement de la vallée de la Loire.	- 291 -
Figure 95: Réunion des élus socialistes en opposition aux propositions d'aménagement émises par le rapport Chapon.....	- 292 -
Figure 96: Structure de fonctionnement de l'Institution interdépartementale..	- 296 -
Figure 97: le Barrage de Villerest. Situé à Villerest en amont de Roanne	- 301 -
Figure 98: Impacts positifs et négatifs des aménagements prescrits.....	- 305 -
Figure 99: Le cercle vicieux de l'endiguement.....	- 306 -
Figure 100: Présentation des mesures structurelles entreprises sur la Loire.....	- 309 -
Figure 101: Carte des aménagements hydrauliques définis par l'ingénieur Chapon.	- 312 -
Figure 102: Les associations de défense présentent le barrage de Veurdre (1980).	- 313 -
Figure 103: Schématisation de la gestion intégrée des inondations.....	- 319 -

Figure 104: Les mesures de la stratégie de gestion du risque inondation définies par l'ingénieur Dambre.	- 322 -
Figure 105: Diachronie et spatialisation des aménagements fluviaux depuis le XVIII ^e siècle. .	- 327 -
Figure 106: Localisation de friches fluviales, du XVIII ^e siècle, dans la zone de Farchat (commune de Fleury-sur-Loire) à proximité du port de Béard.	- 329 -
Figure 107 : Aménagements de l'île aux rats à proximité du port de Béard et des propriétés terriennes du château la Motte Farchat au XIX ^e siècle.	- 330 -
Figure 108: Friches d'aménagements fluviaux à proximité de la Motte Farchat, (commune de Fleury-sur-Loire) dans la zone d'Imphy.	- 331 -
Figure 109: Les trois périodes de l'histoire de l'aménagement de la Loire depuis le XVII ^e siècle.	- 341 -

Glossaire des sigles et termes techniques

Affouillement : Action provoquée par les eaux dont le courant creuse la berge, une pile de pont ou un pied de levée.

Banc de sable comme en bord de mer, il s'agit en fait de toutes sortes d'amas de forme allongée ou en hydrographie d'une élévation du fond de la mer ou d'un cours d'eau. Les bancs de sable de la Loire font le charme indéfinissable de ce pays.

Batardeau ou bardeau (n.m.) : Barrage provisoire (parfois digue ou enceinte) établi dans le lit d'un cours d'eau afin de pouvoir exécuter à sec certains travaux.

Boire : zone humide, marre ou plan d'eau

Chantier : un chantier est un appontement aménagé sommairement afin d'assurer le chargement et le déchargement des marchandises circulant sur le fleuve.

Chevrette : ouvrage d'art en pierre construit transversalement dans le lit du fleuve afin de dévier le courant.

D.E.A. : diplôme d'étude approfondie

Dhuit : Chaussée formée de pieux et de cailloux en travers d'une rivière

Digue : Longue construction en pierre destinée à faire obstacle aux eaux, soit pour protéger les côtes de l'érosion marine et les terrains bas de l'invasion par la mer, soit pour régulariser un cours d'eau et protéger ses rives.

DIREN / DREAL : direction régionale de l'Environnement est un service déconcentré de l'Etat qui est sous l'autorité du préfet de région et des préfets départementaux. Il est remplacé par la DREAL, direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

EPALA : établissement public d'aménagement de la Loire et de ses affluents

Epi : ouvrage en dur construction transversalement au lit d'un fleuve. Il a pour but de diriger les eaux vers le milieu du lit du fleuve et d'empêcher ainsi l'affouillement de la berge.

Gué (n.m) : Endroit d'un cours d'eau que l'on peut passer sans perdre pied.

Levée (n.f.) : d'abord connues sous le nom de turcies, formées de bois et de terre, la levée de la Loire désigne une digue construite en bord de Loire en vue de protéger les valls des crues du fleuve.

Oseraies (n.f) : sont liées aux cours d'eau soumis à une forte dynamique fluviale. Elles forment des rubans mobiles le long de la Loire et de l'Allier. Appelées *verdiaux* ou *verziaux* dans la Loire, elles sont garnies du saule

PCR : projet collectif de recherche

PPRI : plan de prévention du risque

Rueau (n.m.) : Terminologie employée au 18ème siècle pour parler d'un rivot ou bras secondaire.

Toise (n.f.) : unité de mesure. Elle équivaut à 1, 949 mètres.

Turcies (n.f) : turcies sont les noms donnés aux digues au Moyen Age tandis que la levée est employée durant l'époque moderne

Val (n.m) : selon la définition qu'en donne Roger Dion est l'ensemble de la plaine alluviale, corridor de terres fertiles entre Roanne et Nantes. Ce sont entre ces deux villes que se déposent les limons fertilisants en période de basses eaux.

Verdiaux : osiers sauvages dans le lit de la Loire

Z.A.L : Zone Atelier Loire

Liste des annexes

Annexe 1 : Classement des archives de l'Etablissement public Loire.....	- 416 -
Annexe 2 : Tableau des levées actuelles de la Loire de Decize à Cosne-sur-Loire.....	- 417 -
Annexe 3 : Vestiges des aménagements du XVIII ^e siècle retrouvés dans le secteur du bec d'Allier	- 419 -
Annexe 4 : Base de données de l'aménagement de la Loire nivernaise du XVIII ^e siècle à nos jours, de Decize à Cosnes-sur-Loire.	- 420 -
Secteur de Decize	- 421 -
Secteur de Béard.....	- 438 -
Secteur d'Imphy	- 443 -
Secteur de Nevers.....	- 454 -
Secteur du bec d'Allier – Fourchambault	- 472 -
Secteur de la Charité S/L.....	- 481 -
Secteur de Mesves S/L et Pouilly S/L.....	- 490 -
Secteur de Cosne S/L	- 500 -

Annexes

Annexe 1 : Classement des archives de l'Etablissement public Loire

Classement des Archives de l'Etablissement public Loire

ANECLA
E. PUBLIC
IIPV
MINISTERE
SEMECLA
PRESSE

- ANECLA
 - administrateur
 - bulletin
 - avril 62
 - dec 61
 - fev 62
 - jan 62
 - jan 79
 - juil 67
 - juil 61
 - mai 62
 - nov 61
 - oct 61
 - sept 62
 - collq tours
 - CR ass Gr
 - 1958
 - 1960
 - 1961
 - 1962
 - 1963
 - 1964
 - 1965
 - 1966
 - histo
 - statuts
- E. PUBLIC
 - am Loire
 - barrage
 - comite techn
 - etude hydraul
- IIPV
 - barrages
 - terrain
 - villereix
 - CA
 - 02 09 75
 - 11 06 79
 - 19 06 78
 - 24 03 75
 - 28 11 77
 - 30 05 80
 - corresp
 - creation institut°
 - etude barrage
 - villereix
 - spe W inond°
 - mesures
 - R 1er fev 78
 - R 2 mars 78
 - statut Institut°
- MINISTERE
 - ministere
 - agen B loire bret
 - CR 79
 - CRactiv
 - agric
 - chtre agri
 - amen loire
 - amg touristiq
 - cout installa°
 - proj loi communiste
 - rapport chapon
 - reflexion am loire cha
 - assoc LIGER
 - avantag region ind
 - comite techn
 - association
 - credit etude
 - R inond° 1978
 - coord interm
 - ind
 - leg inond
 - redewance ecrcement
 - PRESSE
 - assoc liger
 - inondation
 - institucion interd
 - pol etat
 - agri
 - ameng
 - barrage
 - pollution ind
 - semecla
- SEMECLA
 - 4eme plan
 - Seme plan
 - commission eau
 - Q° inond°
 - amenagement hydrauliq
 - amg hyd/rau
 - avant proj barrag
 - barr agri
 - barr contre inond°
 - commune touché b
 - convention
 - effets barrages
 - etude amg hyd/raul
 - reunion
 - villereix
 - ass gr
 - compagnie de loire
 - defence inondation
 - fichier etude
 - interview
 - marché commun
 - navigation
 - negoc Paris
 - notion bassin
 - perspect ind, 1963
 - plan ing, serre la fare
 - progran ameng intégré loir
 - reforestacion
 - role semecla
 - synthese
 - tourisme
- PRESSE
 - assoc liger
 - inondation
 - institucion interd
 - pol etat
 - agri
 - ameng
 - rapport chapon
 - vallee Loire
 - barrage
 - pollution ind
 - semecla

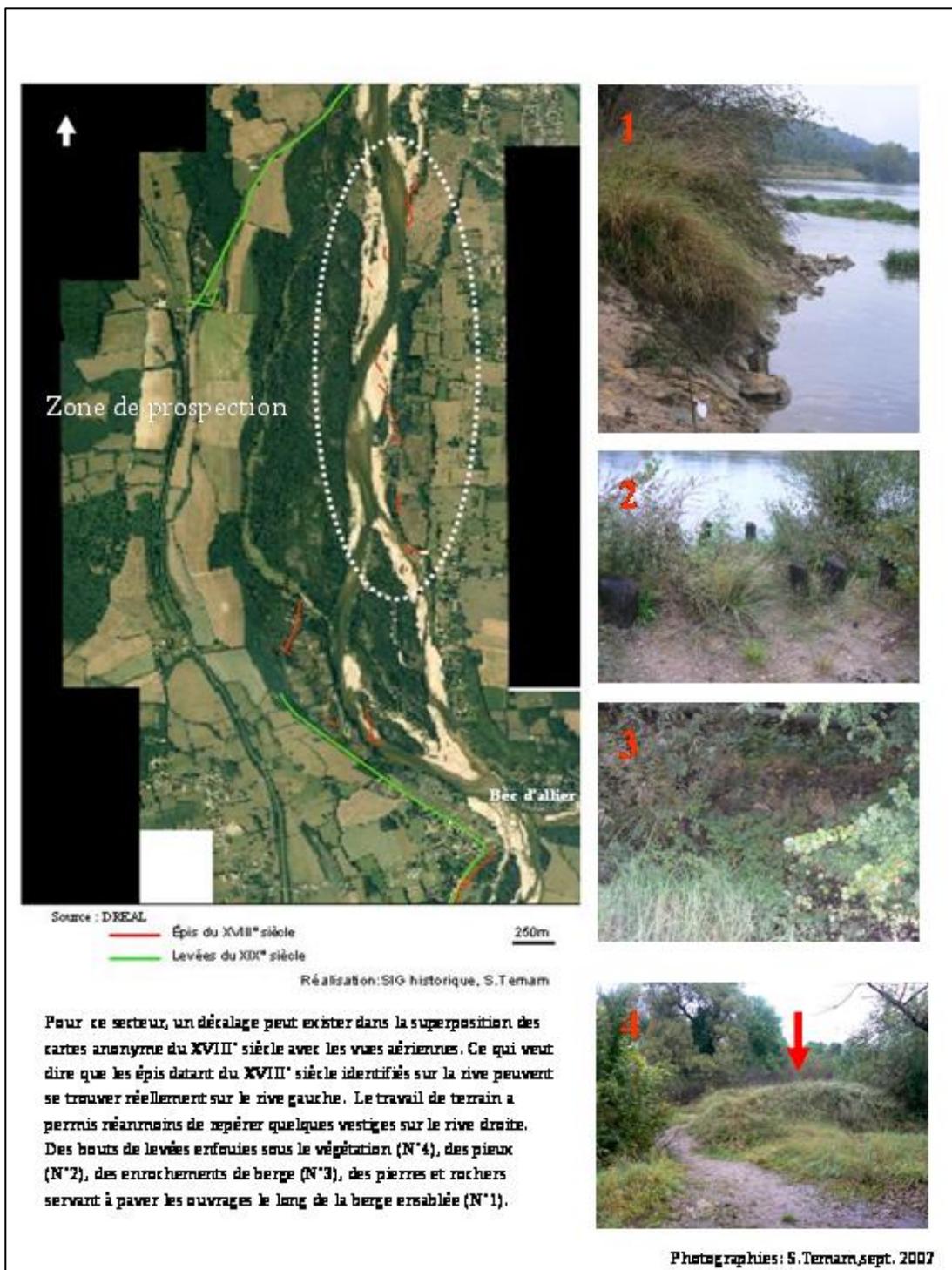
Fonds déposés aux Archives Départementales du Loiret

Annexe 2 : Tableau des levées actuelles de la Loire de Decize à Cosne-sur-Loire.

Nom de la Levée	Val - localisation	longueur	Débit maximum	Propriétaire	Etat général
Levée de la Jonction	Val de Semmoise- secteur Nevers (secteur Canal Latéral à la Loire) Rive gauche	2 ,575 km	4600	Voies Navigable de France - Gestionnaire DDE 58	Des désordres
Levée de Caqueray	Val de Decize Rive gauche	1, 035 km	4600	Etat	Des désordres localisés
Levée de Luthenay- Uxeloup	Val d'Uxeloup Rive gauche	5,95 km	4800	Etat	Etat très dégradé
Levée de Saint Eloy	Quartier de la Baratte – Faubourg de Mouesse Rive droite	3,58km	4640	Ville de Nevers	Bonne état général
Levée de Médine	Faubourg de Mouesse Rive droite	0,4km	4620	Ville de Nevers	Ne se prononce pas
Levée de Semmoise	Val de Semmoise- Chalhy Rive gauche	2,935 km	4640	Ville de Nevers et Etat	Bon état général avec des tronçons très dégradés
Levée de Gimouille	Val de Semmoise- Chalhy Rive gauche	0,96km	4620	Etat	Bon état général
Levée de la Blanchisserie	Val de Semmoise- Chalhy Rive gauche	0,5km	4620	Etat	Ne se prononce pas
Levée du Plateau de la Bonne Dame	Val de Semmoise- Chalhy Rive gauche	0,5km	4620	Etat	Bon état général

Nom de la Levée	Val - localisation	longueur	Débit maximum	Propriétaire	Etat général
Levée du bec d'Allier	Val du Bec d'Allier Rive gauche	1,175 km	7600	Etat	Bon état général
Levée des Joigneaux 1 ^{re} section	Val du Bec d'Allier Rive gauche	1,48 km	7600	Etat	État très dégradé
Levée des Joigneaux 2 ^{ème} section	Val de Fourchambault Rive gauche	1,135 km	7600	Etat	État très dégradé
Levée de la Môle et du Poids de fer	Val de Fourchambault Rive gauche	6,32 km	7600	Etat	Sans renseignement
Levée de Marseilles-les-Aubigny	Val de la Charité Rive gauche	0,86 km	7600	Etat	Sans renseignement
Levée des Rauches	Val de la Charité Rive gauche	3,58 km	7600	Etat	Des désordres localisés
Levées d'Espagne	Val de la Charité Rive gauche	9,29 km	7600	Etat	État très dégradé
Levée des Rapins	Val de la Charité Rive gauche	2,675 km	7600	Etat	État très dégradé
Levée des Barreaux	Val de la Charité Rive gauche	2,985 km	7600	Etat	État très dégradé
Levée des Butteaux	Val de la Charité Rive gauche	2,37km	7600	Etat	État très dégradé
Levée de Couargues	Val de la Charité Rive gauche	2,586 km	7600	Etat	Des désordres
Levée de Barnay	Val de Leré-Cosne Rive gauche	2,81km	7600	Etat	État très dégradé
Levée de Rognon	Val de Leré-Cosne Rive gauche	5,585km	7600	Etat	État très dégradé

Annexe 3 : Vestiges des aménagements du XVIII^e siècle retrouvés dans le secteur du bec d'Allier



Annexe 4 : Base de données de l'aménagement de la Loire nivernaise du XVIII^e siècle à nos jours, de Decize à Cosnes-sur-Loire.

Secteur de Decize

1. Levée de Brain
2. Levée de Caqueray
3. Levée de la Charbonnière
4. Levée de Charrin
5. Levée de Tinte

Levée de Brain

Sources sur l'ouvrage

Archives Nationales, F14 6630 (Rivière: la Loire 1844-1849); Dossier 24: inondations dans le département de la Loire. *Le rapport de l'inspecteur divisionnaire M. Brière de Mondétour sur les dégradations que le débordement de la Loire des 18, 19, 20 octobre 1846 a faites dans les ouvrages de défense du Service Spécial de la Loire depuis la limite du département de la Loire jusqu'à la limite du département du Loiret, en date du 18 janvier 1847*, 45 p.

Archives Nat. Département Cartes et Plans: F14 : « Fleuves et Rivières » : 10 066/7 (Decize au XIX^e siècle)

Archives du Service Hydraulique et Voies Navigables de Decize, Plan géométrique de l'ingénieur Grenier, 1851, 185è et 188è feuillets.

Type de l'ouvrage

Levée

Descriptif physique

1, 147 mètres selon Imbart de la Tour, (1900)

Localisation

Située à 550 mètres en aval du château de Brain sur la rive gauche de la Loire

A 1,2 km m de longueur en amont de Decize (au XIX^e siècle)

Elle est sous la végétation de nos jours (Fig.3, p.429)

Date de construction

Levée syndicale construite par l'Etat et le riverain, M. Boigues

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Selon Imbart de la Tour (1900) la crue de 1846 aurait surmonté cette levée de 3, 28m.

Gestionnaire(s)

Selon Imbart de la Tour, cette levée est levée syndicale construite par l'Etat et le riverain M. Boigues. Toujours selon lui elle mesurerait 1, 147mètres de longueur.

Histoire

Il suffit d'observer la carte du secteur de Decize au XVIII^e siècle (Fig.1 p.427) pour observer l'évolution du territoire à proximité du Château de Brain. On se rend compte que le Château de Brain se trouvait à 500m de la rive de la Loire or sur le plan Grenier (Fig.2, p.428), le château est représenté à 2,3 km de la rive droite de la Loire. Les terres gagnées sur l'eau sont dédiées aux pâtures boisées pour une grande part tandis que les terres cultivées occupent le reste du territoire gagné sur les eaux.

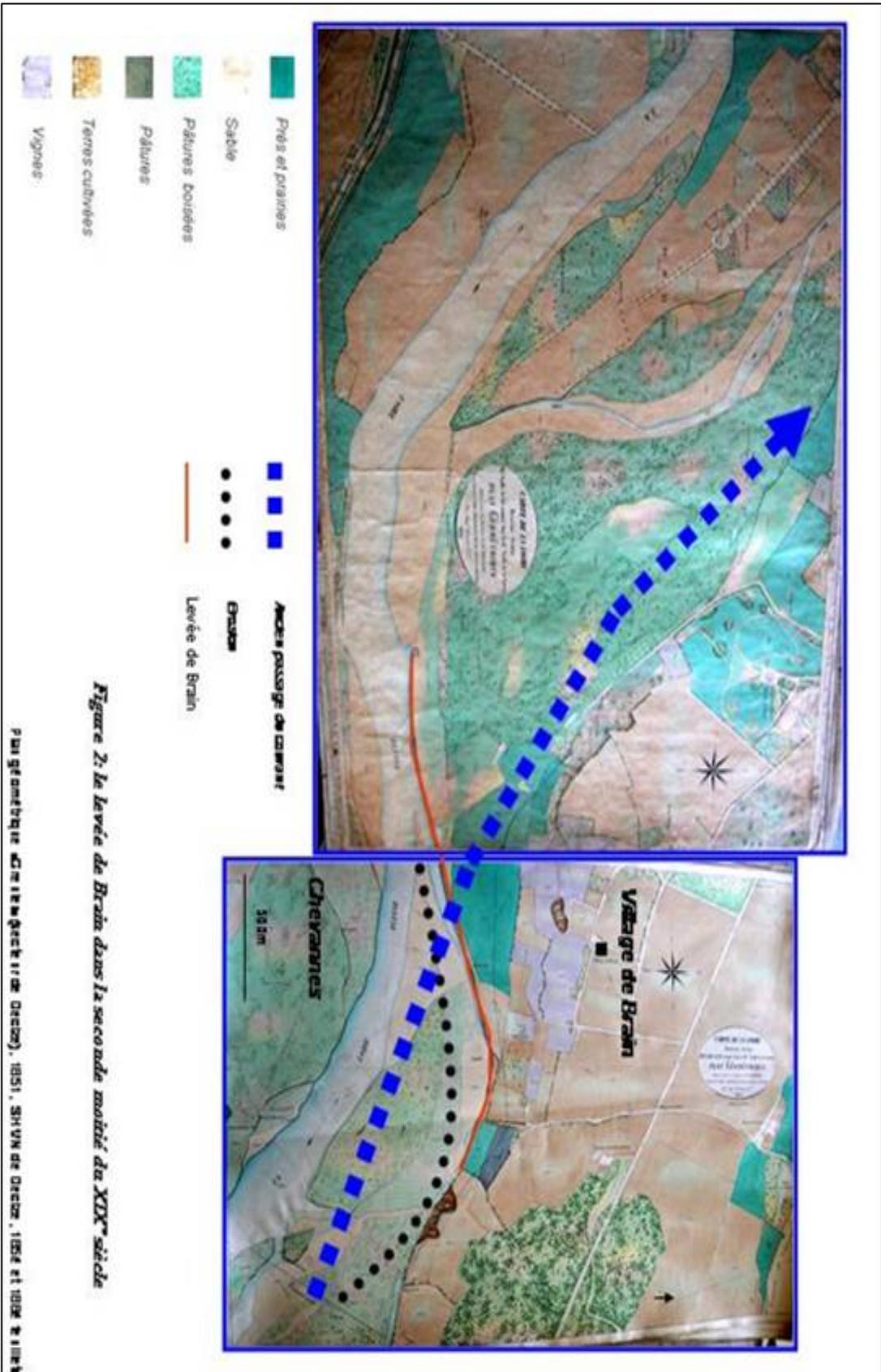


Figure 1: Le port de Decize et ses aménagements fluviaux -avant- au XVIII^e siècle.

Chevarne Villes repêches

Port principal

Source: Carte et Plans XVIII^e siècle, A.N. C/P/F/14/1000663/1/8



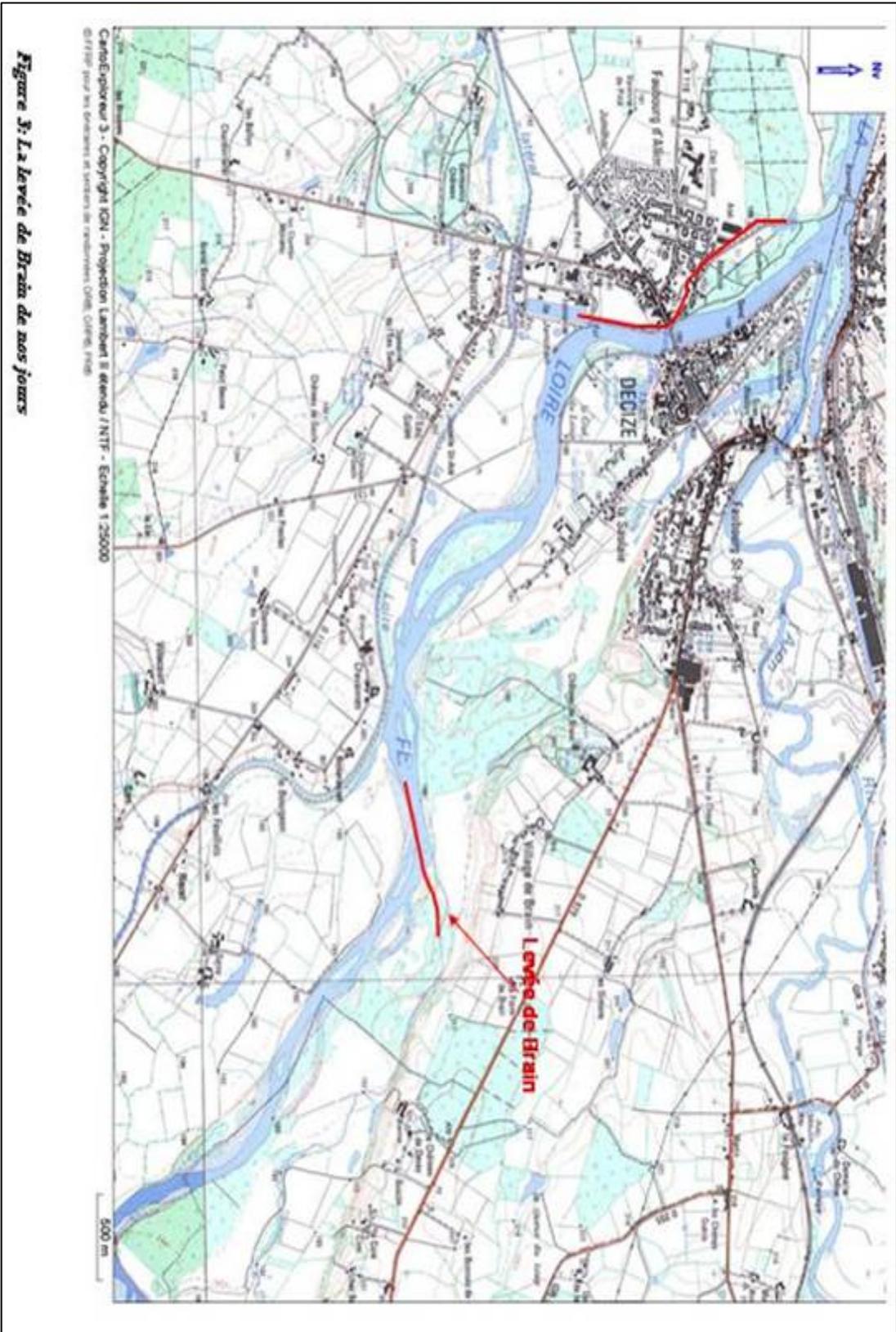


Figure 3: La levée de Brain de nos jours

Levée de Caqueray

Sources

Dans l'inventaire d'Imbart de la Tour (1900), dans son ouvrage *La Loire, étude générale et étude spéciale de ce fleuve en Nivernais*, Imprimerie de la Nièvre, G. Vallière, Nevers, 1900, elle n'est pas mentionnée même s'il est visiblement fondé sur une recherche archivistique dans la Série F14 : Travaux Publics, dans les fonds spécifiques à la «Navigation».

Archives Nationales, département Cartes et plans, F114 : Fleuves et Rivières, 10 066/ 7 : Secteur de Decize,

Type de l'ouvrage

Levée domaniale construite par l'Etat

Descriptif physique

293m au XIX^e siècle (Imbart de la Tour)

1, 035 km 21^e siècle

Localisation

Rive gauche du fleuve face à la ville de Decize

Date de construction

1836 et 1837 selon Imbart de la Tour

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Gestionnaire(s)

Actuel : DDE 58 SHVN

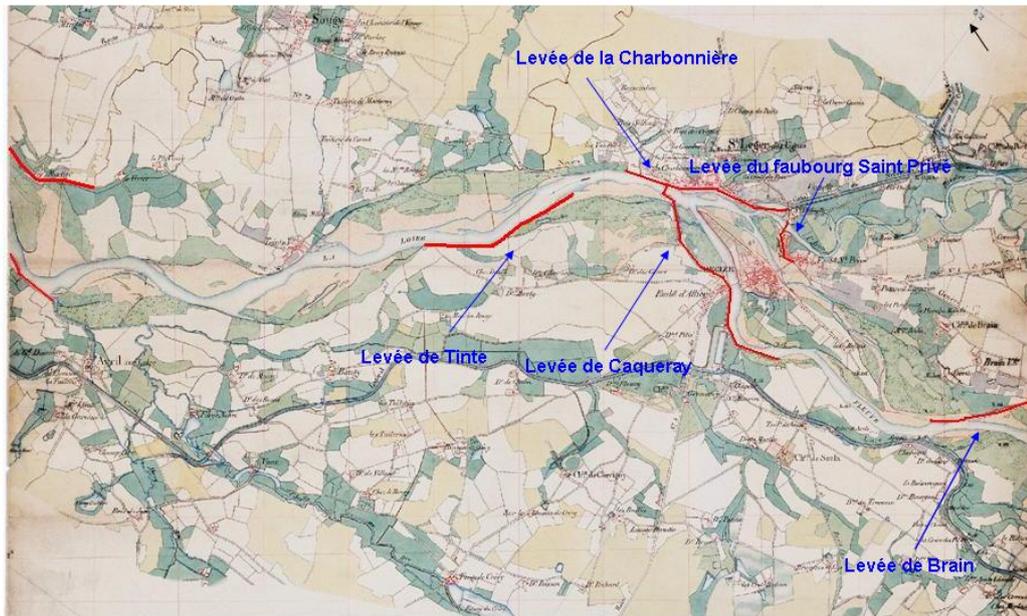
Evolution de l'ouvrage

Présente aujourd'hui mais plus utilisée (selon base donnée Bardigue) bien qu'à sa proximité résident des enjeux forts (selon DDE).



Figure 1 : Decize, une île au XVIII^e siècle

Source: Carte et Plans XVIII^e siècle, A.N. CP/F/14/10066/4/5K



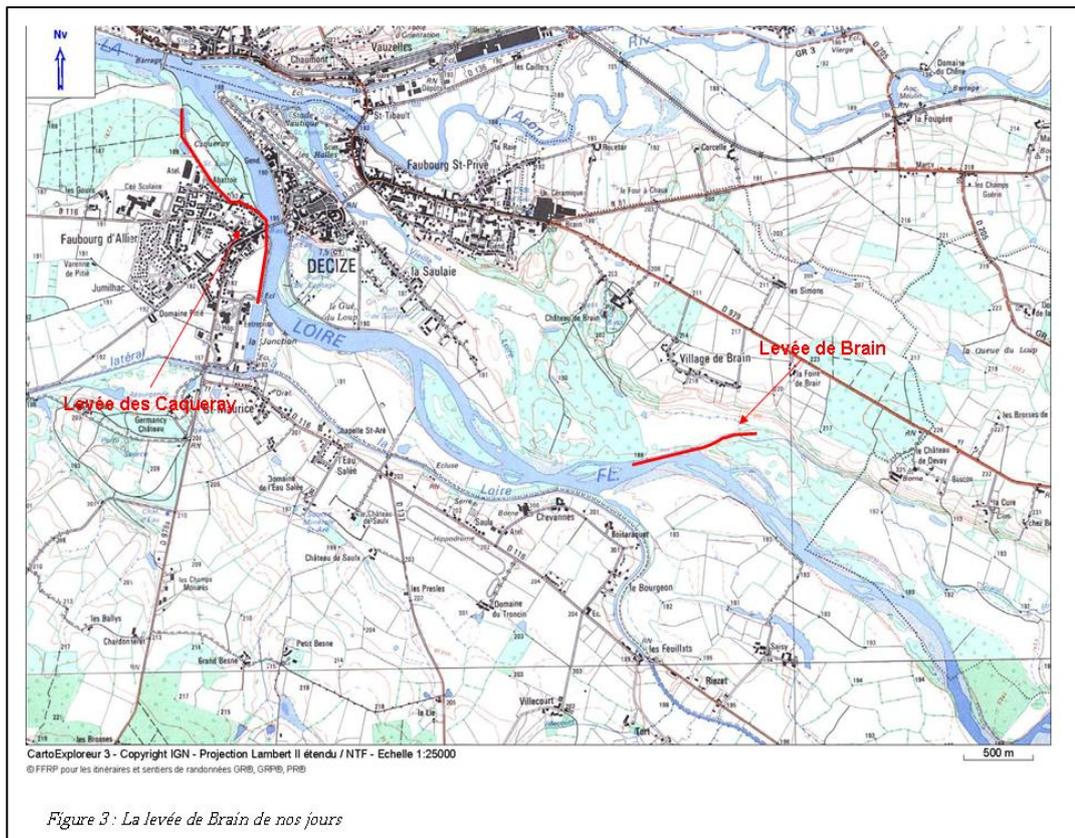
Port du Mortier

Port de Tinte

Port de Decize

Source: Carte et Plans XIX^e siècle, A.N. CP/F/14/10066/7/8.

Figure 2 : Etat de l'aménagement fluvial au XIX^e siècle dans le secteur de Decize



Digue de la Charbonnière

Sources

Archives Nationales, Cartes et plans, F14 : FLEUVES ET RIVIERES, F14 10 066/ 3 : secteur de Decize.

Archives Nationales, Cartes et plans, F14 : FLEUVES ET RIVIERES, F14 10 066/ 7 : Secteur de Decize.

Type de l'ouvrage

Digue de port

Descriptif physique

Longueur environ de 450-500 mètres

Localisation

Rive droite de la Loire.

Date de construction

De la 1^{ère} moitié du XVIII^e siècle à la seconde moitié du XVIII^e siècle

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Digue de soutient du port : car elle est construite à l'emplacement d'un ancien port indiqué « port de la Charbonnière » qui n'est qu'un chantier sur lequel pouvaient accoster les embarcations. (fig.1)

Gestionnaire(s)

Etat

Evolution de l'ouvrage

Ce petit tronçon de levée d'à peine 100 mètre au début du XVIII^e siècle, passe à un ouvrage prolongé dans la seconde moitié du XVIII^e siècle mesurant 500mètres (fig.1).

Quant au XIX^e siècle (fig.2), il est totalement prolongé jusqu'au bourg de Saint Thibault et l'embranchement du canal du Nivernais avec l'Aron puis la Loire. Cet ouvrage encadre toute la rive sur une longueur de fois plus grande que celle qu'elle avait dans la 2nde moitié du XVIII^e siècle. Sur les cartes d'aujourd'hui (fig.3), elle n'apparaît plus distinctement dans la mesure où les rives sont encadrées par des levées au point de jonction de la Loire, de l'Aron et du Canal du Nivernais.

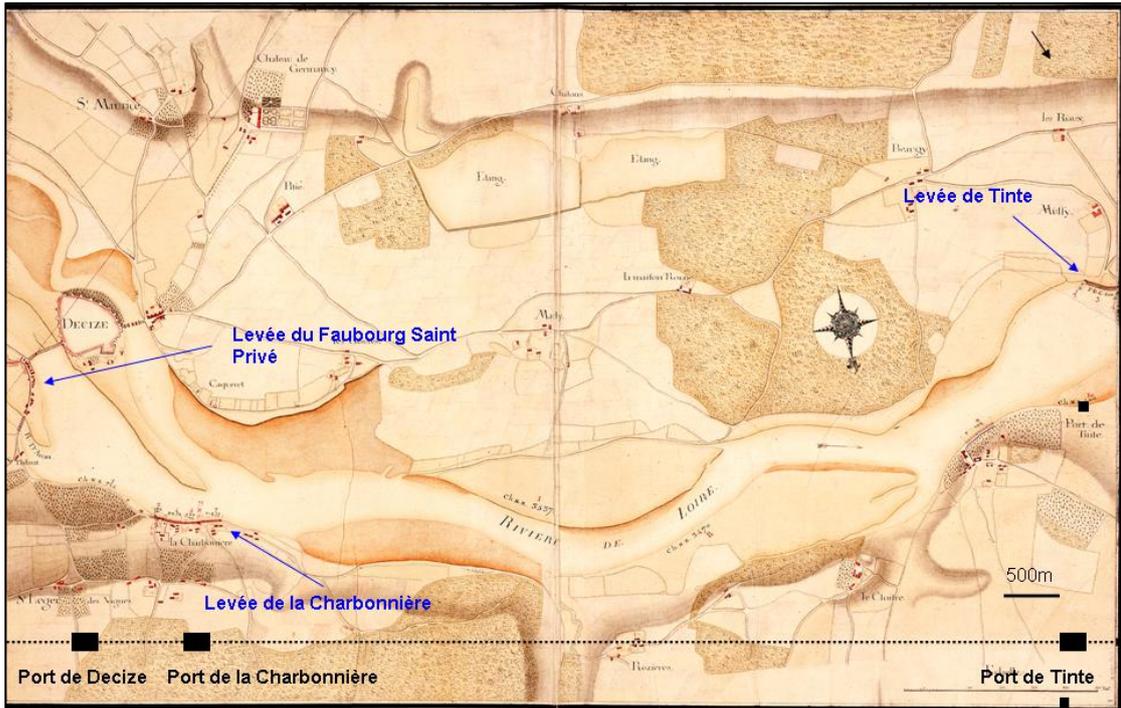


Figure 1: port de Decize et ses ouvrages fluviaux aval au XVIII^e siècle

- Zones d'appointements
- Ports plus importants

Source: Carte et Plans XVIII^e siècle, A.N. CP/F/14/10066/3/1/9

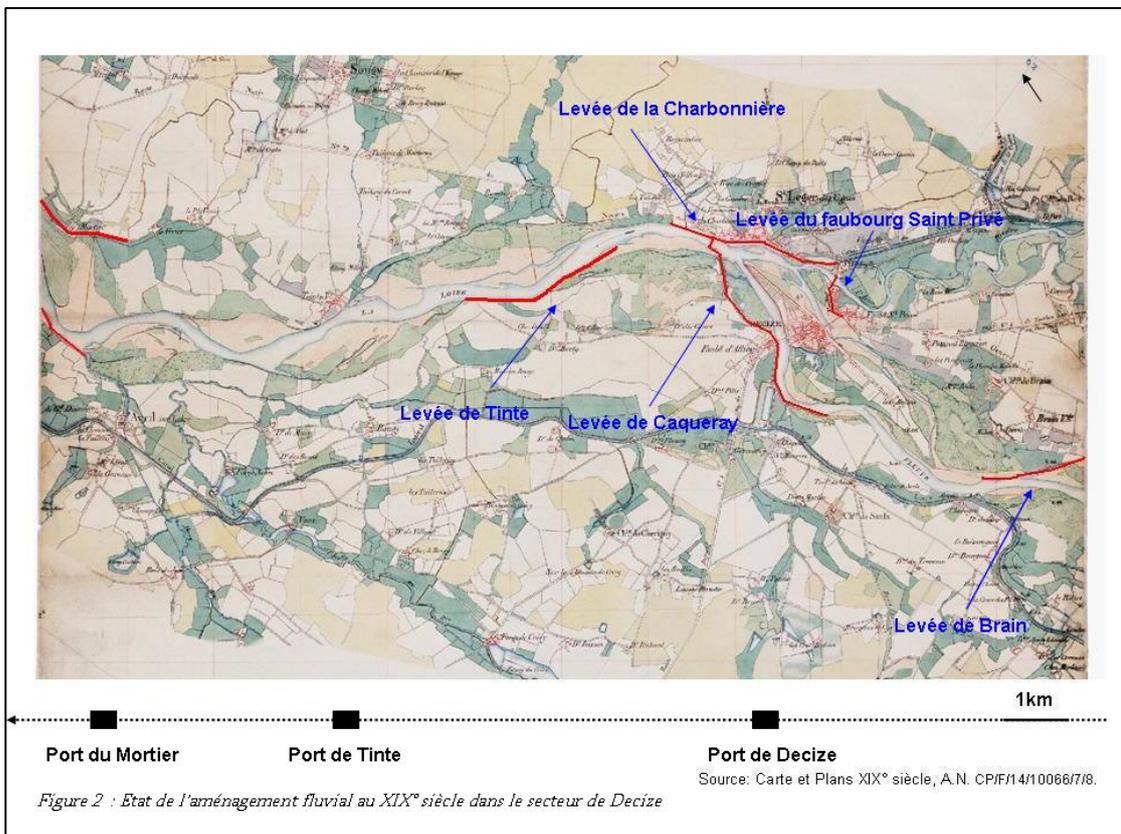
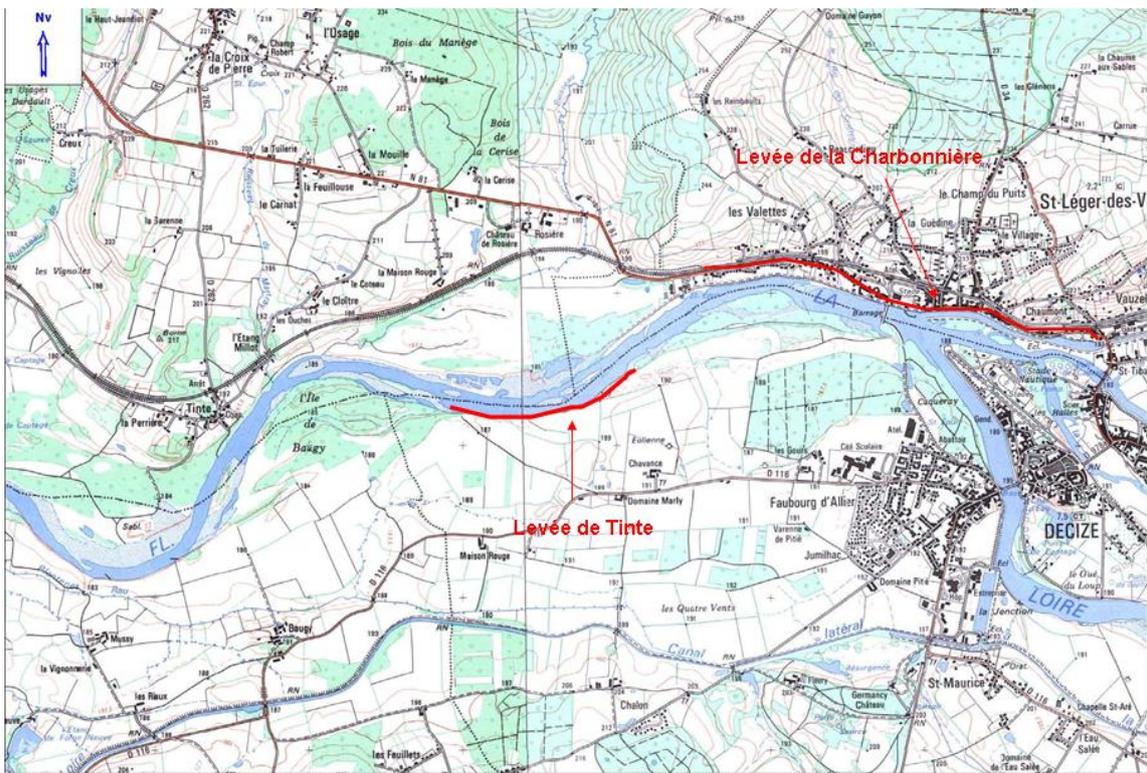


Figure 2 : Etat de l'aménagement fluvial au XIX^e siècle dans le secteur de Decize

Source: Carte et Plans XIX^e siècle, A.N. CP/F/14/10066/7/8.



CartoExploreur 3 - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:25000
 © FFRFP pour les itinéraires et sentiers de randonnées GR®, GRP®, PR®

Figure 3 : La levée de Tinte de nos jours

Levée de Charrin

Sources

Archives Nationales, Cartes et Plans, F14 : Fleuves et Rivières, 10 066/ 7 secteur de Decize.

Type de l'ouvrage

Levée domaniale construite par l'Etat

Descriptif physique

2, 692 m selon Imb. De la T. (XIX° siècle)
3 Km aujourd'hui

Localisation

Secteur à l'amont de Decize
Rive droite de la Loire face au village de Charrin

Date de construction

Située entre 1762 à 68 (Imbart de la T.)

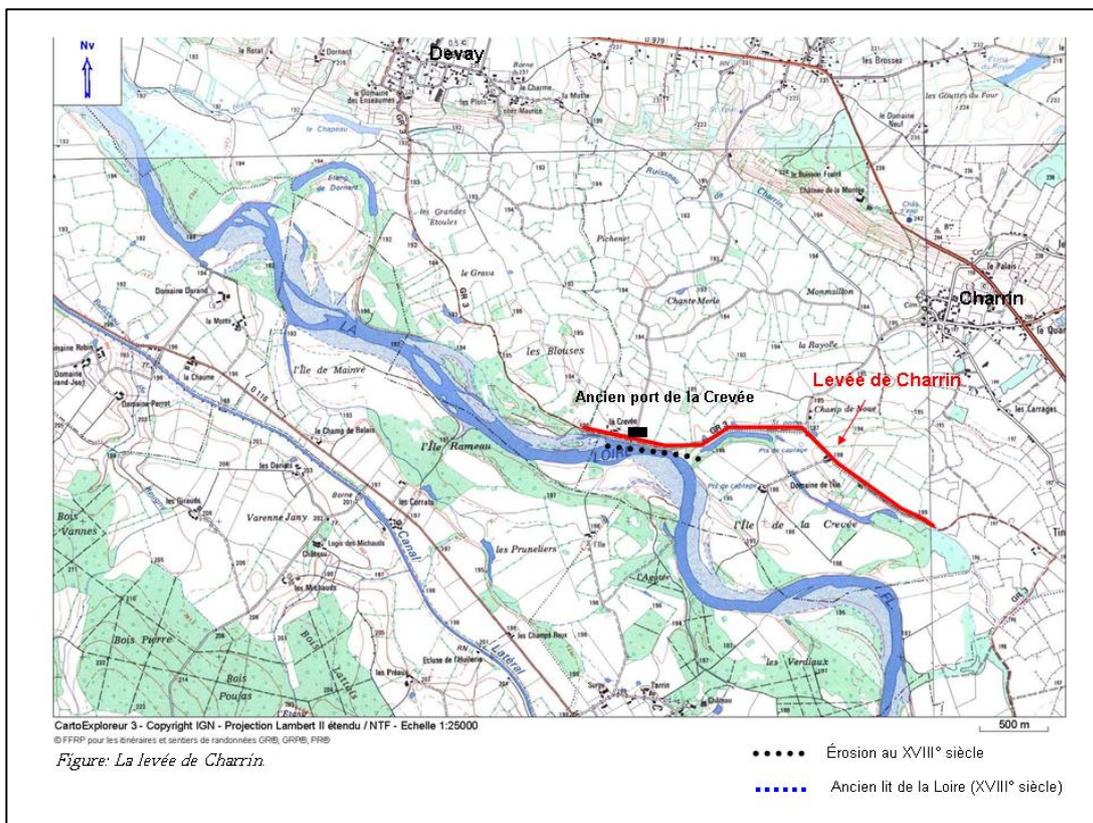
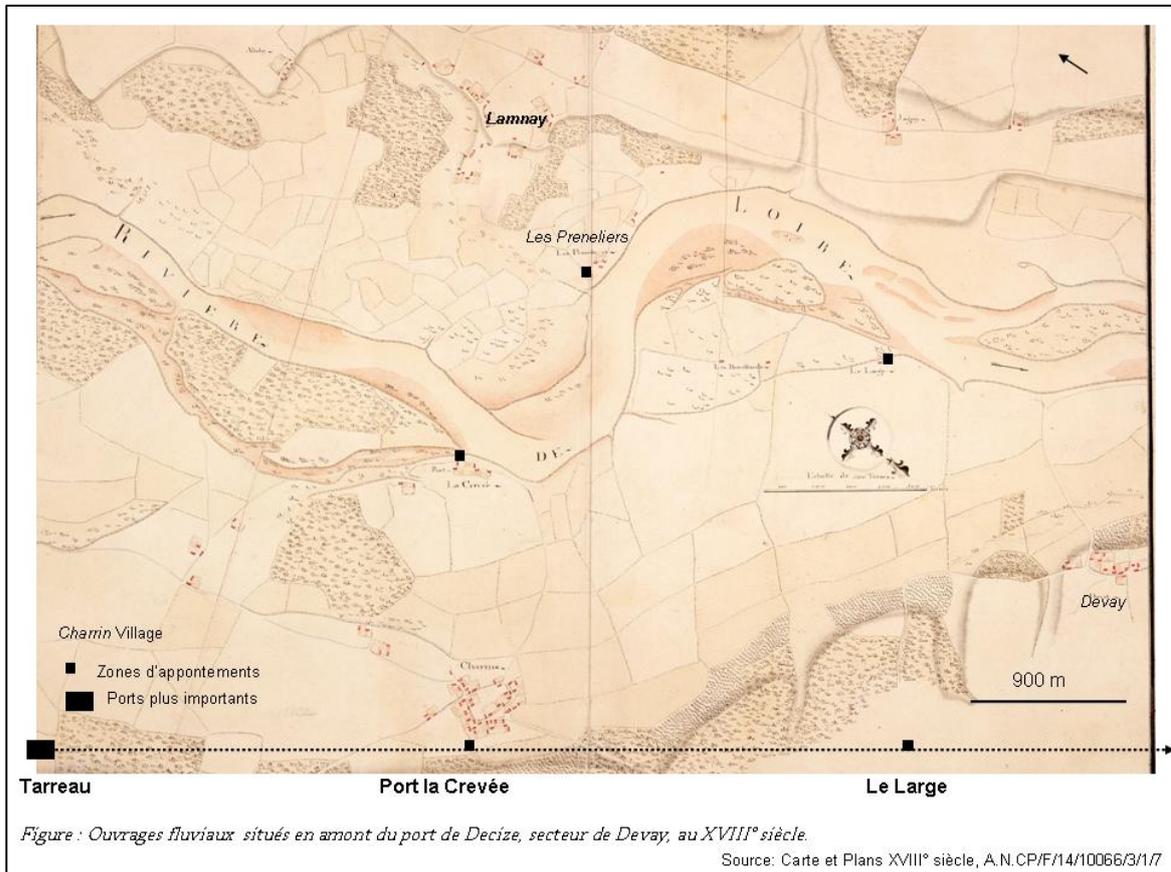
Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Gestionnaire(s)

DDE 58 SHVN

Evolution de l'ouvrage

La comparaison de la carte du XVIII° siècle (fig.1)avec celle du XIX° siècle (fig.2) nous permet d'observer que cette longue levée fut certainement construite pour renforcer la berge droite de la Loire aux abords du port de la Crevée. Cette zone est soumise à une érosion



Ouvrages de Tinte et de l'île de Baugy

Source sur l'ouvrage

Arch. Nat., Département Cartes et Plans, Fleuves et rivières : F14 10066/3, carte du XVIII^e de Decize jusqu'à Tinte.

Arch. Nat., Département Cartes et Plans, Fleuves et rivières : F14 10066/7, Document planimétrique du XIX^e siècle du secteur aval de Decize jusqu'à Avril sur Loire.

Service de la Navigation de Decize, Plan géométrique, de l'ingénieur Auguste Grenier, 1852, 2^e section de la Loire sous direction l'ingénieur Zeiller, 172^e et 173^e feuille, village de Tinte, à l'échelle du 1 / 2000.

Type de l'ouvrage

Un ensemble de 4 levées (celle en amont du port de Tinte, 3 levées autour de l'île de Baugy en aval du port de Tinte)

Descriptif physique

1,1km

Localisation

Rive gauche, en aval du Part de Decize

Date de construction

Celle du port de Tinte date du XVIII^e siècle

Les deux autres sont pour celles en flanc de berge du XVIII^e siècle et en tête de l'île de Baugy, plutôt XIX^e siècle.

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

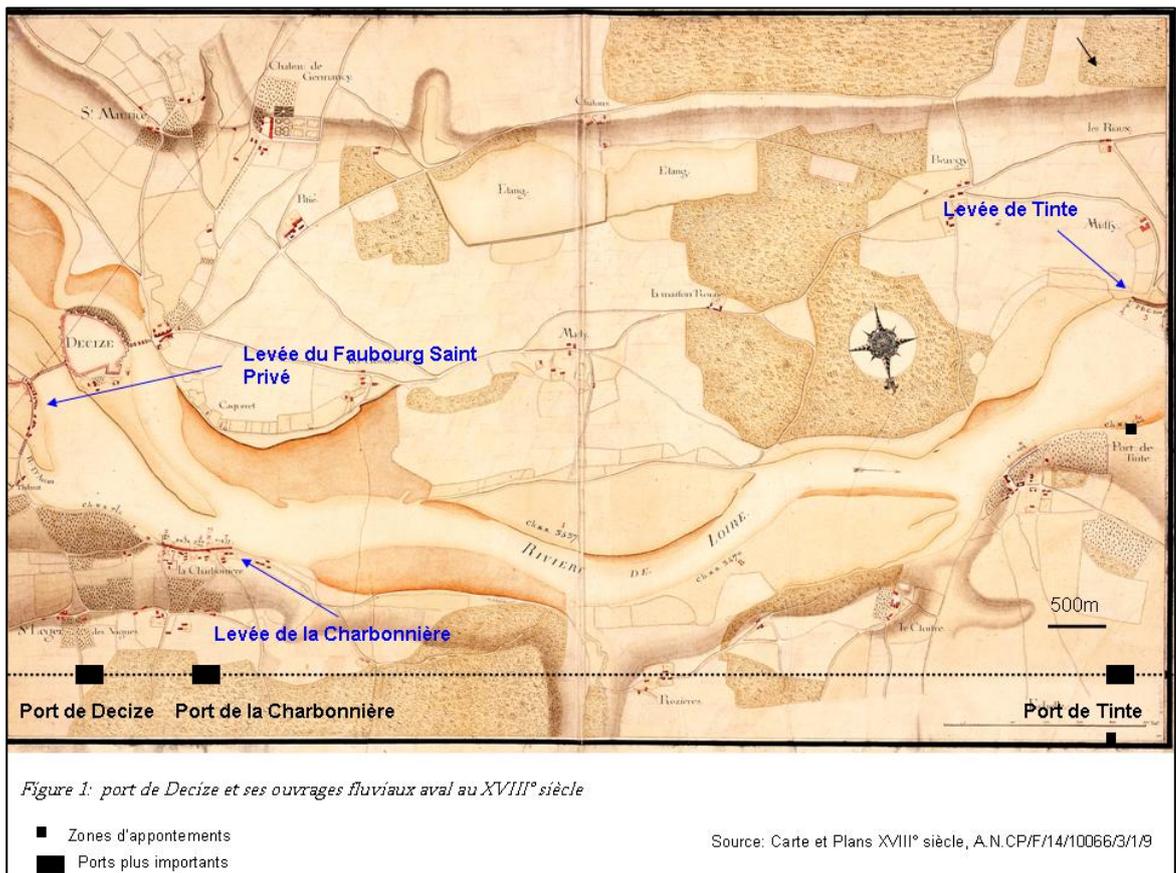
Gestionnaire(s)

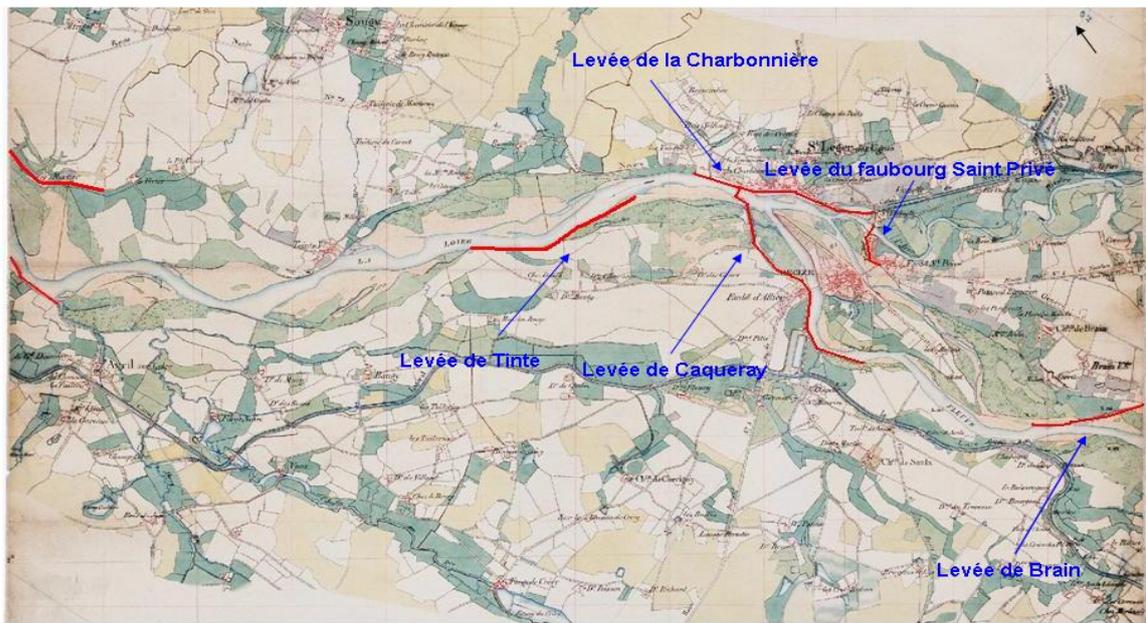
Etat

Evolution de l'ouvrage

Sur les cartes IGN apparaît un ensemble de levées, sur la rive droite, encadrant l'ancien la ville de Tinte. Au XVIII^e siècle, il apparaît que cette ville servait également de port puisqu'elle est construite sur la berge gauche du fleuve. Cependant on peut d'emblée, en observant la forme de la berge gauche, deviner qu'elle sera construite à l'endroit même

où se produit un phénomène d'érosion provoquant le déplacement du lit vers le sud (fig1.). Cette levée est désignée sur les cartes IGN. Les matériaux érodés à cet endroit vont s'amonceler, se sédimenter vers l'aval pour former et renforcer l'île de Baugy. Mais cette île n'a pu se constituer comme piège à sédiments que parce qu'un autre ouvrage (rive gauche) a été construit à cet endroit faisant alors de ce point du fleuve non plus un lieu d'érosion (par réflexion des eaux de la rive droite par le quai empierré du port sur la rive gauche sans ouvrage de protection (un schéma s'impose)). On observe très bien l'évolution de l'île qui commence à se végétaliser. Pour ce qui est des restes de ces ouvrages sur les cartes IGN (fig.3), les levées se trouvant en queue d'île à l'aval de Tinte (rive gauche et droite) sont encore présentes, l'une est d'ailleurs prolongée (rive gauche) tandis que celle qui est en tête d'île n'est plus représentée...





1km

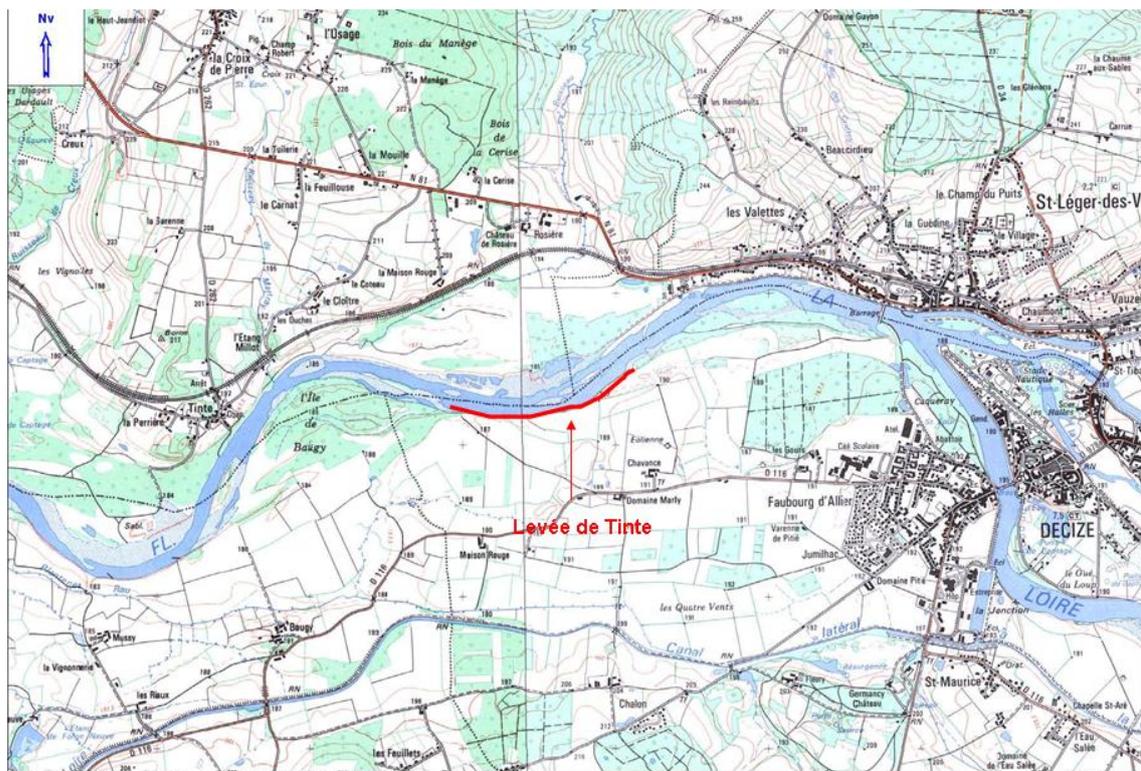
Port du Mortier

Port de Tinte

Port de Decize

Source: Carte et Plans XIX^e siècle, A.N. CP/IF/14/10066/7/8.

Figure 2 : Etat de l'aménagement fluvial au XIX^e siècle dans le secteur de Decize



CartoExplorateur 3 - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:25000
 © FFRP pour les itinéraires et sentiers de randonnées GRB, GRPE, PRB

Figure 3 : La levée de Tinte de nos jours

Secteur de Béard

1. Levée de l'île aux Rats
2. Levée du Mortier
3. Levée d'Uxeloup

Epis de l'île aux Rats

Sources

Arch. Nat., F14 10066/4, Carte du secteur de Béard au XVIII^e siècle.
SHVN de Decize, Plan géométrique «Grenier» (Secteur aval de Béard) 1851. 163^e feuillet

Type de l'ouvrage

4 épis

Descriptif physique

Localisation

Située sur la rive gauche, face aux ports du Mortier et de Béard (figure 1).

Date de construction

Entre 1746 et 1845

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Eviter l'érosion de la berge gauche

Gestionnaire(s)

Etat

Évolution de l'ouvrage

Au XVIII^e siècle, avant que cela ne deviennent le prolongement de la levée du Mortier, cet aménagement fluvial est une suite discontinue de 4 épis ponctuant la berge (figure 1). Au XIX^e siècle, ces épis laissent place à la levée du Mortier qui est prolongée en aval (figure 2).

Aujourd'hui, il n'est pas signalé sur les cartes IGN en même temps lorsque l'on regarde leur ancien emplacement on remarque qu'il y a de la végétation abondante, des bois ou une île qui s'est colmatée à la berge. Se pourrait-il qu'il y ait des vestiges derrière cette végétation ?

Levée du Mortier

Sources sur l'ouvrage

Arch. Nat., F14 10066/4, Carte du secteur de Béard au XVIII^e siècle.
SHVN de Decize, Plan géométrique «Grenier» (Secteur aval de Béard) 1851. 163^e feuillet

Type de l'ouvrage

Levée

Descriptif physique

1,5km

Localisation

Ancien port du Mortier qui était en rive de fleuve

Date de construction

XVIII^e siècle

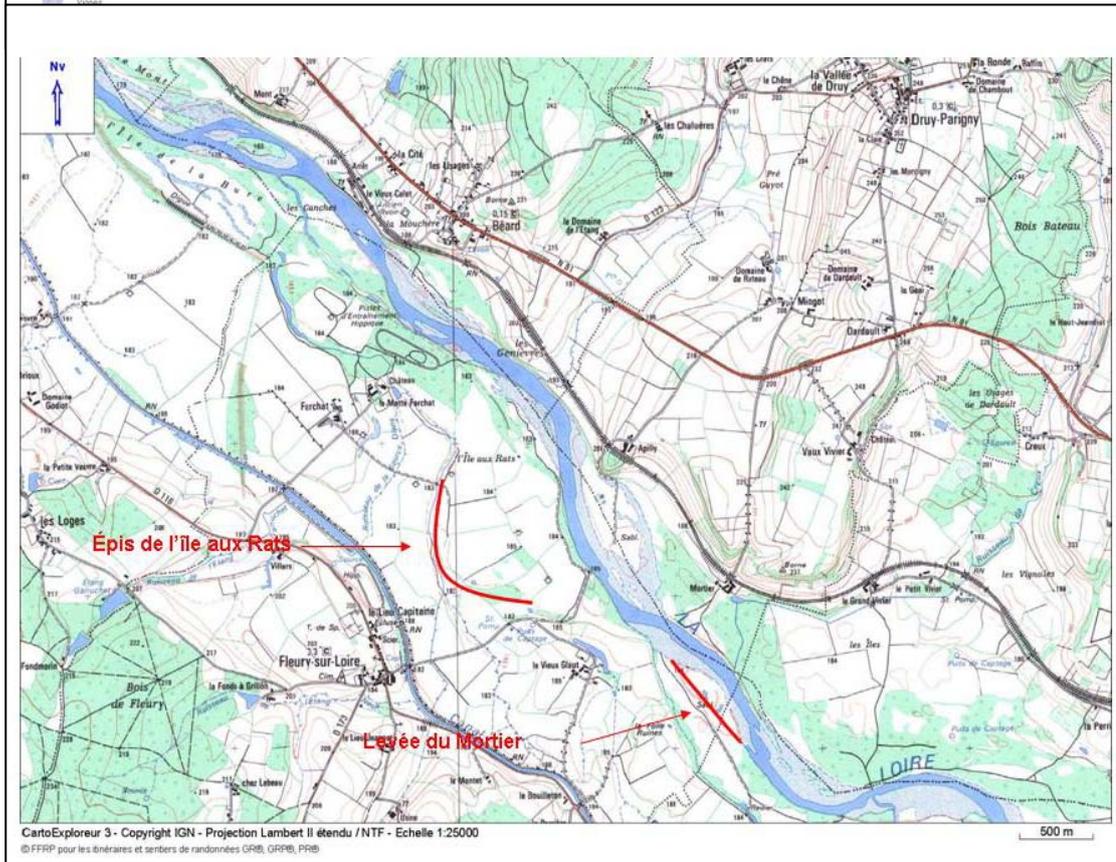
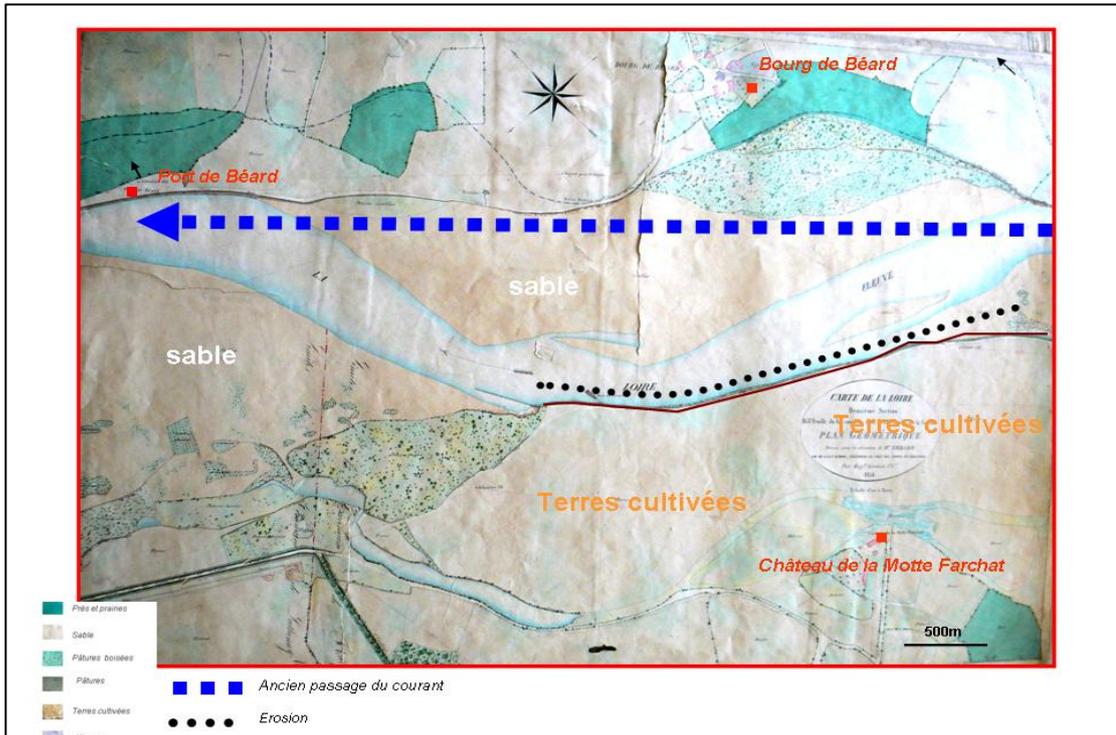
Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Erosion de la berge gauche

Gestionnaire(s)

Évolution de l'ouvrage

Sur les cartes IGN est signalée sur la rive gauche du fleuve face au village de Mortier, une levée d'un kilomètre. Historiquement ce village de Mortier était un



Secteur d'Imphy

2. levée du Château des Plauts
3. levée de la Paille
4. Levée de l'Atelier
5. Levée de Thiot et perrés d'Arlot
6. Levée des Colons

Levée d'Uxeloup

Sources

Archives Nationales, F14 10066/3 Carte et Plans XVIII° siècle, secteur de Béard.

Type de l'ouvrage

Levée domaniale construite par l'Etat au XVIII° siècle

Descriptif physique

4,161 mètres selon Imbart de la Tour

Localisation

Rive gauche (entre le port de la Bure et le village de Chaumont (figure1))

Date de construction

Selon Imbart de la Tour construite de 1755 à 1760

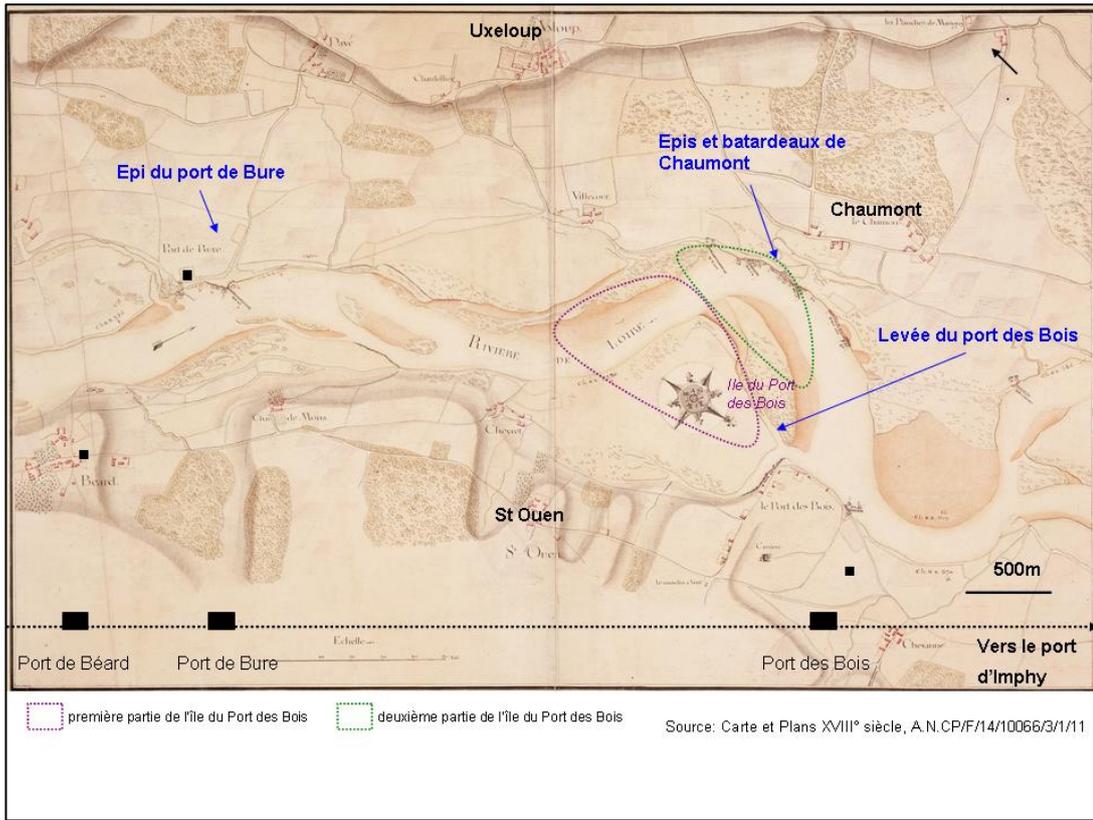
Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Gestionnaire(s)

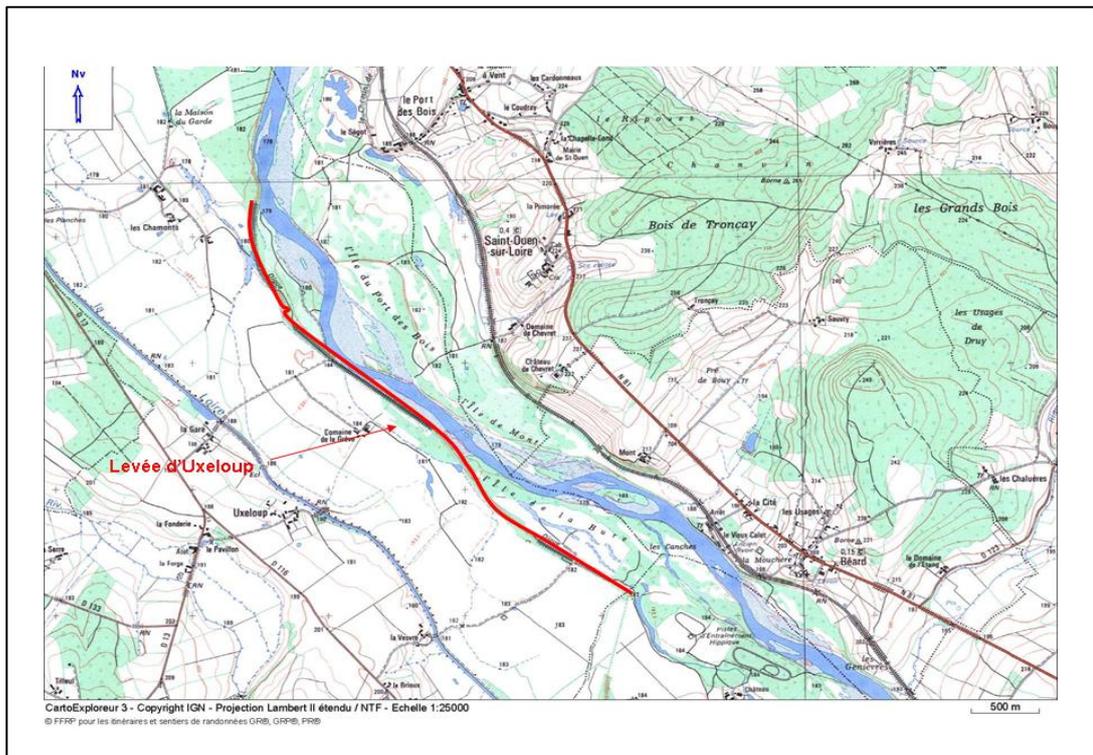
Gestionnaire actuel DDE 58 SHVN

Evolution de l'ouvrage

La levée d'Uxeloup (Figure 1) qui mesure 4km de longueur. Au XVIII° siècle, elle n'existait pas. Au XIX° siècle, l'Etat décide de construire une levée qui part du port de Bure jusqu'au village de Chaumont, plus en aval. L'érosion de la berge gauche de la Loire explique la construction de cette levée. Elle protège contre l'érosion mais sert également à diriger les eaux vers le port des Bois (rive droite).



CartoExploreur 3 - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:25000
 © FFRP pour les itinéraires et sentiers de randonnées GRB, GRPB, PRB 500 m



Levée de l'Atelier

Source

Archives Nationales, Cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/3/12 : Secteur amont et aval d'Imphy (fig1).

Type de l'ouvrage

Digue ou levée

Descriptif physique

320m au XVIII^e siècle

Localisation

Rive gauche face à la levée du château des Plauts située en rive droite (fig1)

Date de construction

XVIII^e ou période antérieure au XVIII^e siècle

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Eviter l'érosion de la berge

Gestionnaire(s)

Evolution de l'ouvrage

A proximité d'Imphy, la Loire forme des méandres (fig1) qui empêchent l'écoulement des eaux de façon rectiligne et de ce fait, ralentit le débit, ce qui est handicapant pour la navigation mais également pour le fonctionnement des forges d'Imphy en aval du port d'Imphy. La formation des deux grands méandres tend à être ralentie par la construction de levées et de bardeaux qui empêchent l'affouillement des berges et l'extension de la boucle du méandre sur la rive droite. La levée de l'Atelier, la levée des Colons et les bardeaux de la Paille sont des

« renforcements perrés » de la rive fragilisée par la force du courant. Le but en est de diriger les eaux vers la rive gauche, à proximité du port et des forges d'Imphy.

La levée de l'Atelier n'est plus visible au XIX^e siècle (fig3) puisqu' enfouie sous la végétation après recoupement du méandre identifiée sur la carte du XVIII^e siècle (fig1).

Levée du château des Plauts

Sources

Archives Nationales, Cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/3/12 : Secteur amont et aval d'Imphy.

Type de l'ouvrage

Pour éviter l'érosion de la berge droite

Descriptif physique

720 m

Localisation

Rive droite du fleuve à proximité du château des Plauts indiqués

Date de construction

Début au milieu du XVIII^e siècle

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Gestionnaire(s)

Evolution de l'ouvrage

Levée de Thiot et perrés d'Arlot

Source

Archives Nationales, Cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/3/13 : Secteur aval d'Imphy (fig2).

Type de l'ouvrage

Chaussée-levée : levée de protection servant également de chemin le long de la berge gauche de la Loire.

Perrés consiste en un enrochement de la berge attaquée par les eaux

Descriptif physique

Levée de Thiot : 360m au XVIII^e siècle

Perrés d'Arlot : 720m au XVIII^e siècle

Localisation

Rive gauche

Date de construction

XVIII^e siècle ou période antérieure

Ingénieur concepteur

Gestionnaire

Histoire et évolution de l'ouvrage

Toute la rive droite, depuis Imphy jusqu'à Nevers est ponctuée de petites forges. Tout l'effort d'aménagement réalisé au XVIII^e siècle consiste à faire en sorte que le lit de la Loire ne se déplace pas vers la rive gauche, et que le courant soit continuellement dirigé vers cette même rive droite (levée deThiot et perrés d'Arlot, Figure 2).

Bardeau de la Paille

Source

Archives Nationales, série des Cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/3/1/12 : le secteur d'Imphy au XVIII^e siècle (fig1).

Archives Nationales, série des Cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/3/1/13 : le secteur aval du port d'Imphy au XVIII^e siècle (fig2).

Type de l'ouvrage

Bardeau (= batadardeau : mini-ouvrage servant de digue ou barrage)

Descriptif physique

Localisation

En aval à quelques mètres de la Chaumont Maillot carte du XVIII^e siècle (fig1).

Date de construction

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Gestionnaire(s)

Evolution de l'ouvrage

Levée des Colons

Source

Archives Nationales, Cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/3/12 : Secteur amont et aval d'Imphy (fig1).

Service de la Navigation de Decize, Plan géométrique de 1852 (à l'échelle du 2000° de l'ingénieur Auguste Grenier, 2è section de la Loire sous direction de l'ingénieur Zeiller, 148è et 149è feuille (2 plans) secteur d'Imphy (fig3).

Type de l'ouvrage

Ouvrage défensif

Descriptif physique

Au XVIII° siècle, elle mesure 200m (fig1)

Localisation

Berge gauche

Date de construction

XVIII° siècle

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Eviter l'érosion de la berge gauche

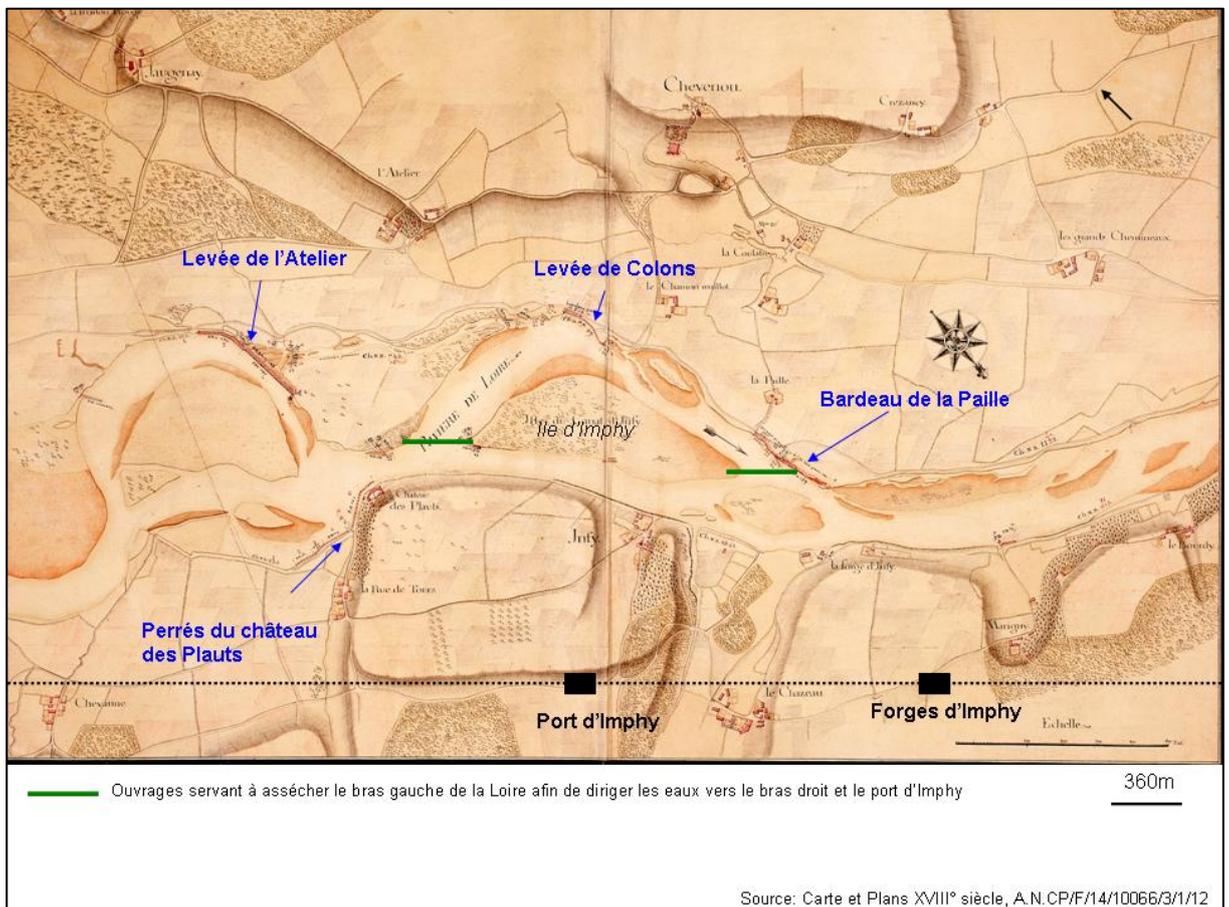
Gestionnaire(s)

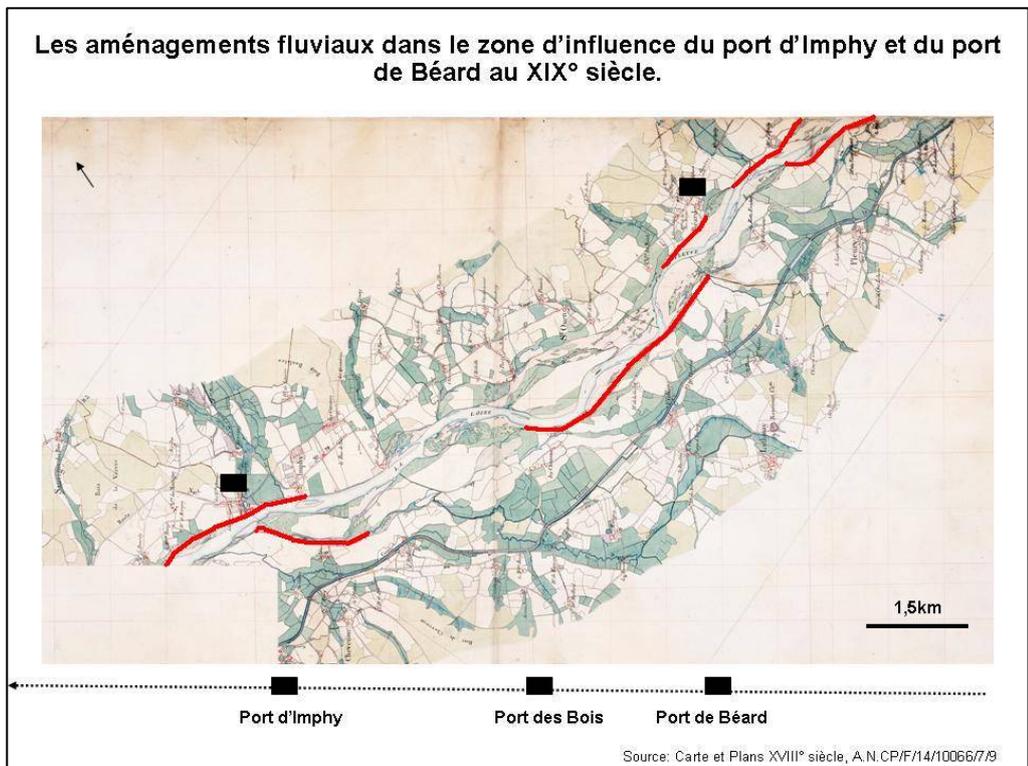
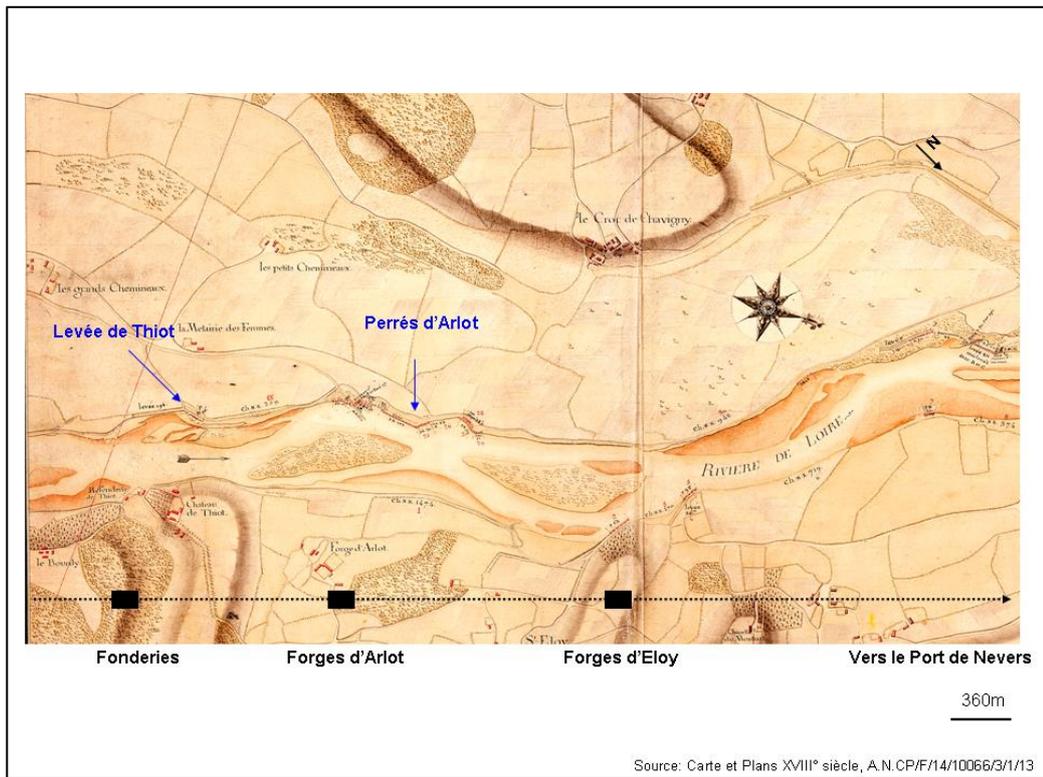
Evolution de l'ouvrage

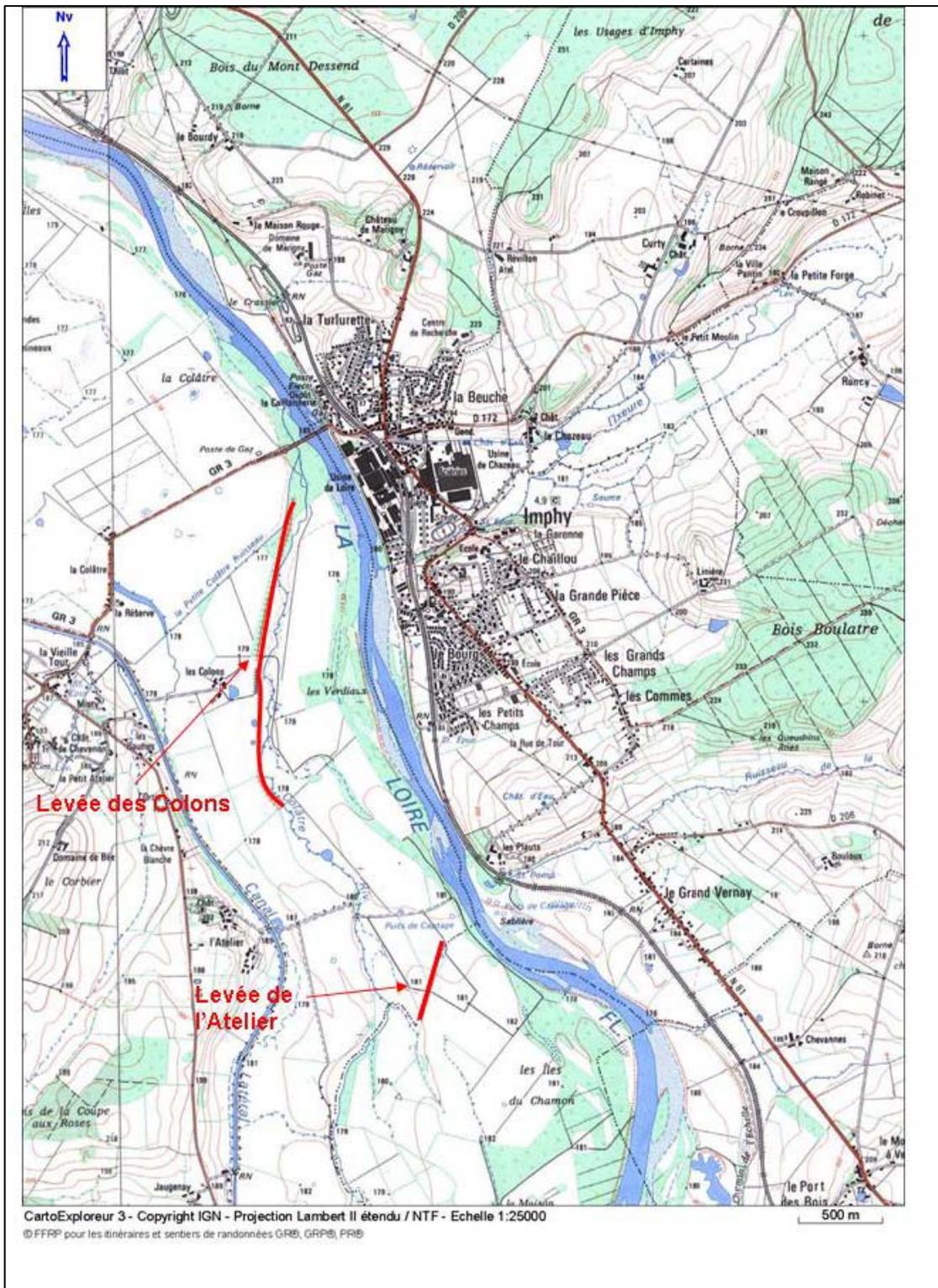
A proximité d'Imphy, la Loire forme des méandres (fig1) qui empêchent l'écoulement des eaux de façon rectiligne et de ce fait, ralentit le débit, ce qui est handicapant pour la navigation mais également pour le fonctionnement des forges d'Imphy en aval du port d'Imphy. La formation des deux grands méandres tend à

être ralentie par la construction de levées et de bardeaux qui empêchent l'affouillement des berges et l'extension de la boucle du méandre sur la rive droite. La levée de l'Atelier, la levée des Colons et les bardeaux de la Paille sont des « renforcements perrés » de la rive fragilisée par la force du courant. Le but en est de diriger les eaux vers la rive gauche, à proximité du port et des forges d'Imphy.

La levée des Colons est présente en l'état au XIX^e siècle (fig3) mais elle n'a plus son utilité puisqu'elle est enfouie sous la végétation de l'île d'Imphy qui s'est colmatée à la berge gauche.







Secteur de Nevers

1. Digue de la Gonière
2. Levée de la Blanchisserie
3. Levée de l'Allier
4. Levée de Sermoise
5. Levée de l'île aux Bœufs
6. Levée de Médine
7. Levée de Saint Eloy

Digue de la Gonière

Source

Archives Nationales, Carte et Plans, F14 10066/4/ 5/ J : la ville de Nevers (fig1).

Type de l'ouvrage

Ouvrage de correction et de protection : Maintien du lit du fleuve / empêcher formation d'un bras secondaire appelé « rureau de la gonière »

Descriptif physique

400m (au 18è siècle)

digue : construction en dur contrairement à la levée qui a un amas de tout type de matériau

Localisation

Rive gauche

Date de construction

XVIII^e ou période antérieure

Ingénieur concepteur

Gestionnaire

Etat

Evolution de l'ouvrage

En plus des modifications du pont de Nevers en 1767, la digue de la Gonière et une « digue-chaussée » (face aux terres de la Blanchisserie) furent construites afin d'empêcher les affouillements et le ravinement de la rive gauche par les eaux du fleuve dirigées ainsi vers le port de Nevers. La digue de la Gonière est un ouvrage en « pierre de taille » mesurant deux cents toises ¹⁴⁵. Œuvre probablement

¹⁴⁵ Une toise équivaut à 1,949 mètres ; elle mesure donc quatre cents mètres.

de l'ingénieur Régemorte ou Bouchet, nous n'avons pas la date précise de sa construction ; toutefois on sait qu'elle est antérieure à la reconstruction du pont ¹⁴⁶. La lecture des cartes du XVIII^e siècle nous permet de voir qu'elle est bâtie à environ cinquante toises (100 mètres) de la berge du fleuve (Fig.1). De forme incurvée, elle épouse en parallèle la berge du fleuve ce qui permet de diriger les eaux vers l'intérieur du lit du fleuve. Elle est encore représentée sur les cartes du XIX^e siècle, ce qui voudrait dire qu'elle n'a pas été détruite par les inondations successives de la Loire. Ceci peut s'expliquer par le fait que les eaux retenues par la digue de la Gonière attaquent la berge en aval de celle-ci. Elles ravinent le terrain et forment un « rureau »¹⁴⁷ qui rend impraticable l'ouvrage en « battis double »¹⁴⁸ qui prolongeait la digue de la Gonière. Cette « chaussée en moilon » servait de chemin de rive depuis la digue de la Gonière jusqu'aux terres de la Blanchisserie. Cependant elle n'était praticable qu'à une époque où « les eaux ne s'étoient pas encore ouvert un lit vis-à-vis de la Blanchisserie (...) »¹⁴⁹.

L'allongement de la digue de la Gonière

En 1777, l'ingénieur Bouchet remplaça cette digue-chaussée par « une levée en moilon (...) de deux cent cinquante toises »¹⁵⁰ raccordée à la digue de la Gonière dont on dit « qu'elle a parfaitement résisté aux attaques de glaces et de la crue du 10 novembre 1790 »¹⁵¹. Qu'est-il advenu de la précédente digue-chaussée ? Selon l'ingénieur Martin¹⁵², il ne reste plus que quelques morceaux du battis qui attestent encore de son existence. On peut supposer qu'elle fut emportée par les inondations antérieures à celle de 1733. La crue a atteint 5,5m de hauteur alors

¹⁴⁶ Une recherche aux Archives départementales de la Nièvre nous permettrait de reconstituer son histoire.

La série C, Administration provinciale d'Ancien Régime, regroupe les documents relatifs aux généralités de Paris, Bourges, Moulins et Orléans. La sous-série 1C représente les fonds des anciennes élections nivernaises, administrations responsables de la répartition, de la levée et de l'utilisation des impôts, ainsi que de la surveillance de la vie économique (essentiellement au XVIII^e siècle). Un répertoire numérique de cette série est publié : *Série C (administration provinciale d'Ancien Régime)* par M. Chabrolin, Nevers, 1978, 128p.

¹⁴⁷ Terminologie employée au 18^{ème} siècle pour parler d'un riot ou bras secondaire.

¹⁴⁸ La chaussée en moilon peut être qualifiée de digue dans la mesure où se terme est employé pour tous les ouvrages longeant les berges du fleuve et dont le matériau principal reste la pierre de taille.

¹⁴⁹ Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux turcies et Levées, 6 avril 1791.

Nous ne pouvons dater exactement cependant on imagine très bien que c'est avant la reconstruction du pont de Nevers en 1767 : avant que l'ingénieur Régemorte, constatant le manque d'effet de la construction de la digue de la Gonière et de la digue de la Blanchisserie, décide de modifier la forme des arches du pont.

¹⁵⁰ Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le Val de Sermoise adressé aux turcies et Levées, 6 avril 1791. Elle mesure environ cinq cents mètres.

¹⁵¹ *Ibidem*

¹⁵² En 1791, pour rédiger son rapport de projet de levée, dont nous reparlerons plus loin, sur le secteur nous concernant, ce dernier a fait une recherche historique sur la raison de la construction des anciens ouvrages.

qu'habituellement elle ne dépassait pas 3,5 m¹⁵³ ; ce qui est très probable dans la mesure où l'ingénieur insiste sur le fait que la nouvelle levée construite a résisté « à la fureur des eaux »¹⁵⁴. Certes elle n'a pas été détruite mais son défaut principal reste son manque d'étanchéité. Ce qui explique la pénétration des eaux «au travers des débris de la fondation»¹⁵⁵ et la formation du «rueau de la Gonière»¹⁵⁶ (Fig.4).

Afin de pallier les inconvénients causés par la brèche de la levée de Sermoise, le gouvernement adjuge, en 1791, le prolongement en amont de la digue de la Gonière afin d'envisager de la continuer, bien plus tard jusqu'au pont de Benou (en amont d'Imphy)¹⁵⁷. L'ingénieur Martin avait présenté un projet qui semble bien plus répondre aux exigences de la situation, puisqu'il préconisait la construction d'une levée qui s'étendrait, parallèlement à celle de Sermoise, de la digue de la Gonière aux terres de la Blanchisserie qu'elle protégerait ¹⁵⁸. Le projet n'a pas été acceptée.

Digue de la Blanchisserie

Source

Archives Nationales, Carte et Plans, F14 10066/4/ 5/ J : la ville de Nevers (fig1).

Archives nationales, série des cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/ 7 : la ville de Nevers au XIX^e siècle (fig2)

Service de la Navigation de Decize, Plan géométrique de 1852 de l'ingénieur Auguste Grenier, Secteur de Nevers : 136^e, 137^e et 139^e feuillets (fig3).

Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Ponts et Chaussées, 6 avril 1791 (fig4).

¹⁵³ Archives Nationales, F14 871, Rapport de l'Inspecteur général des Ponts et Chaussées sur les dégradations du pont de Nevers suite à la crue de Novembre 1790.

¹⁵⁴ Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux turcies et Levées, 6 avril 1791. Elle mesure environ cinq cents mètres.

¹⁵⁵ *Ibidem*.

¹⁵⁶ *Ibidem*.

¹⁵⁷ A. N, F14 1203, Avis de l'Assemblée des Ponts et chaussées sur la réparation de la brèche faite à la levée de Sermoise, 1791.

¹⁵⁸ A. N, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin, adressé à l'administration des Turcies et Levées, sur un projet de levée tendant à diriger le cours de la Loire de manière à conserver toutes les propriétés attenantes au pont ainsi que ses abords, Département de la Nièvre, Nevers, 25 Février 1791. Rapport accompagné d'un plan illustré.

Type de l'ouvrage

Ouvrage de rectification ou de protection de berge :

Descriptif physique

Ouvrage en «battis double» état actuelle : 0,5km

Localisation

Secteur de Nevers : rive gauche jusqu'au port de Nevers

Date de construction

XVIII^o siècle mais visiblement détruite (par les crues) et reconstruite par l'ingénieur Bouchet en 1777 (en moilon).

Ingénieur concepteur

Ingénieur Bouchet

Gestionnaire

Evolution de l'ouvrage

Avec la modification du pont de Nevers à partir de 1767, la digue de la Gonière et une « digue-chaussée » (face aux terres de la Blanchisserie) appelée digue de la Blanchisserie furent construites afin d'empêcher les affouillements et le ravinement de la rive gauche par les eaux du fleuve dirigées ainsi vers le port de Nevers.

Remplacée par une levée en Moilon de 500 mètres en 1777 par l'ingénieur Bouchet, elle prolonge en aval la digue de la Gonière et au XIX^o siècle, la pointe de la Blanchisserie anciennement exposée à l'impact des eaux, se voit protégée par la digue de la blanchisserie qui l'encadre complètement pour ensuite se prolonger à l'aval du pont jusqu'à tendre vers la levée de l'Isle aux bœufs. (fig1, 2 et 4). Digue de la Blanchisserie a été renforcée et doublé par un éperon longitudinal (partant de la digue de la Gonière jusqu'à la Blanchisserie) au XIX^o siècle pour aménager le port de la Blanchisserie qui permet l'embranchement intérieur au canal Latéral à la Loire (fig2). Elle existe toujours de nos jours (fig IGN)

Levée d'Allier

Source sur l'ouvrage

Archives Nationales, Carte et Plans, F14 10066/4/ 5/ J : la ville de Nevers (fig1).

Archives nationales, série des cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/ 7 : la ville de Nevers au XIX° siècle (fig2)

Service de la Navigation de Decize, Plan géométrique de 1852 de l'ingénieur Auguste Grenier, Secteur de Nevers : 136è, 137è et 139è feuillets (fig3).

Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Ponts et Chaussées, 6 avril 1791 (fig4).

Type de l'ouvrage

Levée défensive : Protection des terres de Sermoise et du val Saint Antoine / éviter la formation de bras secondaires à l'abord des ports du Bec d'Allier et de Givry

Descriptif physique

600m au XVIII° siècle (fig1)

Localisation

Secteur de Nevers : rive gauche, en parallèle du port de Nevers, continuée par la pile du pont et la digue de la Blanchisserie

Date de construction

Antérieure à 1767

Ingénieur concepteur

Gestionnaire

Evolution de l'ouvrage

Lorsque l'ingénieur Régemorte a fait construire les levées de Sermoise et d'Allier ¹⁵⁹ (fig1, 2 et 4) , il a tenu compte des incursions des eaux et a envisagé les inondations qui peuvent détruire les terres alentours, c'est pourquoi il les a éloignées de la berge afin de laisser un espace assez large pour que les eaux du fleuve puissent s'étendre sans causer de dégâts.

La levée d'Allier prolonge la levée de Sermoise, elle est représentée sur le plan datant des années 1790-1791 (fig4) à proximité d'un port aménagé sommairement pour le passage des bacs durant les hautes et basses eaux. Une levée jumelle de la très ancienne levée de Sermoise¹⁶⁰ est construite également pour empêcher les eaux du fleuve de pénétrer plus en amont du pont, par des bras secondaires, dans les terres fertiles du val Saint Antoine.

Levée de Sermoise

Source

Archives Nationales, Carte et Plans, F14 10066/4/ 5/ J : la ville de Nevers (fig1).

Archives nationales, série des cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/ 7 : la ville de Nevers au XIX^e siècle (fig2)

Service de la Navigation de Decize, Plan géométrique de 1852 de l'ingénieur Auguste Grenier, Secteur de Nevers : 136^e, 137^e et 139^e feuillets (fig3).

Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Ponts et Chaussées, 6 avril 1791 (fig4).

Type de l'ouvrage

Levée défensive : Protection des terres de Sermoise et du val Saint Antoine

Descriptif physique

3, 975 km

¹⁵⁹ Selon Champion, dans son Histoire des inondations, dit qu'elle a dû être construite par l'Etat avant 1767 pour protéger le val et le faubourg de Nevers. Pour ce qui est de la levée d'Allier nous n'avons pas beaucoup de données. Une consultation des archives locales pourrait s'avérer utile.

¹⁶⁰Nous pouvons supposer d'après la représentation qu'en a fait l'ingénieur Martin qu'elles sont architecturalement parlant identiquement constituées d'autant plus qu'elles ont la même fonction.

Localisation

Rive gauche jusqu'au port de Nevers

Date de construction

Antérieure à 1747

Ingénieur concepteur

Histoire et évolution de l'ouvrage

Lorsque l'ingénieur Régemorte a fait construire les levées de Sermoise et d'Allier ¹⁶¹ (Fig1 et 4.), il a tenu compte des incursions des eaux et a envisagé les inondations qui peuvent détruire les terres alentours, c'est pourquoi il les a éloignées de la berge afin de laisser un espace assez large pour que les eaux du fleuve puissent s'étendre sans causer de dégâts.

Une levée jumelle de la très ancienne levée de Sermoise ¹⁶² est construite également pour empêcher les eaux du fleuve de pénétrer plus en amont du pont, par des bras secondaires, dans les terres fertiles du val Saint Antoine. Mesurant mille trois cent toises (2,5 km), elle s'étend depuis le coteau de Sermoise. La distance qui la sépare de la rive marque la différencie avec les digues de maintien du cours du fleuve.

Comme nous l'avons expliqué plus haut, ce territoire devait être protégé par la levée de la « Blanchisserie » construite par l'ingénieur Bouchet ¹⁶³ et qui prolongeait la digue de la Gonière. Il s'est vite avéré que leur manque d'étanchéité favorisait la formation du rureau de la Gonière. L'ingénieur Martin nous apprend également que ce rureau est rejoint par un autre bras qui se forme bien plus en amont tandis qu'un troisième, « descendant du coteau » ¹⁶⁴ se jette dans le Crot de Savigny ¹⁶⁵. La situation est aggravée par les convergences de ces multiples bras du fleuve. Le propriétaire, le Marquis de Choizeul, souhaitait empêcher leur formation, bien plus en amont, par l'établissement d'une levée qui partirait du pont de Benou ¹⁶⁶ jusqu'à

¹⁶¹ Selon Champion, dans son *Histoire des inondations*, dit qu'elle a dû être construite par l'Etat avant 1767 pour protéger le val et le faubourg de Nevers. Pour ce qui est de la levée d'Allier nous n'avons pas beaucoup de données. Une consultation des archives locales pourrait s'avérer utile.

¹⁶² Nous pouvons supposer d'après la représentation qu'en a fait l'ingénieur Martin qu'elles sont architecturalement parlant identiquement constituées d'autant plus qu'elles ont la même fonction.

¹⁶³ La levée de la Blanchisserie et la digue de la Gonière.

¹⁶⁴ A. N, F14 1203, *Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Ponts et Chaussées*, 6 avril 1791.

¹⁶⁵ Un crot est « Creux de terrain dont le fond est souvent occupé par une mare temporaire ou durable » cité dans *Les Cahiers des Amis du Musée de Cosne sur Loire*, op. cit. ,p.18.

¹⁶⁶ On parle de pont de Benou qui n'est pas représenté faute de carte l'illustrant.

la digue de la Gonière. Une demande qui ne fut pas accueillie par l'Ingénieur Régemorte qui craignait de forcer ainsi la rivière à se jeter violemment sur les faubourgs de la rive opposée : Mouesse et Saint Lazare¹⁶⁷. La levée de Sermoise est alors construite au pied du coteau afin d'empêcher les eaux du Crot de Savigny de contourner le coteau de Sermoise et d'inonder les terres. La crue exceptionnelle du 10 novembre 1790 aurait pu être plus désastreuse, si la levée de Sermoise n'avait pas retenu les eaux qui ont pénétré les « sols pas assez élevés pour être à l'abri des ravages des glaces et des inondations de 18 à 19 pieds »¹⁶⁸. L'espace entre le rive et la levée de Sermoise était considéré par l'ingénieur Régemorte comme des terres condamnées à être submergées qu'il ne fallait pas s'acharner à mettre en valeur et ouvrir aux labours des terrains jusqu'alors improductifs (Dion, 1934). La volonté d'acquérir de nouveaux espaces cultivables augmente la vulnérabilité de la zone, puisque de toute évidence les ouvrages n'ont de cesse d'être détruits ou « ébréchés » par les flots. C'est pour cette raison qu'une ordonnance royale du 28 août 1822 promulguait la création d'une Commission spéciale chargée de répartir entre les propriétaires riverains de la Loire et de l'Allier la portion mise à leur charge dans la dépense des travaux exécutés ou à exécuter pour la défense des héritages situés le long de ces deux rivières, dans diverses communes de l'arrondissement de Nevers. Ceci s'est révélé utile dans la mesure où la levée de Sermoise subit de forts dégâts suite à la crue de 1846 au point que son exhaussement de 50 cm au dessus du niveau atteint par cette crue fut décidé (Imbart de la Tour, 1900).

Levée de l'Isle aux bœufs

Source

Archives Nationales, Carte et Plans, F14 10066/4/ 5/ J : la ville de Nevers (fig1).

Archives nationales, série des cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/ 7 : la ville de Nevers au XIX^e siècle (fig2)

Service de la Navigation de Decize, Plan géométrique de 1852 de l'ingénieur Auguste Grenier, Secteur de Nevers : 136^e,137^e et 139^e feuillets (fig3).

¹⁶⁷ A.N, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Ponts et Chaussées, 6 avril 1791. La levée de Médine, protégeant ces faubourgs n'a été prolongée jusqu'au Coteau de Saint Eloy qu'en 1789.

¹⁶⁸ A. N, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Ponts et Chaussées, 6 avril 1791.

Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Ponts et Chaussées, 6 avril 1791 (fig4).

Type de l'ouvrage

Ouvrage de rectification servant à empêcher les eaux d'affouiller les berges à proximité du pont de Nevers.

Descriptif physique

Ouvrage de la rive gauche de la Loire, en amont du pont de Nevers avec la représentation de la levée de L'Isle aux Bœufs (elle est appelée ainsi car elle est construite sur la rive d'une île qui sert de pâturage à l'élevage (rive gauche) et également la levée de la Blanchisserie ; levée d'Allier, la chaussée levée du val Saint Antoine, la levée de Sermoise

Localisation

Secteur de Nevers : Rive gauche de la Loire en aval du pont de Nevers

Date de construction

Antérieure à la seconde moitié du XVIII^e siècle car elle est représentée sur la carte du port et de la ville de Nevers au XVIII^e siècle.

Ingénieur concepteur

Gestionnaire

Evolution de l'ouvrage

Seul l'ingénieur Martin en parle de cette levée.

Sur les cartes du XIX^e siècle (fig2), on peut voir que la levée de l'Isle aux bœufs détruite antérieurement qui est reconstruite et étendue (Fig.1). Elle est accompagnée d'autres levées sur la rive opposée, en aval du pont. Ces levées encadrant les ponts servent souvent à empêcher les affouillements et le contournement du pont dans ces endroits.

Levée de Médine

Sources

Archives Nationales, Carte et Plans, F14 10066/4/ 5/ J : la ville de Nevers (fig1).

Archives nationales, série des cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/ 7 : la ville de Nevers au XIX^e siècle (fig2)

Service de la Navigation de Decize, Plan géométrique de 1852 de l'ingénieur Auguste Grenier, Secteur de Nevers : 136^e, 137^e et 139^e feuillets (fig3).

Archives Nationales, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin sur le val de Sermoise adressé aux Ponts et Chaussées, 6 avril 1791 (fig4).

Type de l'ouvrage

De type rectificateur : levée de protection contre l'érosion de la berge droite face au faubourg de Mouesse (18^esiècle)

Aujourd'hui considérée par la base de Donnée Bardigue comme protectrice d'enjeux forts (protection des faubourgs de Nevers)

Descriptif physique

Entre 400 et 500m dans 1^{ère} moitié du XVIII^e siècle

Actuellement 0,4 km

Localisation

Rive droite : de Saint Eloy - jusqu'au port de Nevers

Date de construction

Antérieurement ou pendant la 1^{ère} moitié du XVIII^e siècle

Ingénieur concepteur

Gestionnaire

Etat

Propriétaire de cet ouvrage : la ville de Nevers donc gestionnaire actuel reste la commune

Evolution de l'ouvrage

Le prolongement de la levée de Médine (réalisé par l'ingénieur Bouchet en 1790) jusqu'à celle de Saint Eloy est décidé pour prévenir les inondations des faubourgs et pour réaliser cet objectif de fond qui est d'assurer l'activité du port de Nevers (Fig.1et 2). Cette levée illustrera les fonctions de «la (traditionnelle) levée, telle que la conçoivent au XVI^e siècle les bourgeois et les marchands» (Dion, 1934, p147). Elle sera avant tout un organe de fixation, une sorte de tuteur qui, du coteau où elle prend appui, s'avance le long de la rive alluviale, pour opposer une barrière inflexible aux divagations du fleuve et pour conduire sûrement le cours de celui-ci jusqu'au pont ou au port de la ville prochaine. Proposée par l'ingénieur Bouchet dans le cadre d'un projet de redressement du cours de la Loire depuis Saint Eloy jusqu'à Nevers¹⁶⁹, la levée mesure mille quatre cent vingt six toises de longueur soit trois kilomètres. Elle se composera de deux parties, le point de départ étant l'ancienne levée de Médine¹⁷⁰. La première partie descendant jusqu'aux prairies de Compte sera « assise sur des grèves dans le lit de la rivière et traversera des terres labourables »¹⁷¹ tandis que la deuxième partie remonte jusqu'au coteau de Saint Eloy sur deux kilomètres de terres en friches et cultivées, pour s'accoler à la petite levée du même nom¹⁷². Pour prévenir le débordement des eaux, il est décidé de l'exhausser. Il était habituel d'élever les levées en plein val de 14 à 15 pieds, mais étant donné que la crue de 1790 avait atteint cette hauteur, il est ordonné de les élever à 18 pieds.(Ceci est vrai pour les levées qui avoisinent les ponts ¹⁷³).

Elle avait pour but premier de faciliter la navigation en dirigeant « perpendiculairement à la face du pont de Nevers» les eaux arrivant aux abords de la digue de la Gonière et réfléchies avec violence sur la rive droite¹⁷⁴. D'après les ingénieurs et les cartes du XVIII^e siècle, ce prolongement permettrait de supprimer

¹⁶⁹ A. N, F14 1201, Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy, co-dirigé par l'Inspecteur du département Martin et l'Ingénieur en chef des Turcies et levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788-90.

¹⁷⁰ Nous n'avons pas de données sur la date de sa construction.

¹⁷¹ A.N, F14 1201, Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy, co-rédigé par l'inspecteur du département, Martin et l'Ingénieur en chef des Turcies et Levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788. Ces aménagements, adjugés en septembre 1788, ne sont visibles que sur les cartes du XIX^e siècle.

¹⁷² cf jpg 1422 (carte de Nevers au XIX^e siècle)

¹⁷³ A.N, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin, adressé à l'administration des Turcies et Levées, sur un projet de levée tendant à diriger le cours de la Loire de manière à conserver toutes les propriétés attenantes au pont ainsi que ses abords, Département de la Nièvre, Nevers, 25 Février 1791.

¹⁷⁴ A.N, F14 1201, Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy, co-rédigé par l'inspecteur du département, Martin et l'Ingénieur en chef des Turcies et Levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788. Ces aménagements, adjugés en septembre 1788, ne sont visibles que sur les cartes du XIX^e siècle.

les petits ouvrages réalisés pour empêcher l'inondation des faubourgs de Mouesse et de Saint Lazare en cas de crue : deux épis et un battis servaient à conduire les eaux loin de la berge afin d'éviter son affouillement. Ils n'ont, semble-t-il, qu'une efficacité restreinte puisque l'un des trois objectifs du projet d'allongement de la levée est d'empêcher la Loire d'inonder les prairies de Compte et d'atteindre ainsi les faubourgs de la Nièvre et de Mouesse. Un rapport relate comment les habitants ont été forcés «d'abandonner leurs maisons et de les laisser exposées à l'impétuosité du courant suite à la crue du 13 septembre 1790»¹⁷⁵. La prévention contre les inondations est de rigueur dans ce cas précis.

Le deuxième objectif consiste à endiguer la zone de confluence entre la Loire et la Nièvre afin d'«encaisser la rivière de Nièvre» vis-à-vis du port de la ville et d'aménager une gare de parquements de marchandises et des bateaux, pour les mettre à l'abri des débâcles des glaces et des inondations. Les activités commerciales à leur apogée à partir de 1815 suscitent la prévention. Elles sont d'ailleurs si importantes dans ce secteur de Nevers que les ingénieurs locaux préconisaient l'établissement d'un Port Neuf de Médine pour le dépôt et le chargement des produits des différentes forges, usines et fourneaux, mais surtout pour recevoir la houille¹⁷⁶. Un projet qui se réalise entre 1846 et 1848 pour faire face à ce trafic pondéreux qui est assuré par des bateaux plus robustes : la houille est une marchandise pondéreuse et avalante (Leguai et Charrier, 1999). Aux produits traditionnels s'ajoute le charbon des mines d'Auvergne, du Bourbonnais et du Forez transporté vers les villes de la Loire Moyenne et Basse jusqu'à Nantes, Paris et ses alentours (Poitrineau, 1989).

¹⁷⁵ A.N, F14 1201, *Mémoire sur la levée de Saint Eloy en continuation de celle de Médine rédigé par le département des Turcies et Levées du Directoire de la Nièvre, 23 mars 1791.*

¹⁷⁶ A. N, F14 1201, *Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy, co-rédigé par l'inspecteur du département, Martin et l'Ingénieur en chef des Turcies et Levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788.*

Levée de Saint Eloy

Source

Archives Nationales, Carte et Plans, F14 10066/4/ 5/ J : la ville de Nevers (fig1).

Archives nationales, série des cartes et Plans, F14 (Fleuves et rivières): F14 10 066/ 7 : la ville de Nevers au XIX° siècle (fig2)

Type de l'ouvrage

Ouvrage de rectification et protection de la berge contre l'érosion de l'eau.

Descriptif physique

200m au XVIII° siècle

Localisation

Secteur de Nevers : rive droite jusqu'au port de Nevers

Date de construction

XVIII° siècle

Ingénieur concepteur

Gestionnaire

Etat

Evolution de l'ouvrage

Le prolongement de la levée de Médine (réalisé par l'ingénieur Bouchet en 1790) jusqu'à celle de Saint Eloy est décidé pour prévenir les inondations des faubourgs et pour réaliser cet objectif de fond qui est d'assurer l'activité du port de Nevers (Fig.1 et 2). Cette levée illustrera les fonctions de «la (traditionnelle) levée, telle que la conçoivent au XVI° siècle les bourgeois et les marchands» (Dion, 1934, p147). Elle sera avant tout un organe de fixation, une sorte de tuteur qui, du coteau où elle prend appui, s'avance le long de la rive alluviale, pour opposer une barrière

inflexible aux divagations du fleuve et pour conduire sûrement le cours de celui-ci jusqu'au pont ou au port de la ville prochaine. Proposée par l'ingénieur Bouchet dans le cadre d'un projet de redressement du cours de la Loire depuis Saint Eloy jusqu'à Nevers¹⁷⁷, la levée mesure mille quatre cent vingt six toises de longueur soit trois kilomètres. Elle se composera de deux parties, le point de départ étant l'ancienne levée de Médine¹⁷⁸. La première partie descendant jusqu'aux prairies de Compte sera « assise sur des grèves dans le lit de la rivière et traversera des terres labourables »¹⁷⁹ tandis que la deuxième partie remonte jusqu'au coteau de Saint Eloy sur deux kilomètres de terres en friches et cultivées, pour s'accoler à la petite levée du même nom (fig1 et 2). Pour prévenir le débordement des eaux, il est décidé de l'exhausser. Il était habituel d'élever les levées en plein val de 14 à 15 pieds, mais étant donné que la crue de 1790 avait atteint cette hauteur, il est ordonné de les élever à 18 pieds. (Ceci est vrai pour les levées qui avoisinent les ponts ¹⁸⁰).

Elle avait pour but premier de faciliter la navigation en dirigeant « perpendiculairement à la face du pont de Nevers » les eaux arrivant aux abords de la digue de la Gonière et réfléchies avec violence sur la rive droite¹⁸¹. D'après les ingénieurs et les cartes du XVIII^e siècle, ce prolongement permettrait de supprimer les petits ouvrages réalisés pour empêcher l'inondation des faubourgs de Mouesse et de Saint Lazare en cas de crue : deux épis et un battis servaient à conduire les eaux loin de la berge afin d'éviter son affouillement. Ils n'ont, semble-t-il, qu'une efficacité restreinte puisque l'un des trois objectifs du projet d'allongement de la levée est d'empêcher la Loire d'inonder les prairies de Compte et d'atteindre ainsi les faubourgs de la Nièvre et de Mouesse. Un rapport relate comment les habitants ont été forcés « d'abandonner leurs maisons et de les laisser exposées à l'impétuosité

¹⁷⁷ A. N, F14 1201, Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy, co-dirigé par l'Inspecteur du département Martin et l'Ingénieur en chef des Turcies et levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788-90.

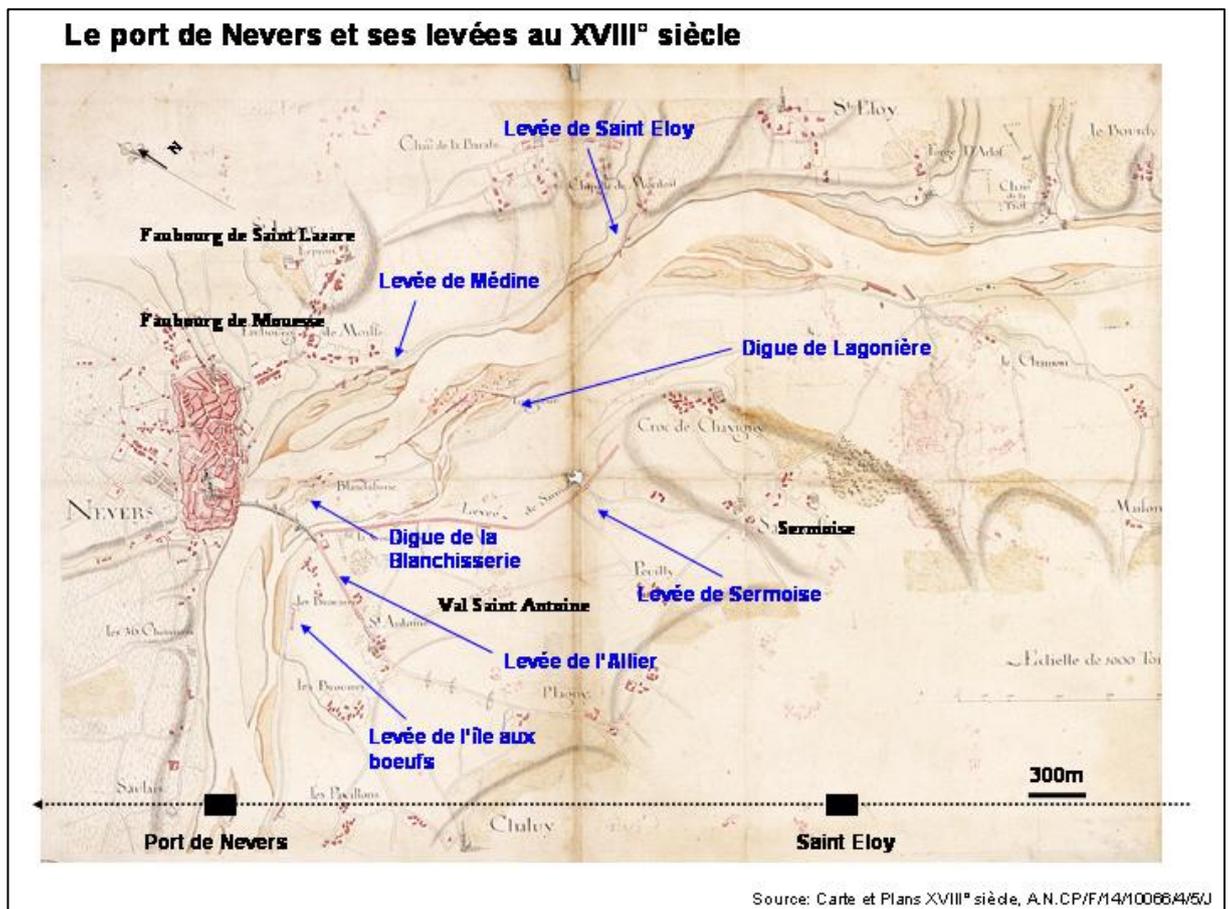
¹⁷⁸ Nous n'avons pas de données sur la date de sa construction.

¹⁷⁹ A.N, F14 1201, Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy, co-rédigé par l'inspecteur du département, Martin et l'Ingénieur en chef des Turcies et Levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788. Ces aménagements, adjugés en septembre 1788, ne sont visibles que sur les cartes du XIX^e siècle.

¹⁸⁰ A.N, F14 1203, Mémoire de l'ingénieur Martin, adressé à l'administration des Turcies et Levées, sur un projet de levée tendant à diriger le cours de la Loire de manière à conserver toutes les propriétés attenantes au pont ainsi que ses abords, Département de la Nièvre, Nevers, 25 Février 1791.

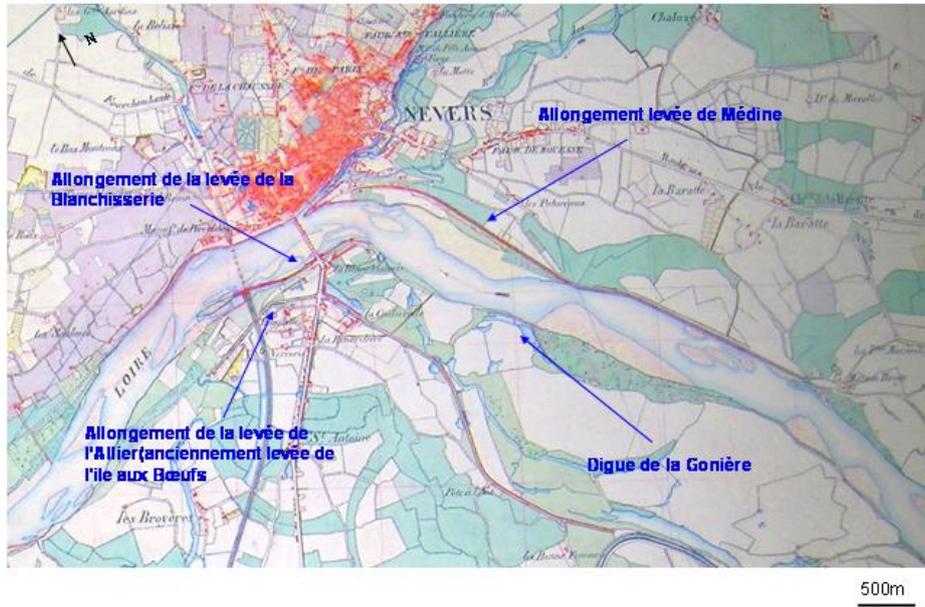
¹⁸¹ A.N, F14 1201, Mémoire concernant la levée à faire pour joindre celle de Médine au coteau de Saint Eloy, co-rédigé par l'inspecteur du département, Martin et l'Ingénieur en chef des Turcies et Levées de Haute Loire et d'Allier, Normand. 1788. Ces aménagements, adjugés en septembre 1788, ne sont visibles que sur les cartes du XIX^e siècle.

du courant suite à la crue du 13 septembre 1790»¹⁸². La prévention contre les inondations est de rigueur dans ce cas précis.

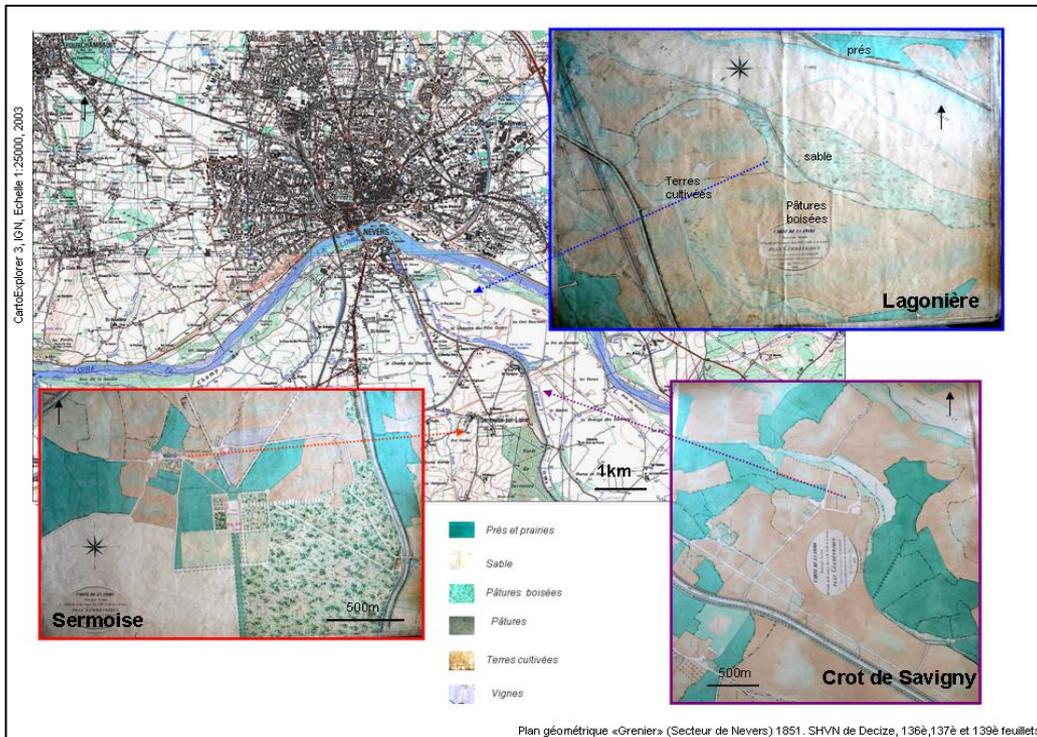


¹⁸² A.N, F14 1201, Mémoire sur la levée de Saint Eloy en continuation de celle de Médine rédigé par le département des Turcies et Levées du Directoire de la Nièvre, 23 mars 1791.

Aménagement au port de Nevers au XIX^e siècle

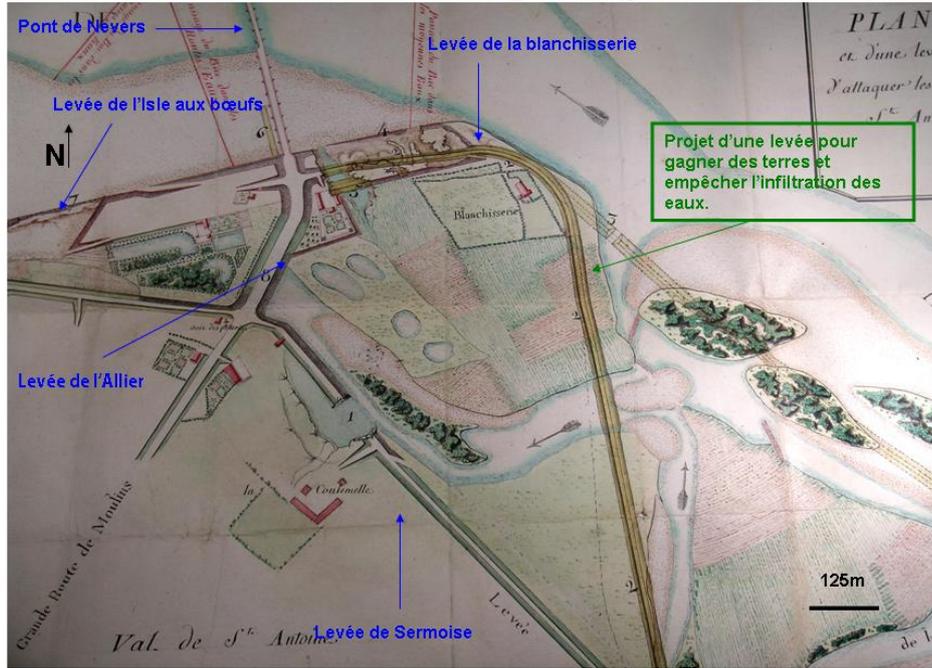


Source: Carte et Plans XIX^e siècle, A.N.CP/F/14/10066/7/10

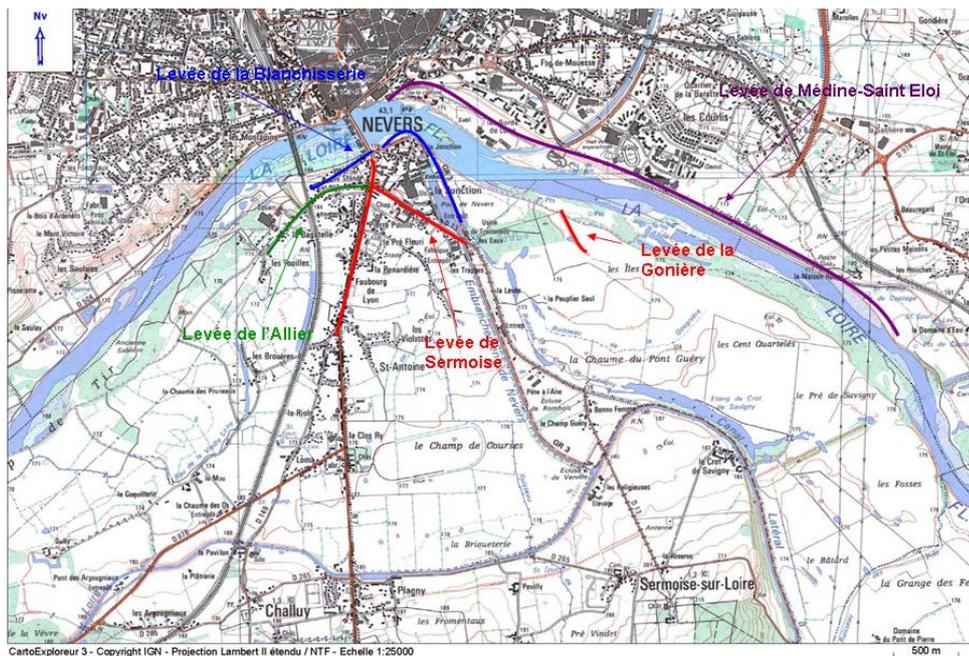


Plan géométrique «Grenier» (Secteur de Nevers) 1851. SHVN de Decize, 1368,137è et 1398 feuillets

Les levées de l'Allier et de Sermoise au XVIII^e siècle (plan de l'ingénieur Martin)



Source: A.N.CP/F/14/1203



Secteur du bec d'Allier – Fourchambault

8. Epis de Cuffy et du Guétin
9. Levée de Givry et des Joigneaux
10. Levée de la Môle et du Poids de fer

Epis de Cuffy- levée de Cuffy

Source

Archives Nationales, Cartes et Plans, série F14 : fleuves et rivières : F14 10 066 / 4, Représentation du cours de la Loire du bec d'Allier à Garchizy au XVIII° siècle,
Archives Nationales, Cartes et Plans, F14 : Fleuves et rivières ; F14 10 066/ 7, Représentation du cours de la Loire depuis Nevers et au bec d'Allier au XIX° siècle

Type de l'ouvrage

Epis transversaux au lit du fleuve

Descriptif physique

Localisation

A la jonction de la Loire et de l'Allier, rive gauche, en aval du Guétin.

Date de construction

Antérieure à la 2nde moitié du XVIII° siècle

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Les épis servent à renvoyer les eaux vers le milieu du lit du fleuve

Gestionnaire(s)

Evolution de l'ouvrage

Ces épis apparaissent sur les cartes du XVIII° siècle (fig1) mais ils ne sont plus présents en l'Etat sur les cartes et plans des périodes postérieurs car on trouve à leur endroit une levée désormais (fig2). Cette levée de Cuffy est joint à la levée du Guétin pour protéger la pointe du bec d'allier.

Levée de Givry – levée des Joigneaux

Sources

Archives Nationales, Cartes et Plans, série F14 : fleuves et rivières : F14 10 066 / 4, Représentation du cours de la Loire du bec d'Allier à Garchizy au XVIII^e siècle, Archives Nationales, Cartes et Plans, F14 : Fleuves et rivières ; F14 10 066/ 7, Représentation du cours de la Loire depuis Nevers et au bec d'Allier au XIX^e siècle

Type de l'ouvrage

Levée de protection de berge pour éviter l'affouillement ou la création de bras secondaires

Descriptif physique

Environ 700m dans 1^{ère} moitié du XVIII^e siècle

Localisation

Rive gauche de la Loire secteur du Bec d'Allier

Date de construction

XVIII^e siècle ou période antérieure

Ingénieur concepteur

Gestionnaire

Evolution de l'ouvrage

Au XVIII^e siècle, le port de Givry (fig1 et 3) est protégé par une levée car le fleuve se déplace et les eaux affouillant la berge gauche. Cette levée de Givry

mesure 700m de longueur¹⁸³, construite en 1869 dans le but de diriger le courant sur la sortie de la Loire de Givry jusqu'à Fourchambault (fig3) et de faciliter la navigation pour la traversée aux usines de Fourchambault alors qu'elle présentait de grands obstacles avant sa construction (Imbart de la Tour, 1900, p256). Une autre indication vient appuyer nos dires, sur les autres cartes de la même époque, est représenté sur la même berge un ouvrage continu partant du Bec d'Allier jusqu'aux environs du Poids de Fer, bien plus en aval (fig2). Cette levée de Givry est la base sur laquelle va être construite la levée dite des Joigneaux, qui aurait été construite en dans la seconde moitié du XIX^e siècle depuis le coteau de Laubray jusqu'au port de Givry, et fut ensuite prolongée dans le Val de Cours-les-Barres jusqu'au Poids de Fer (Dion, 1934, p.401).

Cela ne veut-il pas dire que leur prolongement répond au besoin d'éviter l'affouillement des berges, la formation de bras secondaires ou de riots qui tendraient à détourner les eaux du lit du fleuve des hauts fourneaux de Fourchambault et des ports d'amarrage se développant autour du commerce du fer ? Un commerce fluvial qui fait d'ailleurs vivre des petites villes portuaires telles que celle de Cuffy. Ce port vit au rythme de la navigation de la Loire et de l'Allier.

Epis de la Môle

Sources

Archives Nationales, Cartes et Plans, série F14 : fleuves et rivières : F14 10 066 / 4, Représentation du cours de la Loire du bec d'Allier à Garchizy au XVIII^e siècle, Archives Nationales, Cartes et Plans, F14 :Fleuves et rivières ; F14 10 066/ 7, Représentation du cours de la Loire depuis Nevers et au bec d'Allier au XIX^e siècle

Type de l'ouvrage

2 Epis remplacés renforcé par une levée au XIX^e siècle : la levée du Poids de Fer

Descriptif physique

¹⁸³Elle est financée pour une partie par la compagnie industrielle Boigues-Rambourg mais son entretien incombe à l'Etat.

2 épis en bordure immédiate de rive au XVIII^e siècle

Localisation

Rive gauche à l'aval de Givry à hauteur de Fourchambault sur la rive opposée.

Date de construction

Les épis sont antérieurs à la 2nde moitié du XVIII^e siècle mais la levée de la Môle et la jonction avec celle du Poids de fer date du XIX^e siècle (1844 à 45 selon Imbart de la Tour, 1900).

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Eviter l'érosion de la berge gauche

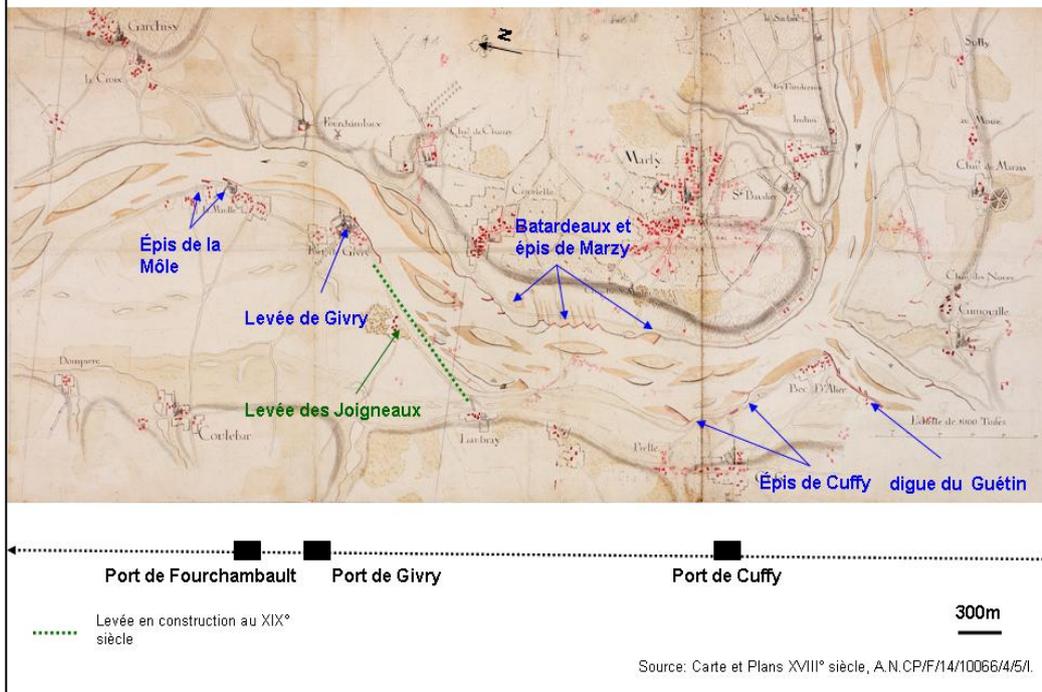
Gestionnaire(s)

Etat

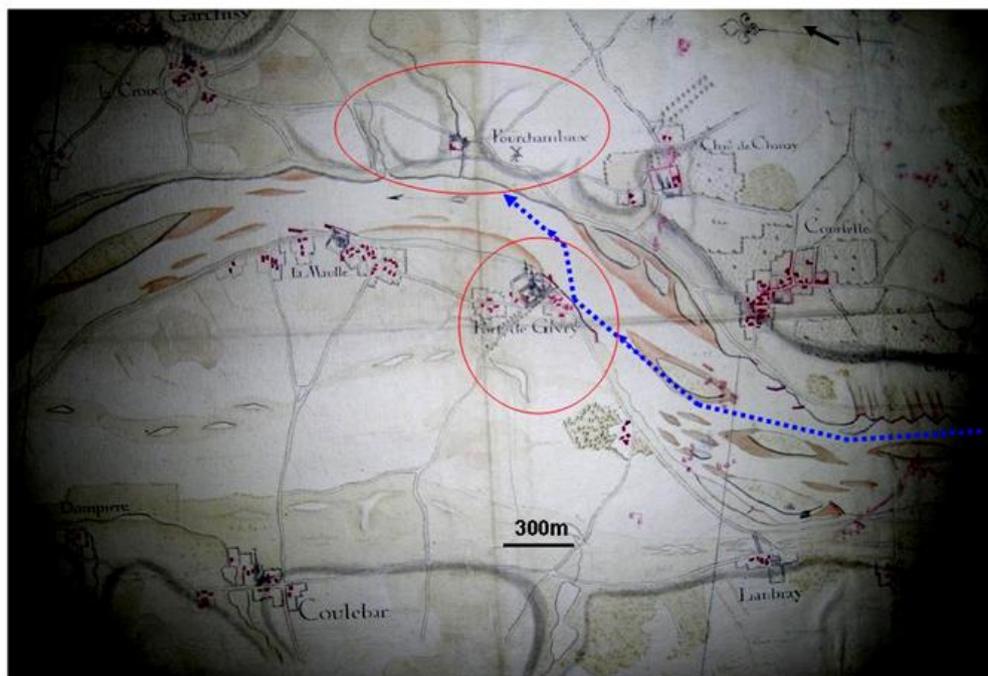
Evolution de l'ouvrage

Il est évident qu'ils servent à repousser les eaux au delà de la berge qu'elles érodent par leur impact au XVIII^e siècle (fig.1). On observe alors sur les cartes du XIX^e siècle (fig.2) qu'une levée fut construite et jointe à celle du Poids de Fer. Elles sont encore présentes aujourd'hui et nommées par les gestionnaires : levée de la Mole et du Poids de fer. Aujourd'hui la levée mesure 6,32 Km.

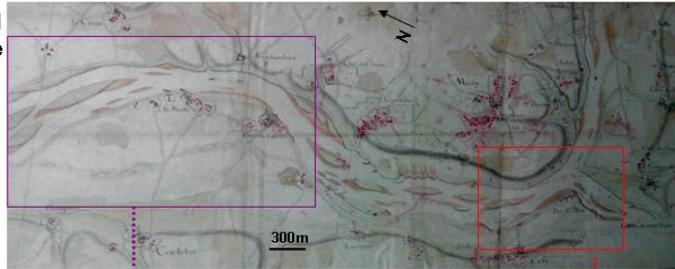
Les ports de Cuffy- Fourchambault et les ouvrages fluviaux au XVIII^e siècle.



Du Port de Givry au port de Fourchambault au XVIII^e siècle



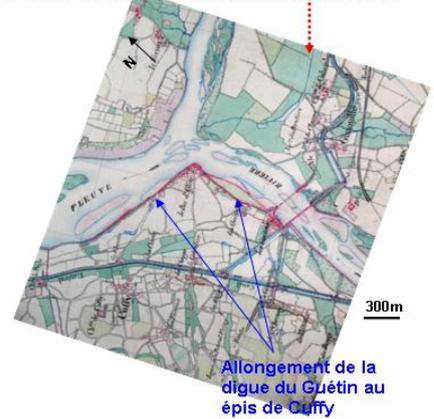
**Aménagement fluvial en aval
du bec d'Allier au XIX^e siècle**



Source: Carte et Plans XVIII^e siècle, A.N.CP/F/14/10066/4/5/1.

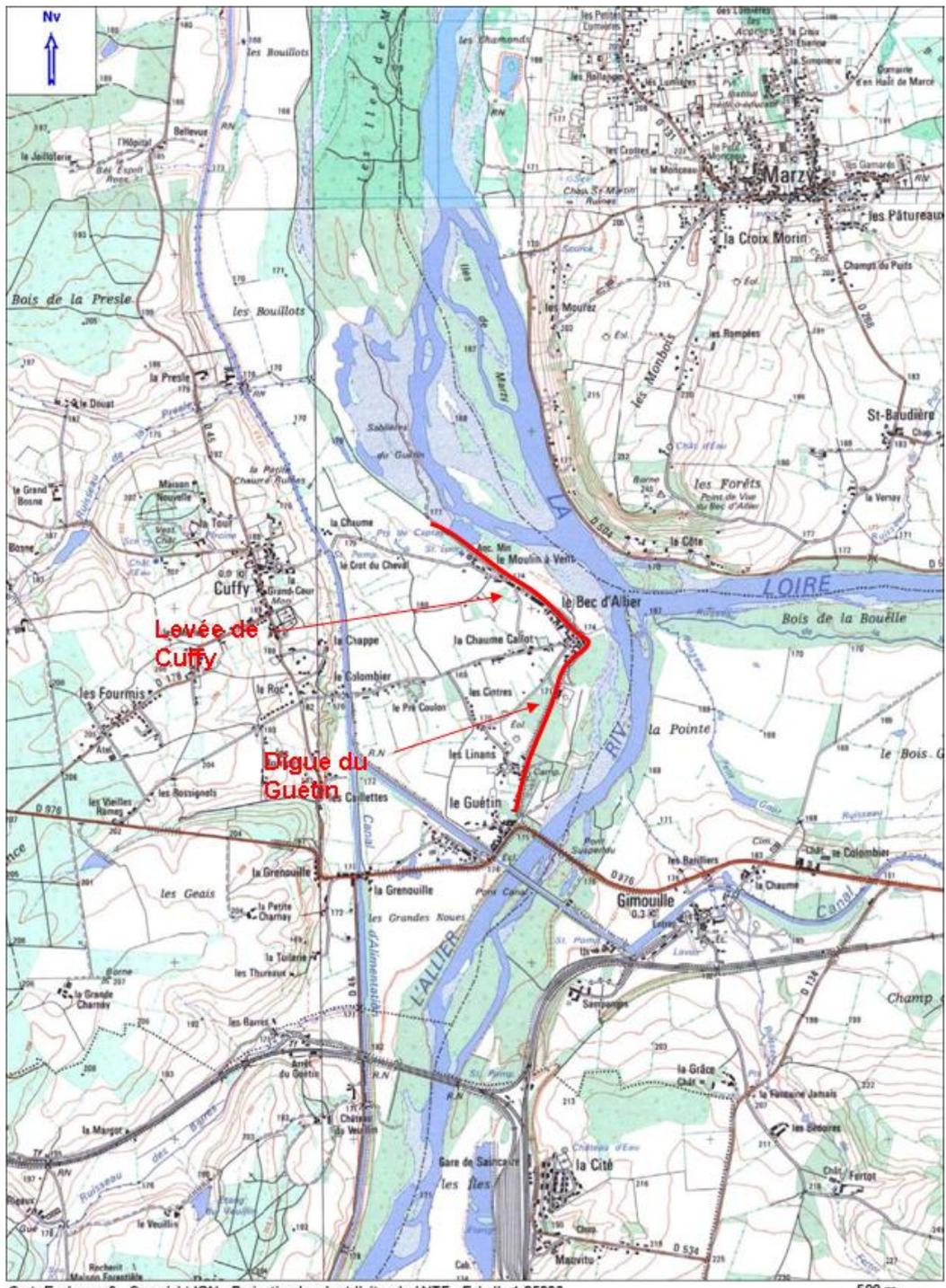


Levée des Joigneaux jointe à celle
du Poids de fer anciennement épis
de la Môle (en aval)



Allongement de la
digue du Guétin au
épis de Cuffy

Source: Carte et Plans XIX^e siècle, A.N.CP/F/14/10066/7.



CartoExploreur 3 - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:25000
 © FFRP pour les itinéraires et sentiers de randonnées GR®, GRP®, PR®



CartoExploreur 3 - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:25000

© FFRP pour les itinéraires et sentiers de randonnées GR®, GRP®, PR®

Secteur de la Charité S/L

11. Chevrette de la Charité
12. Levée d'Aubigny
13. Levée des Rauches
14. Levée d'Espagne

Chevrette de la Charité

Sources

Archives Nationales, Département Cartes et Plans, « Fleuves et Rivières : F14 10066/ 4 : secteur de la Charité sur Loire au XVIII^e siècle.

Archives Nationales, département « Cartes et Plans » série F14 : fleuves et rivières : F14 10 066 / 4, Représentation du cours de la Loire de Tronsanges à la Charité sur Loire au XIX^e siècle.

Type de l'ouvrage

Chevrette : digue submersible

Descriptif physique

200m

Localisation

Rive gauche

Date de construction

XVIII^e siècle ou période antérieure

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Rejeter les eaux du fleuve dans le bras navigable du port de la Charité-sur-Loire (fig 1 et 2)

Gestionnaire(s)

DDE Saint Satur

Évolution de l'ouvrage

Présente de nos jours et fait l'objet de controverses (patrimonialisation et impact sur la dynamique du fleuve ?).

Levée d'Aubigny

Sources

Archives Nationales, département « Cartes et Plans » série F14 : fleuves et rivières : F14 10 066 / 4, Représentation du cours de la Loire de Tronsanges à la Charité sur Loire au XIX^e siècle.

Type de l'ouvrage

Levée

Descriptif physique

Localisation

Rive gauche en amont immédiat de la levée des Rauches

Date de construction

XVIII^e siècle ou période antérieure

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Eviter la formation de bras secondaires et protéger contre les crues.

Gestionnaire(s)

Etat

Évolution de l'ouvrage

En aval de la levée des Rauches se trouve la levée d'Aubigny pour laquelle peu de renseignements sont recueillis (fig.2). Construite face à la paroisse d'Argenvière, on peut supposer que ce sont pour les mêmes raisons que celle des Rauches parce qu'en observant les plans de l'Atlas Trudaine du XVIII^e siècle (fig.1). On remarque vite que la berge gauche du fleuve est ponctuée de petits cours d'eau que l'on suppose être des bras secondaires du fleuve. A l'intérieur des terres, côté rive gauche du fleuve, la représentation des boires ou des étangs atteste de l'incursion des eaux en temps de crue.

Levée des Rauches

Sources

Archives Nationales, département « Cartes et Plans » série F14 : fleuves et rivières : F14 10 066 / 4, Représentation du cours de la Loire de Tronsanges à la Charité sur Loire au XIX^e siècle.

Type de l'ouvrage

Levée

Descriptif physique

3,58m

Localisation

Rive gauche face au village de Beffes

Date de construction

Antérieure à 1745

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

On apprend qu'elle a été prolongée plus en amont afin d'empêcher la formation d'un «rueau».

Gestionnaire(s)

Etat

Évolution de l'ouvrage

La levée, dite des Rauches¹⁸⁴, du nom d'une ferme près de laquelle elle passait, fut construite pour empêcher la formation d'autres bras du fleuve. Dans un placet envoyé par les habitants des paroisses de la Chapelle, d'Argenvière, de Saint Léger et Beffe se plaignant des inondations : on apprend qu'elle a été prolongée plus en amont afin d'empêcher la formation d'un « rueau » qui, en temps de crue,

¹⁸⁴ L'Atlas Trudaine reste le plus ancien support cartographique que nous ayons en ce qui concerne les levées des Rauches et d'Aubigny.

vient inonder l'ensemble des exploitations et des prés du val (Fig.2). Selon, l'ingénieur Desvaux en charge de l'affaire, ce « rureau est si profond qu'une crue de 4 à 5 pieds », moins puissante que celle de 1755 ferait autant de dégâts¹⁸⁵. Quatre ans après le prolongement de cette levée, des plaintes sont émises par la paroisse de la Chapelle qui réclame un ouvrage de protection contre les inondations causés par le ruisseau de Beffe dont le débouché détourné de la Loire vient s'étendre sur les terres. L'ingénieur De Gautier explique que le détournement de ce ruisseau était nécessaire pour la réalisation de la levée des Rauches. Selon lui, la négligence des paroissiens leur a fait omettre de curer le lit du ruisseau embarrassé d'herbes. Il temporise les propos des habitants en rappelant que les lieux touchés ne sont que des « petits prés fort bas »¹⁸⁶. Pour répondre à leur demande, qui au fond semble légitime, les ingénieurs De Gautier¹⁸⁷ et De Régemorte préconisent la construction d'un aqueduc avec « un empellement dans la levée »¹⁸⁸ l'endroit où elle barre ce lit. Les eaux passeront ainsi au dessus de la levée des Rauches pour atteindre le fleuve. Ils ne faisaient pas assez confiance aux habitants pour construire un pertuis, demandant une intervention humaine pour lever et descendre les portes du barrage mobile.

Levée d'Espagne

Sources

Archives Nationales, Département Cartes et Plans, « Fleuves et Rivières : F14 10066/ 4 : secteur de la Charité sur Loire au XVIII^e siècle.

Archives Nationales, département « Cartes et Plans » série F14 : fleuves et rivières : F14 10 066 / 4, Représentation du cours de la Loire de Tronsanges à la Charité sur Loire au XIX^e siècle.

Type de l'ouvrage

Levée

¹⁸⁵ A. N, F14 1199, Rapport de l'ingénieur Desvaux sur les causes des inondations des paroisses de Saint Léger, Beffe, Argenvière et la chapelle, 10 Août 1765.

¹⁸⁶ A. N, F14 1199, Rapport de l'ingénieur De Gautier sur l'ouvrage de protection demandé par les habitants de la paroisse de la Chapelle, à Nevers, 4 juin 1769.

¹⁸⁷ Nous n'avons pas de renseignements en ce qui concerne cet ingénieur mais dans le cadre de la thèse, la consultation des nombreux documents d'archives restant à être dépouiller nous éclaireront certainement.

¹⁸⁸ A. N, F14 1199, Rapport de l'ingénieur De Gautier sur l'ouvrage de protection demandé par les habitants de la paroisse de la Chapelle, à Nevers, 4 juin 1769.

Descriptif physique

1,7 km de longueur au XVIII^e siècle
Avec le prolongement au XIX^e siècle : elle fait 4,7km

Localisation

Rive gauche

Date de construction

XVIII^e siècle pour l'ouvrage de base
XIX^e siècle la jonction avec levée des Rauches et d'Aubigny

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Levée d'Espagne (bout de levée datant partant du pont de la Charité s'étendant vers l'amont) construite pour diriger les eaux du côté de la ville et à les éloigner de la berge gauche du fleuve. Elle est complétée par une chevrette.

Comme pour la ville de Nevers, les infrastructures portuaires de la Charité-sur-Loire sont renforcées au XVIII^e siècle afin d'éviter les dégradations continues causées par les eaux du fleuve. Des ouvrages comme la levée d'Espagne, antérieure au XVII^e siècle¹⁸⁹ et une chevrette sont établies aux abords immédiats du port afin de rejeter autant que possible les eaux du côté de la ville et de les éloigner de la berge gauche du fleuve (Fig.6).

Gestionnaire(s)

Etat

Elle n'est plus utilisée en tant que telle mais il y a à proximité des enjeux

Evolution de l'ouvrage

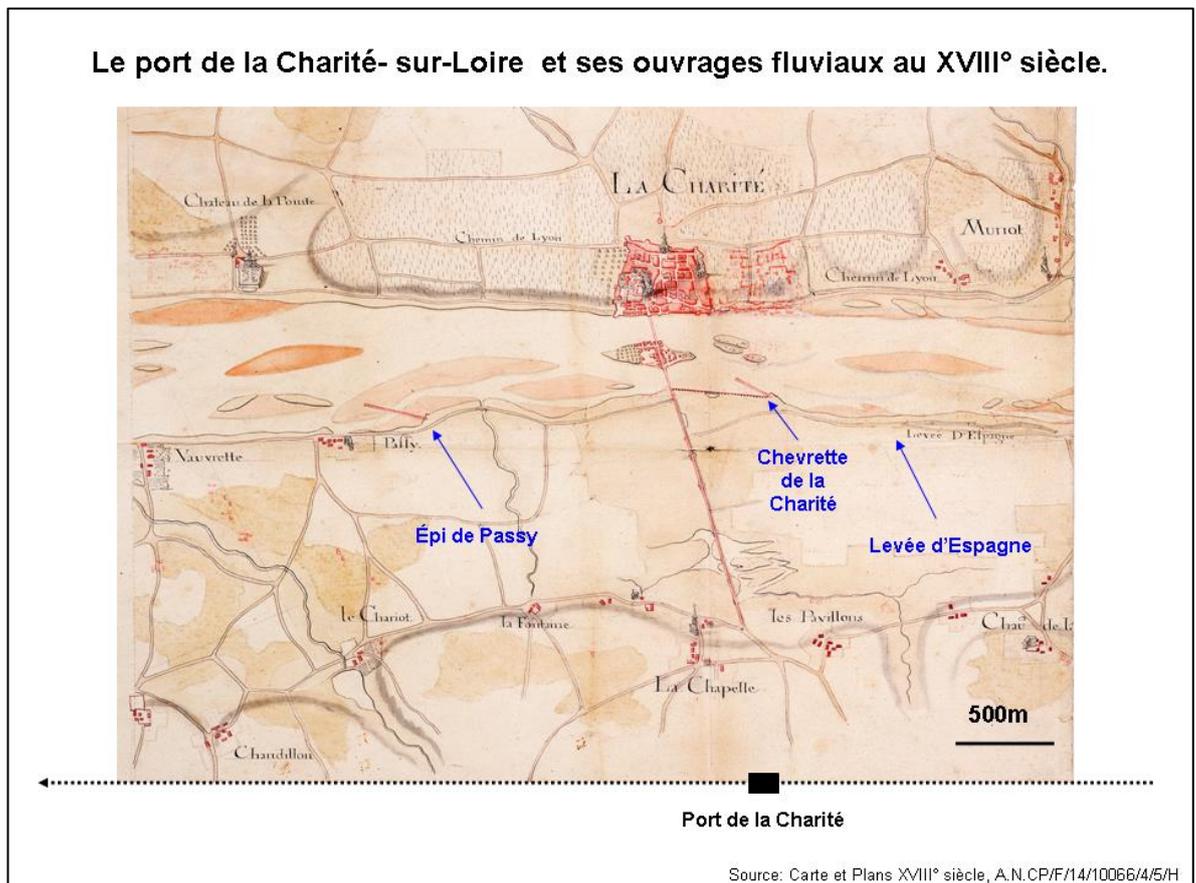
Sur les cartes du XVIII^e siècle, elle est située en amont, sur la rive gauche, du pont de la Charité-sur-Loire (fig1).

Elle est jointe à celles d'Aubigny et des Rauches par Desvaux et Régemorte en 1808 pour protéger les terres fertiles du Berry (fig2). Les levées construites aux abords immédiats des ports sont prolongées selon les exigences d'un projet visant à joindre les levées discontinues ponctuant les rives du fleuve (Fig.2). Nous avons des renseignements sur le projet de jonction de la levée d'Espagne à celles d'Aubigny et

¹⁸⁹ Imbart de la Tour (1900), la date du XIX^e siècle or il est certain qu'elle est antérieure au XVIII^e siècle puisqu'elle apparaît sur les cartes datant de cette époque.

des Rauches présentées par les ingénieurs Desvaux et Régemorte dès l'hiver 1765¹⁹⁰. Ce projet, adjudgé en 1787 et réalisé de 1809 à 1812, avait pour objectif la protection contre les inondations de la fertile province du Berry (servant de « grenier à blé » des provinces voisines par l'intermédiaire du port de la Charité sur Loire). La formation de forts courants de débordement se formant entre la levée des Rauches et d'Espagne a motivé ce prolongement. Un projet d'autant plus réalisé qu'il est soutenu et demandé par de grands propriétaires terriens qui d'ailleurs envisageaient de la continuer au delà des terres d'Herry (Dion, 1934). Elle permet également de maintenir le lit du fleuve et de diriger les eaux vers ce même port de la Charité sur Loire en empêchant la formation des bras secondaires sur la rive gauche du fleuve. L'avantage de ce prolongement est double d'une part il protège la plaine submersible des inondations, d'autre part il maintient un chenal de navigation unique.

Le port de la Charité- sur-Loire et ses ouvrages fluviaux au XVIII^e siècle.

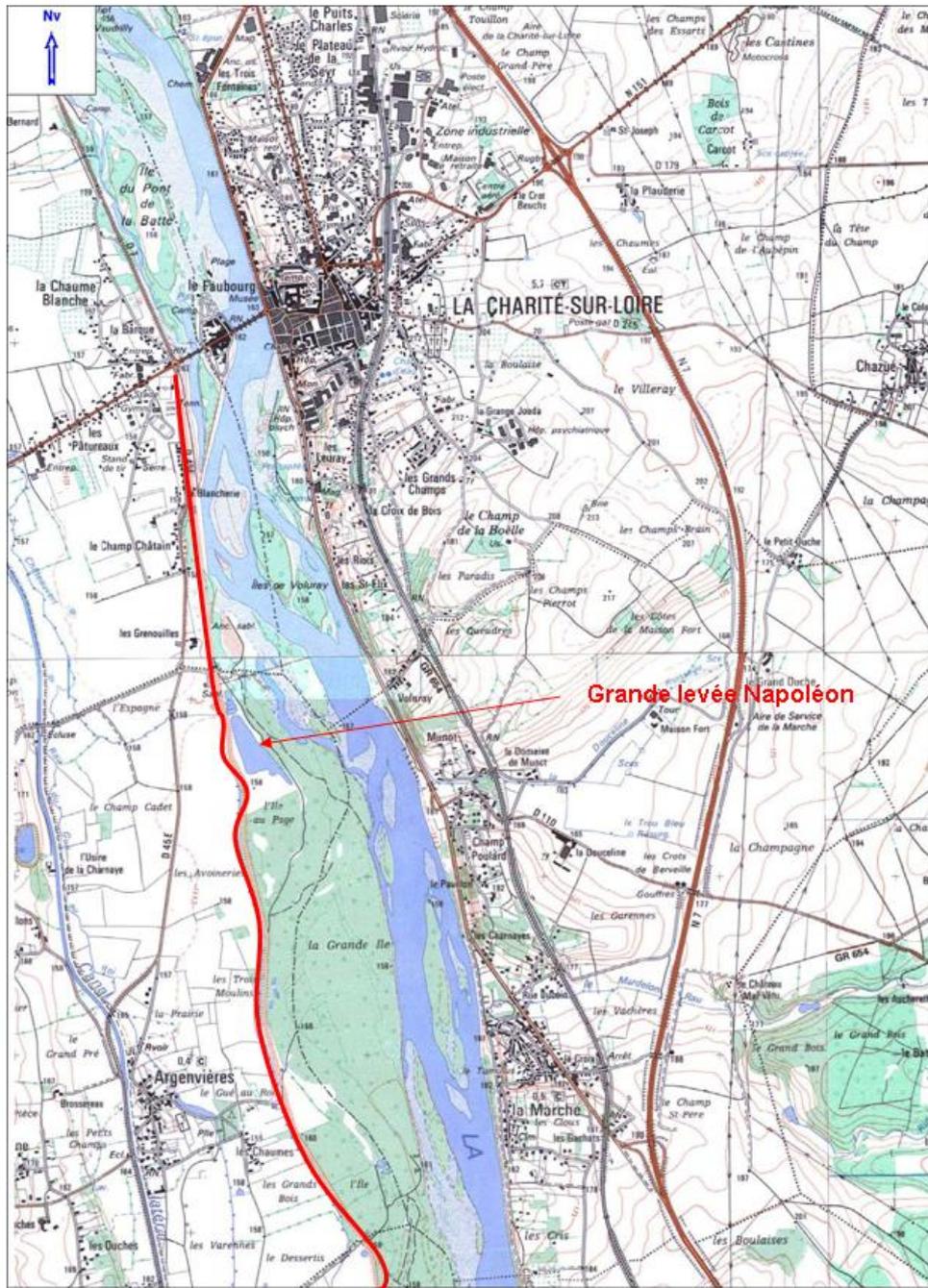


¹⁹⁰ A.N, F14 1199, Rapport de l'ingénieur Desvaux sur les causes des inondations des paroisses de Saint Léger, Beffe, Argenvière et la Chapelle, 10 Août 1765. Ce document nous permet de penser que la date de construction de ces levées antérieurement à celle de la carte.

L'aménagement de la Loire du port de Fourchambault au port de la Charité-sur-Loire au XIX^e siècle.



Source: Carte et Plans XIX^e siècle, A.N. CP/F/14/100667/1-1



CartoExplorateur 3 - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:25000
 © FFRP pour les itinéraires et services de randonnées GRB, GRPB, PRB

Secteur de Mesves S/L et Pouilly S/L

15. Levée Napoléon
16. Levée de Charenton
17. Levée des Rapins
18. Levée des Vallées
19. Ouvrages de Couargue

Grande levée Napoléon

Sources

Archives Nationales, Atlas Trudaine, Généralité de Bourges, IX et X/ F14 8467-8468 ; Idem: planche 12 (ville des vallées ; terres des Butteaux et des Barreaux)
Archives Nationales, département « Cartes et Plans » série F14 : Fleuves et rivières : F14 10 066 / 4, Représentation du cours de la Loire d'Herry à Pouilly sur Loire au XIX^e siècle.

Type de l'ouvrage

Levée

Descriptif physique

8km

Localisation

Rive gauche à hauteur de Mesves sur Loire

Date de construction

Jonction au XIX^e siècle des 3 ouvrages datant du XVIII^e siècle : Butteaux et Barreaux, Rapins

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Maintenir le lit du fleuve en empêchant ses divagations et la formation de bras secondaires, de ruisseau s'incrutant dans les berges érodées.

Gestionnaire(s)

Etat

Évolution de l'ouvrage

La « Grande Levée Napoléon » représentée sur nos cartes contemporaines est la jonction de plusieurs anciens ouvrages datant pour la plupart du XVIII^e siècle. Représentées sur les planches de *l'Atlas Trudaine*, ces levées, portant le nom des grands domaines qu'elles bordent, n'étaient que des ouvrages discontinus ponctuant la rive gauche du fleuve (Figure 2). Roger Dion les datera du début du XIX^e siècle¹⁹¹ or nous pensons que leur construction peut s'être faite au XVIII^e siècle puisqu'elles sont représentées sur les *Atlas Trudaine* réalisés approximativement entre 1747 et 1780.

Aujourd'hui les gestionnaires ont scindé cette levée en 3 parties fidèles aux ouvrages d'origine et les ont appelé : levée des Barreaux : 2,985m et levée des Butteaux : 2,37m et des Rapins : 2,675m

Levée de Charenton

Sources

Archives Nationales, département « Cartes et Plans » série F14 : fleuves et rivières : F14 10 066 / 7, Représentation du cours de la Loire de Mesves-sur-Loire à Pouilly-sur-Loire au XIX^e siècle.

Type de l'ouvrage

Levée

Descriptif physique

600m au XIX^e siècle

Localisation

Rive droite

Date de construction

¹⁹¹ Selon Dion la levée des Rapins fut construite en 1811 celles des Barreaux et des Butteaux en 1812-13 et 1814-15 (Dion, 1934, p.415).

1836

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Erosion de la berge droite et protection contre inondation

Gestionnaire(s)

Etat

Evolution de l'ouvrage

La levée de Charenton, d'une longueur d'environ 500 mètres a été construite sur la rive droite du fleuve (en amont de Pouilly) en 1836, aux frais de l'Etat, pour mettre à l'abri des inondations la route nationale N°7 traversant le bassin submersible en amont de la tuilerie de Charenton (fig2). Cette route royale reliant Paris à Antibes reste un axe de circulation essentiel dans la mesure où elle est la plus fréquentée de France (Leguai et Charrier, 1999). La levée construite dépasse de 40 centimètres la hauteur de la crue de 1790 ¹⁹². Cette levée est destinée à protéger la plaine submersible contre les crues ordinaires d'été. Grâce à cet ouvrage de protection contre les inondations, les habitants de Pouilly rétablirent le port de Charenton (Imbart de la Tour, 1901).

Levée des Rapins

Sources

Archives Nationales, Atlas Trudaine, Généralité de Bourges, IX et X CP/F/14/8467-8468, planche 12 (XVIII^e siècle)

Archives Nationales, département « Cartes et Plans » série F14 : fleuves et rivières : F14 10 066 / 7, Représentation du cours de la Loire de Mesves-sur-Loire à Pouilly-sur-Loire au XIX^e siècle

Type de l'ouvrage

Levée

¹⁹² Les eaux ont atteint 5m 76 à Nevers.

Descriptif physique

500m au XVIII° siècle

Localisation

Rive gauche face au village des Barreaux

Date de construction

XVIII° siècle ou période antérieure

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Cette levée doublée d'un épi est construite pour éviter l'érosion de la berge gauche et l'épi sert à diriger le courant vers le port de Mesves-sur-Loire.

Gestionnaire(s)

Etat

Evolution de l'ouvrage

La levée des Rapins (Fig.1) n'était qu'une petite levée isolée, doublée d'un épi. D'après la configuration du double ouvrage on pourrait penser qu'elle est construite pour empêcher l'affouillement de la berge. L'épi aide le rejet de l'eau vers le milieu du lit du fleuve pour faciliter sûrement la navigabilité de ce dernier. Juste en amont, un deuxième épi a la même fonction et la formation de bancs de sable montre que les eaux se dirigent indubitablement vers cette berge et y déposent les éléments affouillés plus en amont. Le lit du fleuve dérive vers la plaine alluviale : la présence du ruisseau, du lac Dhierry et du Crot Berger le démontre. D'ailleurs la présence de la levée des Barreaux, bien plus étendue prouve que cette berge est souvent envahie par les eaux du fleuve, en temps de crue. De nombreux bras secondaires doivent se former : le ruisseau Palcon représenté sur la planche en est un. Le battis construit en aval de celui-ci sert sûrement de barrage afin d'empêcher les eaux de s'engouffrer entre les deux îles qui se sont formées. Le trajet se poursuivant, la présence de cours d'eau, bras secondaires du fleuve favorisait la formation d'un banc de sable qui mène vers l'aval à l'ouvrage des Vallées. Pour cet ouvrage, il apparaît clairement que sa présence sert à éloigner les eaux du fleuve de la berge et du chantier des Vallées. Limiter les divagations du lit

du fleuve et empêcher ses incursions dans la plaine semble être le but de ces ouvrages se suivant le long de la berge de façon discontinue. Sur la carte du XIX^e siècle (fig2), on observe une jonction de la levée des Rapins et des Barreaux. La levée des Buteaux est représentée comme déconnectée de ces dernières en amont et de celle des Vallées bien plus étendue en aval.

Au XIX^e siècle, ces levées jointes l'une à l'autre corsètent le lit du fleuve et se présente comme une longue barrière de cinq kilomètres.

Levée des Vallées

Sources

Archives Nationales, Atlas Trudaine, Généralité de Bourges, IX et X/ F14 8467-8468 ; Idem: planche 12/ ville des vallées ; terres des Butteaux et des Barreaux)

Type de l'ouvrage

Levée

Descriptif physique

Composée de 2 parties : 600m et 1500m

Localisation

Rive gauche (à l'aval immédiat des Butteaux et en face de Pouilly-sur-Loire)

Date de construction

XVIII^e siècle

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

L'ouvrage des Vallées est un ouvrage de protection des berges

Gestionnaire(s)

Évolution de l'ouvrage

Sur les planches de l'Atlas Trudaine à proximité des Vallées, se trouve un petit ouvrage en flanc de berge qui visiblement peut servir de chantier de navigation ou pour éviter l'érosion des berges (fig3).

Le chantier des Vallées (commune de Pouilly-sur-Loire) (Figure 65) est protégé par des ouvrages en dur qui protègent la berge de l'érosion et aménagent un espace pour le chargement et déchargement des marchandises. Des épis servent à rejeter les eaux loin de la berge afin d'éviter son érosion.

Ce sont les habitants des Vallées qui s'opposèrent à la construction d'une levée insubmersible comme le souhaitait le propriétaire du château de La Grange. Ils optaient plutôt pour une remise à niveau du chantier par la construction de bardeaux pavés.

Ouvrage de Couargue

Source

Archives Nationales, Atlas Trudaine, Généralité de Bourges, IX et X/ F14 8467-8468 : secteur de Couargue au XVIII^e siècle.

Type de l'ouvrage

Perrés ou ouvrage de maintien de la berge

Descriptif physique

800m

Localisation

Rive gauche

Date de construction

XVIII^e siècle

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Eviter la formation d'un bras secondaire

Gestionnaire(s)

Etat

Évolution de l'ouvrage

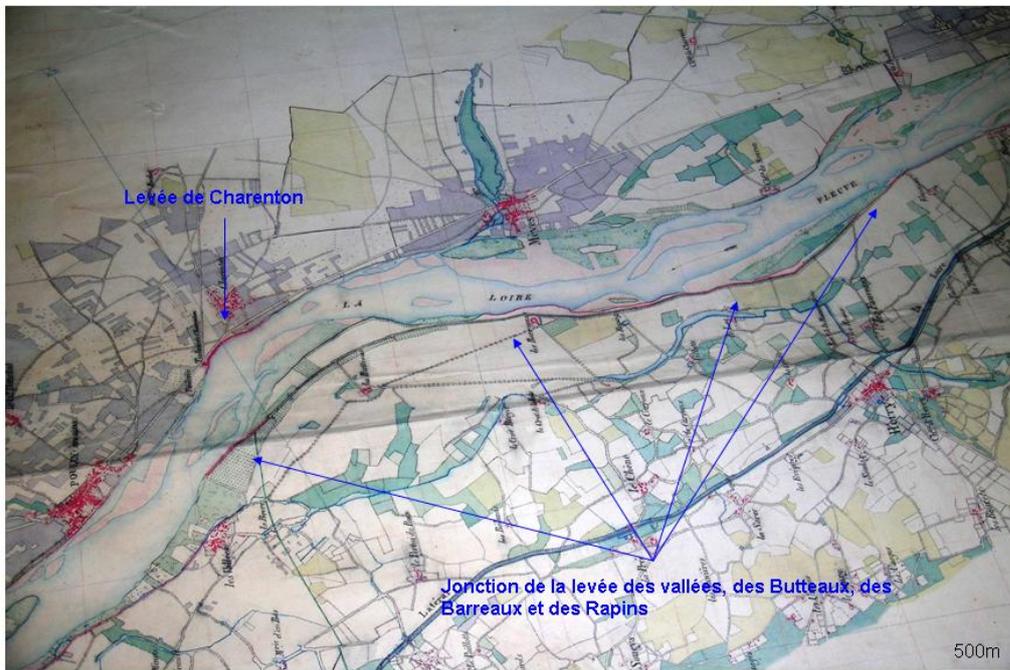
Sur la même rive, en aval du chantier des Vallées, face à celui de Couargue, (fig4) les mêmes « bardeaux » bordent la berge du fleuve¹⁹³. Dans ce secteur très humide sont représentés le ruisseau de la Moule ou de Vauvire, aux multiples ramifications, et un grand étang ou lac à l'orée de la berge. A l'intérieur du val passe le ruisseau de Ménétréol. Comme pour celui des Vallées, cet ouvrage maintient le lit du fleuve pour assurer l'activité du chantier de Couargue en empêchant la formation de bras secondaires.

La navigation de Loire bat son plein dans la mesure où face au village de Saint-Thibault (fig5) un peu plus en aval, un épi est construit pour rejeter les eaux du fleuve loin de la berge. Il la protège des courants de dérivation qui creusent la berge juste en amont. Sur la carte du XIX^e siècle, l'aménagement du port est prolongé vers l'amont et vers l'aval.



¹⁹³ Il mesure 400 toises soit 800 mètres environ.

La grande levée napoléon entre Mesves-sur-Loire et Pouilly-sur-Loire au XIX^e siècle.



Source: Carte et Plans XVIII^e siècle, A.N.CP/F/14/10066/7.

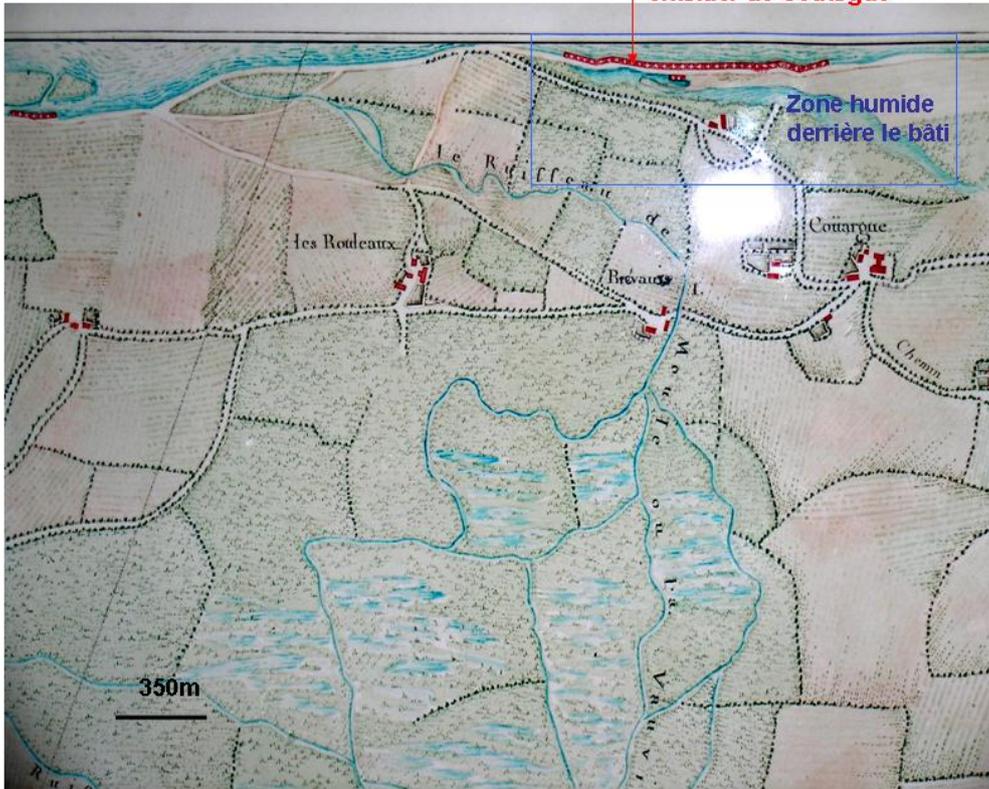
Le chantier de navigation des Vallées



Source: Archives Nationales

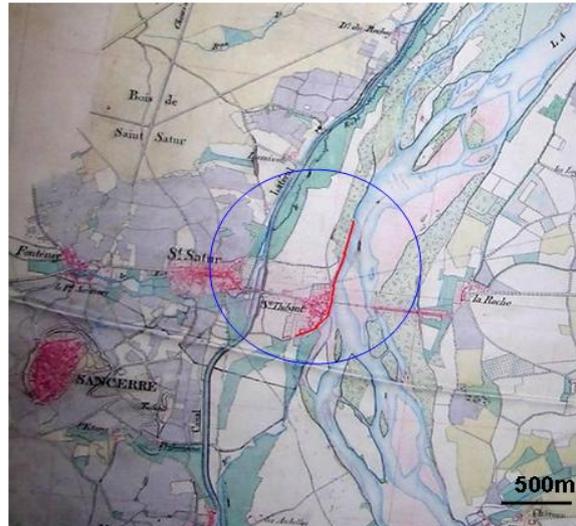
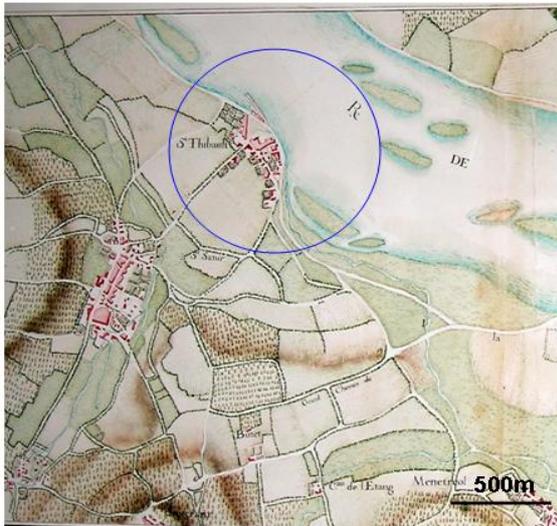
Le chantier de Couargue

Zone d'apportement:
chantier de Couargue



Source: Archives nationales

Le port de Saint Thiebault et son aménagement au XVIII^e et XIX^e siècle.



A.N/ Cartes et Plans/ Atlas Trudaine, Généralité de Bourges, IX et X CPF/14/8467-8468, planche 10

A.N./ Carte et Plans XVIII^e siècle: A.N.CPF/14/10066/7/13

Secteur de Cosne S/L

- 20. Digue de Bannay
- 21. Chevrette de Cosne

Digue de Bannay

Sources

Archives Nationales, département « Cartes et Plans » série F14 : fleuves et rivières : F14 10 066 / 7, Représentation du cours de la Loire dans le secteur de Cosne sur Loire au XIX^e siècle.

Type de l'ouvrage

Digue

Descriptif physique

2,81 km aujourd'hui

Localisation

Rive gauche

Date de construction

1740 (selon Imbart de la Tour)

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Elle avait pour objet d'assurer le reflux des eaux pour la navigation aux abords de Cosne sur Loire

Gestionnaire(s)

Etat cependant elle est signalée comme n'étant plus utilisée bien qu'il y ait des enjeux à sa proximité.

Évolution de l'ouvrage

Cette digue est prolongée plus en aval par la levée du Pézeau construite de 1750 à 1755, dans le val fertile de Léré.

La carte du XIX^e siècle représente cet ouvrage ainsi qu'un autre ouvrage bien plus étendu : la digue de Bannay (fig2), qui n'est d'ailleurs pas représentée sur

la carte du XVIII^e siècle (fig1). Les documents écrits nous apprennent que cet ouvrage, anciennement une levée renforcée par des perrés, fut construite juste après la chevrette aux environs de 1740 et mesure un kilomètre¹⁹⁴. Vraisemblablement elle avait pour objet d'assurer la navigation vis-à-vis de Cosne-sur-Loire. Cette digue est prolongée plus en aval par la levée du Pézeau construite de 1750 à 1755, dans le val fertile de Léré. Un vaste projet présenté par Régemorte et approuvé en 1757 consistait à construire une vaste enceinte qui encadrerait la plaine alluviale de Bannay jusqu'à Beaulieu dans le Loiret¹⁹⁵.

Chevrette de Cosne

Sources

Archives Nationales, département « Cartes et Plans » série F14 : Fleuves et Rivières, A.N.CP/F/14/10066/4/5/F, secteur de Cosne-sur-Loire au XVIII^e siècle.

Archives Nationales, département « Cartes et Plans » série F14 : fleuves et rivières : F14 10 066 / 7, Représentation du cours de la Loire dans le secteur de Cosne sur Loire au XIX^e siècle.

Type de l'ouvrage

Ouvrage transversal

Descriptif physique

200m

Localisation

Milieu du lit/ face à Cosne-sur-Loire

Date de construction

¹⁹⁴ Ce détail nous permet de dater les cartes que nous avons utilisées et qui ne sont pas datées précisément. On sait désormais qu'elle ne peut avoir été faite avant 1720, date de la construction de la chevrette de Cosne-sur-Loire qui est représentée. Pour sa longueur on s'est référé à Imbart de la Tour, 1900, p 242.

¹⁹⁵ Dion, R, 1978, p 407.

Motif construction / Ingénieur(s) concepteur(s)

Gestionnaire(s)

Etat

Evolution de l'ouvrage

Face au port de Cosne-sur-Loire, le lit du fleuve très large partage ses eaux en deux bras autour de l'Isle de Cosne (fig1). L'une des craintes des marchands de la Loire était de voir les eaux abandonner le bras droit du fleuve, ce qui aurait freiné l'activité du port. En 1720, les ingénieurs établissent à l'entrée du bras gauche une chevette, dont l'objet est de maintenir un mouillage suffisant en dirigeant les eaux toujours vers le bras droit du fleuve même en période de basses eaux. Elle est également efficace en période de grandes crues dans la mesure où elle ne barre pas complètement le passage des eaux mais, servant de déversoir, elle régule les forts débits du fleuve¹⁹⁶. En 1746 de nombreuses plaintes émanant des habitants des paroisses voisines de celle de Saint Aignan déplorent l'affouillement et l'érosion de leur terres par les eaux du fleuve que rejette violemment la chevette sur la rive opposée : «(...) on a dirigé son cours et tout le volume de ses eaux sur le terrain de la dite paroisse de Saint Aignan qui se trouvant sablonneux et peu solide a été jusqu'à présent emporté à la distance de plus de 50 toises (100 m) ; chaque crue y fait de nouvelles dégradations et tout le faubourg en serait entraîné, s'il n'y est incessamment pourvu (...)»¹⁹⁷.

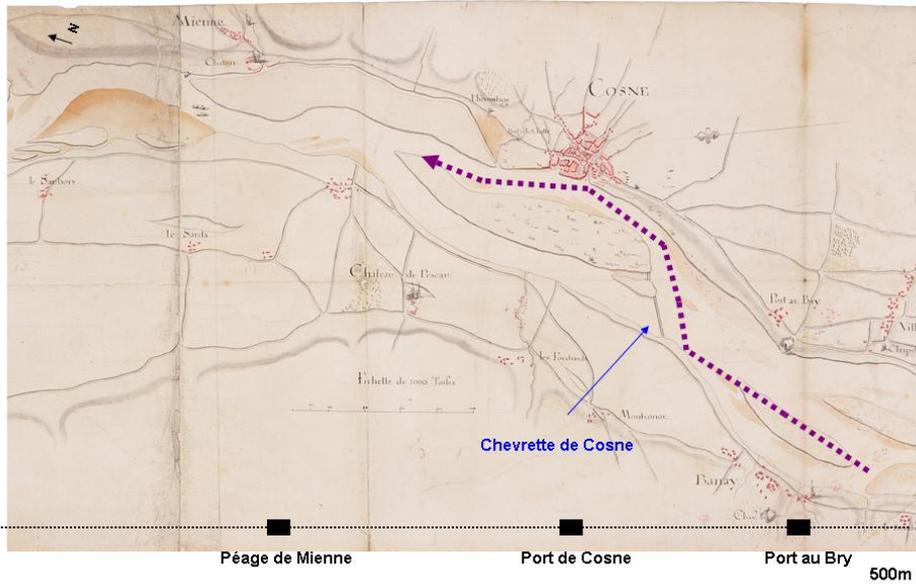
Lorsque les ingénieurs Desvaux et Régemorte se rendent sur place en 1751, ils constatent qu'effectivement les glissements et l'érosion de ces terrains sont causés dans ce secteur par la consistance marécageuse et mouvante du terrain : « remplie de sources qui fonds couler les terres entraînées par les eaux »¹⁹⁸. On comprend bien que cette chevette répond aux exigences de la navigation, mais elle crée un risque fort d'érosion des terres de la berge opposée.

¹⁹⁶ A. N, F14 796, Mémoire relatif à la construction d'un pont vis-à-vis de la ville de Cosne-sur-Loire, 13 octobre 1809.

¹⁹⁷A.N, F14 796, Placet rédigés par le curé et les habitants de Saint Aignan pour présenter les menaces d'inondation pesant sur le terrain sur lequel sont situé l'église et les habitations, 27 juillet 1746.

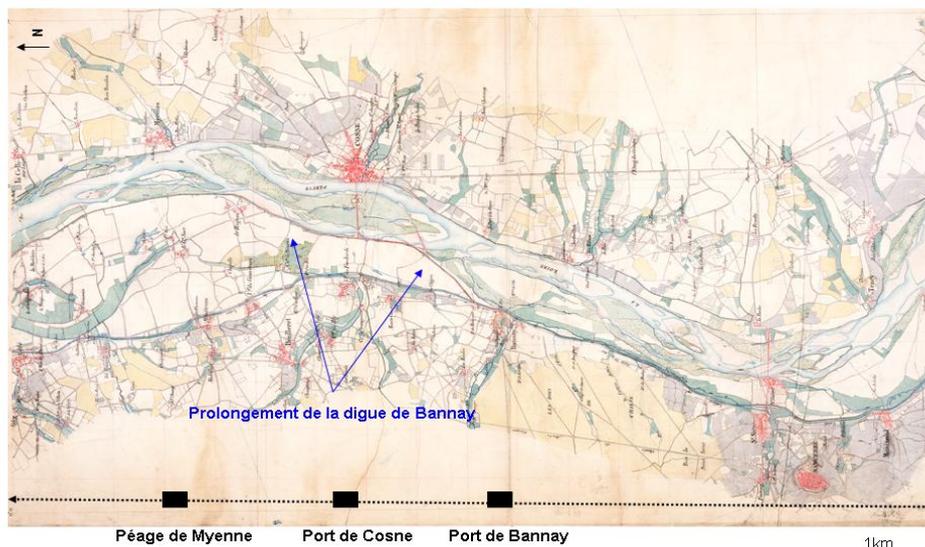
¹⁹⁸ A. N, F14 796, Rapport des ingénieurs Régemorte et Desvaux sur la chevette de Cosne, 26 mars 1751.

Le port de Cosne-sur-Loire et ses ouvrages fluviaux au XVIII^e siècle.

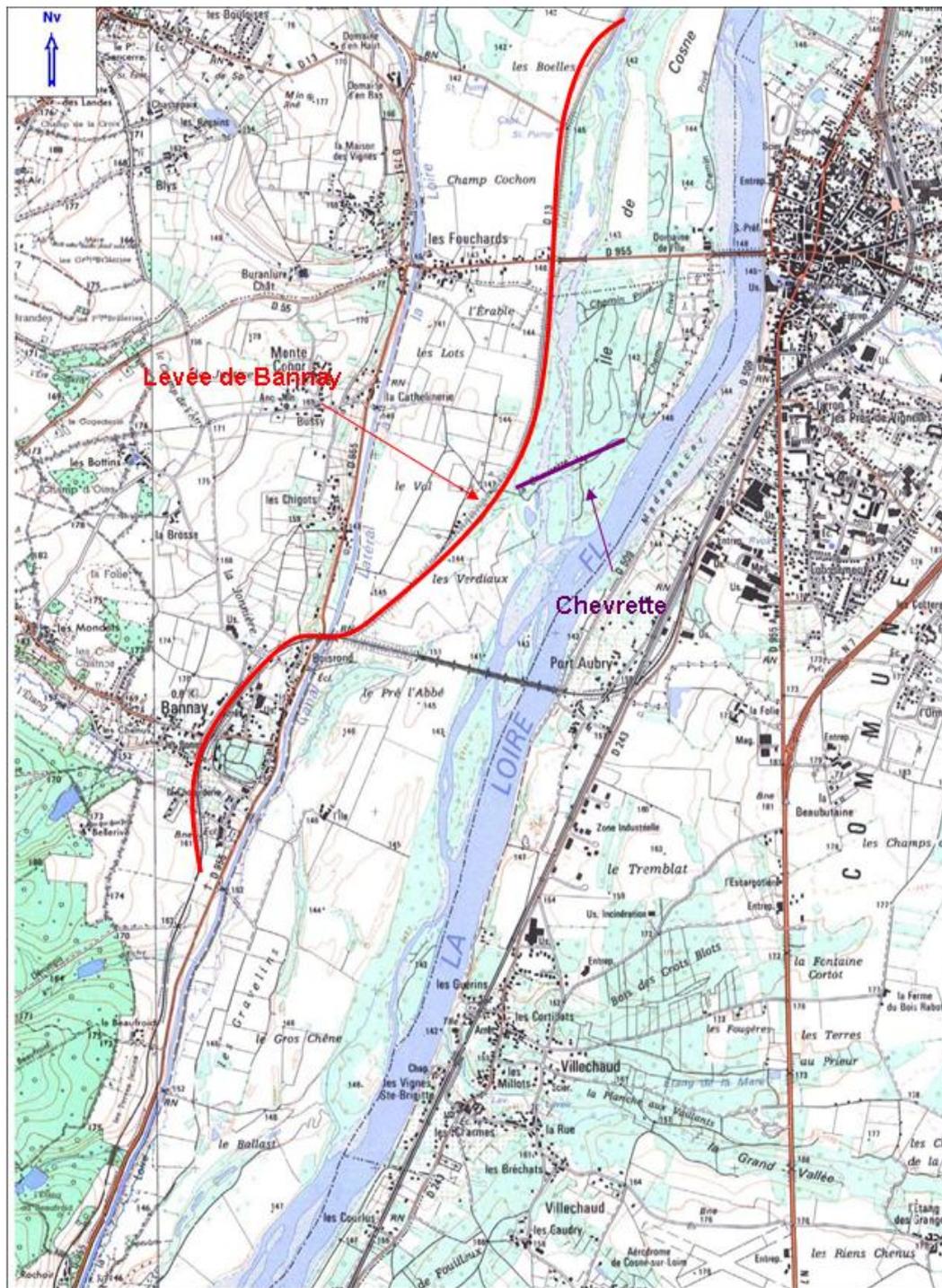


Source: Carte et Plans XVIII^e siècle, A.N.CP/F/14/10066/4/5/F

Le port de Cosne-sur-Loire et ses ouvrages fluviaux au XIX^e siècle.



Source: Carte et Plans XVIII^e siècle, A.N.CP/F/14/10066/7/13



CartoExploreur 3 - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:25000
 © FFRP pour les itinéraires et sentiers de randonnées GR® (GR®), GRP®, PR®

Résumé

L'étude de l'histoire des stratégies de gestion des inondations dans les Vals de Loire est d'un intérêt majeur; la vulnérabilité aux inondations s'est fortement accrue dans les dernières décennies du fait de l'accroissement du tissu urbain, mais aussi de l'extension agricole en zone inondable. La partie des vals de Loire considérée, le Nivernais, n'a jusqu'alors pas fait l'objet d'études scientifiques à la différence des vals tourangeaux et angevins.

La mise en perspective historique de la question de la vulnérabilité aux inondations du val de Loire nivernais démontre comment la gestion actuelle des inondations repose sur un malentendu historique : les levées, qui sont perçues unanimement (riverains, gestionnaires, responsables politiques) comme l'élément majeur de protection contre les crues, ont été conçues par des ingénieurs du XVIII^e siècle qui cherchaient avant tout à améliorer les conditions de navigation et à faire du fleuve un axe majeur de la France « moderne ».

On analyse donc l'origine politique et économique de ce glissement de fonction et de perception des levées. Paradoxalement, leurs limites en matière de protection contre les inondations ont été identifiées et décrites très tôt.

Les méthodes utilisées seront l'analyse diachronique des cartes et mémoires d'aménageurs et ingénieurs, avec création d'un SIG historique rassemblant le corpus de données sur les évolutions du lit fluvial et des ouvrages, et l'analyse des discours accompagnant les fonctions du fleuve, de la fin du XVII^e siècle à nos jours.

Mots-clés : dynamique fluviale, aménagements fluviaux, impacts anthropiques, Loire, vulnérabilité, inondation, ingénieur.

Abstract

The study of the history of the management strategies of the Loire valley flooding is of a great importance; the vulnerability to flooding has strongly increased during the last decades because of the urban growth and agricultural extension in floodplains. The study area is the Nivernais, located in the upper part of the middle Loire valley that was relatively neglected by scientific research, by comparison with the Touraine and Anjou valleys.

The historical approach concerning the Loire valley vulnerability to inundations in the Nivernais demonstrates how present flooding management depends on a historical misunderstanding: "levees" (dykes) are presently considered by all (riverside inhabitants, managers and politicians) as the main infrastructure against flooding, however the dykes were built by XVIII^e century engineers, who first aimed to improve navigation and to make the Loire River a modern fluvial axis. Political and economical origins of the change of use and perception of the fluvial works are investigated. As a paradox, limits of dykes in terms of protection against inundation were early identified and well known.

A combination of different methods and tools is developed: analysis of maps and engineer memoirs is reinforced by the elaboration of a historical GIS, that groups together data on fluvial bed evolution and engineering works, from the end of the XVII^e century to the present.

Key-words: Fluvial dynamics, fluvial engineering works, human impacts, Loire River, vulnerability, flooding, engineer