



**POLYTECH<sup>®</sup>**  
**TOURS**

Département  
Aménagement et Environnement



Ecole d'ingénieurs  
polytechnique  
de l'université de Tours

**CITERES**  
UMR 6173  
*Cités, Territoires,  
Environnement et Sociétés*

**Equipe IPA-PE**  
*Ingénierie du Projet  
d'Aménagement, Paysage,  
Environnement*

**Projet de Fin d'Etudes**

## **La gestion du risque d'inondation : La prise en compte du risque de rupture des digues.**



**2015-2016**

**Directeurs de recherche :**

**GRALEPOIS Mathilde**

**BLONDEL Cyril**

**LAPLACE Edurne**

**VASSORT Elodie**



# **La gestion du risque d'inondation: La prise en compte du risque de rupture des digues.**

**Directeurs de recherche :**

**Gralepois Mathilde**

**Blondel Cyril**

**2015 – 2016**

**Laplace Edurne**

**Vassort Elodie**

# AVERTISSEMENT

---

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

# FORMATION PAR LA RECHERCHE ET PROJET DE FIN D'ETUDES EN GENIE DE L'AMENAGEMENT

---

La formation au génie de l'aménagement, assurée par le département aménagement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme et de l'aménagement, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir-faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Ingénierie du Projet d'Aménagement, Paysage et Environnement de l'UMR 6173 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

**Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.**

# REMERCIEMENTS

---

Nous tenons à remercier les personnes suivantes qui, par leur disponibilité et leurs connaissances qu'ils ont pu nous accorder, ont participé à l'élaboration de ce projet :

- Mme Mathilde GRALEPOIS et M. Cyril BLONDEL, nos tuteurs ;
- Mme Marie-France BEAUFILS, Maire de Saint-Pierre-des-Corps ;
- M. Laurent BRESSON, Directeur de la Direction Départementale des Territoires d'Indre-et-Loire ;
- M. Jacques CHEVTCHENKO, Premier adjoint de la ville de Tours et chargé du PPRI sur la commune ;
- M. Jérôme BARRATIER, Directeur de l'Agence d'Urbanisme de Tours ;
- M. Christian MORON, membre actif des associations Arial et la Sepant ;
- M. François LOUAULT, Président de l'association Aquavit37.

Par ailleurs, nous souhaitons également remercier toutes les autres personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à ce travail de recherche.

# TABLE DES ABREVIATIONS

---

ANRU : Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine

ATU : Agence d'Urbanisme de Tours

CEPRI : Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation

DDT : Direction Départementale des Territoires

DGPR : Direction Générale de la Prévention des Risques

DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

GEMAPI : Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations

PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable

PCS : Plan de Sauvegarde Communal

PIG : Projets d'Intérêt Général

PLU : Plan Local d'Urbanisme

POS : Plan d'Occupation des Sols

PPRI : Plan de Prévention du Risque d'Inondation

SLGRI : Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation

TRI : Territoire à Risque Important d'inondation

ZDE : Zone de Dissipation d'Energie

# SOMMAIRE

---

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>9</b>
<b>PARTIE I : LES BORDS DE FLEUVE, DES LIEUX PRIVILEGIES POUR L'URBANISATION</b> .....	<b>10</b>
I.    INTENSIFICATION DES INONDATIONS DANS LES PROCHAINES DECENNIES .....	13
II.   UNE URBANISATION CROISSANTE EN ZONE INONDABLE .....	15
III.  MISE EN PLACE D'INFRASTRUCTURES DE SECURITE EXPLIQUANT LE DEVELOPPEMENT EN ZONE INONDABLE .....	17
IV.   LES DIGUES, DES OUVRAGES DE SECURITE ? .....	19
<b>PARTIE II : LE CHOIX DU VAL DE TOURS-VAL DE LUYNES, UN TERRITOIRE ENDIGUE.</b> .....	<b>22</b>
I.    METHODE UTILISEE .....	22
1. <i>Focalisation sur deux villes limitrophes.</i> .....	23
2. <i>Entretiens semi-directifs.</i> .....	25
II.   UN SYSTEME D'ENDIGUEMENT CLASSE A MAIS PRESENTANT DES SIGNES DE FAIBLESSE. ....	27
III.  LES POSSIBLES CAUSES DE CETTE FRAGILITE. ....	38
IV.   LES DIGUES, DES OUVRAGES DE DANGERS QUI METTENT EN PERIL LES TERRITOIRES URBANISES. ....	42
<b>PARTIE III : INTERETS DES ACTEURS DANS LE RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE.</b> .....	<b>43</b>
I- LA GESTION DU RISQUE DE RUPTURE DE DIGUES : UNE DECISION POLITIQUE ? .....	43
1. <i>La consolidation des digues : des visions divergentes.</i> .....	43
2. <i>La mise en transparence de certaines digues.</i> .....	51
3. <i>Une vision seulement technique ?</i> .....	55
II-  LA VOLONTE ETATIQUE D'UNE GESTION DU RISQUE A GRANDE ECHELLE. ....	58
III- LA VISION ECONOMIQUE DES ACTEURS CONCERNES ET LA POSITION DES COMMUNES FACE AU RISQUE D'INONDATION. ....	65
IV-  UN CHOIX POLITIQUE QUI EXCLUT LE DIALOGUE AVEC LES CITOYENS. ....	75
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>82</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>83</b>
<b>ANNEXE 1: DEPOSITION SEPANT SUR LE PROJET DE PPRI.</b> .....	<b>88</b>
<b>ANNEXE 2 : DEPOSITION ARIAL SUR LE PPRI</b> .....	<b>91</b>

# INTRODUCTION

---

Depuis toujours, la France et ses territoires d'outre-mer doivent faire face à de nombreuses et diverses catastrophes naturelles. Conformément à la classification retenue en 2012 par le Conseil d'Analyse Economique (CAE), sept grands types de risques naturels peuvent être distingués : les avalanches, les éruptions volcaniques, les feux de forêts, les inondations, les mouvements de terrain, les phénomènes atmosphériques et les séismes. Aujourd'hui, 60% des communes de notre territoire sont exposés à un ou plusieurs de ces risques et la fréquence d'occurrence des catastrophes naturelles augmente au fil des années, faisant des dégâts matériels et humains.

Nous nous focaliserons dans cet exercice de PFE sur le risque naturel d'inondation qui est le premier aléa en termes de dommages économiques annuels et de dangers pour la vie humaine. Pouvant mettre en péril du jour au lendemain l'économie de tout un territoire, la question de la gestion du risque d'inondation prend de plus en plus d'importance dans notre société. La tempête Xynthia en février 2010, les inondations du Var au printemps de cette même année ainsi que la succession d'intempéries et d'inondations ces dernières années l'ont dramatiquement rappelé. Une commune sur trois est concernée par ce risque en France métropolitaine soit environ 19 000 communes, ce qui équivaut à un habitant sur quatre, d'après l'Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI) réalisée par l'Etat en 2012. Le risque d'inondation est le troisième risque le plus important en France. Une inondation se définit comme un événement occasionnel caractérisé par un débordement des eaux du lit mineur d'un cours d'eau à la suite d'une crue, entraînant la submersion d'une ou plusieurs zones à proximité du cours d'eau.

L'Homme a tenté notamment par des systèmes d'endiguement de résister aux fleuves et de se protéger pour permettre l'urbanisation et une meilleure prospérité économique de son territoire. Pourtant, cette protection n'est qu'illusoire et ces ouvrages censés protégés sont en réalité dangereux pour la population. C'est le constat réalisé dans les milieux des années 2000 et confirmé par la rupture des digues maritimes après le passage de la tempête Xynthia en 2010. Le risque de rupture de digues apparaît donc plus que jamais réel. A l'heure où l'absence de propriétaires concerne presque une digue sur deux et que le désengagement de l'Etat s'accélère, nous pouvons nous poser la question suivante :

## **Comment les différents acteurs concernés s'organisent pour prendre en compte le risque de rupture de digues ?**

Après avoir montré l'augmentation du risque d'inondation dans notre société dans une première partie, nous expliquerons, dans une seconde partie, le risque de rupture des digues en se basant sur un territoire totalement endigué d'Indre-et-Loire. Enfin, dans une troisième partie, nous démontrerons la manière dont font preuve les différents acteurs concernés pour prendre en compte ce risque récent.

# PARTIE I : LES BORDS DE FLEUVE, DES LIEUX PRIVILEGIÉS POUR L'URBANISATION.

---

Le concept de risque d'inondation s'est construit au cours du XX<sup>ème</sup> siècle, il se définit dans une publication du Commissariat Général au Développement Durable comme « l'identification d'une menace latente pour une cible » (CGDD, 2014). Les définitions sont quelque peu changeantes selon les auteurs mais laissent percevoir deux idées clés que sont :

- La notion de probabilités (caractère aléatoire)
- La notion de conséquences (dégâts matériels, humains mais aussi moraux)

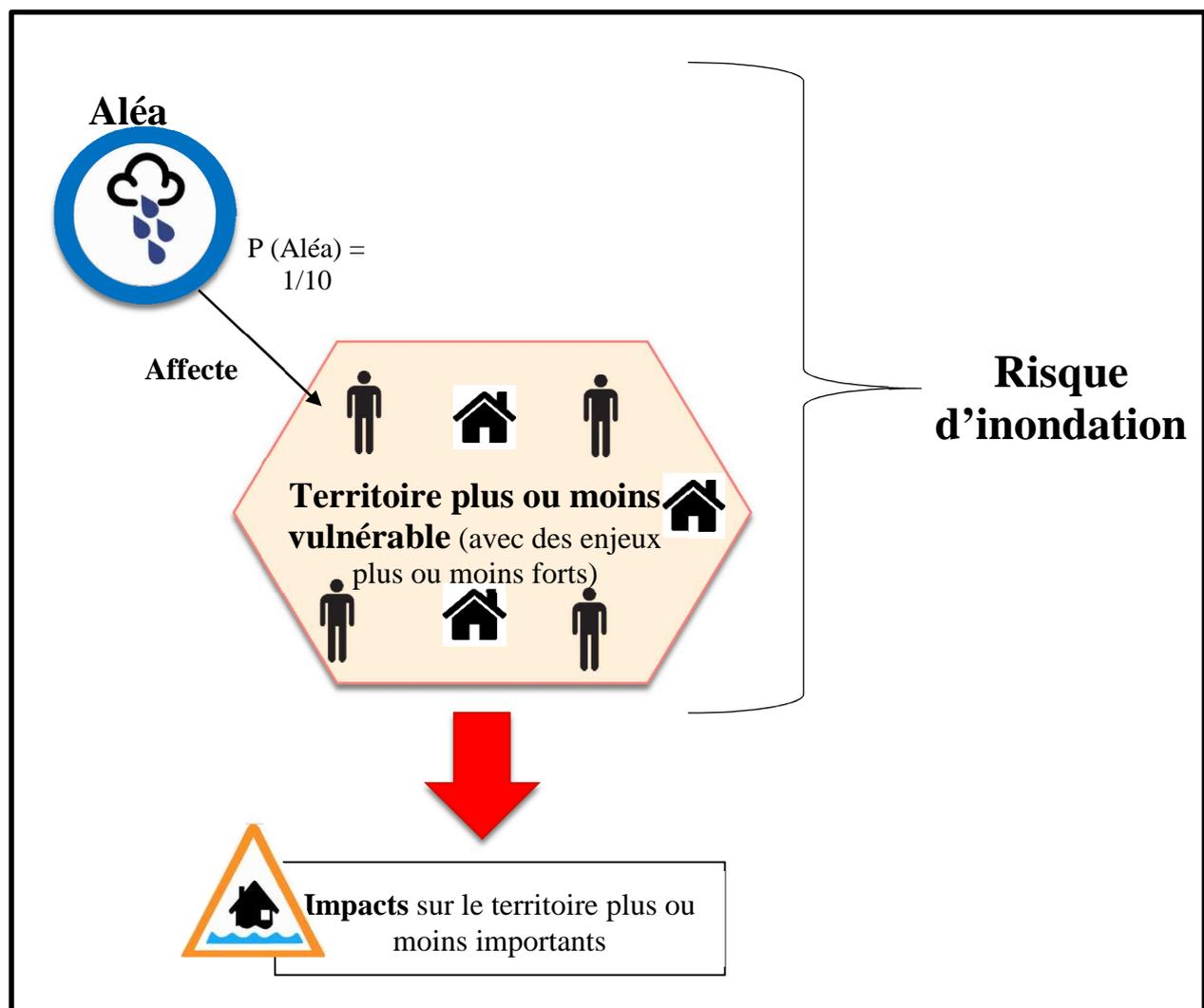
Ce risque naturel est la conjonction de l'aléa et de la vulnérabilité d'un territoire : (BARROCA *et al*, 2007)

$$\text{Risque naturel} = \text{aléa} \times \text{vulnérabilité du territoire}$$

L'aléa est l'événement naturel affecté d'une probabilité. L'aléa inondation apparaît généralement après de fortes précipitations, des fontes de neige ou du couplage de ces deux événements et font déborder le fleuve en crue. L'aléa inondation sur le territoire français peut revêtir différentes formes, de par la diversité des zones climatiques et de la topographie française:

- Les inondations de plaines avec crues lentes ayant pour origine des précipitations successives et soutenues sur de vastes zones, ou encore avec crues rapides faisant suite à des précipitations intenses et localisées souvent liées à des orages ou cyclones.
- Les inondations par ruissellement qui surviennent suite à une forte accumulation d'eau ruisselant sur un sol imperméable. Souvent accompagnées de coulées de boue, les zones les plus vulnérables sont les milieux urbains ou périurbains en raison de l'artificialisation des sols ou les milieux ruraux lorsque le sol est gelé ou saturé d'eau.
- Les inondations par remontée de nappe à la suite d'événements pluvieux exceptionnels.
- Les inondations par submersion marine qui concernent les zones côtières submergées par l'élévation du niveau de la mer.

Les inondations peuvent donc être fluviales ou maritimes. L'aléa dépend des fluctuations climatiques mais aussi de l'évolution de l'occupation des sols sur les bassins versants. L'aléa est donc fluctuant dans le temps. (SCARWELL, 2004) Il va affecter un territoire qui est plus ou moins vulnérable, avec des enjeux plus ou moins forts. Ceci a des conséquences de gravité différente sur le territoire. Tout comme l'aléa, la vulnérabilité d'un territoire évolue dans le temps : les techniques améliorent les infrastructures qui sont alors plus résistantes aux crues, et la mentalité des habitants changent aussi avec une conscience du risque qui s'accroît. L'ensemble de ces paramètres (aléa et vulnérabilité) forment le risque d'inondation.



*Schéma 1: Le risque d'inondation dépend de l'aléa et de la vulnérabilité du territoire.*

*Réalisation : VASSORT Elodie, d'après les écrits de (BARROCA et al, 2007)*

Actuellement, dans beaucoup d'esprits, le risque d'inondation est synonyme de l'aléa et cette pensée en fait même oublier l'importance de la vulnérabilité d'un territoire. Pourtant, la vulnérabilité est très importante. Prenons un exemple avec des inondations de moins de 30 cm, l'aléa y est faible. Si tous les bâtiments sont sur pilotis et que les habitants sont préparés à cet éventuel événement, les conséquences seront peu notables : peu voire pas de biens matériels seront touchés et il n'y aura pas de dégâts humains. La vulnérabilité du territoire y est donc faible. En revanche, les dégâts seront beaucoup plus importants si les maisons sont à même le sol, et que rien n'est fait pour se protéger face aux crues. L'aléa aura beau être faible, les conséquences seront significatives car la vulnérabilité du territoire est forte. Ceci montre bien que le risque d'inondation ne doit pas se limiter à l'aléa. Pourtant, « la vulnérabilité reste le parent pauvre des études de risque » (BARROCA dans La Revue Urbanisme n°395 p.36).

## I. INTENSIFICATION DES INONDATIONS DANS LES PROCHAINES DECENNIES

D'après l'Agence Européenne de l'environnement (EEA), les inondations en Europe seront de plus en plus fréquentes notamment avec le changement climatique. En effet, les températures vont augmenter de plusieurs degrés (entre 3,7 et 6,2°C) d'ici la fin du siècle ce qui provoquerait des modifications des cycles hydrologiques. La principale conséquence sera une augmentation des précipitations. Ce constat est partagé avec le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Ces derniers ont montré que l'effet de serre dans la plupart des régions d'Europe entraînerait une aggravation des pointes de crue et une diminution des débits d'étiage. Le débit d'étiage est le débit moyen le plus bas d'un cours d'eau tandis que la pointe de crue est le débit le plus haut atteint par une crue dans un cours d'eau. De plus, les durées d'inondation dans les zones côtières comme en Charente ou en Gironde seraient aggravées par l'élévation du niveau des océans.

Cependant, le changement climatique ne serait pas la seule cause explicative et sur certains bassins versants comme la Loire n'aurait pas d'effet réellement significatif. (MOATAR *et al*, 2010). Cette « absence de tendance significative sur l'évolution des crues » obtenue avec des modèles scientifiques dans le bassin de la Loire doit être nuancée due à des incertitudes fortes sur la capacité des modèles climatiques à reproduire les précipitations extrêmes. L'urbanisation et certaines pratiques agricoles notamment dans le lit majeur des fleuves auraient un rôle dans l'augmentation des crues.

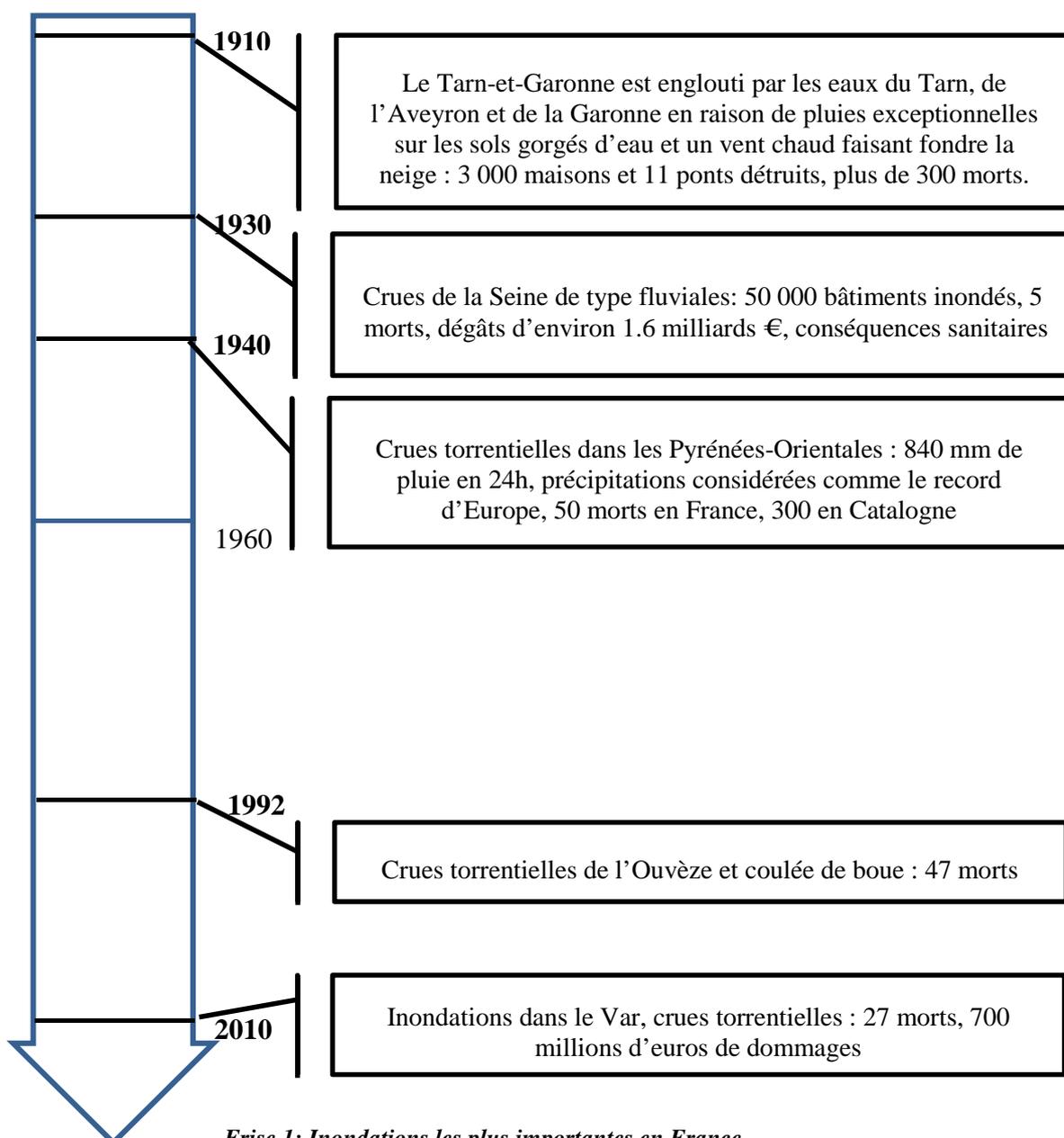
Qui dit urbanisation, dit artificialisation des sols et donc davantage de ruissellement. Les chenaux d'écoulement naturels sinueux sont transformés en des réseaux d'écoulement rectilignes ce qui augmentent la vitesse d'écoulement des eaux. (SCARWELL, 2004) L'imperméabilisation des sols accroît le volume de l'écoulement rapide de crue (de 500 % à 800 % selon le niveau d'imperméabilisation). L'aléa se trouve alors amplifié par une montée des eaux plus rapides, une pointe de crue plus précoce et/ou un volume d'eau ruisselé plus important. De plus, les constructions entraîneraient une augmentation des précipitations : 8 à 10 % pour un ensemble pavillonnaire et 16 à 18 % pour les grands ensembles (SCARWELL, 2004).

Par ailleurs, certaines pratiques agricoles génèrent davantage de ruissellement et d'érosion des sols et donc influent sur les crues. Le passage d'engins agricoles compacte le sol et diminue la capacité d'infiltration de l'eau dans le sol. De plus, une terre trop travaillée va provoquer le phénomène de battance (apparition de croûtes à la surface du sol). Le travail du sol modifie la rugosité de celui-ci et change la capacité de stockage de l'eau à la surface du sol sous forme de flaques. Toutes ces pratiques agricoles, tout comme certaines cultures comme le maïs ou les betteraves sucrières, modifient la structure du sol et favorisent le phénomène de ruissellement.

Enfin, les réseaux d'évacuation et les systèmes d'irrigation jouent également un rôle pour le risque d'inondation futur. En effet, ils ont pour effet de modifier les écoulements naturels des cours d'eau, tout comme les ponts, les enrochements et les digues.

A l'échelle du bassin versant, l'homme a une forte influence sur les petites et moyennes crues mais une influence non démontrée en cas de forte crue. Cependant, l'urbanisation et les pratiques agricoles dans le lit majeur du fleuve ont des conséquences dramatiques en cas de fortes crues.

Que ce soit à cause de l'homme par l'urbanisation en zone inondable, par l'agriculture ou à cause du réchauffement climatique, les inondations vont bel et bien augmenter au cours des prochaines décennies et leur intensité sera plus forte. Les aléas inondation vont être augmentés mais la vulnérabilité des territoires augmente aussi du fait de l'urbanisation croissante en zone inondable. En effet, un territoire urbanisé est beaucoup plus vulnérable qu'un territoire vierge. Ceci est dû à la présence d'habitants, de biens matériels, d'entreprises ou autres infrastructures pas toujours adaptées au risque d'inondation. Les conséquences des inondations sont donc aggravées dans les territoires urbanisés. Essayons de comprendre pourquoi une urbanisation croissante est observée en zone inondable.



Frise 1: Inondations les plus importantes en France

Réalisation : LAPLACE Edurne

## II. UNE URBANISATION CROISSANTE EN ZONE INONDABLE

Les fleuves et les côtes sont toujours apparus comme une opportunité économique dans le transport des marchandises, le commerce ou les négociations. C'est pour cette raison que les villes sont souvent implantées à proximité des fleuves ou de la mer.

Cependant, l'urbanisation en zone inondable s'est particulièrement accrue depuis le XX<sup>ème</sup> siècle et notamment après les années 1980, suite au succès de la maison individuelle. La première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle a été marquée par l'exode rural en France, la demande de logements en ville augmente suite à ces croissances démographiques. La nécessité de mettre en valeur l'ensemble des terres disponibles sur la commune se fait alors ressentir y compris en zone inondable.

Parallèlement à cette croissance démographique, les techniques de drainage et de lutte contre les inondations s'améliorent (assèchement de marais comme à Lattes près de Montpellier par exemple, premières constructions de digue). Les ingénieurs de l'Ecole Polytechnique et des Ponts et Chaussées mettent en place des infrastructures résistantes aux crues. Les propriétaires réclament de plus en plus des infrastructures de sécurité pour protéger leurs investissements dans les innovations agricoles et industrielles.

C'est dans ce contexte que les premiers grands travaux hydrauliques sont réalisés. Les inondations deviennent alors non plus une fatalité mais quelque chose de maîtrisable. Les collectivités locales investissent beaucoup dans ces infrastructures, qui donnent l'impression que l'Homme a plus de pouvoir que la nature. Se sentant alors en sécurité, l'urbanisation derrière ces « remparts » peut continuer de plus belle durant la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle. La pression foncière comme le tourisme balnéaire en Vendée par exemple s'accroît poussant l'urbanisation à son maximum. En France, 80% des permis de construire en zone inondable ont été délivrés durant ces 40 dernières années et environ 2 millions de personnes vivent dans ces zones (MATHOT et MARIANI, 1994). Ce sentiment de protection est accentué par le dernier événement hydrologique dans la plupart des régions concernées par le risque d'inondation est ancien et remonte à plusieurs décennies. De plus, bien que les collectivités locales le cachent encore actuellement, nombreuses ont été celles qui ont urbanisées ces zones pour rentabiliser la construction d'infrastructures de sécurité. Comme le disait Thierry Hubert, architecte et urbaniste de l'Etat (dans La Revue Urbanisme n°395), « les risques sont oubliés quand on a une démarche d'opportunité ».

Concernant l'administration française, l'urbanisation a été aisée dans de nombreuses zones inondables faute de législation précise et sans équivoque. Pour délivrer un permis de construire, il suffit de se baser sur le Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou le Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) en vigueur (LABBAS, 2010)

Depuis 2006, les communes doivent prendre en compte le risque d'inondation pour l'urbanisation de leur territoire. Cependant, nombre d'entre elles n'ont pas un PLU tenant compte du risque d'inondation. Plus grave encore, en 2010, 16 939 communes étaient

concernées par le risque d'inondation mais seulement 4 381 avaient un PPRI prescrit et 6660 avaient un PPRI approuvé (LABBAS, 2010). Les maires jouent alors une véritable « course contre la montre » en urbanisant des zones inondables et profitent des délais parfois tardifs entre la prescription d'un PPRI et son approbation. De plus, trop de communes préfèrent dissimuler le risque d'inondation présent sur leur territoire de peur d'une mauvaise image de marque de leur commune.

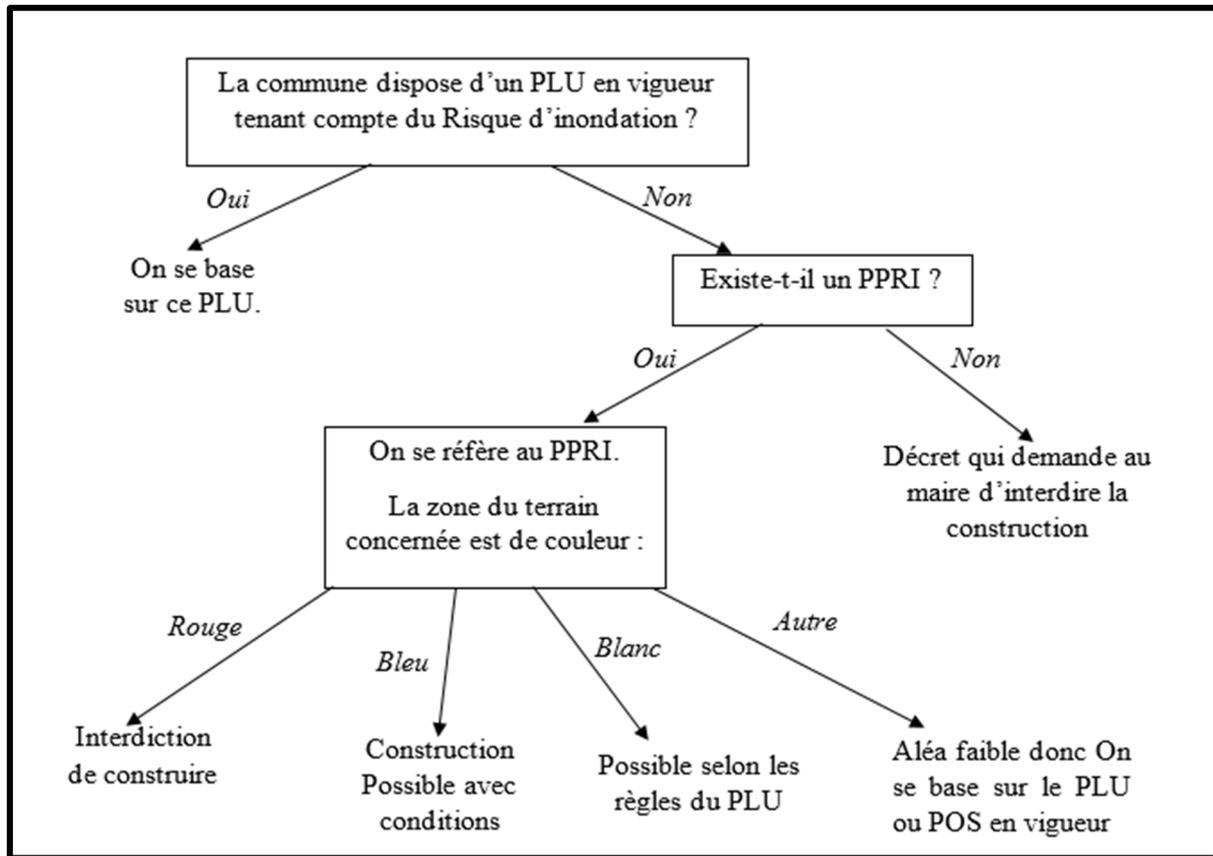


Figure 2: Schéma simplifié de la procédure pour connaître la constructibilité d'une parcelle

Réalisation: VASSORT Elodie, d'après les écrits de (LABBAS, 2010)

Le manque de règles précises pour limiter l'urbanisation en zone inondable et le sentiment de maîtriser l'eau par de grands travaux hydrauliques à partir des années 70 favorisent l'urbanisation.

### III. MISE EN PLACE D'INFRASTRUCTURES DE SECURITE EXPLIQUANT LE DEVELOPPEMENT EN ZONE INONDABLE

Que ce soit des protections locales ou des stratégies de ralentissement dynamique des eaux, les constructions sont généralement de grande ampleur. Voici les quatre grands types de travaux hydrauliques régulièrement utilisés (liste non exhaustive) :

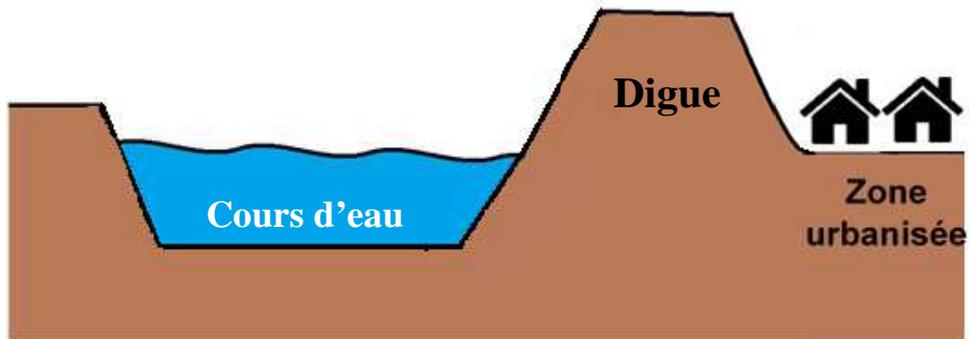
- le calibrage d'un fleuve (comme à Agen avec la Garonne), cette technique permet d'accroître la capacité du lit mineur pour diminuer le risque d'inondations. Le lit mineur est l'espace linéaire où se fait l'écoulement du cours d'eau la majeure partie du temps (hors crue). Le calibrage d'un fleuve suppose un terrassement s'accompagnant parfois d'une rectification de tracé de la pente.
- Un système d'endiguement avec des digues de plusieurs mètres de hauteur soit faites de terre compactée, soit de béton. C'est le système le plus régulièrement utilisé par les communes. Elles constituent un système de protection locale.
- Les barrages écrêteurs de crues sont une forme de stratégie de ralentissement dynamique, et permettent de retenir une tranche d'eau pour stocker une pointe de crue.
- Les bassins écrêteurs de crue obtenus par creusement et endiguement dans le lit majeur. C'est un autre système de ralentissement dynamique des eaux.

Dans le cadre de notre PFE, nous nous focaliserons sur les digues de terre, aussi appelées levées de terre qui sont en France le système de protection le plus courant et aujourd'hui le plus controversé avec les barrages.

En France métropolitaine, les digues s'étendent sur un total de 8 600 km dont 510 km de digues maritimes (CEPRI, 2011). Lors de leur construction, les digues devaient servir à protéger des millions d'habitants, des entreprises agricoles, industrielles ou commerciales, des établissements accueillant du public, des réseaux publics, de tout type de crue qu'elles soient faibles ou plus fortes. Elles ont donc pour rôle de faire obstacle à l'eau jusqu'à une certaine hauteur d'eau. Ces digues participent également au développement économique des territoires. Ce sont des ouvrages continus rectilignes, généralement de grande longueur (plusieurs mètres), surélevés par rapport au terrain naturel de moins d'un mètre ou de plusieurs mètres et destinés à s'opposer au passage de l'eau ou à la canaliser. Les digues fluviales peuvent être longitudinales, parallèles à l'écoulement du fleuve ou transversales, perpendiculaires au fleuve. Les digues longitudinales permettent de bloquer la montée des eaux en cas de crues, elles sont dites de premier rang tandis que les digues transversales interviennent dans un second temps si les territoires normalement protégés sont inondés. Ces digues dites de second rang empêchent l'eau de déferler dans les territoires en aval. Certaines digues possèdent un dispositif d'évacuation des eaux comme un déversoir. Les matériaux utilisés dans la construction des

digues peuvent être de nature variable selon la perméabilité recherchée (terres, congolomérats, sable, béton...). Le revêtement de la digue peut être de la couverture végétale ou du goudron si la digue a une fonction de route. Les digues fluviales et maritimes ont été le système de protection le plus souvent utilisé car elles étaient une protection localisée moins coûteuse.

Une digue, comme tout ouvrage hydraulique, doit être régulièrement entretenue. D'après le Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation (CEPRI), « sécuriser durablement les digues ne représenterait que 300 à 400 millions d'euros par an, dans la durée ».



*Figure 3 : Représentation simplifiée d'une digue de premier rang.*

*Réalisation: VASSORT Elodie*



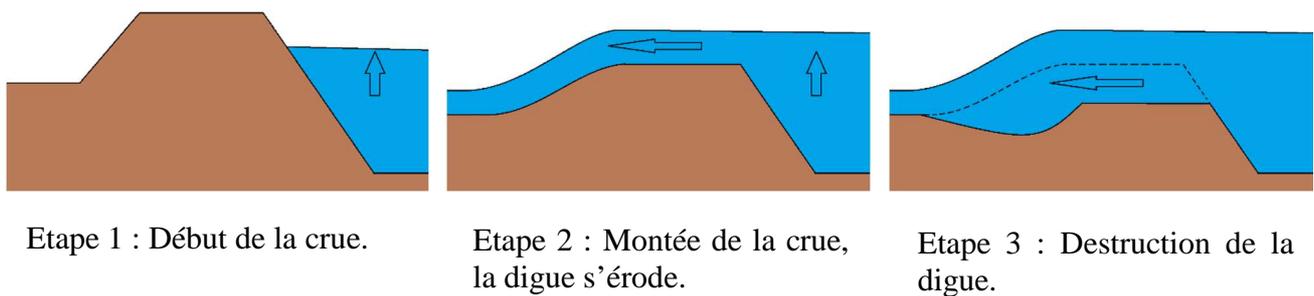
*Figure 4: Digue d'Amboise (Val de Loire), digue de premier rang.*

*Source : <http://cybergeog.revues.org/25299?lang=es>*

## IV. LES DIGUES, DES OUVRAGES DE SECURITE ?

Construites avec pour rôle la protection des territoires situés à l'arrière, les digues apparaissent aujourd'hui comme susceptibles de rupture et par conséquent comme un risque réel pour les riverains. Le problème de la fragilité des digues a été oublié en France jusqu'en 1993 (DEGOUTTE, 2012). Ce n'est qu'avec le décret n°2007 – 1735 du 11 décembre 2007 et plus récemment avec la tempête Xynthia (Vendée) en 2010 que les digues sont revenues sur le devant de la scène. Ce décret considère les digues comme des « ouvrages de dangers », une surveillance régulière et rigoureuse devra être alors mise en place avec l'élaboration d'étude de danger obligatoire pour les digues d'une hauteur supérieure ou égale à un mètre et censées protéger au moins dix personnes (CEPRI). Ces études ont pour objectif de rendre compte du risque de rupture de la digue en fonction de paramètres géotechniques, historiques et en tenant compte de certains éléments créant une zone de fragilité particulière (maisons encastrées, canalisations, arbres et végétation). Ces études de danger ont révélées un risque avéré de rupture de certaines digues entraînant un danger important pour les habitants. En effet, le phénomène de rupture est le plus redouté par les spécialistes. La rupture d'une digue fragilisée provoquerait un effet de vague de plusieurs mètres déferlant soudainement dans la zone protégée. Il existe différents mécanismes de rupture d'une digue. Nous en décrivons les quatre principaux : la surverse, l'érosion interne, l'érosion externe et la rupture d'ensemble.

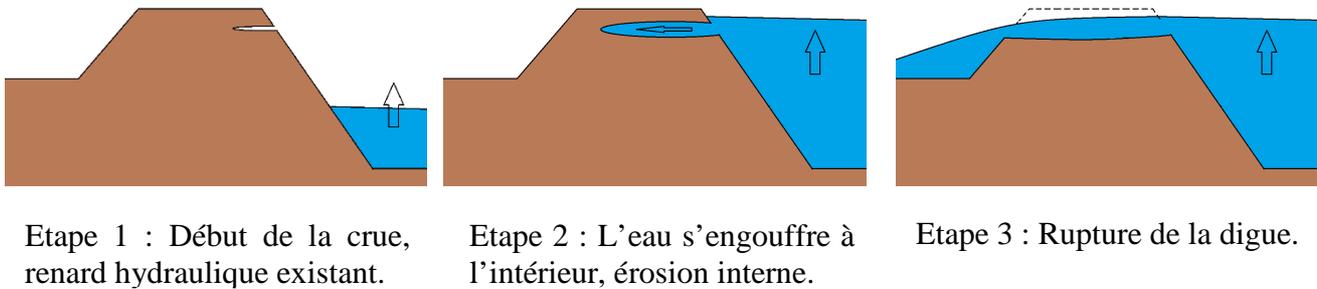
La **surverse** est le mécanisme qui se produit le plus fréquemment. Les levées ne sont pas prévues pour supporter des surverses. Ce phénomène se produit lorsque l'eau passe au-dessus de la hauteur de la digue ce qui peut conduire rapidement à la ruine complète de la digue. L'eau atteint la crête de la digue (hauteur maximale de l'ouvrage) et inonde le val. Côté Val, la digue commence à s'éroder sous l'effet du courant, laisse apparaître un trou qui déstabilise l'ouvrage provoquant des glissements par pans entiers. Une fosse d'érosion se crée et la brèche s'élargit plus le courant est fort ce qui entraîne la rupture de la levée. La surverse a une probabilité d'occurrence de  $10^{-2}$ /an et dépend de la nature du sol : si le sol est cohésif, il y a moins de risques qu'une brèche se forme par érosion.



*Figure 5: Phénomène de surverse.*

*Réalisation : VASSORT Elodie.*

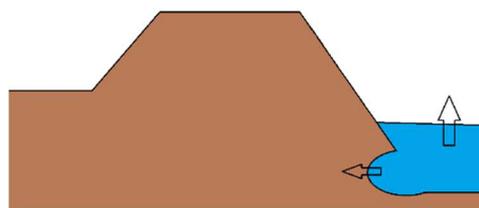
**L'érosion interne** est principalement due à des renards hydrauliques qui sont des conduits par où s'engouffre l'eau dès qu'elle arrive à sa hauteur. Ces renards hydrauliques peuvent être dus à des canalisations présentes dans les digues, des terriers d'animaux ou des racines profondes de végétation ligneuse qui pourrissent et laissent un conduit dans lequel l'eau s'infiltré. Une fois l'eau infiltrée, les matériaux non cohésifs sont entraînés par l'écoulement. La cavité s'élargit et peut parfois même traverser entièrement l'ouvrage et conduire à sa ruine.



**Figure 6: Phénomène d'érosion interne par renard hydraulique.**

Réalisation : VASSORT Elodie. Source : <https://www.isere.fr/PublishingImages/SYMBHI/Is%C3%A8re%20Amont/Types%20rupture%20digue.jpg>

**L'érosion externe par le courant** se retrouve principalement en pied de levée côté Loire/Cher lorsqu'un cours d'eau entraîne les matériaux constitutifs des berges ou de la digue qui le borde. La vitesse de l'eau et les crues successives érodent le pied de la levée. La berge devient peu à peu instable et les matériaux saturés en eau glissent par pans entiers ce qui entraîne là encore la ruine complète de la digue.



**Figure 7: Phénomène d'érosion externe.**

Réalisation : VASSORT Elodie

**La rupture d'ensemble** est un autre type de rupture en cas d'instabilité générale de la digue. Cette rupture de masse peut intervenir lorsque la pente du talus est forte et la digue est peu large, les matériaux qui composent la digue ont des caractéristiques mécaniques faibles ainsi qu'une piézométrie élevée dans la digue (il y a une forte quantité d'eau présente à l'intérieur de la digue). Si ces trois facteurs sont réunis, une rupture brutale d'ensemble est à prévoir. Une rupture de digue entraîne la formation d'une onde de submersion se traduisant par une élévation brutale du niveau de l'eau sur l'aval.

Pour limiter au maximum la rupture des digues, le gouvernement a lancé, à la suite de la tempête meurtrière de 2010 un recensement des ouvrages (le plan digue) afin de pouvoir vérifier leur état et mesurer précisément leur utilité. Il est à présent confirmé que certaines digues qu'elles soient fluviales ou maritimes montrent des signes de faiblesses. Or, « si une digue cède, les dommages provoqués amèneront à rechercher la responsabilité du propriétaire en premier lieu, mais aussi du maire, au titre de ses pouvoirs de police municipale, et de l'Etat, au titre de ses pouvoirs de police de l'eau » (CEPRI, 2010).

Un certain nombre d'acteurs, notamment les propriétaires, sont concernés par la rupture de digues et le devenir de celles-ci. Pourtant, il est à noter que 45 % du linéaire des digues françaises qu'elles soient maritimes ou fluviales n'ont a priori pas de propriétaires ou un propriétaire qui n'est pas en mesure de faire face à ses obligations (CEPRI, 2010). De plus, avec le processus de décentralisation en France qui s'est accéléré depuis 2002, l'Etat délègue certaines compétences aux collectivités et « s'extrait des territoires pour mieux les gouverner à distance » (EPSTEIN, 2005). Aux vues de cette situation actuelle et prenant en compte le désengagement progressif de l'Etat français, nous pouvons alors nous demander :

### **Comment s'organisent les différents acteurs concernés pour prendre en compte le risque de rupture de digues ?**

Considérant dans l'affaire Xynthia, que le ministère public a affirmé que le maire de la Faute-sur-Mer avait de « façon délibérée occulté » les risques d'inondations sur sa commune pour y poursuivre l'urbanisation (L'express, 04/04/2016), nous avons fait l'hypothèse que :

#### **L'intérêt particulier des acteurs concernés dans la gestion du risque d'inondation se fait au détriment de l'intérêt général.**

Nous entendons par 'intérêt général' le résultat d'actions censées intéresser une population considérée dans son ensemble. L'intérêt général dépasse chaque individu, il peut être caractérisé, dans le cadre des inondations, par la sécurité des biens et des personnes. Au contraire, 'l'intérêt particulier' représente l'intérêt de chaque individu pris séparément.

# PARTIE II : LE CHOIX DU VAL DE TOURS- VAL DE LUYNES, UN TERRITOIRE ENDIGUE.

Dans cette partie, nous reviendrons sur la méthode utilisée et les choix que nous avons opérés. Par la suite, nous décrirons notre terrain d'analyse, un territoire totalement endigué, et nous montrerons les fragilités de ce système d'endiguement.

## I. METHODE UTILISEE

Pour répondre à la problématique, nous avons choisi comme terrain d'étude le Val de Tours-Val de Luynes situé sur le département d'Indre-et-Loire (37) en région Centre.

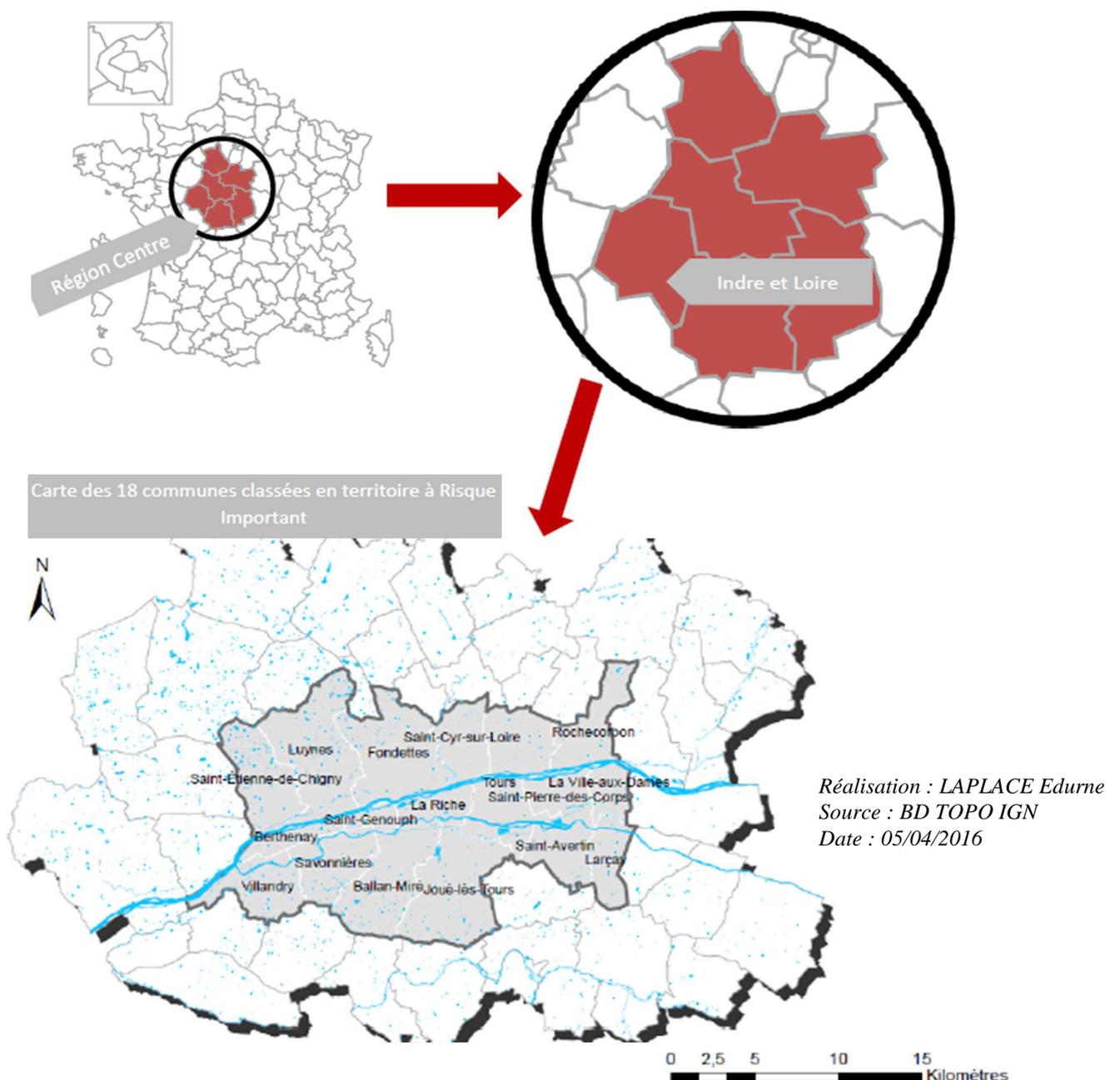


Figure 8: Localisation de notre terrain d'étude.

Ce territoire a la particularité d'être composé de 18 communes classées en Territoire à Risque Important d'inondation dont cinq qui sont entièrement inondables : Berthenay, La Riche, La Ville aux Dames, Saint Genouph et Saint-Pierre-des-Corps.

Il est vrai que la région Centre est généralement connue pour les paysages des bords de la Loire, classés au patrimoine mondial de l'Unesco et la Loire à vélo. Pourtant, la partie du Val de Loire étudiée est délimitée par deux cours d'eau (la Loire et le Cher) ce qui rend le risque d'inondation encore plus présent. Environ 130 000 habitants, 70 000 logements et 65 000 emplois sont concernés par le risque d'inondation sur notre terrain d'étude. L'ensemble de ce territoire est totalement endigué mais toutes les portions de digue n'auront pas le même devenir. Travaux de consolidation, mise en transparence, ce territoire adopte plusieurs techniques ce qui en fait un cas d'étude intéressant.

Par ailleurs, les inondations sont actuellement un sujet d'actualités en France. Les risques et la vulnérabilité du territoire sont revus à la hausse, de nombreuses études sont en cours et certains documents traitant de ce risque sont révisés comme le Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) sur le territoire étudié. Le PPRI est un document servant à évaluer les risques en zones inondable, et qui propose des solutions techniques, juridiques et humaines pour y faire face. Le PPRI du Val de Tours-val de Luynes est en cours de révision depuis 2012. Des réunions publiques ont été organisées à cette occasion avec des expositions sur le risque d'inondation ce qui nous a permis de suivre « en direct » les démarches de l'élaboration de ce document phare et de pouvoir plus facilement recueillir les avis des différentes parties prenantes, leurs interrogations sur le sujet mais aussi les problèmes soulevés. Dans un souci également de cohérence, notre terrain d'étude a le même périmètre que celui du PPRI.

## 1. FOCALISATION SUR DEUX VILLES LIMITROPHES.

Le terrain d'étude étant étendu sur plusieurs communes, il nous a paru nécessaire de nous recentrer sur un nombre plus restreint pour obtenir plus facilement des informations auprès des acteurs. De plus, il peut être intéressant d'étudier deux villes limitrophes, toutes deux en zone inondable afin de voir si leur gestion du risque d'inondation est la même. Nous avons choisi de nous focaliser majoritairement sur les villes de Tours et de Saint-Pierre-des-Corps. Le choix de ces deux villes peut s'expliquer pour deux raisons :

1/ La ville de Saint-Pierre-des-Corps a fait l'objet d'un atelier national l'année dernière.

L'atelier national est une démarche expérimentale mise en place par le Ministère du Développement durable dès 2006 pour trouver de nouvelles orientations pour des territoires avec des enjeux importants et particuliers. Il s'agit d'une « stratégie produite par les élus et l'Etat à l'aide d'une équipe pilotée par un concepteur ». Cette stratégie s'élabore pour un devenir à long terme (à l'horizon de 40 à 50 ans). L'objectif des ateliers nationaux est de faciliter l'émergence d'une stratégie de territoire et d'engager les acteurs locaux dans un processus de

projet. Chaque session d'atelier se focalise sur une thématique précise à travers plusieurs sites d'études, sites pilotes volontaires afin d'établir une stratégie qui pourra être reprise sur d'autres territoires. Une équipe pluridisciplinaire (architectes, responsable du Développement Durable, Service Transport...) a travaillé par exemple sur l'aménagement des territoires littoraux (en 2006 et en 2008), sur les territoires de moyenne montagne (en 2007) ou encore la problématique de l'urbanisme commercial (en 2011). En 2014 et 2015, les ateliers avaient pour thématique « Territoires en mutation exposés aux risques ». Saint Pierre-des-Corps a fait partie des cinq sites choisis fortement exposés aux aléas.

La ville de Saint Pierre-des-Corps avec ses 12 224 habitants (INSEE en 2012) a pour caractéristique d'avoir la quasi-totalité de son territoire en zone inondable ce qui en a fait un site pilote de qualité. Mme Beaufils, maire de cette commune et directrice du Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation (CEPRI), est très impliquée dans la question des inondations et a engagé depuis plusieurs années un urbanisme résilient. Les nouveaux logements de la ville sont surélevés de 50 cm, les anciens logements doivent avoir des combles aménageables. Des constructions en pilotis font même leur apparition. La maire informe les futurs habitants du potentiel risque d'inondation. Toutes les nouvelles constructions dans cette commune sont adaptées au risque d'inondation depuis une quinzaine d'années.

Lors de l'atelier national, un diagnostic de la ville de Saint Pierre-des-Corps a d'abord été établi. A la suite de ce diagnostic, la concertation des différents acteurs de l'atelier national a permis d'élaborer, entre autre, un projet de plusieurs tertres d'adossement au niveau de la commune. Il était question dans notre sujet initial intitulé « La ville protégée des eaux : Saint-Pierre-des-Corps sur tertre ? » de ne s'intéresser qu'au projet de tertre tiré des conclusions de l'atelier national. Cependant, en 2015, aucune étude hydraulique ou urbanistique n'avait débuté et aucune données concrètes (emplacement) et chiffrées (dimension des tertres, hauteur) n'ont pu être obtenues avant fin février 2016. C'est pourquoi nous avons décidé de nous éloigner de ce sujet pour se recentrer sur la prise de décision dans le devenir des digues et les acteurs concernés. L'atelier national n'en reste pas moins une des raisons pour laquelle nous avons choisi les villes de Tours et de Saint-Pierre-des-Corps. Voyons quelle est la deuxième.

## 2/ La digue entre Tours et Saint-Pierre-des-Corps, un sujet controversé.



Réalisation : LAPLACE Edurne  
Source : Géoportail  
Date : 01/04/2016

Figure 9: Localisation de la digue du Canal.

La digue du Canal est une digue transversale qui sépare Tours de Saint-Pierre-des-Corps. Son déclassement et son arasement partiel sont presque déjà actés, dans la plus grande discrétion ce qui ne laisse pas indifférent certaines personnes. Nous avons décidé de nous intéresser au devenir de cette digue à la suite d'un débat mouvementé à la réunion publique de présentation du PPRI au Sanitas, à Tours, nous avons voulu connaître les différentes personnes qui se sont manifestés lors de cette réunion et leurs revendications. Ainsi, cette digue a été l'occasion de récolter différents points de vue et de réellement comprendre les intérêts de chacun dans le devenir des digues.

## 2. ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS.

Après avoir choisi ce terrain d'études, nous avons rencontré les principaux acteurs concernés afin d'avoir leur avis sur la gestion du risque d'inondation et le devenir des digues. Nous avons, pour cela, utilisé la technique de l'entretien semi-directif qui est une « technique qualitative de recueil d'informations ». L'avantage de cette technique est d'avoir une trame d'entretien donc des sujets précis à aborder et ainsi obtenir des réponses à nos interrogations mais de pouvoir laisser à la personne interrogée la possibilité de développer ses idées, son opinion et d'être plus libre de choisir comment orienter ses propos.

Nous avons regroupé dans le tableau ci-dessous les personnes rencontrées ainsi que l'intérêt d'avoir leur avis sur la question.

Personnes rencontrées	Statut	Intérêt
M.Chevtchenko	Premier adjoint de la ville de Tours	Chargé du PPRI sur la ville de Tours
Mme Beaufiles	Maire de Saint-Pierre-des-Corps	Vision avant-gardiste de la gestion du risque d'inondation, participation à l'atelier national
DDT37	Services de l'Etat	Gestionnaire de la majorité des digues de notre terrain d'étude
M.Barratier	Directeur de l'Agence d'Urbanisme de Tours	Organise et anime la Stratégie Locale Gestion du Risque d'Inondation sur notre terrain d'étude
M.Louault	Président de l'Association Aquavit37	Contre le déclassement de la digue du Canal
M.Moron	Membre actif des associations la Sepant et Arial	Souhaite davantage de concertation avec les citoyens

Nous avons également contacté d'autres personnes par mail ou par téléphone qui nous ont apporté un éclairage extérieur pour une meilleure compréhension de certaines techniques ou de certains propos des acteurs rencontrés.

Personnes contactées	Statut	Intérêt
Mme Moreau	Chargée de mission au CEPRI	Renseignements sur la loi GEMAPI
Mme Tucci	Membre de Frances Dignes (association des gestionnaires de digues)	Procédure des travaux sur les digues
M.Gressier	Plasticien	A élaboré l'exposition "D'ailes et d'Eaux"
Mme Marcon	Chargée de mission du Cabinet Obras	Participe à l'établissement du PADD de Saint-Pierre-des-Corps
M.Bastaroli	Chargé de la gestion des Risques sur l'agglomération de Nevers	Informations sur les travaux de renforcement des digues et analyse coût-bénéfice

Malgré plusieurs tentatives, nous n'avons pas pu rencontrer une personne de l'agglomération de Tours qui est probablement un acteur important pour une meilleure cohérence des décisions prises et une vision globale sur l'amont et l'aval.

Nous avons fait le choix de récolter la parole habitante par le biais des associations impliquées dans la gestion du risque d'inondation sans interroger d'habitants. En effet, d'après les propos de l'association Aquavit37, les habitants sont peu voire pas informés du projet de tertre et de l'atelier national et beaucoup ne sont pas dans une logique de gestion du risque d'inondation. Il aurait pu être intéressant de voir si ces propos sont vrais ou erronés, ceci pourrait donc être une suite à notre travail.

Par ailleurs, nous avons assisté à une réunion publique de PPRI (celle de Tours au Sanitas le 15 décembre 2015) pour voir quel discours tenait les services de l'Etat aux citoyens mais aussi savoir quels étaient les problématiques des habitants face au risque d'inondation. De plus, nous avons assisté à la conférence 6 à 8 qui s'est déroulée au département Aménagement de Polytech Tours sur le thème du Concours Passage(s). Cette conférence a été présentée par Olivier Schampion, Chargé des Mobilités à l'Agence d'Urbanisme de Tours (ATU). Il paraissait intéressant d'y assister car ce concours a pris en compte le déclassement de la digue du Canal. Ainsi, cela nous permettait de comprendre qui avait pris cette initiative, et de connaître le positionnement de certains élus qui faisaient partie du jury de ce concours (Tours et Saint-Pierre-des-Corps). Intéressons-nous de plus près au territoire étudié.

## II. UN SYSTEME D'ENDIGUEMENT CLASSE A MAIS PRESENTANT DES SIGNES DE FAIBLESSE.

Notre terrain d'étude se situe sur le **bassin versant de la Loire**. Un bassin versant est un bassin hydrographique délimité par des lignes de crête et irriguée par un même réseau hydrographique. Le bassin versant concerné comprend donc la Loire et tous ses affluents. Onze affluents de plus de 100 km de longueur ont été recensés, auxquels s'ajoutent également onze cours d'eau d'une longueur supérieure à 100 km. Le bassin versant de la Loire s'étend sur près de 117 500 km<sup>2</sup> et s'agit donc du plus grand bassin versant de France. C'est pour cette raison que la Loire est souvent divisée en trois sous-bassins : La Loire supérieure, la Loire Moyenne et la Loire inférieure. Plus de 300 000 personnes habitent dans les zones menacées par les crues majeures de la Loire. Ces personnes sont protégées par 600 km de hautes digues mais en cas de rupture, ce serait des milliers de vies humaines en danger.

### Sous-bassins de la Loire

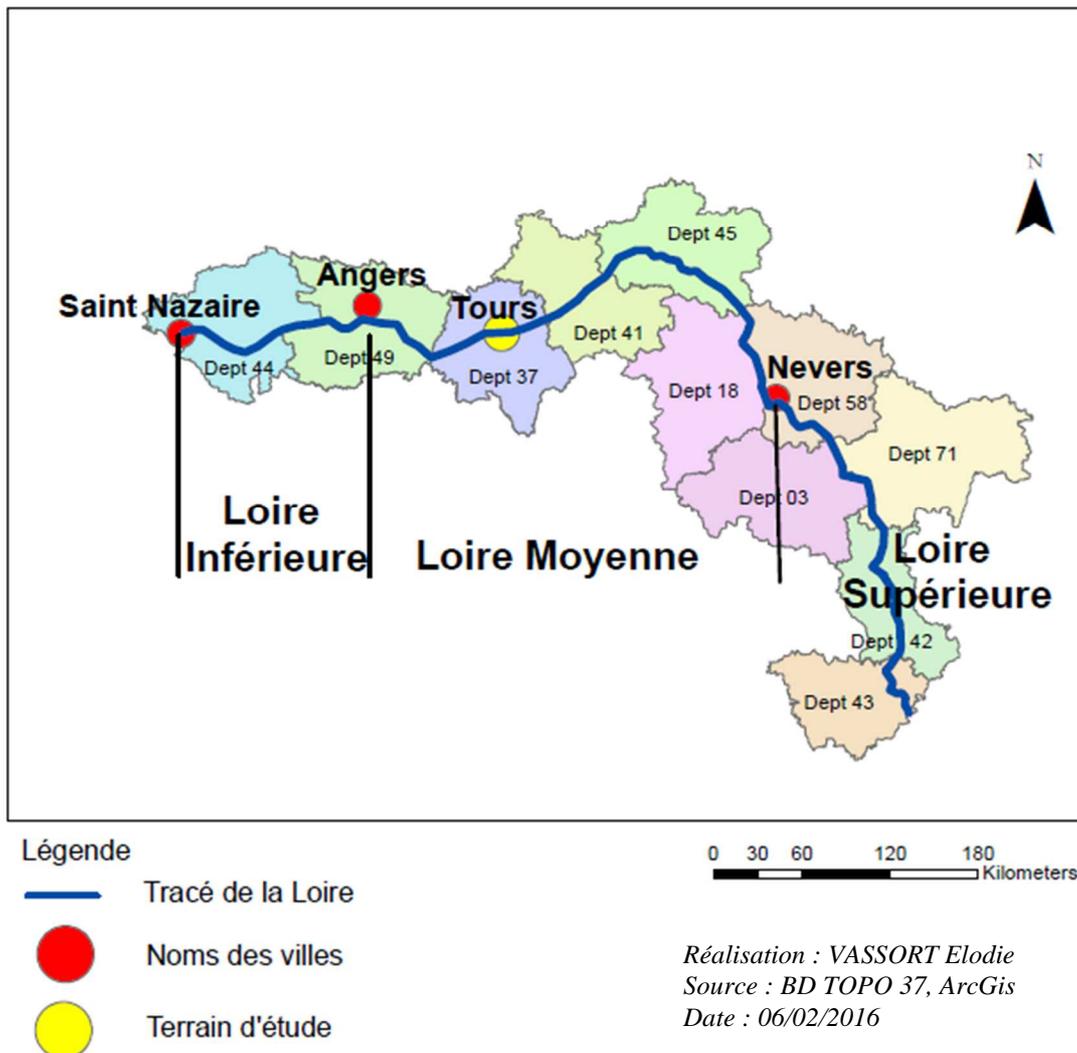


Figure 10: Carte des sous-bassins de la Loire

Nous nous intéresserons plus particulièrement au sous-bassin hydrographique de la **Loire Moyenne** composée d'une succession de vals inondables qui s'étend de Nevers à Angers. En effet, le **Val de Tours** et le **Val de Luynes** qui représentent notre terrain d'étude sont localisées en Loire Moyenne. Ces deux vals s'étendent sur **18 communes** classées en Territoires à Risque Important d'inondation (TRI) qui sont les suivantes.

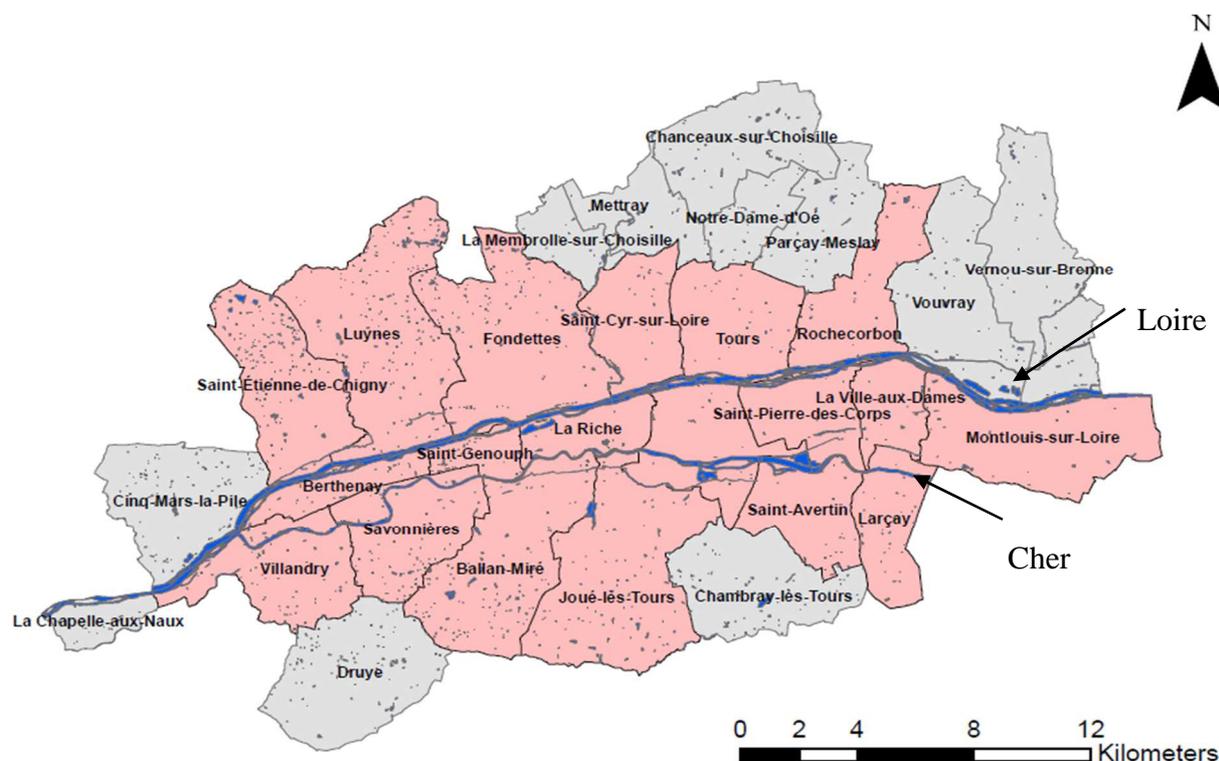
Communes	Nombre d'habitants (INSEE, 2012)	% territoire inondable
Ballan-Miré	8 043	13%
Berthenay	739	90%
Fondettes	10 235	13%
Joué-lès-Tours	37 196	< 10%
Larçay	2 417	19%
Luynes	5 259	15%
Montlouis sur Loire	10 643	33%
La Riche	10 207	> 90 %
Rochechouart	3 232	< 10%
Saint-Avertin	14 856	16%
Saint Cyr sur Loire	16 133	< 10%
Saint Etienne de Chigny	1 340	< 10%
Saint Genouph	1 039	> 90 %
Saint pierre des corps	15 224	> 90 %
Savonnières	3 132	42%
Tours	134 978	43%
Villandry	1 072	45%
La ville aux dames	5 021	> 90 %

*Tableau 1: Population et inondabilité des communes de l'agglomération de Tours.*

*Réalisation : VASSORT Elodie*

*Sources : INSEE, ATU et thèse de Nicolas DOUSSIN*

## Territoires à haut risque d'inondation sur le Val de Tours-Val de Luynes



### Légende:

- Cours d'eau
- Territoire à haut risque d'inondation
- Communes limitrophes

Réalisation : VASSORT Elodie  
 Source : BD TOPO 37, ArcGis  
 Date : 22/02/2016

Figure 11: Territoire à Risque important d'inondation, Val de Tours-Val de Luynes

Le risque d'inondation de plaine est le risque majeur sur ces communes, auquel s'ajoute le risque d'inondation dû au fonctionnement de deux déversoirs présents et le risque de surverse ou de rupture des digues (Les Services de l'Etat, 2016, p.9). De nombreux petits cours d'eau peuvent augmenter le risque d'inondation de plaine comme la Choisille et le Vieux Cher. Toutefois, les plus fortes inondations apparaissent lorsque la Loire ou/et son principal affluent, le Cher, sont en crue. Ces deux grands cours d'eau traversent l'agglomération tourangelle : au Nord, la Loire et au Sud, le Cher. Cet ensemble de 18 communes est entièrement construit dans le lit majeur de ces deux cours d'eau. Le lit majeur est la partie d'un cours d'eau qui n'est inondé qu'en cas de crue.

Le débit de **la Loire** au niveau du Pont Mirabeau à Tours est de 357 m<sup>3</sup>/s (Banque Hydro). Les crues ligériennes en Loire Moyenne sont toujours dues à la pluie (mais non à la neige) et sont généralement de cinétique lente. Au niveau du Val de Tours, ce sont des crues mixtes, ce qui correspond à une superposition de crues océaniques et méditerranéennes. Elles surviennent majoritairement à l'automne ou au printemps. Les crues mixtes sont celles qui font le plus de dégâts et affectent l'ensemble du fleuve. Aucune crue importante ne s'est produite en Loire Moyenne au XX<sup>ème</sup> siècle, les dernières remontent à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle. Les crues en Loire Moyenne s'étalent sur trois ou quatre jours auxquels s'ajoute le nombre de jours nécessaires pour que l'eau s'évacue.

A savoir :

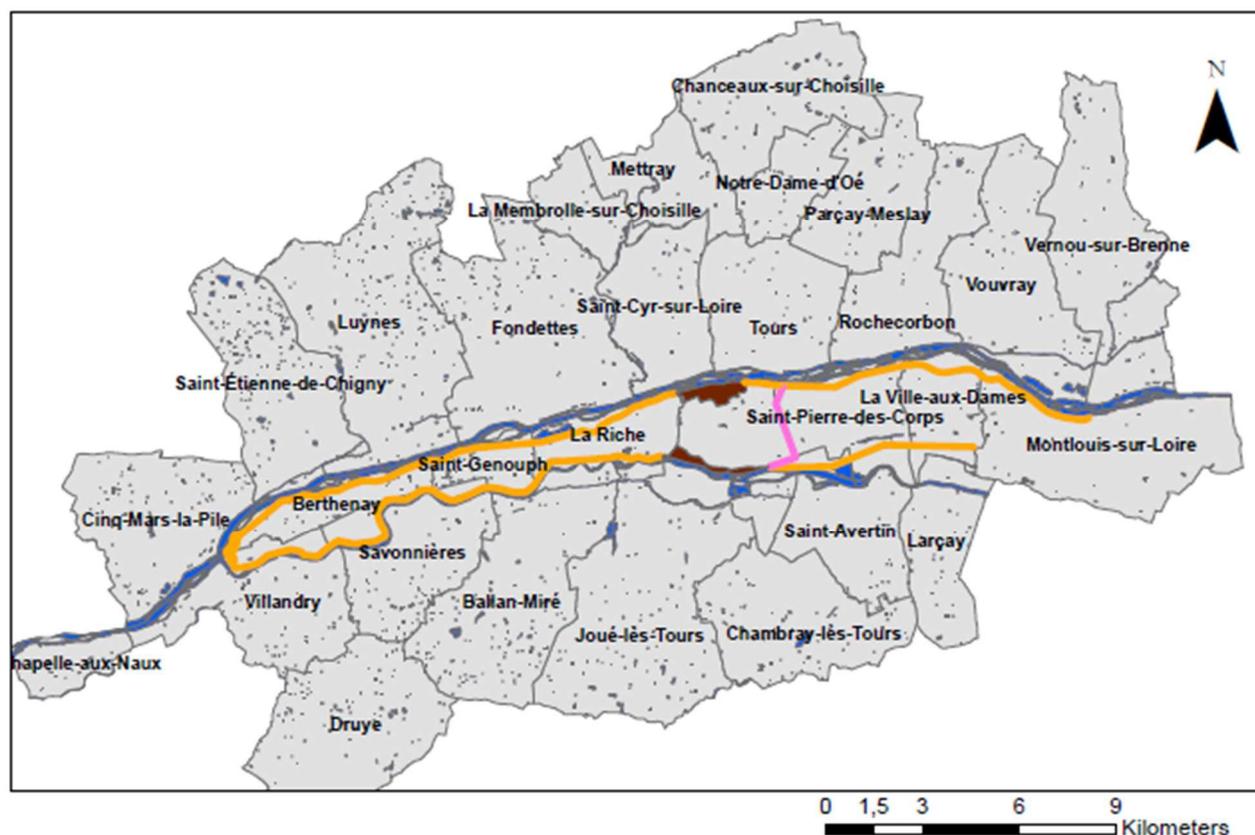
Les crues océaniques apparaissent suite à un long épisode pluvieux, souvent l'hiver, venant de l'influence océanique. Elles touchent notamment les sous-bassins comme le Cher.

Les crues cévenoles font suite à des épisodes pluvieux très courts mais intenses, généralement en automne. Elles s'amortissent rapidement et ne font pas que très peu de dégâts en Loire Moyenne. Cependant, si les pluies se répètent à quelques jours d'intervalle, il y a un risque de concomitance entre les crues de la Loire Moyenne et du Cher comme en 1982.

**Le Cher**, principal affluent gauche de la Loire est aussi une rivière du Centre de la France. Son débit moyen inter-annuel (aussi appelé module) sur une période de cinquante ans est de 93,6 m<sup>3</sup>/s. D'après des relevés au Pont Saint-Sauveur à Tours, cette rivière présente de fortes fluctuations avec un débit pouvant être multiplié par cinq les mois de décembre à avril par rapport à la saison estivale (Banque Hydro).

Le risque d'inondation en Loire Moyenne est le troisième risque naturel français en termes d'enjeux après celui des inondations à Paris et le risque sismique dans le Sud de la France (Maison de Loire du Loiret, 2011). Pour se protéger face à ces éventuelles crues, un **système de défense** a été mis en place grâce à des levées de terre plus communément appelées **digues**. Le territoire étudié est presque totalement endiguée (à l'exception du Pont Mirabeau en Amon et entre Tours et La Riche en Aval). Des tertres naturels protègent le territoire où il n'y a pas de digues.

## Les digues du Val de Tours-Val de Luynes



### Légende:

- Cours d'eau
- Val de Tours-Val de Luynes
- Tertres naturels historiques de Tours
- Dignes de premier rang
- Dignes de deuxième rang

Réalisation : VASSORT Elodie  
 Source : BD TOPO 37, ArcGis  
 Date : 10/01/2016

Figure 12: Le système d'endiguement du Val de Tours-Val de Luynes.

Il est à noter que l'ensemble des digues d'un val constitue le système d'endiguement. Pour classer la catégorie des ouvrages de protection, le système d'endiguement est généralement pris dans sa globalité, et non digues par digues, d'après un décret du 12 mai 2015. Le val de Tours-val de Luynes possèdent **55,6 km de digues** (sans compter la digue du Canal) : 28,8 km côté Loire appartenant à 90% à l'Etat et géré par le préfet d'Indre-et-Loire et la DDT 37 ainsi que 26,75 km côté Cher aussi détenu par l'Etat (87 %) et la ville de Tours (13%). En fonction de la hauteur du système d'endiguement et du nombre d'habitants qui se trouvent derrière les digues, chaque système d'endiguement est caractérisé par une lettre qui explique la classe dans lequel il se trouve. Le système d'endiguement se trouvant sur le Val de Tours-val de Luynes appartient à la catégorie A. En effet, ces digues font généralement entre 4 et 8 mètres de hauteur et 150 000 personnes sont concernées par le risque d'inondation.

« Classification du système d'endiguement :

- Classe A : hauteur  $\geq$  1m et population  $\geq$  50 000 personnes
- Classe B : hauteur  $\geq$  1m et population entre 1 000 et 50 000 personnes
- Classe C : hauteur  $\geq$  1m et population entre 10 et 1000
- Classe D : hauteur  $<$  1m et population  $<$  10 personnes » (DREAL, 2013, p.17)

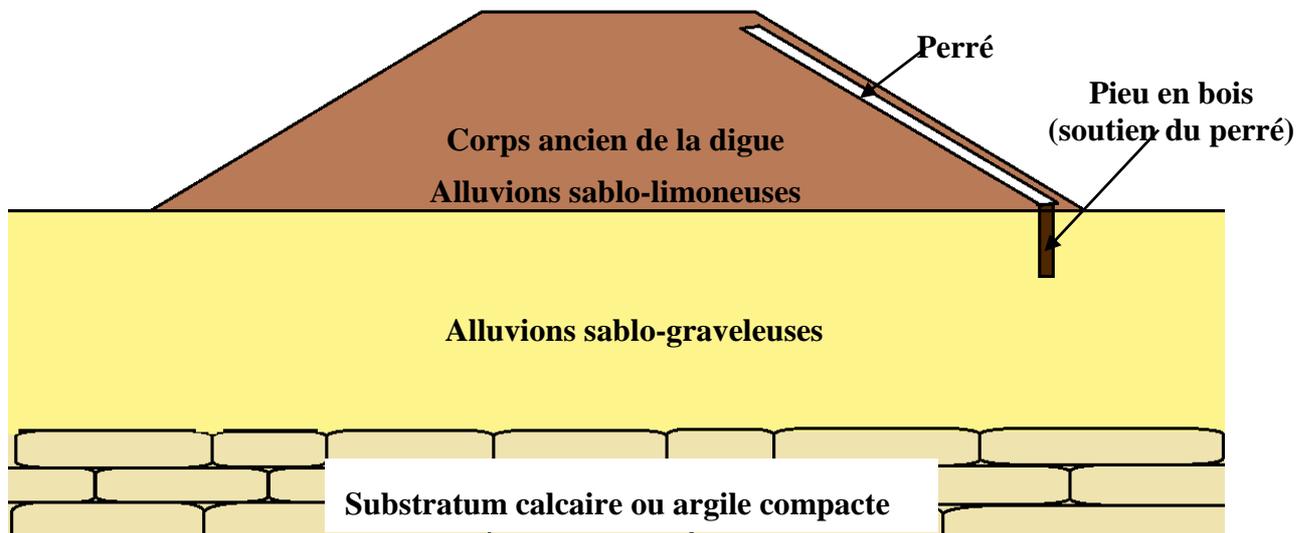
Deux types de digues existent sur notre terrain d'étude : des digues de premier rang dans la protection contre les inondations et des digues de second rang. Cette deuxième catégorie ne sert qu'en cas de défaillance des digues de premier rang. Pour un ordre d'idée, une digue de premier rang serait utile tous les 70 ans tandis qu'une digue de second rang ne serait nécessaire que tous les cinq siècles. Les digues de premier rang qui bordent l'agglomération tourangelle sont **des digues fluviales longitudinales**, c'est-à-dire parallèles au fleuve, situées sur la Rive gauche et la rive Droite de la Loire. Il existe également des digues longitudinales sur les rives droite et gauche du Cher. Cette rivière canalisée en amont de Tours possède des barrages tous les cinq kilomètres.

La digue du Canal est un ouvrage de 3,1 km de long situé de la zone d'étude. Elle est considérée comme digue de second rang. Cette digue est une digue transversale (perpendiculaire à l'écoulement du fleuve) datant du XIX<sup>ème</sup> siècle qui sert soit à ralentir les écoulements en lits majeurs soit pour refermer vers le coteau une digue longitudinale. Elle possède la particularité de séparer la ville de Tours à l'Ouest et la ville de Saint Pierre-des-Corps à l'Est. L'autoroute A10 passe sur cette digue transversale de second rang, c'est pour cette raison qu'une partie de la digue appartient à Cofiroute. Cette infrastructure autoroutière a remplacé l'ancien canal du Berry, qui était le canal de jonction du Cher et de la Loire. Deux autres digues de second rang (à Saint Genouph et à Berthenay) sont également présentes sur notre terrain d'étude. Cependant, elles revêtent un caractère dangereux et leur mise en transparence est actuellement questionnée tout comme pour la digue du Canal. Nous reviendrons plus tard sur le devenir de la digue du Canal.

L'ensemble de ces digues, à l'exception de la digue du Canal, datent du XII<sup>ème</sup> siècle dans le Val de Loire. Les levées de la Loire sont des ouvrages linéaires anciens ; issues de surélévations successives elles présentent de très fortes hétérogénéités qui leur confèrent une fragilité structurelle, les rendant dangereuses bien avant que le niveau de l'eau en crue n'atteigne leur sommet. D'abord constituées de branchage et de terre, appelés turcies, ces petits ouvrages de protection, ont fait leur apparition avant le 10<sup>ème</sup> siècle. Ils avaient pour premier rôle d'assécher les marais et de donner des terres arables pour l'agriculture. Cependant, ces réalisations étaient discontinues ce qui ne correspond pas à la définition actuelle d'une digue qui est un ouvrage continu. A cette époque déjà, les propriétaires terriens voient les turcies puis les levées au XII<sup>ème</sup> siècle, comme un moyen d'étendre leur domaine. L'essor du commerce fluvial au XVI<sup>ème</sup> siècle entraîne la continuité accélérée de la construction de digues. Elles facilitent notamment la

navigation. Ces levées ont été renforcées par des travaux d'exhaussement et de renforcement à la fin du XVII<sup>ème</sup> à la suite de crues. En effet, la théorie que les digues peuvent être insubmersibles et qu'elles ne cèdent que par manque d'entretien est plus que jamais présente. Les travaux se poursuivent donc à la fin du XVIII<sup>ème</sup> siècle. Les ouvrages consolidés apparaissent donc comme insubmersibles.

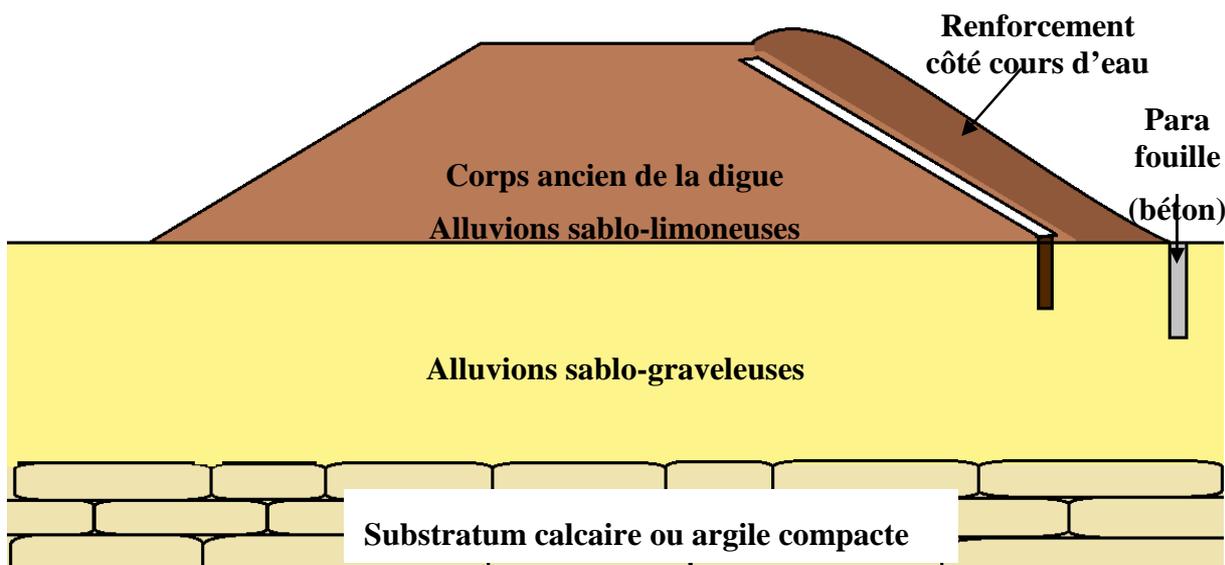
Pourtant, les digues ne sont pas un ouvrage fait de béton mais de terre. D'ailleurs, la définition d'une levée est une digue en terre construite par élévation successive. Comme elles datent de plusieurs siècles et que des travaux ont été réalisés à plusieurs reprises, la composition des levées est hétérogène mais ce sont principalement des alluvions sableuses de la Loire qui les composent (non cohésifs). Les alluvions sont des dépôts, des sédiments transportés par le fleuve comme du sable, des argiles, des graviers, des galets ou encore de la vase. Le sol sur lequel repose la digue est faite d'alluvions argilo-limoneuse (proche du calcaire et donc très friable). La digue côté Loire/Cher possède assez souvent un perré, qui est un petit mur en pierres sèches servant de protection, il sert à empêcher l'eau de dégrader la digue sous l'action des courants.



*Figure 13 : Levée non renforcée*

Réalisation : VASSORT Elodie. Sources : DREAL, 2013

Certaines digues ont été renforcées côté Loire/Cher avec un matériau imperméable. Un para fouille en béton a alors été disposé sous les fondations sur une hauteur de 1,50m environ pour ancrer l'ouvrage dans les couches profondes qui sont plus imperméables que la surface.



*Figure 14 : Levée avec renforcement côté cours d'eau*

*Réalisation : VASSORT Elodie. Sources : DREAL, 2013*

D'autres levées ont été renforcées côté val avec un matériau plus perméable que le corps de la digue, avec une fente horizontale pour permettre l'écoulement des eaux pluviales. Un renforcement de pied de levées peut être nécessaire pour pérenniser les digues et limiter l'érosion externe en pied de levée. Ce type de travaux a été réalisé à Saint-Pierre-des-Corps en 2011. Il s'agit d'y implanter des enrochements sur un linéaire de 600 m. Ce renforcement est utilisé comme chemin de service pour faciliter la surveillance et l'entretien des digues en période d'étiage (période de l'année où le cours d'eau est à son point le plus bas). Le montant de ces travaux est de 700 000 euros TTC financé à un tiers par l'Etat, un tiers par la région Centre et le dernier tiers par le Conseil Général d'Indre-et-Loire. Des travaux similaires ont été réalisés à Saint Genouph, à MontLouis-sur-Loire (sur 700 m de linéaire) et prochainement sur Berthenay.



*Figure 15: Renforcement pied de digue, Saint Pierre-des-Corps*

*Source : Plan Loire*

Un drainage du talus côté Val peut également être mis en place comme à MontLouis-sur-Loire afin de réduire le risque d'érosion interne en cas de crue. Le drain empêche les particules fines du corps de la digue d'être emportées par l'eau et permet aussi d'évacuer l'eau qui s'infiltré dans la digue ce qui canalise la circulation de l'eau. La barbacane située plus en hauteur permet elle aussi de faciliter l'évacuation des eaux.

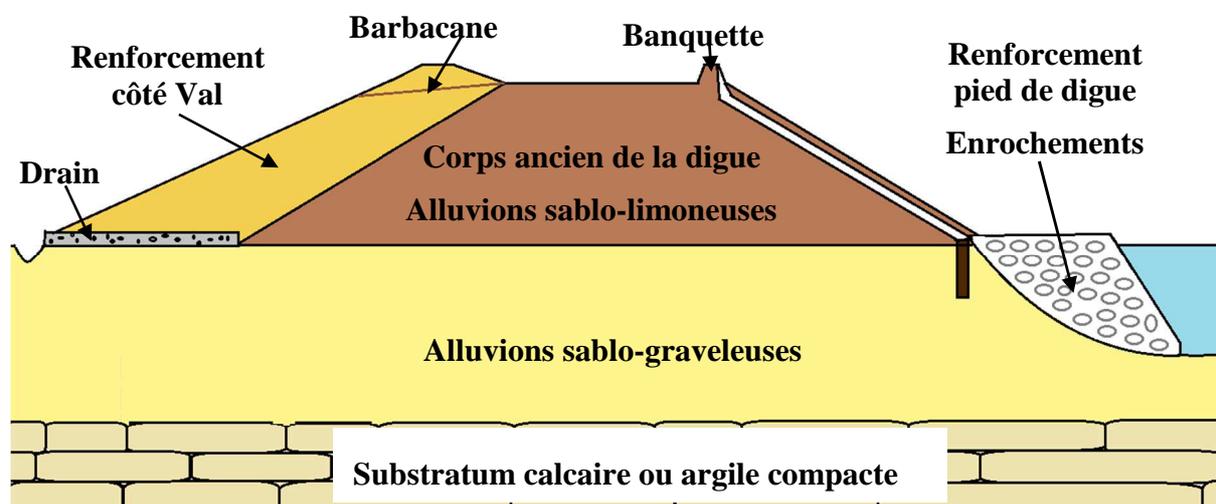


Figure 16: Levée avec renforcement côté Val

Réalisation : VASSORT Elodie. Sources : DREAL, 2013

A travers les siècles, les digues ont dues faire face à de nombreuses crues. Certaines se sont rompues mais ont toujours été reconstruites avec quelques dizaines de centimètres de plus. Ces événements de surverses étaient vus comme un manque d'entretien, il n'y avait donc plus de problème en reconstruisant les digues avec une hauteur supérieure à la précédente.

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, l'agglomération Tourangelle a subi trois grandes crues historiques qui ont considérablement fragilisées les digues: en 1846, en 1856 et en 1866. Ces trois crues étaient de type mixte avec une période de retour estimée à 150 ans.

Année de crue historique	Hauteur d'eau (en m) référencé sur l'échelle de Tours	Débit (en m <sup>3</sup> /s)
1846	7,15	5 850
1856	7,52	6 300
1866	6,60	5 200

Tableau 2 : Tableau des niveaux de sûreté sur les vals principaux de la Loire Moyenne

Source : DREAL, 2013

Une *Etude de danger des levées de Tours, digues de classe A* réalisée par la DREAL en 2013 recense les caractéristiques et les conséquences de ces trois grandes crues historiques. Nous pouvons alors remarquer qu'il s'ensuit une série de brèches sur différentes portions du système

d'endiguement du Val de Tours-Val de Luynes. Ces crues sont à l'origine de cinq brèches en 1846, onze brèches en 1856 et sept brèches en 1866.

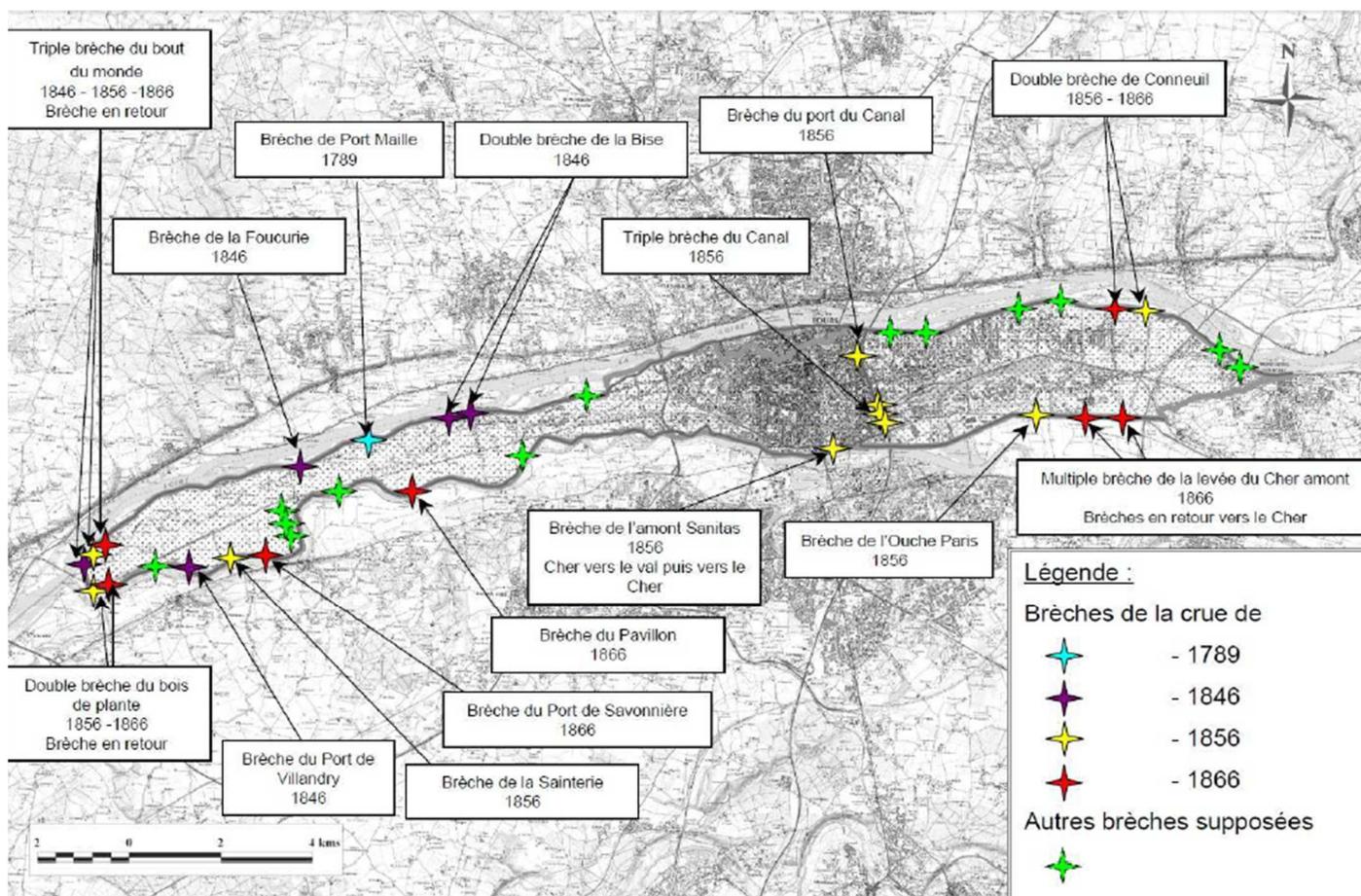


Figure 17: Carte de localisation des brèches historiques.

Sources : DREAL, 2013, p.152

Les autres crues ont également fait quelques brèches mais il est impossible de les dater précisément. Les brèches datées des crues du XIX<sup>ème</sup> siècle se sont produites majoritairement par surverse (l'eau passe par-dessus la digue). Les dimensions caractéristiques des brèches varient de 20 m à 465 m de longueur et de 1,5 m à 11 m de profondeur à partir du sommet de la levée.

Chaque brèche dans une digue a des conséquences sur l'aval. En 1846, l'aval de La Riche a été inondé. En 1856, tout le val a été inondé à l'exception de la butte historique situé dans le centre-ville de Tours. En 1866, la ville de Tours a été épargnée, la Digue du Canal (digue de second rang) ayant fait barrage pour l'eau. Si une partie de la ville de la ville de Tours n'a pas subi d'inondation en 1856 voire la totalité de la ville en 1866, cela s'expliquerait par la digue de Conneuil. Cette digue située à 8 km en amont de Saint Pierre-des-Corps, a une grande importance dans les inondations. En cas de forte crue, si cette digue restait intact, le fleuve

verrait son débit augmenter ce qui détruirait les digues en aval de la digue du Canal et inonderait donc Tours. En 1856 et en 1866, la digue de Conneuil a rompu protégeant ainsi une partie de Tours des inondations. La dernière crue de la Loire a eu lieu en 1907, depuis aucune manifestation fluviale n'a eu lieu.

Suite à ces grandes crues historiques, en 1867, la décision est prise de mettre en œuvre des déversoirs pour ouvrir les vals endigués et empêcher la rupture de digue. Ce programme a été élaboré par l'inspecteur général des Ponts et Chaussées, l'ingénieur Comoy. Cependant, peu de riverains exposés souhaitent être inondés régulièrement par des petites ou moyennes crues, c'est pour cette raison que très peu de déversoirs sont créés. En Indre-et-Loire, seuls deux sont réalisés à Villandry sur la rive gauche du Cher, à proximité de la confluence avec la Loire. Ce programme sera abandonné en 1920 faute de moyens et seuls 7 des 20 déversoirs prévus seront finalement réalisés.

Peu de travaux sont faits après 1920 pour renforcer les digues de la Loire. L'accent est mis après la seconde guerre mondiale sur la préoccupation énergétique avec la mise en place de barrages hydroélectriques sur le bassin de la Loire. Le renforcement des digues redevient une priorité à partir des années 1970, avec un programme de travaux de renforcement des levées de la Loire associant les collectivités territoriales et l'Etat. Le but consiste à améliorer les stabilités des digues notamment en région Centre. Ce programme est toujours d'actualité avec le « Plan Loire Grandeur Nature », mais la cohérence entre ces différentes échelles a entraîné des retards dans la réalisation de ce programme.

Malgré ce programme de renforcement des années 1970, les levées de la Loire présentent encore des brèches à différents endroits ce qui signifie qu'en cas de crue importante, la digue déjà fragile cède bien avant que le niveau de l'eau n'atteigne le sommet. Les digues présentent donc des risques de défaillance et de rupture. Ce constat est récent et remet en cause l'urbanisation en zone inondable. C'est pour cette raison que dans le nouveau Plan de Prévention du Risque d'Inondation, en cours de révision depuis 2012, aux risques d'inondation de plaine et aux risques d'inondation dû au fonctionnement des déversoirs, s'ajoute un risque d'inondation dû à une possible rupture de digues.

### III. LES POSSIBLES CAUSES DE CETTE FRAGILITE.

Deux notions permettent de caractériser les digues : la notion de sûreté qui renvoie au risque de rupture et la notion de protection qui renvoie à la surverse. Le **niveau de sûreté** se définit comme le niveau d'eau dans le cours d'eau au-dessus duquel la probabilité de rupture n'est plus considérée comme négligeable. Ce niveau dépend notamment de la qualité structurelle de la digue. Sur une levée de terre, le niveau de sûreté optimal (aussi appelé niveau de sécurité technique) est toujours supérieur au niveau de sureté réel. Cet écart entre les deux niveaux augmente avec le temps. Ainsi, le temps fragilise les digues ce qui entraîne une diminution du niveau de sureté réel et donc un risque de rupture augmenté avant même la surverse.

Le **niveau de protection** est le niveau d'eau dans le cours d'eau au-dessus duquel la zone protégée commence à être inondée sans rupture préalable de la digue, par débordement au-dessus du sommet de la digue ou par un déversoir. Il s'agit du niveau pour lequel interviennent les premières surverses ou si le système est doté d'un déversoir, du niveau du fonctionnement de celui-ci. On l'appelle également niveau de première surverse au-dessus de la digue.

Par construction, le niveau de sureté est normalement supérieur ou égal au niveau de protection, ce qui signifie que le seul risque, dans un système d'endiguement non défaillant et sans brèches, est le phénomène de surverse.

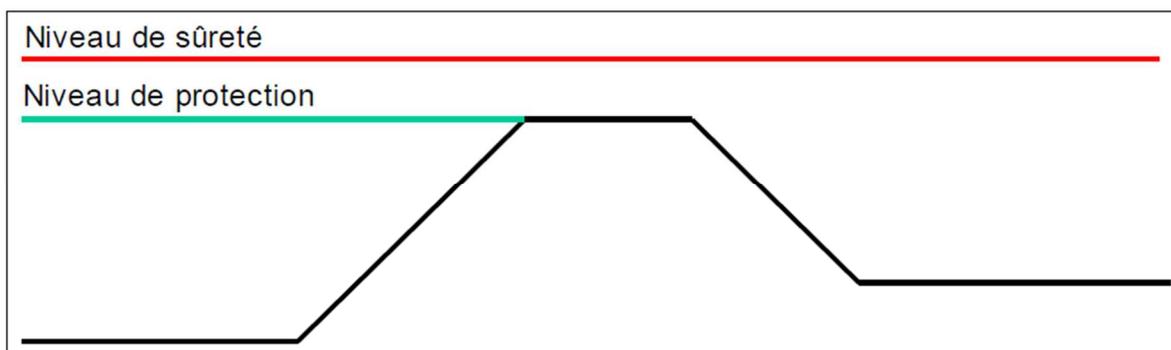


Figure 18: Représentation simplifiée d'une digue fiable.

Sources : DREAL, 2013.

Dans notre cas d'étude, les levées de la Loire et du Cher présentent des brèches, ce qui augmente le risque de rupture des digues avant le niveau de sûreté atteint. Le niveau de sûreté est alors inférieur au niveau de protection, on parle donc de niveau de protection apparent.

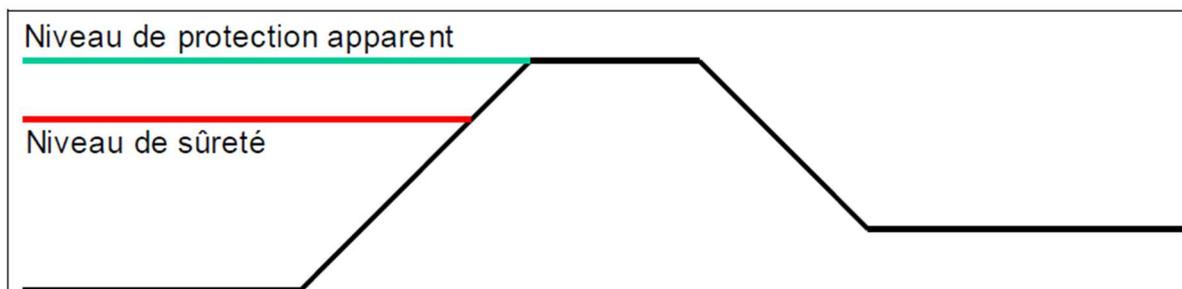


Figure 19: Représentation simplifiée d'une digue non fiabilisée, non équipée d'un déversoir.

Sources : DREAL, 2013

Le niveau de protection apparent du système d'endiguement côté Loire correspond à une crue de probabilité 1/500 avec un débit de 6600 m<sup>3</sup>/s et une hauteur de 8,64m d'eau. Ce niveau de protection côté Cher est équivalent, il est à noter que l'hydrologie pour ce cours d'eau est mal connue pour des crues aussi importantes.

Val	Classe	Echelle <sup>2</sup> RIC	Niveau de Sûreté		Niveau de protection
			Cote <sup>3</sup> m	Débit <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /s	Débit m <sup>3</sup> /s
Orléans	A	Orléans	4.60	4 200	6 000
Blois – Vienne	B	Blois	5.40	4 400	6 500
Cisse	B	Blois	4.30	3 500	6 500
Tours	A	Tours (Mirabeau)	7.30	4 900 <sup>5</sup>	6 500
Langeais	B	Langeais	6.00	4 800	6 500
Bréhémont	B	Langeais	4.80	3 500	4 200

Tableau 3: Tableau des niveaux de sûreté et de protection.

Sources : [http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/symposium/expose/SP3-14\\_fra.pdf](http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/symposium/expose/SP3-14_fra.pdf)

L'étude de danger de la DREAL datant de 2013 a pu déterminer sur différents vals le niveau de sûreté et le niveau de protection. Ainsi, le niveau de sûreté des levées du Val de Tours est atteint pour une crue de 4 900 m<sup>3</sup>/s ce qui correspond à une crue de probabilité 1/70 et à une hauteur d'eau de 7,30 mètre sous le Pont Mirabeau. A titre de comparaison, la crue de 1856, à Tours avait une hauteur d'eau de 7,52 m et un débit de 6300 m<sup>3</sup>/s.

Bien qu'historiques car datant du XIX<sup>ème</sup> siècle notamment, les brèches des levées de la Loire et du Cher ont sûrement été aggravées par de multiples facteurs qui peuvent être techniques, naturels ou liés à l'usage que les humains font des digues. Ces possibles causes de fragilité peuvent être également à l'origine de nouvelles brèches, non dues à des anciennes crues.

Les digues peuvent être fragilisées par des causes techniques liées à la **composition** des digues ou à des travaux réalisés. Les digues sont constituées d'alluvions sableuses, procurant ainsi une hétérogénéité dans la composition ce qui peut donc les fragiliser. De plus, il y a eu, par exemple, au cours des années 1950 et 1990 une exploitation massive du sable en Loire Moyenne qui a entraîné un enfoncement de son lit de 1 à 3 mètres et a fragilisé le socle de la digue.

Des fragilisations peuvent apparaître aussi suite à un mauvais **entretien des digues**. En effet, les digues doivent être entretenues pour qu'elles ne vieillissent pas prématurément et pour éviter au maximum leur risque de rupture. L'entretien de ce type d'ouvrage hydraulique ainsi qu'une inspection régulière est sous la responsabilité de son propriétaire, d'après le Code Civil. La responsabilité des propriétaires inclut le respect d'obligations fixées par l'Etat et la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR). La DGPR est chargée au sein du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie d'organiser le contrôle des responsabilités du propriétaire. L'Etat et la ville de Tours sont propriétaires des digues sur notre terrain d'étude. Les digues qui appartiennent à l'Etat sont gérées par les services de la préfecture. Une surveillance de l'ouvrage doit permettre de constater les éventuelles défaillances majeures (trou dans la digue, végétation trop dense, traces d'érosion ou encore

glissements localisés). En effet, une végétation trop dense peut endommager la digue surtout si ce sont des ligneux.

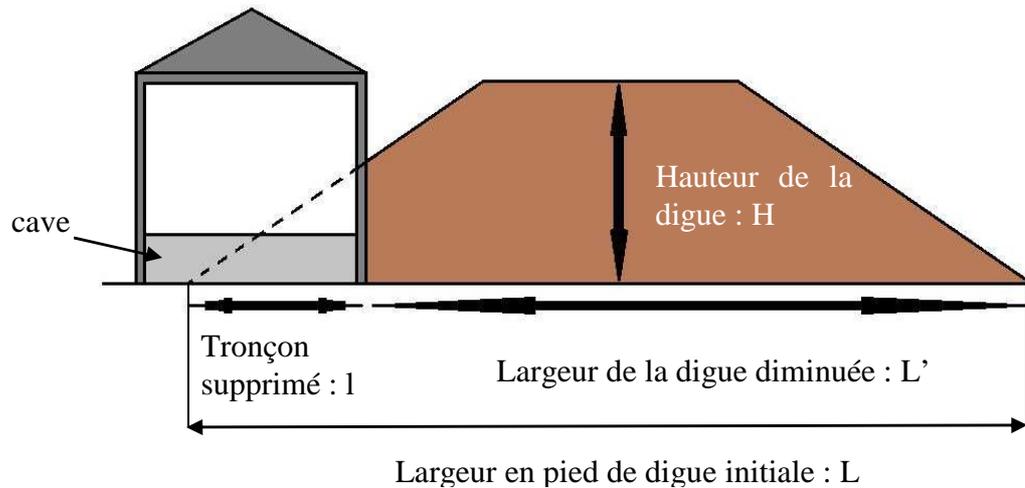
Les herbacées sont favorables à la préservation du risque d'érosion externe ce qui n'est pas le cas de la végétation ligneuse. Les arbres sur les digues favorisent les circulations d'eau le long de leurs racines en particulier lorsqu'elles meurent et pourrissent. De plus, il y a un risque d'être arrachés par le vent et donc risque de constituer un point de faiblesse mécanique ou hydraulique de la digue. Cependant, la surveillance et l'entretien d'un certain nombre d'ouvrage en France ne sont plus assurés car certaines digues sont actuellement sans propriétaires ou gestionnaires connus.

Pour notre territoire, l'étude des dangers datant de 2013 a mis en évidence la présence de **végétation ligneuse** sur 2,3 km de linéaire des digues côté Loire et sur 3 km côté Cher. Autre problème, une végétation ligneuse trop dense constitue un refuge pour les animaux fouisseurs qui construisent leurs terriers dans les digues. (DEGOUTTE, 2012)

Ces **terriers d'animaux fouisseurs** type blaireau sont une autre cause naturelle entraînant la fragilité des digues. Ces animaux réalisent des conduits dans le corps de la digue qui peuvent traverser la digue sur toute sa largeur ou du moins la rendre moins étanche. Ils sont à l'origine des renards hydrauliques (conduits où l'eau s'engouffre et qui désorganise complètement le sol). Les terriers de blaireau étant de dimension importante, la rupture est quasi-certaine et rapide dès que l'eau atteint le niveau des ouvertures. Sur notre terrain d'étude, des terriers d'animaux ont été repérés dans les digues côté Loire (sur 10,4 km du linéaire) mais aussi côté Cher (sur 8,4 km).

Enfin, les digues peuvent être fragilisées **par l'usage** qui en est fait. Les digues sont plus qu'un aménagement de protection contre les inondations, elles sont des voies de communication voire même des lieux de promenade. Les digues sont donc recouvertes d'un revêtement permettant la construction de routes allant des routes départementales aux autoroutes. Sur 700 km de levées en Loire Moyenne, seuls 3 % ne sont pas facilement accessibles. Une route départementale passe par exemple sur la levée de la Loire Amont au niveau de Saint Pierre des Corps, entre 15 000 et 20 000 véhicules par jour y transitent. L'itinéraire cyclable « La Loire à vélo » emprunte les levées de la Loire en de multiples points. L'autoroute A10 passe sur la digue du Canal (digue transversale).

Des bâtiments inclus ou encastrés dans les digues constituent également une menace pour la sûreté des ouvrages. La solidité d'une digue se caractérise par le rapport entre sa hauteur et sa largeur en pied de digue :  $L/H$ . Plus ce ratio est élevé, meilleure sera la solidité de l'ouvrage hydraulique. Un bâtiment encastré réduit la largeur du pied de digue (passant de  $L$  à  $L'$  sur le schéma). Le ratio  $L'/H$  sera donc inférieur au ratio initial  $L/H$ . La digue va être moins solide. Les bâtiments encastrés apparaissent comme des réels points de faiblesse de la digue. Des bâtiments encastrés se rencontrent dans 72 portions des digues de la Loire et 57 portions des digues du Cher. Ces maisons sont généralement du bâti ancien datant des années 70.



**Figure 20: Schéma de maison encastrée.**

*Réalisation : VASSORT Elodie, d'après les propos de M. Bresson (entretien, 2016).*

L'origine de la construction de bâtiments encastrés dans les digues remonte probablement de plusieurs siècles auparavant quand Henri II Plantagenêt en 1160 fit installer des familles appelées « hôtes » qui étaient chargés de l'entretien des digues. Ces bâtiments ainsi que toutes les infrastructures derrière les levées ont conduit à la construction de canalisations à l'intérieur des digues, appelées canalisations transversantes, et sous les voiries notamment celles qui existent au sommet des digues. Celles-ci en sont d'autant plus fragilisées.

## IV. LES DIGUES, DES OUVRAGES DE DANGERS QUI METTENT EN PERIL LES TERRITOIRES URBANISES.

Depuis le décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques, les digues sont considérées comme « des ouvrages de danger ». En effet, une rupture de digue entraîne des lourdes conséquences aussi bien socialement qu'économiquement sans compter les conséquences sur le milieu naturel (pollution, dégradation de la faune et de la flore). Des ruptures de digues se sont déjà produites en France. A titre d'exemple, nous pouvons citer la commune de La Chapelle-sur-Loire (Indre-et-loire, 37) qui a totalement disparu de la carte après la crue historique de 1856 suite à une rupture de la digue qui était censée la protéger. Plus récemment, une rupture brutale d'un remblai ferroviaire qui servait de digue à Cuxac-d'Aude (Aude, 11) en 1999 a créé une « vague d'inondation » causant la mort de 5 personnes tout comme dans le Gard (2002) sur la commune d'Aramon avec une rupture de digue. Ce même type de catastrophe n'est pas propre au territoire français. La ville de La Nouvelle-Orléans qui est entourée de 560 km de digues et de murs de protection a perdu 1 300 habitants, morts suite à la rupture de ces ouvrages de protection.

En plus des **pertes humaines**, s'ajoutent des **dégâts matériels**: habitations, infrastructures scolaires ou de la vie quotidienne, services communaux, entreprises... Dans le cas d'Aramon (Gard), deux écoles maternelles ont été délocalisées pendant un an à 17 km de leur endroit initial, les locaux de la gendarmerie ont été entièrement détruits et plus de 600 habitations ont été touchées. De plus, une rupture de digues se caractérise par un grand déferlement brutal d'eau mais les matériaux qui composaient la digue sont également charriés. A la suite des crues historiques de la Loire, plusieurs centimètres jusqu'à deux mètres de sable provenant des digues et répandus sur les champs ont rendus toute culture impossible pendant plusieurs années. La plupart des digues en France servent de voie de communication comme nous l'avons vu précédemment, et donc qui dit rupture de digue, dit également coupure de la route pendant plusieurs semaines et nécessité de reconstruire dans les plus brefs délais. Les ruptures de digues ont donc de lourdes **retombées économiques**. Elles peuvent aussi parfois compromettre fortement le devenir des communes car les maires sont souvent incriminées et tenus comme responsables en cas de rupture. Ils sont donc contraints de verser des indemnités, argent normalement prévu pour d'autres investissements pour la commune (création de nouvelles infrastructures ou autres). Le tapage médiatique qui peut s'ensuivre lors d'une condamnation d'un maire comme après la tempête Xynthia où le maire de la Faute-sur-Mer comparaisait devant la justice pour avoir autorisé l'urbanisation en zone inondable, peut ternir l'image de marque d'une commune.

En ce qui concerne notre terrain d'étude, ce sont 18 communes classés en Territoire à Risque Important d'inondation dont cinq en totalité inondables. Les habitants, les entreprises, logements y sont nombreux, les conséquences d'une rupture de digue seraient donc catastrophiques. Voyons quels sont les acteurs concernés par le risque de rupture de digues et comment est-ce qu'ils prennent en compte ce risque récent.

# PARTIE III : INTERETS DES ACTEURS DANS LE RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE.

## I- LA GESTION DU RISQUE DE RUPTURE DE DIGUES : UNE DECISION POLITIQUE ?

### 1, LA CONSOLIDATION DES DIGUES : DES VISIONS DIVERGENTES.

L'Etude de dangers réalisée en 2013 par la DREAL a permis de localiser neuf zones où des travaux de renforcement de type structurels sont à prévoir. Les travaux dits « structurels » concernent l'intégrité physique de la digue et ont pour but d'augmenter le niveau de sûreté. Nous avons décidé de nous concentrer sur la digue Loire Amont (en orange sur la figure 21) car cette zone de travaux est la plus importante en termes de longueur linéaire de digues (environ dix kilomètres).

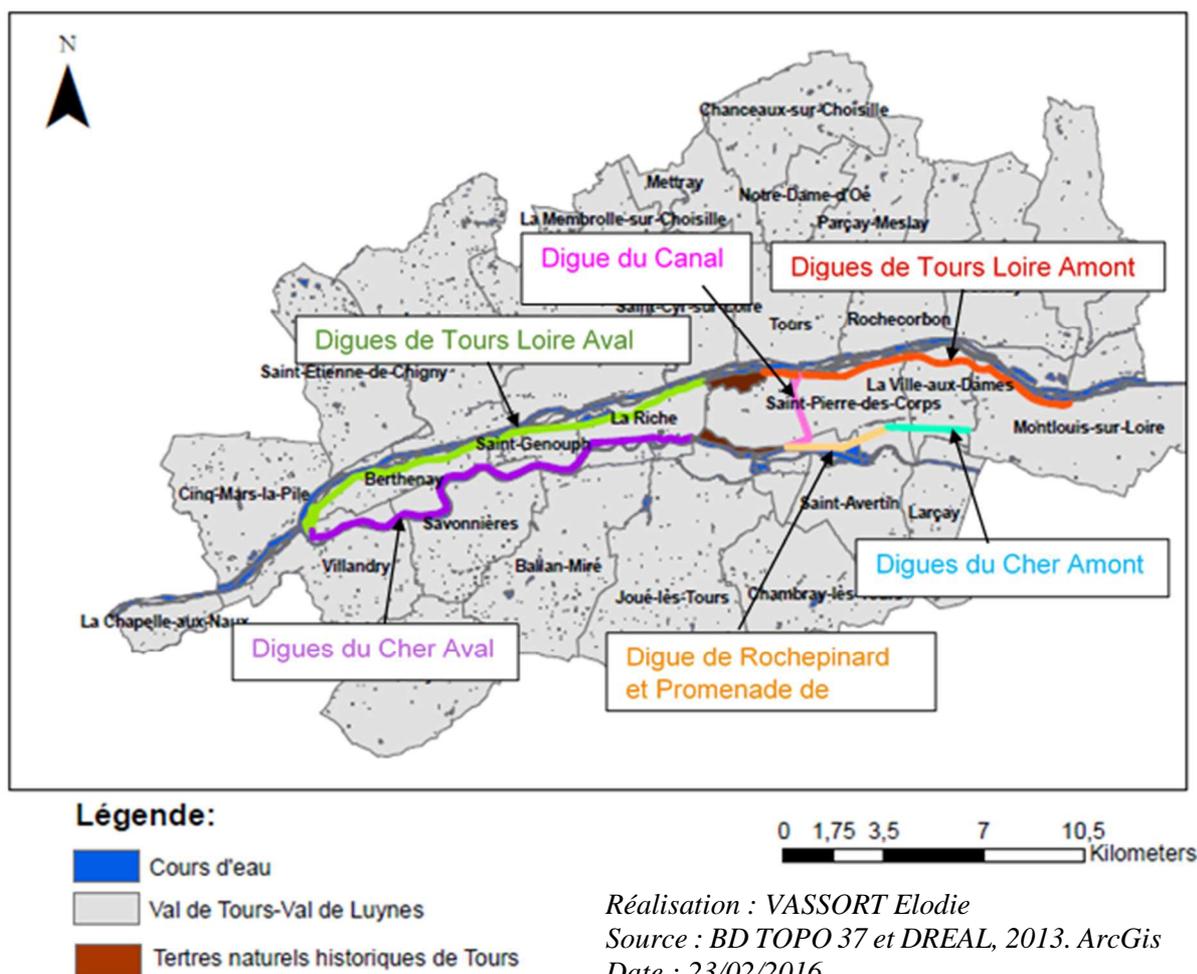


Figure 21: Nom des différentes digues sur le terrain étudié.

Outre sa longueur, deux types de renforcement de digue se confrontent sur cette levée. Les avis divergent entre les acteurs sur ces différents types de renforcement, ce qui en fait un cas d'étude intéressant. La lecture de l'étude de dangers nous a permis de relever différents points intéressants concernant la dangerosité des digues notamment la levée de Tours Loire Amont (DREAL, 2013). Cette étude insiste sur le caractère « dangereux » de cette portion en cas de forte crue comme en témoigne cette citation:

« La levée de Tours Loire Amont.

Cette zone s'étend de l'origine au début du tertre de Tours au niveau du pont Mirabeau-longueur : 10 450 mètres.

Une brèche dans cette partie de la levée pourrait impacter la totalité du val de Tours.

La rupture de la digue est jugée '*probable*' (> 1% chaque année). Les scénarios d'inondation étudiés les plus dangereux et les plus critiques se situent sur ce tronçon. Ils sont de gravité '*désastreuse*' et de criticité '*risque intolérable*'.» (DREAL, 2013, p.286)

On peut relever les termes de « gravité désastreuse » et de « risque intolérable » ce qui confirme la décision par la DREAL d'entreprendre des travaux de consolidation sur cette digue.

Un autre point intéressant de cette étude de dangers en lien avec la dangerosité de cette digue est l'établissement d'un ordre de priorité pour les travaux à effectuer. En effet, sur l'ensemble du Val de Tours-Val de Luynes, les travaux ont été priorisés par l'équipe de la DREAL qui a réalisé l'étude (allant de 1 pour la priorité maximale à 4 pour la priorité moindre). Ce choix de priorité s'est fait en fonction de la « probabilité de formation de brèches », de « l'importance des enjeux menacés par une brèche » mais aussi de « la capacité du gestionnaire (DDT d'Indre-et-Loire) à assurer la maîtrise d'ouvrage » (p.288). Ce sont principalement des digues appartenant à l'Etat qui sont concernées, la DDT37 en est donc gestionnaire. La portion de digue sur laquelle nous sommes intéressées va faire l'objet de travaux classés en priorité 1 comme le montre cette citation.

« La levée de Tours Loire Amont

→ Pour élever le niveau de sûreté de la digue, il est nécessaire, dans un premier temps, de traiter les canalisations transversantes pour se garantir au mieux du risque d'érosion interne en reconstituant l'étanchéité de la levée (priorité 1) » (DREAL, 2013, p.288)

Pour consolider une digue, plusieurs types de travaux de renforcement peuvent être entrepris. A cet endroit, ce sont des travaux de type palplanches qui ont été programmés. Le principe est le suivant : un mélange de ciment et d'eau est infiltré au cœur de la digue sur une largeur de 40

cm jusqu'à 8 m de profondeur. Cet écran étanche permet de lutter contre les phénomènes d'infiltration et d'érosion interne. Cette technique permet également de traiter les problèmes des canalisations traversantes (DREAL, 2013). A cette décision technique, va s'ajouter la meilleure gestion possible par les différents acteurs du financement et de la programmation d'un calendrier opérationnel. Il a donc été acté que les travaux s'étaleront de 2014 à fin 2018 sur un total de 10,5 km de digues. La première phase de travaux a eu lieu courant été 2014 sur deux kilomètres de long à Saint-Pierre-des-Corps et Montlouis-sur-Loire. Cette première phase de travaux a coûté 3,8 millions d'euros. La deuxième phase s'est produite en octobre 2015 sur 1,6 km entre Saint Pierre-des-Corps et la Ville-aux Dames et coûté 1,8 millions d'euros (DREAL, 2014). Ces travaux doivent se faire en plusieurs phases car une route départementale passe sur ces digues avec plus de 15 000 véhicules par jour qui y transitent (entretien avec M. Schampion, 2015) afin de ne pas bloquer la circulation sur une année complète. Même si L'Etat est propriétaire exclusif de cette digue, on peut remarquer qu'il ne finance qu'une partie des travaux à hauteur de 68 % et que la région et le conseil général du département d' Indre-et-Loire sont tenus d'allouer une partie de leur budget à ces travaux pour financer le reste (DREAL,2014).



Figure 22: Renforcement des digues à Saint-Pierre-des-Corps et Montlouis-sur-Loire.

Carte extraite de la nouvelle République du 07/07/15



*Figure 23: Travaux de renforcement de la digue  
à Saint-Pierre-des-Corps.*

*Sources : La Nouvelle République 21/10/2015*

Nous nous sommes posés la question de savoir à quel acteur politique la décision de faisabilité de travaux incombait. Il donc revient au gestionnaire de la digue de proposer ce type de travaux ou tout autre type de renforcement, en accord avec l'étude de danger. En effet, le gestionnaire de la digue, identifié par l'arrêté de classement, est le seul responsable de la maîtrise de la sûreté de son ouvrage, c'est donc à lui de mettre en œuvre les éventuelles mesures de réduction des risques identifiées par l'étude de dangers. Si l'état ou un de ses services est gestionnaire, les travaux se font sans autres intermédiaires politiques mais en revanche si le gestionnaire est une personne autre que l'Etat ou les services de l'Etat, le préfet est sollicité pour vérifier la conformité et la cohérence des travaux proposés. (France Dignes, 2016). Sur notre terrain d'étude, 92 % du linéaire des digues appartiennent à l'Etat et la DDT 37 en est le gestionnaire (DREAL, 2013). Il nous a donc paru intéressant de rencontrer les services de l'Etat de la DDT37 afin de connaître leurs choix vis-à-vis de la gestion du risque d'inondation et de la manière de prendre en compte le risque de rupture de digue. Selon le directeur de la DDT 37, M. Bresson, les palplanches sur l'ensemble du linéaire de la digue Amont Loire sont censés permettre le renforcement du niveau de sûreté. En effet, en l'absence de travaux, les digues à cet endroit risquent de ne pas résister à des crues supérieures à T70 (la période de retour est de l'ordre de 70 ans, ce qui équivaut à des crues entre fréquentes et moyennes). Les travaux de consolidation des digues permettent alors de relever le niveau de sûreté passant ainsi de T70 à T200, la période de retour est alors de 200 ans (entretien avec M. Bresson, 2016). Lors de notre entretien, M. Bresson a également souligné le fait que les travaux de type palplanches ne pouvaient être qu'une solution de renforcement à court terme, non pérennes. Il présente les palplanches, écran étanche inséré dans le corps de la digue, comme utiles pour limiter l'érosion interne. Cependant, l'érosion interne n'est pas la seule cause de faiblesses des digues selon ce dernier. Les bâtiments encastrés dans les digues comme à Saint Pierre des Corps sont la principale cause de faiblesse (entretien avec Mme Beaufils, maire de Saint-Pierre-des-Corps, 2016). La solution de

palplanches semble donc très efficace pour faire face aux petites voire moyennes crues et peut être mise en place à proximité des habitations mais resterait insuffisante en cas de crue exceptionnelle comme au XIX<sup>ème</sup> siècle. Nous trouvons confirmation des propos de M.Bresson dans la presse locale La Nouvelle République où il est écrit :

« Les travaux d'étanchéité et de renforcement des digues déjà réalisés ou encore en cours entre Montlouis et Saint-Pierre-des-Corps seraient donc insuffisants si la nature nous refaisait le même coup qu'en 1856. » (La Nouvelle République, 11/12/2015)

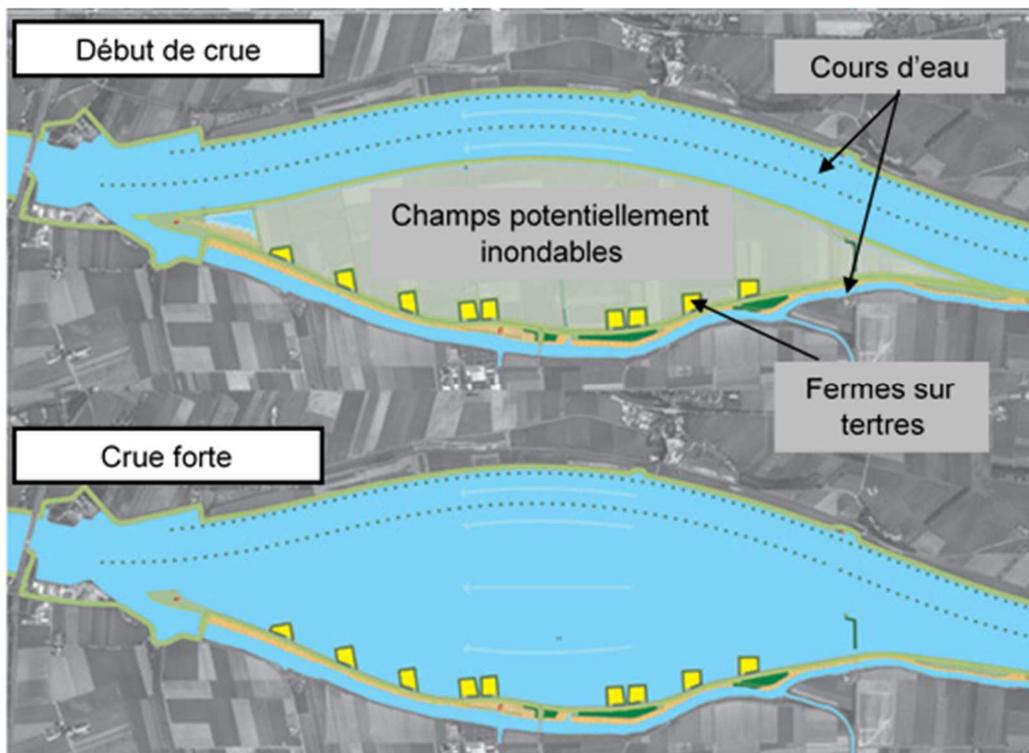
C'est le même constat qui a été fait par l'association des communes riveraines de la Loire dont font partie vingt communes concernées par le risque d'inondation (La Nouvelle République, 11/12/2015). Cette association a conscience de la temporalité réduite de ce type de travaux de renforcement et cherche actuellement de nouvelles solutions comme l'absorption de l'eau à la parcelle.

Les palplanches, apparaissant selon la DDT et certains élus comme une solution à court terme, ont conduit l'équipe de l'atelier national qui s'est tenu en 2014-2015 sur la ville de Saint-Pierre-des-Corps à proposer un autre type de renforcement : la construction de tertres d'adossement. D'après le dictionnaire Larousse, le mot « tertre » a pour définition une petite élévation de terre isolée et à sommet plat. Un tertre serait donc une surélévation d'un territoire accolé à la digue sur plusieurs mètres de largeur.

« L'atelier a validé le principe de l'aménagement par tronçons d'un tertre d'adossement de la levée de Loire dans les secteurs de développement stratégiques de Saint-Pierre-des-Corps, d'une largeur suffisante (ordre de grandeur de la largeur nécessaire du tertre d'adossement 100 m pour une levée de 5m) pour rendre négligeable le risque de brèche, en permettant de s'affranchir à leur niveau de la notion de zone de dissipation d'énergie (ZDE) » (Ministère de l'écologie, du Développement Durable et de l'énergie, 2015, p.22)

La zone de dissipation d'énergie (ZDE) correspond à la zone de danger représentant l'aléa de rupture de digue. Comme le tertre est adossé à la digue, celle-ci ne pourrait donc plus rompre, la notion de zone de dissipation d'énergie est donc supprimée à l'endroit du tertre. Il offrirait alors une double protection : une protection contre les inondations ainsi qu'une protection contre les ruptures de digues.

L'idée de tertre proposée par l'équipe de l'atelier national est tirée d'un projet aux Pays-Bas appelé « Room from the river » pour lutter contre les inondations. Ce vaste projet qui s'étend sur plusieurs centaines de kilomètres, propose différentes solutions selon la morphologie des terrains. C'est à Overdiepse Polder sur la commune de Waalwijk que des tertres ont alors été construits. La construction de tertres a été lancée en 2006 et s'est terminée en 2015.



*Figure 24: Overdiepse Polder.*

Sources : <http://www.dutchwatersector.com/>

Le territoire d'Overdiepse Polder a la particularité d'être entouré de deux cours d'eau tous deux endigués par de hautes digues. Cette configuration est la même que notre terrain d'étude, aussi entouré de deux cours d'eau endigués ce qui explique la comparaison entre ces deux sites. Au total, huit tertres de 6 m ont été construits à Waalwijk avec une superficie de 22 500 m<sup>2</sup> chacun.

Sur notre terrain d'étude, à la fin de l'atelier national, l'équipe n'avait pas décidé de la superficie et des dimensions des tertres. Mais dans le cadre de l'élaboration du PLU de la commune, la maire de Saint-Pierre-des-Corps a engagé le cabinet d'architecte Obras pour l'établissement du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) en y incluant l'implantation de(s) tertre(s). Bien que cette étude soit encore en cours de réflexion, trois tertres pourraient être construits sur le quartier Jean Bonin de la commune soit 169 331 m<sup>2</sup> de terrains surélevés à hauteur de la digue (données du Cabinet Obras, obtenues par la mairie de Saint-Pierre-des-Corps, 2016). D'après Mme Beaufils, la maire de la commune, le troisième tertre est plus hypothétique, aucun projet urbain n'a encore été proposé contrairement aux deux premiers (entretien Mme Beaufils, 2016).

## Localisation des tertres sur Saint Pierre-des-Corps.

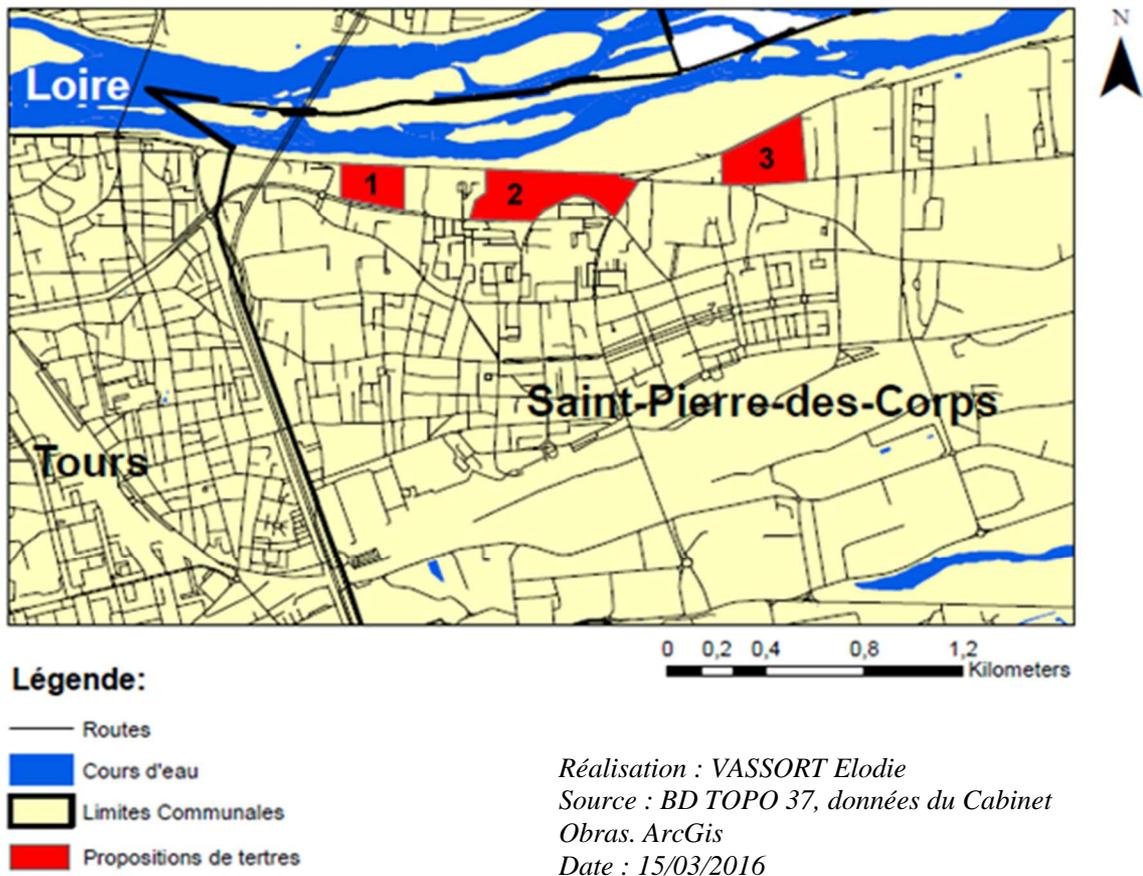


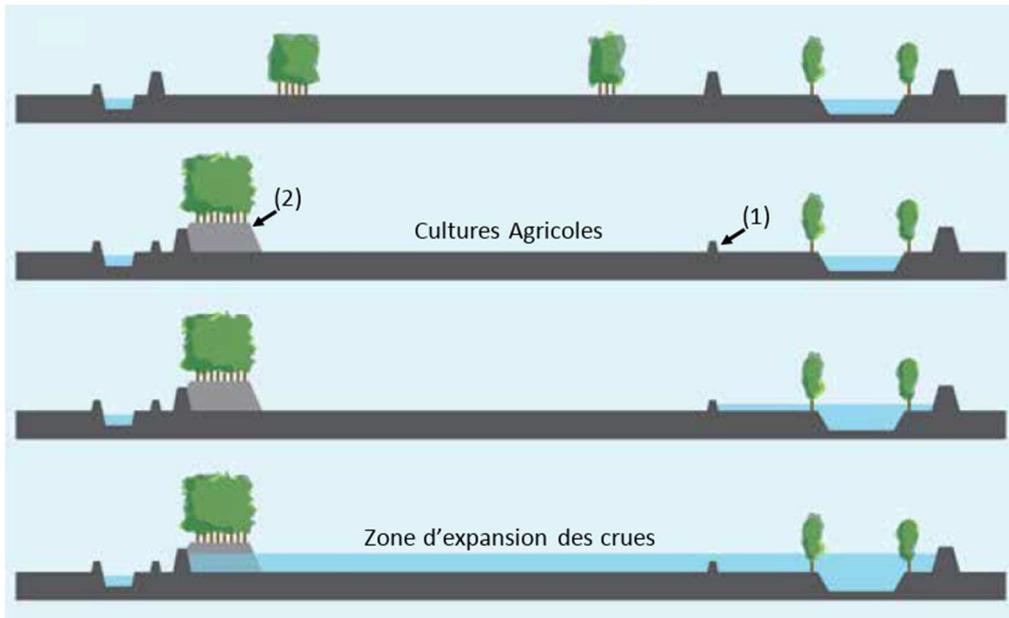
Figure 25: Localisation des tertres proposés par le cabinet Obras sur la ville de Saint-Pierre-des-Corps.

N° terre	Superficie prévue (m <sup>2</sup> )	Longueur prévue (m)
1	36 000	230
2	83 571	595
3	50 260	255

Tableau 4: Superficie et dimensions des tertres proposés par le cabinet Obras sur la ville de Saint-Pierre-des-Corps.

L'exemple des Pays-Bas nous montre qu'il est possible de créer des projets urbains sur le dessus des tertres avec par exemple des habitations. En effet, comme le montre le schéma suivant, sur la commune de Waalwijk, le niveau d'une des digues a été abaissé (1) et les habitations ont été construites sur les tertres accolés à la digue la plus haute (2). Cet abaissement est nécessaire

pour que lors d'une forte crue, la montée des eaux soit moins violente et qu'il n'y ait pas rupture de digues.



*Figure 26: Projet de tertres réalisé sur la commune de Waalwijk, allant de la faible crue à la forte crue.*

Source : Cabinet Obras

Les habitations étant surélevées par rapport au terrain naturel, lors des crues, seules les cultures seraient inondées et non les habitations. Actuellement, les tertres sont habités par huit familles.



*Figure 27: Modélisation des tertres aux Pays-Bas, en cas de forte crue, les fermes sont épargnées.*

Source : <https://www.youtube.com/watch?v=uqw3Git4vvM>

Cette solution n'est pas totalement applicable à Saint-Pierre-des-Corps puisqu'entre les deux cours d'eau endigués, ce ne sont pas des champs mais des espaces urbanisés. En revanche, l'idée de surélever une partie du territoire pour renforcer la digue semble possible pour la maire de Saint-Pierre-des-Corps. Mme Beauvils n'est ni propriétaire, ni gestionnaire de cette digue et pourtant elle souhaiterait réaliser ce type de travaux sur sa commune, nous pouvons nous interroger sur ses motivations. Est-ce une motivation de politique électoraliste ou de protection des populations?

En décidant de prendre en compte le projet de tertre dans son futur PLU, Mme Beauvils a vu dans les tertres, certes une meilleure protection de la population mais aussi et surtout un moyen d'urbaniser sur la commune (entretien Mme Beauvils, 2016). Pourtant, pour qualifier le projet de tertre proposé par l'atelier national, Laurent Bresson parle d'un « projet coûteux et complexe » qui offre certes « une double protection » mais qui ne peut pas être généralisé sur l'ensemble de l'agglomération (entretien M. Bresson, 2016). Selon lui, cela nécessiterait d'expulser de nombreuses personnes pour reconstruire leur habitation sur tertre.

Actuellement, des études sont en cours en ce qui concerne le coût qu'engendrerait ce type de projet et son mode de financement, à savoir qui va supporter plusieurs millions d'euros. Aux Pays-Bas, le projet de tertre a coûté 111 millions d'euros pour huit tertres soit 616 €/m<sup>2</sup> de tertre (project Room for the river). Sur notre terrain d'étude, si l'ensemble des trois tertres est construit, cela coûterait environ 105 millions d'euros (calculs réalisés si l'ensemble des trois tertres sont construits et si le coût au m<sup>2</sup> est le même qu'aux Pays-Bas).

Alors qu'il semblerait que pour prendre en compte le risque de rupture de digues, les travaux de renforcement soient nécessaires, nous pouvons remarquer qu'une autre technique est appliquée sur notre terrain d'études, la mise en transparence des digues.

## 2. LA MISE EN TRANSPARENCE DE CERTAINES DIGUES.

Nous cherchons à nous intéresser sur la cohérence des choix décidés et les intérêts premiers qui poussent les acteurs décideurs à opter pour une technique plus qu'une autre pour prendre en compte le risque de rupture de digues. Nous analyserons ici le cas de la mise en transparence de certaines digues.

### « Mise en transparence des digues de second rang

Les digues de second rang, anciennes digues de protection contre les inondations, présentes sur les communes de Saint-Genouph et Berthenay, n'ont pas fait l'objet d'une analyse approfondie de leur défaillance. Elles ne participent pas directement à la protection de la population mais revêtent un caractère dangereux du fait de leur association avec la ligne de défense principale, formant ainsi des cuvettes. Leur mise en transparence est recommandée. » (DREAL, 2013, p.291)

La mise en transparence d'un ouvrage hydraulique de type digue signifie qu'il est déclassé et qu'il est reconnu juridiquement comme ne faisant plus office de protection de la population et des biens situés derrière ces digues. Ce terme signifie aussi qu'il y aura, après expertise à la suite du déclassement, un arasement d'une partie voir de la totalité de la digue. Il est question de la mise en transparence de plusieurs digues sur notre terrain d'étude. L'Etude de dangers de 2013 préconise la mise en transparence des digues de second rang de Saint-Genouph et de Berthenay considérées comme dangereuses. Or on peut lire dans le rapport de la DREAL que ces deux digues « non pas fait l'étude d'une analyse approfondie de leur défaillance », nous pouvons alors nous interroger sur la raison de cette absence d'étude.

Outre les digues de second rang de Saint-Genouph et de Berthenay, la mise en transparence de la digue du Canal, située entre Tours et Saint-Pierre-des-Corps, a également été conseillée, non pas par l'Etude de Dangers mais par l'Atelier National.

« Sur le court terme, parce que cette action est aisément réalisable et que l'impact est déterminant, il est proposé d'abaisser le niveau de la levée de l'ancien canal afin de rendre compatible l'ouvrage avec la charge hydraulique qu'il est en capacité de supporter : la levée pourra être mise en transparence hydraulique (abaissement, échancrures...) et urbaine en conservant d'autres usages (murs anti bruit, support privilégié de promenade à vélos entre les rives du Cher et de la Loire...)» (Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'énergie, 2015, p.20)

C'est donc une vision à court terme, plus rapide, plus « aisée », moins coûteuse qui est envisagée ici lors de la décision de mettre en transparence ces digues dites de second rang. D'autres paramètres que la sécurité, semblent être pris en compte en décidant le choix à court terme et la technique de la mise en transparence. Selon les intérêts politiques des différents acteurs décideurs, la vision de prise en compte du risque affecte le court terme ou le long terme.

Nous nous attarderons sur la digue du Canal qui revêt un caractère particulier. En effet, il s'agit de comprendre pourquoi il est question de sa mise en transparence et non de son renforcement. Est-ce seulement dû au fait que c'est une digue transversale ? Quels sont les acteurs qui ont décidé du devenir de cette digue ?

La digue du canal est une digue transversale située sur l'ancien canal du Berry, d'où son appellation de levée de l'ancien canal. Actuellement, elle possède trois ouvertures pour la continuité des routes et de la ligne ferroviaire reliant Tours et Saint Pierre des Corps : Rue du Docteur Zamenhoff, Promenade de Florence, Avenue Jean Bonin.



Réalisation : LAPLACE Edurne  
 Source : Géoportail  
 Date : 01/04/2016

Figure 28: Localisation des ouvertures dans la digue du Canal.

En cas de crue, il est prévu de combler ces ouvertures par des batardeaux. Ce sont des planches de bois qui sont glissées sur des rainures métalliques, des sacs de sable sont accolés derrière ces barrières pour assurer l'étanchéité. Les rainures métalliques sont visibles à Saint Pierre des Corps Rue du Docteur Zamenhoff comme nous pouvons le voir sur la photo ci-dessous.

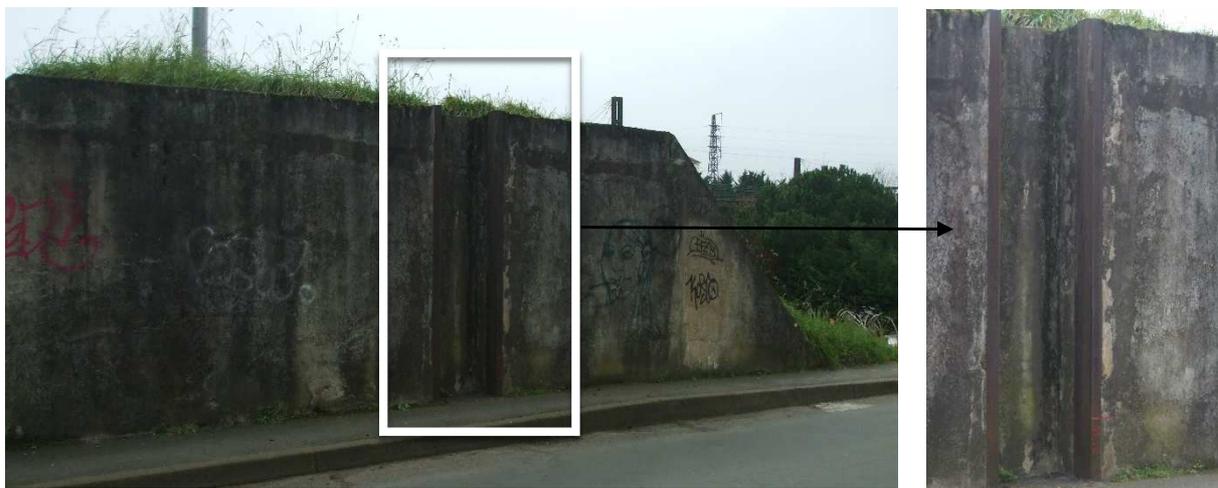


Figure 29: rainures métalliques pour y disposer les batardeaux (ouverture rue du Docteur Zamenhoff).

Photos prises par Elodie VASSORT, Février 2016

L'idée derrière ce système de batardeaux est que les services de l'Etat, la DDT37, ait le temps de tout colmater sur ordre de préfet, les crues ligériennes étant de cinétique lente. D'après l'Aquavit37, une association pour la qualité de vie dans l'agglomération Tourangelle, la digue du Canal sert à protéger plus de 100 000 Tourangeaux. Son rôle serait double : protéger Tours des inondations si Saint Pierre-des-Corps était inondée mais aussi de protéger cette dernière contre la crue de retour. D'après Monsieur Louault, Président de cette association, sans cette digue transversale, si l'amont est inondé, la ville de Tours serait entièrement sous les eaux à l'exception des remblais historiques qui se situent au Quartier des Tanneurs et au Quartier Febvotte-Marat ce qui correspond aux terres historiques en marron sur le figure 21 (entretien avec M. Louault, 2015).

Toutefois, d'après l'étude de danger réalisée par la DREAL datant de 2013, le risque de rupture de cette digue en cas de crue est très fort avec ou sans batardeaux. Des modélisations de crues ont été réalisées ce qui a conduit à des calculs de probabilité de rupture. La conclusion des résultats nous est donnée dans cet extrait de l'étude des dangers :

« L'analyse de l'aléa de rupture de la digue du Canal montre que la probabilité de rupture pour tous les scénarios est très forte. Dans la configuration où les batardeaux ne seraient pas mis en place, la probabilité de rupture est quasi certaine sur 4 profils, représentant 200 mètres et 6 % du linéaire de la digue.

Dans la configuration où ces mêmes batardeaux sont mis en place, la probabilité de rupture est quasi-certaine sur 27 profils, représentant 1 350 mètres et 43% du linéaire de la levée.» (DREAL, 2013, p.209)

Pour la DREAL, l'analyse confirme un risque important quand les batardeaux sont en place et un risque plus modéré mais toujours présent sans batardeaux. Le risque de rupture de cet ouvrage serait dû à l'érosion interne de la digue, s'expliquant en grande partie par des canalisations qui traversent la levée et par des racines d'arbre dans le corps de la digue. Ce risque ne serait avéré que s'il y a une brèche dans les digues Tours Loire Amont ou Tours Cher Amont ce qui provoquerait alors une forte arrivée d'eau. En revanche, le risque de surverse de la digue est quasi nul (DREAL, 2013).

Lors de la Réunion Publique d'avant-projet du PPRI qui s'est tenue au Sanitas le 15 décembre 2015, les services de l'Etat ont expliqué les conséquences d'une rupture de digue. En cas de fortes crues et de rupture de la digue transversale, il y aurait une dissipation d'énergie très importante ce qui aura des conséquences dévastatrices sur l'aval. La force est telle qu'une fosse de plusieurs mètres de profondeur peut se créer à l'aplomb des digues. La zone de dissipation d'énergie se localise sur une largeur de 100 x hauteur de la digue (réunion publique du PPRI à Tours, 15/12/2015). Ce risque potentiel gravissime suppose donc, selon eux, la mise en transparence de la digue du canal. Ainsi, pour la sécurité des biens et des personnes, la digue

du Canal a été déclassée en décembre 2015 par arrêté préfectoral. Elle perd donc son statut juridique d'ouvrage de protection mais n'a pas encore fait l'objet d'arasement. La maire de Saint-Pierre-des-Corps parle maintenant du « Mur du Canal » (entretien avec Mme Beaufiles, 2016), ce qui signifie soit qu'elle ne considère plus la digue du canal comme une levée, soit qu'elle fait allusion à la frontière matérielle que la digue a représentée entre Tours et Saint-Pierre-des-Corps pendant plusieurs décennies.

Ces débats entre les différents acteurs sur les techniques à choisir (renforcement, mise en transparence) et donc sur les moyens à investir illustrent des divergences d'opinions sur la gestion des risques, ses conséquences et les coûts financiers mais aussi sur la définition de ces mêmes risques et la volonté de les prévenir dans le temps, à court ou long terme pour les générations suivantes.

Nous pouvons voir à travers l'exemple de la digue du Canal mais également celui de la digue Loire Amont que la prise en compte du risque de rupture de digue ne se gère pas toujours avec les mêmes paramètres, ni intérêts selon les acteurs. Il peut être intéressant de voir pourquoi les différentes techniques utilisées diffèrent d'un acteur à un autre, ce qui conduirait à nous demander si la décision est ou pas exclusivement liée à des conditions techniques.

### 3. UNE VISION SEULEMENT TECHNIQUE ?

Selon M. Bresson, il n'est pas possible d'opposer renforcement et mise en transparence pour une même digue. Le devenir des digues diffère selon leur type. Le renforcement est nécessaire sur des digues de premier rang et la mise en transparence se fait sur des digues de second rang. Il s'agit, selon M. Bresson, d'adopter « une stratégie globale et cohérente » sur l'ensemble du val. Les digues de second rang correspondaient à une « logique de casier qui est vouée à l'échec », chaque territoire délimité par ces digues fonctionnait comme un casier mais en cas d'inondation, la vidange des casiers était difficile à gérer. La mise en transparence des digues transversales permet donc de ne plus raisonner par sous-territoire. Il énonce également la nécessité de « changer d'échelle de temps » et de réfléchir sur le long terme et non plus par mandat pour les communes. Le but de cette stratégie est de mieux gérer le risque d'inondation et assurer la sécurité des biens et des personnes présentes sur ce territoire.

Chaque acte que ce soit la consolidation des digues ou leur mise en transparence a des conséquences connues ou méconnues sur l'aval. De plus, certaines actions de l'homme dans le lit majeur d'un cours d'eau comme le remblaiement pour la mise hors d'eau de zone urbanisée ou la construction de nouvelles digues peuvent avoir des conséquences a priori négatives sur l'aval (DEGOUTTE, 2012). Le lit majeur d'un cours d'eau est l'endroit qui est généralement hors d'eau mais qui est inondé en cas de forte crue. C'est une zone assez vaste pouvant être recouvert par la végétation et dont le rôle hydraulique est souvent oublié.

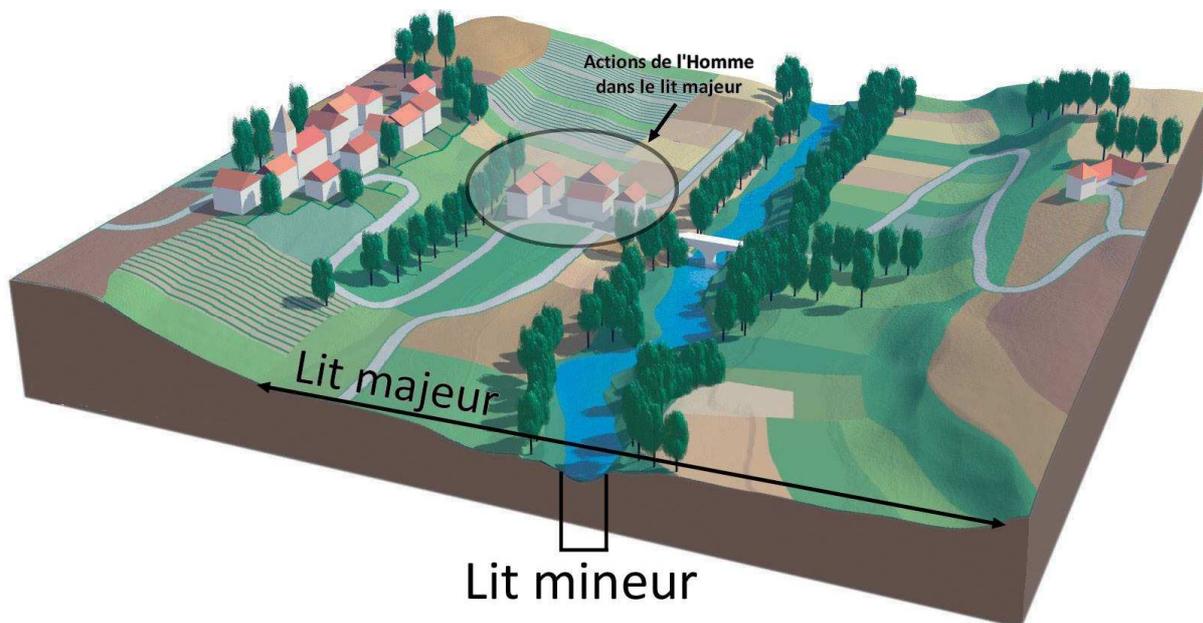


Figure 30: Schéma du lit mineur d'un fleuve.

Réalisation :LAPLACE Edurne. Sources : <http://www.mementodumaire.net/les-risques-naturels/rn2-inondations/>

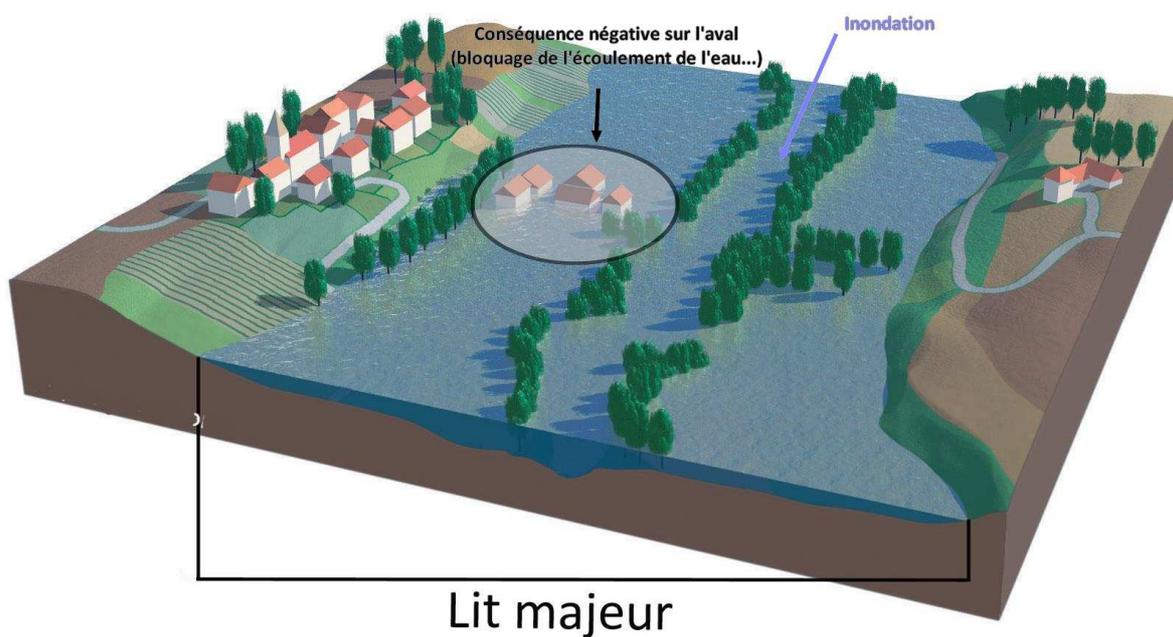


Figure 31: Schéma du lit majeur d'un fleuve.

Réalisation :LAPLACE Edurne. Sources : <http://www.mementodumaire.net/les-risques-naturels/rn2-inondations/>

C'est pour cette raison que la DDT37 et l'Etat souhaitent une réflexion globale avant de s'engager certains travaux pour prendre en compte les éventuelles conséquences négatives que peut avoir les aménagements sur l'aval.

Pourtant, cette logique de mise en transparence des digues de second rang n'est pas généralisée sur la France entière. Deux digues de second rang vont par exemple être construites dans l'Hérault (département 34 dans le Sud de la France) sur les communes de Lunel et de Marsillargues. Cette décision prise en 2015 sert à « réduire les conséquences des débordements contrôlés (surverse) » et servirait de protection supplémentaire (arrêt préfectorale, 2015). La digue du Canal a également joué ce rôle de protection supplémentaire lors de la crue de 1856 en épargnant la ville de Tours et l'aval du Val. Ne peut-on pas ici y voir un double discours ou un discours contradictoire à l'échelle nationale de la part de l'Etat?

De plus, la digue du Canal ne servirait que si les territoires en amont sont inondés (Montlouis sur Loire, Saint Pierre des Corps par exemple), c'est-à-dire que si les digues de premier rang ont déjà rompus ou qu'il y a eu surverse. Or, les digues de premier rang font actuellement l'objet de travaux de renforcement pour limiter le risque de rupture. La probabilité de ce scénario est donc limitée. D'après la déposition de l'Aquavit37 par rapport à l'avant-projet de PPRI, les simulations de l'étude de danger auraient été erronées.

« La zone de dissipation d'énergie autour de la digue du Canal est incorrecte, puisque calculée sur une brèche à hauteur de presque 52 mètres, alors que la hauteur des plus hautes eaux connues est de 51 m (cf. schéma ci-dessous). De plus, d'après l'évaluation de l'AQUAVIT que la pression de l'eau ait été exagérée car prise comme étant celle de premier rang. » (Déposition PPRI de l'Aquavit37, 2016)

Ces contradictions et le manque de cohérence dans les décisions, analyses et réalisations nous interrogent et nous amène à penser que l'Etat, en prononçant le déclassement de la digue du Canal et en mettant en place une stratégie globale, voit son propre intérêt, notamment économique comme nous le verrons par la suite. Le devenir des digues et plus généralement la gestion du risque d'inondation n'est donc peut-être pas exclusivement corrélé à des paramètres d'ordre technique mais également d'ordre politique. D'ailleurs, l'Etude de Dangers montre qu'en 2013, le sort de la digue du Canal n'était pas fixée, l'équipe de la DREAL qui a rédigé cette étude n'a pas tranché entre mise en transparence ou renforcement ce qui laisse alors le choix aux politiques de se prononcer.

« La digue du Canal a montré sa fragilité dans tous les cas de figure (avec ou sans la mise en place des batardeaux). Cette situation peut mettre en danger un grand nombre d'habitants de la ville de Tours. Deux scénarios d'aménagement peuvent être proposés : soit une mise en transparence, soit la réalisation de travaux de confortement pour qu'elle puisse remplir son rôle de protection. Des solutions intermédiaires sont également possibles. Cela suppose de mener une étude pour définir le devenir de la digue du Canal et les travaux consécutifs à accomplir. Cette étude nécessitant une concertation approfondie, elle pourra également s'inscrire dans le cadre de la démarche d'élaboration d'une stratégie locale (priorité 1) » (DREAL, 2013, p.291)

Nous pouvons donc nous demander quels sont les acteurs qui interviennent dans la prise en compte du risque de rupture et surtout quels sont les intérêts particuliers de ces différents acteurs.

## II- LA VOLONTE ETATIQUE D'UNE GESTION DU RISQUE A GRANDE ECHELLE.

La volonté d'afficher « une stratégie globale et cohérente » dans la gestion du risque par les différents acteurs politiques et en particulier par l'Etat est évidente. Les propos de la DDT37 traduisent la volonté de l'Etat d'arriver à une gestion du risque d'inondation à grande échelle, sur un ensemble de plusieurs communes (entretien M. Bresson, 2016). Cette volonté transparaît dans les conclusions de l'atelier national, qui rappelons-le a été mis en place par l'Etat.

« Tout d'abord la résilience des territoires doit s'organiser à des échelles qui, aussi bien dans l'espace que dans le temps, dépassent les délimitations institutionnelles. La cartographie des risques des vallées minières et industrielles de Lorraine (l'Orne et la Fensch), du Val endigué de Tours ou des vallées inondables de l'Oise, de la Marne et de l'Argens, fait apparaître l'unité géographique de territoires parfois fragmentés sur le plan administratif. La prise en compte des risques nous invite ainsi à élargir notre vision territoriale afin d'engager une action globale et localement coordonnée, efficace sur le long terme. » (Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'énergie, 2015, p.8)

Cette même idée d'action globale sur un territoire localisé se retrouve dans la lettre rédigée par le préfet M. Briand en août 2015 qui annonçait avec le directeur de l'ATU M. Jérôme Baratier la mise en place d'une Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI) sur le Val de Tours-Val de Luynes. La gestion du risque d'inondation va être mise en œuvre localement sur un ensemble de communes.

« Au-delà donc de la prise en compte réglementaire de l'aléa, il y a lieu que le territoire du Val de Tours porte un projet fédérateur permettant de mieux intégrer le risque dans notre développement. C'est pourquoi il est nécessaire d'engager un travail de définition d'une stratégie locale de gestion des risques d'inondation. » (Briand, 2015)

La prise en compte d'une action pérenne dans le temps semble à l'ordre du jour tout autant que la volonté d'une action globale et coordonnée en vue de constituer un ensemble cohérent et d'atteindre un résultat déterminé. Cette démarche fait suite à la stratégie Nationale de la Gestion du Risque d'Inondation menée par l'Etat qui permet d'adopter une stratégie de prévention et d'organisation pour faire face aux éventuelles crues. Sur chaque zone avec des Territoires à Risque Important d'inondation (TRI), la mise en place d'une SLGRI est obligatoire avec à sa

tête un porteur. Le porteur sur notre terrain d'études est l'Agence d'Urbanisme de Tours (ATU) qui a pour mission d'animer et de mobiliser les collectivités et autres parties prenantes. C'est l'interlocuteur privilégié avec l'Etat représenté par le Préfet. La démarche de SLGRI s'est tenue sous la forme de trois ateliers thématiques :

- Système de protection (atelier 1)
- Projet de développement du Val (atelier 2)
- Les acteurs préparés (atelier 3).

Chaque atelier a fait l'objet de trois réunions pour déterminer le diagnostic, les enjeux pour l'agglomération tourangelle et les propositions émises. Ces réunions se sont étalées d'octobre 2015 à février 2016 et avaient pour objet l'amélioration du système de protection actuel tout en intégrant le développement économique du val. C'est d'ailleurs l'objectif de l'Etat à travers cette démarche.

« La stratégie locale consiste en la construction commune entre l'État et les collectivités territoriales d'une vision du territoire intégrant le risque à la source dans son aménagement et sa gestion, mobilisant l'ensemble des outils existants, dans un triple objectif : augmenter la sécurité des populations, réduire le coût des inondations et maintenir la compétitivité des territoires. » (Briand, 2015)

Dans notre recherche, l'atelier relatif au système de protection est le plus important, nous nous concentrerons donc sur celui-ci qui sera nommé par la suite atelier n°1. Les premières conclusions des réunions de SLGRI organisée par l'ATU ont mis en valeur une priorité : supprimer le caractère aléatoire de la rupture de digue.

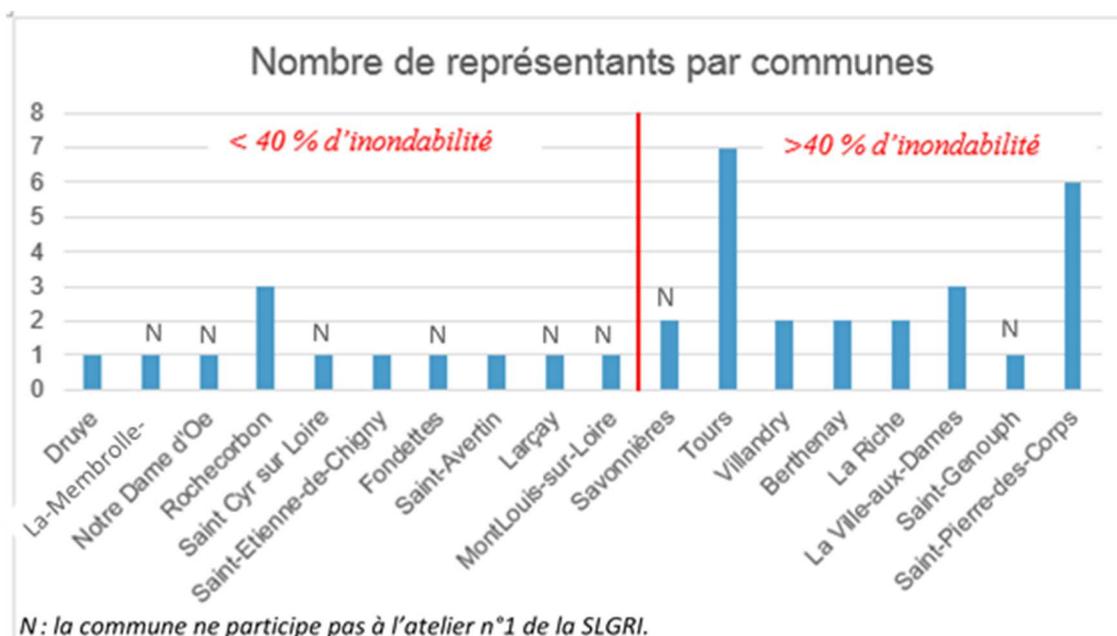
« Eviter l'inondation des vals par une crue majeure est illusoire. Le caractère aléatoire (dans la localisation et dans le temps) de la rupture de digue n'est en revanche pas acceptable en raison de la population exposée aux brèches potentielles. Cela signifie qu'il est nécessaire d'organiser l'entrée d'eau dans le val principal.

Cette priorité sous-entend la notion que toute la gestion du risque d'inondation est maîtrisable. Comme l'a expliqué M. Bresson, un des enjeux principaux est de définir avec les collectivités locales concernées le niveau de protection qu'il est souhaitable d'atteindre tout en admettant bien évidemment que la submersion soit possible (entretien avec M. Bresson, 2016). Une fois ce niveau de protection défini par les services de l'Etat et les collectivités territoriales et après concertation, l'objectif est de renforcer les digues à certains endroits pour relever le niveau de sûreté. Le plan de gestion du risque mis en place est censé permettre également la maîtrise de l'écoulement préférentiel de l'eau en cas de fortes crues pour favoriser un retour à la normale plus rapide. L'idée est de trouver des solutions qui permettent de contrôler le passage de l'eau au moyen par exemple de canaux d'évacuation des eaux et de déversoirs en Amont de Tours, probablement au niveau de La-Ville-aux-Dames. La SLGRI a travaillé sur comment « organiser

l'entrée de l'eau dans le Val en aménageant un point de surverse » afin de limiter la pression exercée sur les levées (compte-rendu de l'atelier n°1, 2015). Ce type de solution a déjà été proposé au XIXème siècle par l'ingénieur Comoy mais finalement rejeté par les habitants et par manque de financement. Il est possible actuellement de consulter la population et de leur montrer la possible maîtrise des risques grâce à des modélisations et du benchmarking (entretien de M. Bresson, 2016). Selon l'Aquavit37, la mise en place d'un déversoir en amont de Tours est « de la pure folie » car un déversoir va écrêter les crues en détournant le trop-plein dans le lit majeur, cela ne peut donc se concevoir que si celui-ci est inhabité ou très peu peuplé (entretien avec M. Louault, 2015). Selon lui, un déversoir à Conneuil (La Ville aux Dames) signifierait d'inonder volontairement cette ville ainsi que Saint-Pierre-des-Corps, et même l'ensemble du Val de Tours si l'on admet la mise en transparence de la digue du Canal (entretien M. Louault, 2015). Il s'oppose à la Sepant et Arial, autres associations, qui sont en faveur de ce déversoir. L'association ARIAL qui est une association de réflexion, d'information et d'action locale sur la ville de Saint-Pierre-des-Corps, trouve que le déversoir a de nombreux avantages « il peut éviter une brèche, contribue à écrêter la crue diminuant ainsi le risque de submersion, permet de maîtriser l'entrée d'eau dans le val et accélère le retour à la normale. » (Déposition PPRI de l'association Arial, 2016) L'association la Sepant (Société d'études, de protection et d'aménagement de la Nature en Touraine) trouve pertinent l'implantation d'un déversoir à Conneuil, digue située sur la commune de La Ville aux Dames parce qu'il y a eu « une récurrence des brèches à cet endroit dans la digue » (déposition PPRI de la Sepant, 2016). La divergence de points de vue de ces différentes associations tend à montrer la difficulté de trouver un terrain en ce qui concerne la gestion du risque d'inondation sur des territoires pour la plupart urbanisés.

En plus de la réflexion sur le point de surverse et l'écoulement préférentiel des eaux, un enjeu identifié par la SLGRI est d' « envisager, dans le cœur urbain, des tertres ponctuels » (compte rendu n°1 SLGRI, 2015). La localisation exacte des tertres n'a pas été décidée par la SLGRI, et risque de s'opposer à la maire de Saint-Pierre-des-Corps qui souhaite faire construire des tertres sur sa commune. Au jour où nous rédigeons ce rapport, nous n'avons malheureusement pas accès aux propositions émanant de la SLGRI puisque que les conclusions doivent être validées par le préfet.

L'Etat souhaite donc une véritable vision à grande échelle ce qui nécessite de mobiliser un ensemble d'acteurs aussi bien des collectivités que d'autres parties prenantes. Nous nous sommes intéressées à la composition des ateliers de SLGRI pour voir si ce n'était que les gestionnaires et les propriétaires qui étaient associés dans cette discussion. Nous avons alors constaté que presque toutes les communes classées Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) possèdent au moins un représentant impliqué dans la démarche de SLGRI à l'exception de Ballan-Miré, Luyne et Joué-lès-Tours. A cela s'ajoutent d'autres acteurs comme la DDT37, la préfecture, le syndicat mixte de l'Agglomération Tourangelle (SMAT), la DREAL et l'Etablissement Public Loire. Ces cinq acteurs qui ne relèvent pas d'une collectivité participent à l'ensemble des trois ateliers. En revanche, ce n'est pas le cas pour les communes, certaines ne participent qu'à un seul atelier. Nous avons souhaité voir lesquelles participent à l'atelier sur le système de protection (atelier n°1 de la SLGRI) et le nombre de représentants pour chacune d'entre elles.



**Tableau 5: Nombre de représentants par communes et participation à l'atelier n°1 de la SLGRI.**

*Les communes sont classées par pourcentage d'inondabilité.*

*Sources : Auteurs, d'après des données de l'ATU.*

Nous pouvons supposer au regard de ces données que les communes avec un pourcentage d'inondabilité important ( $> 40\%$ ) ont plusieurs représentants et participent à l'atelier 1 sur le système de protection c'est-à-dire les digues. Cette hypothèse a deux exceptions : la ville de Savonnières qui ne participe pas à l'atelier n°1 mais qui a deux représentants et la ville de Saint-Genouph qui malgré 90 % de la superficie de son territoire inondable n'a qu'un seul représentant et ne participe pas à l'atelier 1. Ceci peut peut-être s'expliquer par le fait que ces deux communes sont de petite taille (1039 habitants pour Saint-Genouph et 3132 habitants pour Savonnières). Il nous a donc paru intéressant de comparer le nombre de représentants par commune et le nombre d'habitants afin de voir si une relation de proportionnalité existe. Voici les résultats obtenus. Dans le tableau suivant, les communes sont classées selon leur nombre d'habitants (ordre croissant).

Commune ou acteur	Nombre de représentants	Nombre d'habitants	Pourcentage d'inondabilité
Druye	1	948	Non inondable
Saint-Genouph	1	1 039	>90%
Villandry	2	1 072	45%
Saint-Etienne-de-Chigny	1	1 340	<10%
Larçay	1	2 417	19%
La Membrolle-sur-Choisille	1	3 031	Non inondable
Savonnières	2	3 132	42%
Rochecorbon	3	3 232	<10%
Notre Dame d'Oe	1	3 948	Non inondable
La Ville-aux-Dames	3	5 021	>90%
La Riche	2	10 207	>90%
Fondettes	1	10 235	13%
Montlouis-sur-Loire	1	10 643	33%
Saint-Avertin	1	14 856	16%
Saint-Pierre-des-Corps	6	15 224	>90%
Saint Cyr-sur-Loire	1	16 133	<10%
Tours	7	134 978	43%

**Tableau 6: Nombre de représentants à la SLGRI par commune.**

Réalisation : VASSORT Elodie. Source : INSEE 2012, ATU et Cabinet Obras.

Il semble normal que les communes avec un nombre assez restreint d'habitants aient peu de représentants. En revanche, nous pouvons remarquer que les communes de Fondettes, Montlouis-sur-Loire, Saint-Avertin et Saint-Cyr-sur-Loire, ayant toutes plus de 10 000 habitants, ont pourtant qu'un seul représentant. Il est possible que ces communes qui ont un pourcentage d'inondabilité inférieur à 33% se sentent moins concernées que d'autres par le risque d'inondation. De même, les communes de Joué-lès-Tours, Luyne et Ballan-Miré avec des pourcentages d'inondabilité inférieurs à 15 % semblent elles aussi moins concernés par la gestion du risque d'inondation à l'échelle globale puisqu'elles n'ont pas souhaité participer à la SLGRI. Le directeur de l'ATU nous a confirmé par mail que « les communes ont librement choisi leur atelier » (mail de M. Barratier, 2016). De plus, d'après les propos de l'ATU, « personne n'a refusé de participer, en revanche toutes les communes ne l'ont pas fait. Il a été choisi d'inviter, au-delà du TRI toutes les communes composant les EPCI, puis le risque n'est pas un sujet qui concerne uniquement les communes inondables » (mail de M. Barratier, 2016). C'est pour cette raison qu'il y a les communes de Druye, La-Membrolle-sur-Choisille et Notre-Dame-d'Oe pourtant situées en zone non inondable qui participe à la SLGRI. Il aurait pu être

intéressant de contacter ces trois communes pour voir pourquoi est-ce qu'elles se sentent concernées par la SLGRI ainsi que les trois communes classées TRI qui n'ont pas souhaité participer à la SLGRI pour connaître leurs raisons.

Par la démarche de mise en place d'une stratégie locale, la quasi-totalité des communes classées TRI mais aussi d'autres parties prenantes comme la préfecture, la DDT 37, le syndicat mixte se retrouvent impliquer dans la gestion du risque d'inondation et du devenir des digues par la question de la localisation préférentielle de déversoirs et de tertres notamment. C'est donc un ensemble d'acteurs qui sont amenés à trouver des solutions communes. Or, comme nous l'avons vu précédemment, différents acteurs entraînent parfois des avis divergents par rapport au risque d'inondation et à sa gestion. L'articulation entre les acteurs paraît donc importante pour permettre de trouver une solution commune malgré des positions différentes. D'ailleurs, un des axes d'action de la démarche SLGRI est de « s'attacher à mieux articuler les acteurs » (compte-rendu atelier n°3, 2015). On peut penser que l'articulation entre les acteurs passe notamment par une mise en commun des données dont chacun dispose. Pourtant, cette transparence des données n'est pas toujours bien respectée. Ceci est visible avec la commune de Saint-Pierre-des-Corps. L'ATU dans le cadre de la démarche SLGRI réfléchit avec les collectivités et les autres parties prenantes à l'emplacement préférentiel des tertres. Il est intéressant d'implanter ces tertres sur un territoire avec un fort enjeu de densification urbaine. La ville de Saint-Pierre-des-Corps est une possibilité mais à ce jour, il n'y a pas eu d'emplacement réel défini par la SLGRI. Pourtant, comme nous l'avons vu précédemment, le cabinet Obras a proposé trois tertres sur la ville de Saint-Pierre-des-Corps avec sur les deux premiers des projets immobiliers qui pourraient se réaliser (document du 18 janvier 2016). Or le directeur de l'ATU, ne semblait pas en possession de ces données concrètes et chiffrées sur la ville de Saint-Pierre-des-Corps fin février (mail de Jérôme Barratier, 2016).

De plus, ce manque de transparence des données entre les acteurs se retrouvent par rapport à la digue du Canal. D'après l'étude des Dangers, le devenir de cette levée devait faire l'objet d'une concertation approfondie durant la SLGRI.

« Cette étude nécessitant une concertation approfondie, elle pourra également s'inscrire dans le cadre de la démarche d'élaboration d'une stratégie locale (priorité 1) » (DREAL, 2013, p.291)

Pourtant, le devenir de la digue du Canal n'a pas été traité durant les ateliers de la SLGRI et d'après la déposition de l'Aquavit<sup>37</sup>, seules les communes de Tours et de Saint-Pierre-des-Corps auraient signées l'arrêté de déclassement de la digue du Canal, cette digue était à la frontière entre ces deux communes. D'après M. Louault, l'arasement partiel de la digue du Canal concerne aussi les autres communes plus en aval, il préconise donc de les mettre au courant, si ce n'est pas déjà fait et de leur demander leur avis. Cependant, toutes les communes ne sont pas d'accord avec le principe de se prononcer sur le devenir d'une digue qui n'est pas sur leur territoire. La commune de Berthenay trouve cela « logique » de ne pas signer l'arrêté de déclassement de la digue du Canal et a expliqué qu'elle « fait au confiance aux services de

l'Etat avec qui nous avons collaboré ». Selon une personne de la mairie de Berthenay, « si on nous consulte pour la digue du Canal qui n'est pas une vraie digue, il faudrait aussi nous concerter pour la ligne de chemin de fer à La Riche ».

Qu'est ce qui peut expliquer ce manque de transparence des données entre les acteurs ? Les propos de Laurent Bresson peuvent apporter une partie de réponse : « il faut raisonner collectivement et non plus individuellement » (entretien avec M. Bresson, 2016). L'intérêt particulier serait donc prédominant dans la prise de décision ce qui pourrait expliquer le manque de coordination entre les acteurs.

### III- LA VISION ECONOMIQUE DES ACTEURS CONCERNES ET LA POSITION DES COMMUNES FACE AU RISQUE D'INONDATION.

La prise de décision dans la gestion du risque d'inondation semble s'effectuer selon l'intérêt particulier des différentes parties prenantes. Une des aides à la décision au service de la gestion du risque d'inondation pour les communes est l'analyse coût-bénéfice. Il existe de nombreuses façons d'évaluer un projet comme l'étude d'impact économique mais une des plus avantageuses est l'analyse coûts-bénéfices. En effet, en plus de son critère économique qui correspond au fait d'attribuer une valeur monétaire à chacune des conséquences identifiées, cette analyse prend également en compte le coût d'opportunités qui représente le coût obtenu si on avait réalisé un autre projet. Enfin, le troisième point positif de cette analyse est l'étude de la création nette de valeur. L'ACB s'effectue sur un horizon temporel (plus ou moins long terme), avec la mise en place d'un taux d'actualisation, cette étude permet de se rendre compte des coûts et bénéfices à long terme d'un projet. L'analyse coût-bénéfice a été utilisée par exemple sur l'agglomération de Nevers pour voir si les travaux de renforcement étaient rentables ou non. L'analyse coûts/bénéfices se fait sur le critère économique.

« L'euro comme outil de comparaison.

L'ACB consiste à évaluer l'écart entre le coût d'une mesure et les bénéfices qu'elle est susceptible de générer. Une unité de valeur commune est donc nécessaire. Cette unité est l'euro. En conséquence, l'ACB ne fournit d'indications de pertinence économique qu'à partir de données évaluables monétairement. Ainsi, elle ne tient pas compte des coûts et des bénéfices éventuels de la mesure qui ne seraient pas estimables en ces termes (limitation des pertes humaines, réduction des dommages sur l'environnement, le patrimoine, etc.) » (CEPRI, 2011, p.9)

En partant du postulat que l'aide à la décision pour les communes se fait sur des variables économiques, nous pouvons supposer que les différents acteurs (Etat ou communes) voient leur intérêt particulier économique à travers le devenir des digues et la gestion du risque d'inondation.

- **L'entretien et le renforcement des digues : des coûts importants pour l'Etat**

Un des acteurs prédominant dans la gestion du risque d'inondation est l'Etat. Il est gestionnaire de 92% du linéaire des digues de l'agglomération Tourangelle. Le CEPRI estime entre 2 500 et 5000 € le coût annuel d'entretien au kilomètre. Ces données sont un « ordre de grandeur et sont réalisées à partir de situation de terrain » (CEPRI, 2010, p.48). L'entretien des digues dont l'Etat

est propriétaire sur le Val de Tours-val de Luynes serait donc chiffré entre 127 900€ et 255 800€ par an. L'Etat voit peut-être un gain économique avec la loi de Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI). En effet, l'Etat ou l'un de ses établissements publics (la DDT37 sur notre terrain d'étude) ne sera plus gestionnaire des digues à partir du 28 janvier 2024. Cette loi devait normalement être mise en application dès 2018 mais a finalement été repoussée à 2024. Cela signifie alors que ce seront les EPCI concernées qui se verront gérées ces ouvrages. C'est d'ailleurs peut-être pour cette raison que l'Etat a souhaité mettre en place une SLGRI. Les communes sont, par cette démarche, davantage concernées et impliquées dans le devenir des digues, il sera alors plus facile pour l'Etat de leur rétrocéder la gestion des digues.

L'Etat a peut-être vu également l'avantage économique qu'il pouvait avoir dans la question du devenir de la digue du Canal. En effet, lors de l'Etude de dangers de 2013, il a été montré que la digue du Canal présentait de nombreux points de faiblesses. La question de son renforcement ou de sa mise en transparence était alors posée. Or, selon le CEPRI, les travaux de confortement coûteraient 1 millions d'euros par kilomètre en moyenne. L'Etat devrait donc investir plusieurs millions d'euros pour renforcer cette digue (2,8 millions d'euros si le renforcement se fait sur toute sa longueur). Un arasement partiel de la digue coûterait sûrement moins cher.

- **Les tertres ou comment Saint-Pierre-des-Corps va pouvoir urbaniser :**

Depuis plusieurs décennies, la ville de Saint-Pierre-des-Corps a vu son nombre d'habitants diminuer passant de 18 313 habitants en 1982 à 15 404 habitants en 2013. La maire souhaiterait voir de nouveaux arrivants sur sa commune c'est pour cette raison, d'après M. Moron, qu'elle voudrait urbaniser sur son territoire. Il y a un enjeu démographique et par conséquent économique. La commune de Saint-Pierre-des-Corps est quasiment entièrement inondable et pourtant la maire de la commune Mme Beaufiles a toujours refusé de penser que l'urbanisation est zone inondable était impossible. D'ailleurs, ce refus s'est retrouvé dans le passé de la commune. En 1995, lorsque l'Etat a décidé de mettre en place des Projets d'Intérêt Général (PIG) préalablement à la création de PPRI, Mme Beaufiles s'oppose et crée avec d'autres communes du Val l'Association des Communes Riveraines de la Loire. Le PIG avait pour vocation de contrôler le développement urbain en zone inondable. Ces extraits de la thèse de Nicolas Doussin expliquent la vision de la ville de Saint-Pierre-des-Corps à la sortie de ce document (p.310).

« A Saint-Pierre-des-Corps, la municipalité en 1995 est en plein projet urbanistique visant le développement et de renforcement de la cohérence urbaine. L'objectif est également de recréer une dynamique démographique positive. Or lors de la sortie du PIG, toutes les zones Na (naturelles à urbaniser) du POS ainsi que l'ensemble du plateau ferroviaire de la ville deviennent subitement non constructibles. Les élus locaux et es techniciens de Saint-Pierre-des-Corps ne comprennent pas ce qu'ils considèrent comme un virage à 180 °réalisé, selon eux, par les services de l'Etat. » (DOUSSIN, 2010, p.310)

« La grande crainte de la commune de Saint-Pierre-des-Corps est alors que le PIG, en empêchant la mise en œuvre de ce projet urbain, accentue le déclin et entraîne sa marginalisation définitive. Les représentants de Saint-Pierre-des-Corps et de nombreuses autres communes du val ont le sentiment à la sortie du PIG que plus rien n'est possible, *'qu'il n'y a plus rien à faire'* ; alors même que nombre d'entre elles sont engagées dans des programmes d'urbanisme importants. » (DOUSSIN, 2010, p.310)

D'après les documents d'urbanisme, un pourcentage de terrain sur chaque parcelle ne devait pas être constructible. Le problème est que la ville de Saint-Pierre-des-Corps possède des bandes de terrain très en longueur relatif à l'histoire maraichère de la commune. En appliquant ce pourcentage d'inconstructibilité, il n'y avait plus d'espaces pour construire. Mme Beaufils a donc décidé d'appliquer ce pourcentage non pas à la parcelle mais sur l'ensemble de la ville. Elle a justifié son choix en nous expliquant que le centre de Saint Pierre est important et qu'il présente une véritable dynamique économique, « l'inconstructibilité aurait donc paralysait la commune et sa vie économique » (entretien avec Mme Beaufils, 2016).

Nous voyons bien que Mme Beaufils, maire de la commune de Saint-Pierre-des-Corps depuis 1983, voit les PIG et PPRI comme des documents contraignants qui empêchent l'urbanisation. C'est pour cette raison qu'elle affirme s'être penchée sur la faisabilité des tertres sur sa commune. Elle voit les tertres comme une opportunité d'urbaniser en zone inondable. En effet, les tertres proposés à Saint-Pierre-des-Corps ont pour projet la construction de 724 logements aussi bien du collectif que de l'individuel en acceptant de démolir 294 logements. Ainsi, 430 nouveaux logements pourraient être construits sur les tertres. La densité serait de l'ordre de 59 logements par habitant sur les tertres artificiels. Cela suppose de convaincre et de négocier avec les actuels habitants pour y construire ces tertres de 6 à 7 m de hauteur.

Comme la maire l'a elle-même annoncé lors de notre entretien, la moitié des terrains concernés par la construction de tertres appartiennent à la commune de Saint-Pierre-des-Corps ce qui facilite les démarches de construction (entretien Mme Beaufils, 2016). Ceci explique peut-être pourquoi le Cabinet Obras a choisi cet emplacement.

Cette solution de tertre ne fait pourtant pas l'unanimité. La Sepant, par exemple, a souligné que les tertres artificiels n'étaient pas une stratégie « solidaire et responsable » (entretien avec M. Moron, 2016). Selon cette association, la construction de tertre aurait le même impact que le tertre artificiel des Deux Lions construit durant le mandat de Jean Royer: l'écoulement de l'eau sera moins fluide ce qui signifie qu'en cas de forte crue, l'eau montera en hauteur créant une forte pression qui se déversera sur l'aval (entretien M. Moron, 2016)

Outre les projets de tertres sur sa commune qui permettrait l'urbanisation, la maire de Saint-Pierre-des-Corps voit son intérêt économique dans la mise en transparence de la digue du Canal. En effet, cet arasement partiel permettrait « de favoriser les liaisons Est-Ouest entre Tours et Saint-Pierre-des-Corps » (entretien Mme Beaufils, 2016). Mme Beaufils a peut-être pour projet

par exemple de faire passer la seconde ligne de Tramway sur l'Avenue Jean Bonin de sa commune, qui est suffisamment large pour le passage du tramway.

Ainsi, pour la maire de Saint-Pierre-des-Corps qui a depuis le début de son mandat refusée de penser que l'urbanisation en zone inondable était impossible, la possibilité de construire des tertres et l'arasement partiel de la digue du Canal apparaissent comme des opportunités pour urbaniser et améliorer le cadre de vie de la commune. Mme Beauvils voit donc son intérêt particulier dans cette nouvelle gestion du risque d'inondation tenant compte du risque de rupture des digues.

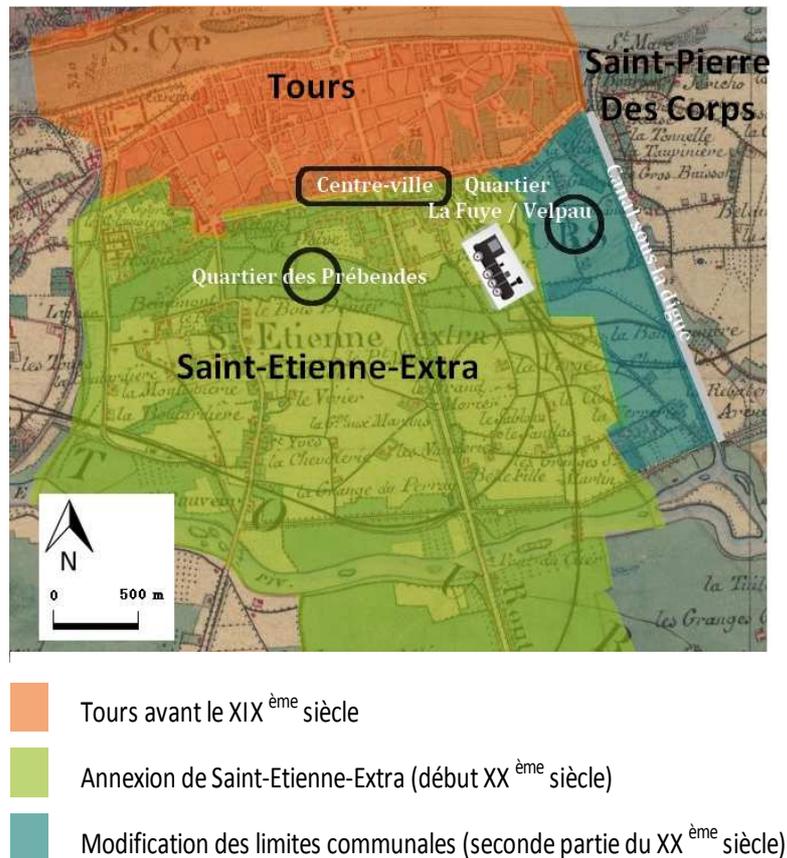
- **Tours, une commune où l'aléa a longtemps été sous-estimé :**

La ville de Tours a elle aussi vu son intérêt démographique et économique en urbanisant sur son territoire pourtant en zone inondable. Dans l'ancien PPRI datant de 2001, la ville de Tours était, en effet, classée en aléa faible car la digue du Canal protégeait la ville des crues comme en 1856. Selon la SEPANT, la digue du Canal n'était que « de la poudre aux yeux » pour justifier l'urbanisation massive de cette commune au XIX<sup>ème</sup> siècle puisqu'à l'origine ce n'était pas une levée mais un canal (entretien avec M. Moron, 2016).

Si nous nous référons à l'histoire de la commune, au début du XVIII<sup>ème</sup> siècle, Tours était encore une ville modeste qui s'étend sur l'axe Nord-Sud, de la Loire jusqu'aux actuels boulevards Heurteloup et Béranger et sur l'axe Est-Ouest de La Riche à Saint-Pierre des Corps. Il n'y avait aucune urbanisation sur toute la partie Sud-Est et les communes voisines étaient encore essentiellement rurales.

En revanche, un siècle plus tard, au XIX<sup>ème</sup> siècle, la ville va croître avec l'arrivée de deux éléments prédominants qui sont l'arrivée du chemin de fer qui va faire de la ville un centre ferroviaire important et l'annexion de Saint-Etienne-Extra. La ville de Tours va alors s'étendre jusqu'au Cher et l'urbanisation va se faire sur une grande partie des Varennes et ainsi, elle sera en capacité de répondre aux besoins d'une population de plus en plus nombreuse : 30 000 habitants en 1840, 60 000 en 1891 soit le double en seulement quarante ans.

Dans la deuxième partie du XIX<sup>ème</sup> siècle, l'urbanisation va se réaliser suivant un plan d'alignement et d'assainissement de l'espace public avec notamment l'urbanisation du quartier des Prébendes au Sud-Ouest de l'ancienne ville de Tours. De plus, des modifications de limites communales vont permettre à Tours de s'accroître à l'Ouest du canal sous l'A10, non urbanisé.



**Figure 32: Evolution de Tours au fil des siècles.**

Réalisation : LAPLACE Edurne.

A la fin du siècle, on constate également l'urbanisation des Varennes avec la naissance du quartier La Fuye / Velpau qui se développe parallèlement à l'essor du chemin de fer. La construction des casernes militaires vont aussi permettre l'augmentation de la population. La majeure partie de l'urbanisation de la ville de Tours s'est donc faite au XIX<sup>ème</sup> siècle.

Actuellement, dans le nouveau PPRI, la ville de Tours n'est plus classée en aléa faible mais fort. Deux explications peuvent être avancées pour justifier ce changement de niveau d'aléa. Tout d'abord, d'après le texte du nouveau PPRI, le risque était sous-estimé en 2001.

« La qualification des aléas du PPR approuvé le 29 janvier 2001 sous-estime le risque ; à partir d'une hauteur de submersion potentielle de 1 m (vitesse de l'eau nulle ou faible), l'aléa doit être qualifié de fort. » (Avant-projet du nouveau PPRI, 2016, p.8)

Deuxième interprétation possible, la digue du Canal présente, d'après l'Etude de Dangers de 2013, des faiblesses qui la rendent dangereuse. Ainsi, Tours est zone de dissipation d'énergie en cas de rupture de la digue (zones où les digues peuvent rompre créant une vague dévastatrice) et la ville n'est donc plus protégée. Ce changement de niveau d'aléa va avoir des conséquences sur l'urbanisation de la ville de Tours, les mesures prises seront probablement plus contraignantes, par exemple aucune construction neuve à usage d'habitat n'est autorisée et les extensions sont soumises à conditions (avant-projet du PPRI, 2016, p.62).

On peut penser que la ville de Tours ne va pas accepter si facilement que l'urbanisation sur son territoire soit davantage réglementée. M.Chevtchenko, chargé du PPRI sur la ville de Tours, a expliqué que le PPRI programmait des mesures précises et restrictives sur les espaces non urbanisés mais aussi sur les espaces déjà urbanisés. Certains immeubles de la Rue Blaise Pascal devaient faire l'objet d'un programme ANRU2, cependant cette rue est située sur la zone d'écoulement préférentiel des eaux et le devenir des immeubles est donc actuellement questionné (entretien M. Chevtchenko, 2016). Selon le site internet Infos-Tours, M. Chevtchenko serait en pleine négociation avec les services de l'Etat.

« -Cela risque d'empêcher des projets de rénovation alors que certaines habitations sont anciennes - déplore Jacques Chevtchenko qui, pour éviter un statu-quo et un blocage des chantiers, essaie d'obtenir des services de l'Etat une modification du projet, histoire que les normes soient moins sévères. » (La Nouvelle République, 12/02/2016)

Malgré nos tentatives auprès de M.Chevtchenko, adjoint à la ville de Tours, il nous a été impossible de savoir si la commune avait fait une déposition sur l'avant-projet du PPRI. La ville de Tours a peut-être déjà trouvé un compromis avec les services de l'Etat. D'après les propos d'Olivier Schampion, chargé des Transports à l'Agence d'Urbanisme de Tours, « l'Etat va rétrocéder la digue du Canal à la ville de Tours » après son déclassement et comme il l'a dit, « le foncier coûte cher » (entretien avec M. Schampion, 2016 et conférence du 29 février 2016 à Polytech Tours). Bien qu'une partie sera sûrement dans la zone d'écoulement préférentielle des eaux, il se peut qu'une urbanisation soit possible sur les territoires où la digue sera arasée par tertres par exemple. D'après la carte de zonage n°2, la zone d'écoulement préférentiel des eaux se situerait au niveau de l'échangeur autoroutier et au niveau de l'ouverture où passent les lignes ferroviaires ce qui laisserait du terrain pour urbaniser. Si cette urbanisation devient d'actualités, la commune devra faire face à de nouvelles contraintes comme le bruit (à proximité de l'autoroute A10 et de la ligne de chemin de fer) ainsi qu'à la résistance de certains habitants, la digue servant de lieu de promenade et de mur anti-bruit.

L'aléa inondation a été sous-estimé pendant plusieurs années sur la ville de Tours ce qui a permis une urbanisation importante sur ce territoire. Passant actuellement d'aléa faible à aléa fort signifiant donc des contraintes urbanistiques supplémentaires, il se peut donc que la ville voit son intérêt particulier économique dans l'arasement de la digue du Canal.

- **Ignorance des communes ou choix politique ?**

Le nouveau PPRI semble plus contraignant que l'ancien aussi bien pour la ville de Tours qui a changé de niveau d'aléa mais également pour les autres communes. En effet, le nouveau PPRI tient compte des zones de dissipation d'énergie (zones où les digues peuvent rompre créant une vague dévastatrice) mais aussi des zones d'expansion de crues (zones où l'urbanisation est interdite). Selon M. Moron, également membre de l'association Arial, les communes se livrent « une course contre la montre » en essayant de réviser leur POS ou PLU et en faisant passer certains projets avant l'adoption du PPRI de 2016 (entretien avec M. Moron, 2016).

« Les nouvelles règles de ce PPRI sont plus contraignantes, mais aussi plus protectrices pour les habitants actuels. La tâche des services de l'Etat n'est certes pas facile face à des communes ayant la volonté d'augmenter l'offre de logement pour maintenir leur niveau de population. Mais l'accélération des programmes d'urbanisation juste avant la révision des règles dictées par les risques, est irrespectueuse des habitants car c'est se priver d'options stratégiques allant dans le sens de l'intérêt général. » (Déposition PPRI de l'association Arial, 2016, p.4)

Cette même association (Arial) prend pour exemple la ville de Saint-Pierre-des-Corps qui remplace actuellement son POS en un PLU et a un projet de lotissement situé en zone d'écoulement préférentiel des eaux.

« La commune semble pressée d'avancer puisqu'elle vient de lancer un programme immobilier dans cette zone située en point bas. » (Déposition PPRI de l'association Arial, 2016, p.8)

Cela tend à montrer que malgré la participation des communes à la stratégie locale, l'intérêt particulier prime. L'enjeu démographique et économique est fort sur les communes qui sont en concurrence les unes face aux autres, se livrant une sorte de « guerre » pour obtenir un meilleur statut juridique, attirer de nouveaux habitants mais aussi pour avoir plus « d'argent public » (entretien avec M. Moron, 2016). La ville de Tours par exemple veut se placer en tant que métropole d'ici 2017 comme l'explique cet extrait de l'article de La Nouvelle République.

« Cette idée de 'métropole' a été évoquée, publiquement, par Jean-Gérard Paumier, nouveau président du Département. [...] Il lui reste à prendre quelques 'compétences' en plus, et le tour sera joué. L'objectif est de passer en métropole dès le 1<sup>er</sup> janvier, avec la bénédiction du préfet, donc. [...] La structure « métropole » permettra d'avoir de nouvelles ambitions (emplois, université, hôpital), de nouveaux financements, une image renforcée, se félicite Philippe Briand\*, visiblement 'motivé' sur ce dossier. » (La Nouvelle République, 24/02/2016)

\*président de l'agglomération de Tours depuis mars 2014

D'ailleurs, sur le site internet de ToursPlus, l'agglomération se dit déjà « métropole innovante ». Pourtant, qui dit métropole, dit nouvelles infrastructures pour accueillir plus d'actifs et pour assurer le dynamisme culturel et économique, de nouveaux logements pour les néo-habitants mais également peut-être une nouvelle ligne de tramway pour une meilleure mobilité entre les communes. Toutes ces nouvelles constructions vont être soumises à des contraintes liées au risque d'inondation et peuvent apparaître comme contradictoire à l'urbanisation limitée des zones inondables.

Dans ce contexte de concurrence entre communes, nous avons voulu savoir si sur les 18 communes classés TRI de notre terrain d'étude, les documents d'urbanisme communaux prenaient en compte le risque d'inondation et parler ou non du risque de rupture de digue qui est une des variables faisant que le PPRI de 2001 était obsolète. Voici nos résultats obtenus.

Communes	PLU	POS	Date d'approbation	Risque d'inondation traité	Risque de rupture des digues pris en compte
Ballan-Miré	x		2012	oui	non
Berthenay	x			oui	non
Fondettes	x		En cours d'élaboration	oui	non
Joué-lès-Tours	x		2013	oui	non
Larçay	x		2007	oui	non
Luynes	x		2008 modifié en 2011 et 2014	oui	non
Montlouis-sur-Loire	x		2012	oui	non
La Riche		x	2000 modifié en 2012	oui	non
Rochecorbon	x		2007	oui	non
Saint Avertin	x		2002 révisé en 2007	oui	non
Saint-Cyr-sur-Loire	x		en cours d'élaboration	?	?
Saint Etienne de Chigny				?	?
Saint Genouph		x	2002 modifié en 2008	oui	?
Saint Pierre des corps		x	2008	oui	oui
Savonnières	x		en cours d'élaboration	oui	?
Tours	x			oui	non
Villandry	x		En cours d'élaboration	oui	?
La Ville aux dames	x		2009	oui	non

**Tableau 7: Documents d'urbanisation des communes et risque d'inondation.**

Réalisation : VASSORT Elodie. Sources : Mairies des communes.

Sur l'ensemble de l'agglomération tourangelle, les seize communes possédant soit un PLU, soit un POS traitent du risque d'inondation. En revanche, seule la commune de Saint Pierre-des-Corps introduit le risque de rupture de digues, ce qui signifie que ce risque de rupture n'est pas encore présent dans l'esprit dans toutes les collectivités territoriales. Voici un extrait du Plan d'Occupation des Sols de la commune de Saint-Pierre-des-Corps qui montre que la rupture des digues est spécifiée.

« Les risques d'inondation aggravés par le danger de rupture de digue pouvant entraîner de forts courants justifient les restrictions imposées en matière d'occupations et d'utilisations des sols.» (POS Saint-Pierre-des-Corps, 2008, p.31)

Sur cette commune, une zone urbaine appelée U3 correspond à la zone située en pied de la digue Aval Loire sur une bande de 300 mètres. Les constructions sont autorisées mais limitées et doivent être résilientes.

Deux interprétations peuvent alors être formulées pour expliquer que le risque de rupture des digues ne soit pas inscrit dans les documents d'urbanisme des communes : la plupart des PLU ou POS ont été élaborés avant l'année 2013, année où l'étude de danger de la DREAL a été publiée. Il se peut que les communes ignorent que les digues pouvaient être considérées comme dangereuses. Certes, le Dossier Départemental des Risques Majeurs datant de 2005 traitait déjà de la possible rupture de digues mais toutes les communes n'en ont peut-être pas eu connaissance. La deuxième interprétation qui peut alors être formulée serait que les communes choisissent de ne pas parler de ce type de risque dans leurs documents d'urbanisme afin de ne pas limiter davantage leur urbanisation. Il nous est impossible de trancher entre l'ignorance des communes face à ce risque relativement récent ou un choix stratégique des communes pour urbaniser davantage. Actuellement, les communes doivent annexer le PPRI à leur POS ou leur PLU. Le PPRI fixe les orientations que les communes doivent respecter en termes d'urbanisation. A la question « Est-ce que vous abordez le risque de rupture de digue dans votre PLU ? », la mairie de Berthenay a répondu « Non, il y a le PPRI pour ça ». La réponse a été la même pour le service urbanisme de la mairie de Fondettes : « il suffit de se référer au PPRI ». Cependant, le PPRI ne tient pas compte des spécificités des territoires. Chaque territoire doit être traité au cas par cas. Certaines sont plus concernées par le risque d'inondation que d'autres : Saint-Genouph ou La Riche par exemple sont quasiment totalement en zone inondable tandis que Joué-lès-Tours n'a que 10 % de son territoire situé en zone inondable. De plus, les aléas varient aussi d'une commune à une autre. En le spécifiant dans leurs documents d'urbanisme, les communes pourraient montrer qu'elles sont bien informées du risque de rupture des digues et qu'elles ont bien pris en compte la zone de dissipation d'énergie.

Il nous a paru intéressant de savoir si cette ignorance de la part de certaines communes ou ce choix politique se retrouvaient aussi sur leur site internet dans la communication aux habitants du risque d'inondation. Nous avons donc examiné les sites internet de chaque commune classée

TRI pour connaître lesquelles informaient les habitants du risque d'inondation. Toutes les communes possèdent un site internet à l'exception de Berthenay.

Nom des communes	Comment est abordé le risque d'inondation sur leur site internet ?
Ballan-Miré	PPRI
Berthenay	pas de site internet
Fondettes	/
Joué-lès-Tours	cite l'existence d'un PPRI
Larçay	PCS
Luyens	Dates des différentes réunions publiques du PPRI
Montlouis-sur-Loire	DICRIM
La Riche	PPRI, PCS, DICRIM, explications
Rochechouart	DDRM, PPRI et date réunion publique de Saint Pierre
Saint Avertin	Concertation publique PPRI et explications RI
Saint-Cyr-sur-Loire	/
Saint-Etienne-de-Chigny	/
Saint-Genouph	PCS+DICRIM
Saint-Pierre-des-Corps	DICRIM
Savonnières	DICRIM
Tours	Explications + PCS
Villandry	/
La Ville aux dames	DICRIM et PPRI

**Tableau 8: Le risque d'inondation sur les sites internet des communes.**

*Réalisation : Auteurs. Sources : sites internet des communes.*

Il en ressort que quatre communes (Fondettes, Saint-Cyr-sur-Loire, Saint-Etienne-de-Chigny et Villandry) n'abordent à aucun endroit le risque d'inondation sur leur territoire. Nous pourrions penser qu'il n'y a pas de service urbanisme car ce sont des communes de petite taille. Cette interprétation peut être vraie pour les communes de Villandry (1 072 habitants) et de Saint-Etienne-de-Chigny (1 340 habitants). En revanche, les villes de Fondettes et de Saint-Cyr-sur-Loire comptent plus de 10 000 habitants, elles se sentent peut-être moins concernées par le risque d'inondation. D'ailleurs, ce sont les mêmes villes qui n'avaient qu'un seul représentant à la SLGRI, nous pouvons donc en déduire que Fondettes comme Saint-Cyr-sur-Loire ne se sentent pas très concernées par le risque d'inondation. Elles ne parlent pas du risque d'inondation aux citoyens peut-être pour un enjeu économique, pour ne pas donner une mauvaise image de leur territoire. Parler du risque d'inondation sur la commune pourrait par

exemple entraîner une diminution d'attractivité par crainte des néo-arrivants. (La Revue Urbanisme, 2014).

Nous pouvons remarquer également d'après le tableau que, bien que la plupart postent le Plan de Sauvegarde Communal (PCS) et/ou le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM), seules trois communes (Tours, Saint-Avertin et la Riche) expliquent ces documents, à quoi ils correspondent. Ces trois communes ont d'ailleurs un service urbanisme important au sein de la mairie ce qui explique peut-être qu'ils expliquent les informations relatives au risque d'inondation sur leur site internet. Cette conclusion montre bien que c'est à la charge des habitants de s'informer sur le risque d'inondation, l'intérêt des documents de prévention et de faire éventuellement les démarches en mairie pour obtenir des informations sur les risques majeurs peut-être parce que ce n'est actuellement pas un objectif légal. Il nous est apparu intéressant de comprendre quelle place avait les habitants dans la gestion du risque d'inondation et la prise en compte du risque de rupture des digues.

#### IV- UN CHOIX POLITIQUE QUI EXCLUT LE DIALOGUE AVEC LES CITOYENS.

Les habitants du Val-de-Tours et du Val-de-Luynes sont les premiers concernés par le devenir des digues. En effet, en cas de rupture d'une d'entre elles, ce sont les territoires situés à l'arrière qui seront touchés et donc leurs biens ou eux-mêmes sont susceptibles d'être touchés. Il nous apparaît donc important de leur expliquer les risques qu'ils encourent et de répondre à leurs interrogations voire inquiétudes s'ils en ont ainsi que de les inclure dans le processus de décision et de gestion du risque d'inondation.

Pourtant, aucun citoyen ni même représentant n'ont été conviés aux réunions de la SLGRI ce qui laisse penser que les habitants de l'agglomération de Tours ne sont pas inclus dans la prise de décision propre à la gestion du risque d'inondation et le devenir des digues. C'est d'ailleurs ce que dénonce la SEPANT dans sa déposition sur le projet de PPRI.

« Afin de répondre aux enjeux de protection des populations, la SEPANT demande la suspension des débats à huis-clos sur la SLGRI et le lancement d'une véritable concertation sur la gestion du risque d'inondation avec les populations de Val de Tours et autres parties prenantes intéressées, notamment celles des vals situés en amont et en aval. » (Déposition PPRI de l'association la Sepant, 2016)

Cette même conclusion sur l'absence de concertation avec les citoyens peut être faite vis-à-vis de la digue du Canal et de sa mise en transparence. Les citoyens et habitants n'ont pas mis au courant de la possible mise en transparence de cette digue. Ils sont pourtant concernés par le

devenir de cette levée car outre son rôle contesté en tant qu'ouvrage hydraulique, elle fait partie intégrante du paysage urbain depuis le XIXème siècle et aurait un rôle d'atténuation des nuisances sonores et visuelles de l'autoroute A10.



*Figure 33: La digue du Canal dans le paysage urbain.*

*L'autoroute A10 se situe à droite sur la photo derrière la digue.*

*Source : Auteurs, novembre 2015.*

Elle protégerait même les riverains des particules fines issues de cet axe routier, selon M. Louault (entretien M. Louault, 2016). Tenant compte du rôle également de promenade sur la crête de digue, les services de l'Etat n'envisagent donc qu'un arasement partiel de la digue, c'est aussi pour cette raison que les services de l'Etat préfèrent parler de « mise en transparence » et non d' « arasement » (entretien de M. Bresson, 2016).



*Figure 34: Sentier de promenade sur la crête de la digue du Canal*

*Source : Auteurs, photo prise en novembre 2015.*

L'Aquavit37 dénonce dans sa déposition sur le PPRI le manque de dialogue avec les habitants à propos du déclassement et remet en cause la justification des services de l'Etat dans l'étude de dangers.

« Aucune base scientifique ne justifie le déclassement. Pire, il repose sur un détournement des conclusions de l'étude de dangers de 2013. [...] D'ailleurs, dans sa conclusion, l'étude de dangers n'invite pas à statuer. Elle invite à faire des études complémentaires en étudiant plusieurs hypothèses, elle demande une 'concertation approfondie'. Cela n'a pas été fait. » (Déposition PPRI Aquavit37, 2016)

« Aucune enquête publique n'a validé le déclassement ». (Déposition PPRI Aquavit37, 2016)

Il est à noter que l'étude des dangers a été réalisée en 2013 mais n'a été consultable par le public qu'à partir de décembre 2015, peut-être pour éviter de montrer que le choix entre renforcement et mise en transparence n'était pas encore fait. Même durant la réunion publique de présentation du PPRI qui s'est tenue à Tours le 15 décembre 2015, le sujet de la digue du Canal n'a pas été évoqué. Ce n'est qu'au moment des questions que l'Aquavit37 a souligné ce problème de non-information auprès de la population. Les services de l'Etat n'ont pas jugé opportun de répondre et à appeler à revenir vers « un débat plus constructif » (M. Bresson, réunion publique du PPRI à Tours le 15 décembre 2015). Nous avons également remarqué dans le discours des acteurs rencontrés que le dialogue avec l'Aquavit n'avait pas lieu d'être.

« La population n'est pas inquiète », « l'Aquavit a des informations obsolètes » (entretien avec M. Chevtchenko, 2016)

« La réunion publique du PPRI à Tours s'est terminée par « la peur d'une association Tourangelle » (entretien avec M. Bresson, 2016)

« Nous avons reçus des tracts d'une association, nous n'avons pas pris la peine de répondre » relatif aux tracts distribués par l'Aquavit 37 sur la mise en transparence de la digue (entretien avec Jérôme Barratier, 2015)

Un autre exemple montre la volonté de certains acteurs de mettre de côté les habitants. En effet, une conférence 6 à 8 s'est tenue au département Aménagement de Polytech Tours avec pour invité Olivier Schampion, chargé des transports à l'agence d'Urbanisme de Tours (ATU). Ce dernier nous a présenté le concours Passage(s), un concours de conception urbaine qui s'est tenu fin mars 2015, organisé par l'ATU et le gestionnaire d'autoroutes (Cofiroute). Ce concours avait pour projet d'explorer comment était possible une meilleure intégration de l'autoroute

A10 dans l'agglomération Tourangelle et avait la particularité de se situer au niveau de la digue du Canal. En tenant compte du futur déclassement de la digue du Canal, cet événement a donc proposé des projets d'urbanisme avec la suppression de tronçons de digue pour y créer par exemple des endroits de spectacle en plein air. L'équipe lauréate « Micro-Poros » de ce concours a présenté leurs premières esquisses situées sous l'autoroute A10 au niveau du point zéro.



Figure 35: Point zéro situé sous l'autoroute A10.

Sources : Géocaching

A cet endroit, 700 piétons y transitent quotidiennement, sur des voiries non adaptées pour eux car dangereuses. Il s'agirait donc notamment de démolir partiellement la levée du Canal pour favoriser la circulation piétonne sous l'autoroute A10 au niveau du point zéro. Une étude hydraulique menée par le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, les mobilités et l'aménagement (CEREMA) est en cours pour déterminer avec des modélisations quels endroits pourraient être arasés ou non dans le mur du Canal en fonction de l'expansion des crues. Si l'étude le permet et après décision politique, les esquisses pourront être adaptées en tant que projet et les travaux débuteraient début 2017. Olivier Schampion a par ailleurs dévoilé que pour le moment, ce concours et l'équipe lauréate n'étaient « pas trop médiatisés » puisque les maquettes n'étaient que « des esquisses » (conférence présentée à Polytech Tours le 29 février 2016). Le fait de ne pas vouloir médiatiser un concours et son lauréat révèle que le déclassement de la digue du Canal est un sujet controversé. Les habitants sont mis à l'écart, il n'y a pas de dialogue.



Ce schéma se réfère au cas de la digue du canal. Il est possible que cette absence de communication entre élus et citoyens ne soit visible que sur cette digue qui soulève des débats. Il pourrait être important de savoir si ce manque de communication entre élus et citoyens se retrouve sur l'ensemble du Val de Tours et du val de Luynes dès qu'il ait question du devenir des digues. Par ailleurs, dans notre travail, nous n'avons pas interrogé d'habitants faute de temps. Mais il serait intéressant, dans la continuité de ce PFE, d'interroger les riverains qui habitent à proximité de la digue du Canal ainsi que des usagers de l'agglomération Tourangelle afin de savoir comment est-ce qu'ils perçoivent la digue du Canal. En recueillant leur avis, ceci permettrait de voir s'ils sont conscients du risque de rupture des digues, s'ils sont au courant du déclassement de la digue du Canal, de connaître leur niveau d'information plus généralement sur le risque d'inondation, mais aussi de savoir si les citoyens essaient par eux même de contacter les élus et s'ils ressentent un véritable manque de communication.

- **La déresponsabilisation de l'Etat et des communes :**

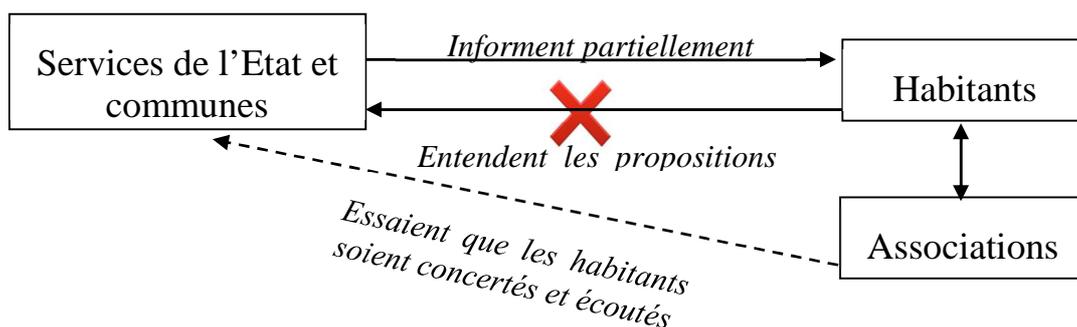
Les propos de certains élus nous ont poussés à nous interroger sur l'absence de dialogue entre élus et habitants et plus particulièrement dans le sens élus/services de l'Etat vers les habitants. En effet, M. Chevtchenko, adjoint de la mairie de Tours, a dit lors de notre entretien que « la population n'est pas inquiète, il y a eu une enquête publique et des réunions d'information à trois reprises ». Pour les élus, il semblerait que l'information fasse office de dialogue.

Certes, plusieurs réunions publiques ont été organisées aux différentes étapes du projet de PPRI mais que dans quatre communes que sont La Ville aux Dames, Saint Pierre-des-Corps, Tours et Saint-Genouph. Lors de la première étape du projet de PPRI, la carte révisée des aléas a été présentée aux citoyens au mois de septembre 2014. L'avant-projet du PPRI a ensuite été montré l'année suivante lors d'une deuxième série de réunions publiques. Le public assistait à une présentation d'une heure avec les services de l'Etat. A la suite de cette présentation, le public avait la possibilité de poser des questions et de regarder l'exposition retraçant l'élaboration du PPRI. Le contenu de ces quatre réunions était identique. Les services de l'Etat informent les citoyens par ces réunions publiques. La ville de Tours par exemple trouve que ces réunions avec la possibilité de questions à la fin de la présentation permettent d'informer les citoyens et qu'ils ne soient pas inquiets (entretien M. Chevtchenko, 2016). La prévention du risque d'inondation (ou son absence) semble être un enjeu politique car le risque d'inondation ne fait plus partie de la mémoire des habitants. Les dernières inondations de la Loire remontant au XIXème siècle, il n'y a donc plus personne pouvant témoigner.

De plus, après chaque réunion publique de PPRI, les documents présentés sont placés en libre-consultation sur le site des services de l'Etat d'Indre-et-Loire, le public peut alors y signaler toute modification possible ou anomalie présente au préfet qui essaiera dans la mesure du possible de tenir compte de ces remarques. Les citoyens pourraient devenir alors acteurs s'ils prennent conscience des risques et réfléchissent à comment réagir et agir en cas de crues.

Toutefois, comme l'a dit M. Moron membre de la SEPANT, le citoyen a « un effort à fournir pour s'informer », un effort de compréhension car « le PPRI n'est pas un document à la portée de tout le monde » tout comme les autres documents d'urbanisme comme les PLU et POS mais parfois également un effort pour trouver l'information sur le risque d'inondation (entretien avec M. Moron, 2016). En faisant de l'information, les élus semblent se déresponsabiliser et déconsidérer le dialogue avec les habitants.

Nous pouvons retrouver cette même idée lorsque la maire de Saint-Pierre-des-Corps nous a parlé d'une exposition qui s'est tenue dans la commune pour « sensibiliser les habitants au risque d'inondation » (entretien avec Mme Beauvils, 2016). Cette exposition intitulée « D'ailes et d'Eaux » était une approche plasticienne de crues de la Loire (exposition faite de plastiques) avec une ambiance sonore des différents flots. Pourtant, en contactant le plasticien en question Michel Gressier, il nous a affirmé que « c'était une approche ni politicienne, ni technicienne de gestion des crues » (mail de M. Gressier, 2016). Mme Beauvils l'a présenté comme une information envers les citoyens alors que le plasticien n'est venue que dans l'objectif de « vendre ses œuvres » (mail de Michel Gressier, 2016). En nous présentant cette exposition comme une information du risque d'inondation, il semblerait que Mme Beauvils a voulu se déresponsabiliser et montrer que de l'information est faite sur sa commune envers les habitants.



**Figure 36: Une communication qui ne se fait pas dans les deux sens.**

Réalisation : VASSORT Elodie

Nous avons souhaité faire un récapitulatif sous forme de schéma des acteurs concernés dans la prise en compte du risque de rupture de digues et de leurs interactions. Ce schéma est communiqué sur la page suivante.

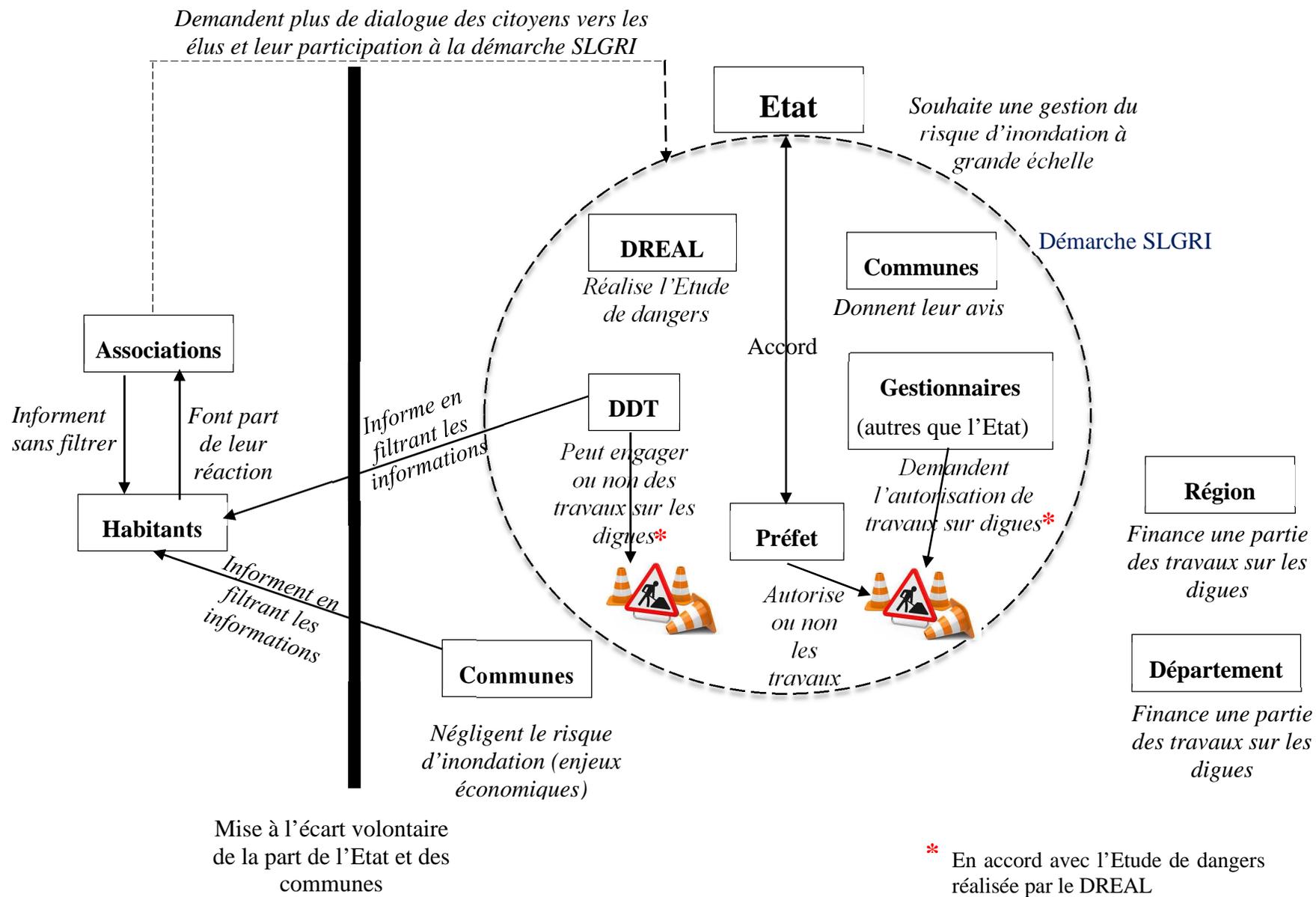


Figure 36 : Organisation des différents acteurs pour prendre en compte le risque de rupture de digues.

Réalisation : VASSORT Elodie

## CONCLUSION

---

Le risque d'inondation et de rupture de digues sont de mieux en mieux pris en compte dans nos sociétés. Comme nous l'avons vu précédemment avec le cas du Val de Tours-Val de Luynes, les enjeux économiques et politiques se confondent dans la gestion de ces risques. La multiplicité des techniques (travaux de renforcement, tertres, mise en transparence) imposent aux élus des choix soumis à différents paramètres. Cependant ces choix ne sont pas exclusivement d'ordre technique mais aussi et surtout d'ordre politique. Bien qu'un nombre important d'acteurs puisse être une richesse humaine dans le débat, il n'en demeure pas moins qu'une bonne coordination entre ces acteurs pour une vision de solution commune est nécessaire. En effet, chaque acteur présente des opinions divergentes selon des visions à court ou à long terme de la gestion du risque et donc des priorités différentes accentuant encore la difficulté des décisions avec en plus la variable temps. C'est pour cette raison que l'Etat souhaite mettre en place une démarche à grande échelle pour avoir une stratégie globale et tenir compte de l'avis de l'ensemble des acteurs et des paramètres. Pourtant, l'Etat se désengage peu à peu en transférant plus de compétences aux collectivités locales ce qui rend plus difficile la prise de décisions aggravée par un discours parfois contradictoire de l'Etat et de ses services qui peut être différent selon les territoires. A ce manque de cohérence entre les différents acteurs et l'Etat, s'ajoute parfois la vision politique électoraliste et les intérêts économiques des maires des communes concernées qui ne peuvent oublier que les populations les sanctionneront ou non par un vote municipal. La pérennité de leur mandat peut ainsi être un frein à leurs décisions en termes de gestion du risque de rupture de digues. Une composante du paysage politique semble pourtant laissée pour compte dans le débat: les populations, acteurs aussi concernés. En effet, la non prise en compte de la vision sur la question de et le filtrage des informations entre les services de l'Etat ou les communes et les habitants ainsi que le sens unique de la communication renforcent les difficultés pour prendre en compte le risque. Nous voyons donc que les intérêts particuliers des acteurs décideurs, intérêts politiques, économiques et électoralistes passent avant l'intérêt général en matière de sécurité des populations face au risque de rupture des digues et d'inondation.

# BIBLIOGRAPHIE

---

- **Ouvrages imprimés :**

DEGOUTTE Gérard, *Diagnostic, aménagement et gestion des rivières (2<sup>ème</sup> édition)* : Hydraulique et morphologie fluviales appliquées. Editions Tec et Doc/Lavoisier, 2012. 542 p.

GRALEPOIS Mathilde, *Face aux risques d'inondation* : entre prévention et négociation. Rue d'Ulm, 2012. 68 p. (Sciences durables).

SCARWELL Helga-Jane, LAGANIER Richard. *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*. Presse Universitaire du Septentrion, 2004. 240 p. (Environnement et société).

TERRIN Jacques, *Villes inondables* : Prévention, résilience, adaptation. Parenthèses, 2015, 288 p. (La ville en train de se faire).

- **Ouvrages électroniques :**

ATU (Agence d'Urbanisme de Tours), *Du Canal de jonction à l'autoroute A10* : deux ou trois choses que nous savons d'eux. 2011, deux tomes, 35p. et 31p.

URL : [http://www.atu37.org/Download/pdf/Histoire\\_du\\_canal\\_T1.pdf](http://www.atu37.org/Download/pdf/Histoire_du_canal_T1.pdf)

[http://www.atu37.org/Download/pdf/Histoire\\_du\\_canal\\_T2.pdf](http://www.atu37.org/Download/pdf/Histoire_du_canal_T2.pdf)

- **Périodiques imprimés :**

DOUVINET Johnny *et al.*, « Les maires face au Plan de Prévention du Risque d'inondation (PPRI) ». *L'espace Géographique*, n°40, 2011.

DURAND Séverine, « Du marécage à la zone résidentielle protégée : trajectoire d'une zone inondable ». *Les Annales de la recherche urbaine*, Dossier Villes et Vulnérabilités, n°110, septembre 2015.

LOUBIERE Antoine, « Partir du risque pour concevoir un projet urbain ». *La Revue Urbanisme*, Dossier Vulnérabilités et Résiliences urbaines, n°395, hiver 2014.

MOATAR Florentina *et al.* « La Loire à l'épreuve du changement climatique ». *Géosciences*, n°12, 2010, pp.78-87.

- **Périodiques électroniques :**

BARROCA Bruno, HUBERT Gilles. « Urbaniser les zones inondables, est-ce concevable ? ». Développement Durable et Territoires, n°11, 2008, [7/01/2016].  
URL : <https://developpementdurable.revues.org/7413>

CHAUVEAU Etienne *et al.* « Xynthia : leçon d'une catastrophe ». Cybergéo, n°538, 2011, [4/01/2016]. URL : <https://cybergegeo.revues.org/23763>

EPSTEIN Renaud, « Gouverner à distance. Quand l'Etat se retire des territoires. » *Esprit*, Novembre 2005. [04/04/2016]  
URL : <http://www.esprit.presse.fr/archive/review/article.php?code=13412>

RODE Sylvain, « Le chêne ou le roseau: quelles stratégies de gestion du risque d'inondation en France ? ». Cybergéo, n°603, 2012, [09/01/2016]. URL : <https://cybergegeo.revues.org/25299>

- **Thèses, mémoires, rapports inédits:**

ATU (Agence d'Urbanisme de Tours). – Tours/Saint Pierre-des-Corps, et si l'autoroute A10 ouvrirait le(s) passage(s) urbain(s) ? -10 f.  
Dossier de présentation du site, 2015.

BARROCA Bruno, HUBERT Gilles et al. –Vulnérabilité : une clé de lecture du risque d'inondation.- 8f.  
Article de recherche, 2007. URL : <http://memsic.ccsd.cnrs.fr/GIP-BE/hal-00180315>

BRIAND Philippe. – Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation-, 1 f.  
Lettre d'invitation, Août 2015.

BRIAND Philippe. –TRI de Tours, Cadre de l'élaboration de la SLGRI- 2f  
Cadrage de la démarche, septembre 2015.

CEPRI. -Les digues de protection contre les inondations La mise en œuvre de la réglementation issue du décret n° 2007-1735.- 45 f.  
Rapport à destination des maires, 2010. URL : [http://www.cepri.net/tl\\_files/pdf/CEPRI-guide-reglementation-digues-2010.pdf](http://www.cepri.net/tl_files/pdf/CEPRI-guide-reglementation-digues-2010.pdf)

CEPRI. –La gestion des digues de protection contre les inondations.- 58f.  
Rapport, février 2011. URL : [http://www.cepri.net/tl\\_files/pdf/rappgestdigues.pdf](http://www.cepri.net/tl_files/pdf/rappgestdigues.pdf)

CEPRI. – L'analyse coût/bénéfice : une aide à la décision au service de la gestion des inondations. – 44f.  
Guide à l'usage des maîtres d'ouvrage, 2011.

DOUSSIN Nicolas, « Mise en œuvre locale d'une stratégie globale de prévention du risque d'inondation : le cas de la Loire Moyenne »- 486 f.  
Thèse, 2010.

DREAL Centre SLBLB. –Etude de dangers des levées de Tours, digues de classe A- 306 f.  
Rapports d'études : Département études et travaux Loire, Juin 2013.

DREAL Centre. –Renforcement de la levée Tours Loire Amont, réalisation d'un écran étanche dans le corps de la digue- 40 f.  
Réunion de présentation du 5 mai 2014.

LABBAS Mériem. –Que connaît-on en France du lien entre le risque d'inondation et foncier ?- 23f.  
Rapport d'études, AgroParis Tech et Cemagref Montpellier, 2010.

MATHOT Philippe, MARIANI Thierry. – Rapport de la commission d'enquête sur les causes des inondations et les moyens d'y remédier-  
Document officiel : Assemblée nationale n°1641, 04 novembre 1993.  
URL : <http://www.assemblee-nationale.fr/rap-enq/r10-1641-1.asp>

MAISON de Loire du Loiret. – Crues de Loire, un siècle sans crues ? – 32f.  
Plaquette d'accompagnement de l'exposition, 2011. URL : [http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/maquette\\_crue2011-v4.pdf](http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/maquette_crue2011-v4.pdf)

MINISTERE de l'écologie, du Développement durable et de l'énergie. –Atelier National : Territoires en mutation exposés aux risques- 45f.  
Feuille de route, septembre 2015.

REDAUD Jean-Luc *et al.* –Changement climatique et impact sur le régime des eaux en France.- 41 f.  
Document officiel : Mission interministérielle de l'effet de serre, 2002.

REUILLARD Jenny (Cabinet Obras). -Saint-Pierre-des-Corps: une approche intégrée et transversal du risqué.- 20 f.  
Diaporama de présentation, 09 Juin 2015.

- **Sites internet :**

Agora Vox, le média citoyen, « Quand l'Etat accroît les risques d'inondation », consulté le 02/03/2016. URL : <http://www.agoravox.fr/actualites/environnement/article/quand-l-etat-accroit-les-risques-d-178481>

Aquavit37, « Protections contre les crues de la Loire et du Cher dans le Val de Tours », consulté le 28/09/2015. URL : <http://aquavit37.fr/2014crues/>

Aquavit37, « Risques d'inondation (PPRI) et avenir de la digue du Canal », consulté le 5/10/15. URL : <http://aquavit37.fr/2015digue/index.html>

Banque Hydro, « Présentation de la station hydrométrique », station Pont Mirabeau à Tours (Loire) et station Pont Saint-Sauveur à Tours (Cher), consulté le 04/12/2016. URL : <http://www.hydro.eaufrance.fr/presentation/procedure.php>

Blog PCS et Résilience, « Crue majeure sur l'Agglomération Tourangelle : 100 000 personnes à évacuer en deux jours », consulté le 26/11/2015. URL : <http://www.pavillon-orange.org/blog/?p=3493>

CEPRI, « les collectivités en Europe pour la prévention du risque d'inondation », consulté le 02/10/2015. URL : <http://www.cepri.net/>

Frances Dignes, « Association nationale des gestionnaires de digues », consulté le 29/03/2016. URL : <http://www.france-dignes.fr/>

La Nouvelle République, « La digue du Canal, plus dangereuse qu'utile », consulté le 02/10/2015. URL : <http://www.lanouvellerepublique.fr/Indre-et-Loire/Actualite/Environnement/n/Contenus/Articles/2015/09/29/La-digue-du-canal-plus-dangereuse-qu-utile-2482535>

La Nouvelle République, « Travaux sur la digue : gare aux embouteillages », consulté le 12/11/2015. URL : <http://www.lanouvellerepublique.fr/Indre-et-Loire/Actualite/Environnement/n/Contenus/Articles/2015/10/06/Travaux-sur-la-digue-gare-aux-embouteillages-2490807>

La Nouvelle République, « un mur étanche inséré dans la digue de la Loire », consulté le 23/10/2015. URL : <http://www.lanouvellerepublique.fr/Indre-et-Loire/Actualite/24-Heures/n/Contenus/Articles/2015/10/21/Un-mur-etanche-insere-dans-la-digue-de-la-Loire-2507231>

La Nouvelle République, « Renforcement des digues : travaux fin septembre », consulté le 23/10/2015. URL : <http://www.lanouvellerepublique.fr/Indre-et-Loire/Actualite/Environnement/n/Contenus/Articles/2015/07/07/Renforcement-des-dignes-travaux-fin-septembre-2394850#>

La Nouvelle République, « Inondations : les digues ce n'est pas la panacée », consulté le 23/10/2015. URL : <http://www.lanouvellerepublique.fr/Indre-et-Loire/Actualite/Environnement/n/Contenus/Articles/2015/12/11/Inondations-les-dignes-ce-n-est-pas-la-panacee-2561093>

La Nouvelle République, « La 'métropole de Tours' dès 2017 », consulté le 03/03/2016. URL : <http://www.lanouvellerepublique.fr/Indre-et->

Loire/Actualite/Politique/n/Contenus/Articles/2016/02/24/La-metropole-de-Tours-des-2017-2632762

Les services de l'Etat en Indre-et-Loire, « PPRI de Loire – Val de Tours- Val de Luynes », consulté le 1/04/2016. URL : <http://www.indre-et-loire.gouv.fr/Politiques-publiques/Risques-naturels-et-technologiques/Plan-de-prevention-des-risques-inondations/P.P.R.I.-de-Loire-Val-de-Tours-Val-de-Luynes>

L'express, « Xynthia : l'ancien maire de La-Faute-sur-Mer fixé ce lundi sur son sort judiciaire », consulté le 05/04/2016. URL : [http://www.lexpress.fr/actualite/societe/justice/xynthia-l-ancien-maire-de-la-faute-sur-mer-fixe-ce-lundi-sur-son-sort-judiciaire\\_1779116.html](http://www.lexpress.fr/actualite/societe/justice/xynthia-l-ancien-maire-de-la-faute-sur-mer-fixe-ce-lundi-sur-son-sort-judiciaire_1779116.html)

Plan Loire Grandeur Nature, « Prévention des inondations », consulté le 02/03/2016. URL : <http://www.plan-loire.fr/fr/les-plates-formes/prevention-des-inondations/index.html>

Room for the river, « Highlights of our programs », consulté le 23/02/2016. URL: <https://www.ruimtevoorderivier.nl/english/>

Sciences et avenir, « Le réchauffement climatique, facteur aggravant du risque d'inondation », consulté le 28/12/2015. URL : <http://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/20130605.AFP5199/le-rechauffement-climatique-facteur-aggravant-du-risque-d-inondation.html>

Vie Publique, « L'intérêt general et les intérêts particuliers », consulté le 04/04/2016. URL : <http://www.vie-publique.fr/decouverte-institutions/citoyen/approfondissements/interet-general-interets-particuliers.html>

World Lanscape Architecture, « Mound Plan, Overdiepse Polder The Netherlands », consulté le 23/02/2016. URL: <http://worldlandscapearchitect.com/mound-plan-overdiepse-polder-the-netherlands-bosch-slabbers-landscape-urban-design/>

Youtube, « Room for the river Overdiepse polder-ENG », consulté le 23/02/2016. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=uqw3Git4vvM>

Youtube « Ruimte voor de Rivier-Overdiepse polder », consulté le 23/02/2016. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=dDVUJwp4u24>

# ANNEXE 1: DEPOSITION SEPANT SUR LE PROJET DE PPRI.

---

## **Déposition SEPANT sur le projet de PPRI**

La SEPANT, fédération départementale des associations de protection de la nature et de l'environnement, est très attentive à l'avant-projet de PPRI pour le Val de Tours. Depuis son origine, la SEPANT a défendu une Loire sauvage, face aux différents projets de barrages prétendant réguler les débits et empêcher les crues.

Aussi se félicite-t-elle du changement de paradigme dans la politique de prévention du risque d'inondation, abandonnant l'espoir vain que les vals puissent être à coup sûr à l'abri derrière les digues.

Cela s'est traduit par le premier PPRI de 2001 qui a défini des règles d'urbanisation appuyées sur l'expertise des hauteurs d'eau et des vitesses dans le val en cas de débordement suite à une rupture de digue. Le projet qui nous est soumis aujourd'hui affine l'analyse et étend considérablement les zones concernées.

Le Plan de Gestion du Risque Inondation arrêté par le préfet coordonnateur du bassin Loire Bretagne prévoit la mise en place de Stratégies Locales de Gestion du Risque Inondation dans les territoires à risque inondation important. Il est clair que cette stratégie doit d'une part être largement publique pour atteindre son but de mobilisation de tous, et étroitement coordonnée avec l'élaboration des PPRI.

La SEPANT s'étonne que les travaux préparatoires de la SLGRI du Val de Tours avancent sans concertation ni transparence, dans un cénacle d'élus et d'experts plus préoccupés de débattre de projets d'urbanisation qu'ils espèrent adaptés aux risques, que de diminuer l'exposition aux risques des populations déjà installées.

Afin de répondre aux enjeux de protection des populations la SEPANT demande la suspension des débats à huis-clos sur la SLGRI et le lancement d'une véritable concertation sur la gestion du risque inondation avec les populations du Val de Tours et autres parties prenantes intéressées, notamment celles des vals situés en amont et en aval.

Pour cette stratégie, la SEPANT demande de s'inspirer du programme de déversoirs imaginé au XIXe siècle par les inspecteurs généraux de la Commission des Inondations de la Loire. Même pour un val peuplé comme celui de Tours, un déversoir doit permettre de maîtriser l'entrée de l'eau dans le Val, tant du point de vue de sa localisation que de celui de son débit et de sa durée.

En ce qui concerne le Val de Tours, la pertinence d'un déversoir à Conneuil (commune de La Ville aux Dames) confirmée par la récurrence des brèches dans la digue à cet endroit, nécessitera d'étudier les voies d'écoulement naturelles ou dirigées pour évacuer ces eaux permettant d'écrêter la crue, en tenant compte notamment, du déclassement des digues de l'autoroute A10 et du Cher qui permettent d'envisager une certaine transparence de ces ouvrages.

Ces zones d'écoulement préférentiel incluraient les points bas actuellement observés sur une bande Est-Ouest allant du pont de la ligne TGV jusqu'au pont de l'autoroute et située au nord de la voie ferrée. Elles devraient être étudiées à l'aval de manière à ne pas retenir les eaux et prolonger l'inondation. Il est clair pour la SEPANT que ces zones, dans la mesure où elles ne sont encore pas ou peu urbanisées, doivent être préservées à titre conservatoire.

La SEPANT demande donc qu'un classement approprié assure la suspension de tous nouveaux projets d'urbanisation dans les zones d'écoulement préférentiel actuelles ou potentielles en attendant que la Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondations (SLGRI) puisse justifier de leur compatibilité avec les aléas.

Il est en effet incompréhensible de laisser s'encombrer ou s'imperméabiliser la zone d'expansion des crues avant même de s'intéresser à la gestion des crues.

#### **Avis sur le PPRI**

En conclusion, la SEPANT donne un avis favorable au projet de PPRI tout en demandant l'inscription en zone d'écoulement préférentiel par le classement en zone « EP » d'une bande au nord de la voie ferrée dans sa traversée Est-Ouest de Saint Pierre des Corps et la Ville aux Dames et des zones d'écoulement à l'aval, et la suspension de tous projets d'urbanisation de terrains naturels sur cette zone.

#### **Avancée de la SLGRI**

La SEPANT demande le lancement rapide d'une SLGRI concertée centrée sur l'atténuation des risques et la mise en sécurité des populations, associant largement la population et les associations, et portant sur tous les aspects prévus par le PGRI :

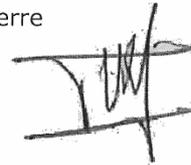
- préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues
- Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque

- Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable
- Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale
- Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation
- Se préparer à la crise et favoriser le retour à une situation normale

La SEPANT suggère qu'au fur et à mesure de l'élaboration de la SLGRI, soit étudié son impact sur les risques et leur classification et sur l'évolution possible du règlement du PPRI, et que cette évolution puisse intervenir après réalisation de chaque ouvrage.

Pour le Bureau de la SEPANT  
Le Président

Pierre



Richard

# ANNEXE 2 : DEPOSITION ARIAL SUR LE PPRI

---



## Déposition ARIAL sur le PPRI

Saint pierre des Corps le 4 mars 2016

ARIAL est une association de citoyens de Saint Pierre des Corps qui a constitué la liste « Citoyens actifs et ouverts » ayant obtenu 2 élus au conseil municipal de Saint Pierre des Corps.

Dans le cadre de la phase de concertation, ARIAL salue le travail mené par les services de l'Etat pour redéfinir les risques d'inondation et les cartes d'aléas. Elle se félicite de la consultation actuelle : il est important que le risque soit pleinement connu afin qu'il soit mieux appréhendé par les populations et leurs élus.

Pendant, la prise de conscience que cela implique, révèle l'ampleur des errements d'aménagement du passé résultant d'une ignorance manifeste des risques. Aujourd'hui, nous sommes donc confrontés à 2 obligations majeures, à savoir, faire des choix d'aménagement prenant en compte les risques et réduire la vulnérabilité des aménagements déjà en situation de risques.

### **Plaidoyer pour une Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation**

Dans la logique du PGRI, l'Etat aurait dû lancer un travail de réflexion avec les citoyens, les associations et les élus locaux pour élaborer une stratégie visant à atténuer et gérer les risques dans le val.

Pour cette stratégie, ARIAL souhaite faire part de ses propositions stratégiques aux services de l'Etat dans le cadre de cette consultation publique sur le PPRI.

Le risque majeur est la rupture de digue, soit à partir d'un point de faiblesse, soit par creusement suite à une submersion. Pour éviter une rupture aléatoire, ARIAL souhaite l'aménagement d'une zone de submersion contrôlée ou « déversoir ». Un déversoir a de nombreux avantages : il peut éviter une brèche, contribue à écrêter la crue diminuant ainsi les risques de submersion, permet de maîtriser l'entrée d'eau dans le val et accélère le retour à la normale.

L'histoire du fleuve nous montre qu'il existe un point faible réputé dit « brèche de Conneuil » à la Ville aux Dames, qui résulte d'une interaction avec le débouché du val de Cisse. Nous préconisons l'aménagement d'un déversoir dans cette zone.

Dans l'optique de la création d'un déversoir à Conneuil, il faut envisager les zones d'écoulement préférentiel depuis la Ville aux Dames jusqu'à Tours. Différentes options nous paraissent possibles avec une nécessaire complémentarité :

- faire des passages sous les voies ferrées à la Ville aux Dames pour envoyer les eaux du déversoir dans le val du Cher
- aménager la zone d'écoulement préférentiel le long des voies depuis la Ville aux Dames jusqu'au passage sous l'autoroute en profitant des terrains naturels pas ou peu urbanisés à l'est de la commune pour faire des zones de rétention temporaire d'eau (selon la disposition 1B-2 du SDAGE Loire-Bretagne) entourées de talus boisés sur 3 côtés. A partir de ces retenues, on peut même envisager de faire un passage sous les voies vers les Epines Fortes à Saint Pierre. Or, cette zone encore en terrain naturel, est vouée à l'urbanisation alors qu'elle peut avoir un rôle stratégique important pour diminuer les niveaux d'eau dans la ville.

Pour l'élaboration de la SLGRI, nous souhaitons la mise en discussion et la mise à l'étude de ces propositions, ainsi que, suite à son déclassement, des aménagements de la digue du canal en vue de la rendre plus transparente au passage des eaux afin de diminuer les hauteurs d'eau dans Saint Pierre, par exemple en priorisant les ouvertures sous le pont de l'autoroute, de part et d'autre de la voie ferrée. Bien entendu, une telle stratégie d'écoulement des surverses doit être étendue à l'ensemble du val et concerne aussi l'aval de la commune de Saint Pierre des Corps.

#### **Avis sur le PPRI**

En l'absence d'une SLGRI, le règlement proposé offre une vision figée de la situation : continuer à construire mais en surélévation, aménager hors d'eau les habitations existantes et ne rien changer aux documents d'urbanisme, même lorsque les zones à urbaniser sont encore en terrain naturel.

La gestion des risques se limite aux interventions habituelles sur le lit de la Loire et de ses digues sans ambitions nouvelles visant à diminuer les aléas maintenant qu'ils sont mieux identifiés. Il n'y a aucune vision stratégique à l'échelle du val.

De ce fait, le PPRI ne peut être que conservatoire : il est vital de préserver les zones qui pourront servir à l'écoulement préférentiel et à l'expansion des eaux.

Cependant, la commune de Saint Pierre engagée dans la révision de son PLU, envisage des projets de nature à aggraver les risques :

- projet de lotissement à la Morinerie, du côté des Epines Fortes et en pleine zone d'écoulement préférentiel. Même si cette zone est vouée à l'urbanisation dans le POS, il est encore temps de la préserver car elle est encore très peu construite. Mais la commune semble pressée d'avancer puisqu'elle vient de lancer un programme immobilier dans cette zone situé en point bas ;
- projets de tertres urbanisés adossés à la digue de Loire sur les sites du Val Fleuri et de l'Aubrière, qui contribueront à réduire le champ d'expansion des crues avec pour résultat de faire monter les niveaux d'eau dans le reste de la ville, gérant le risque par la création d'une ville « haute » au sec et d'une ville « basse » sous l'eau.

Lors du dernier conseil municipal, il a été présenté un avis sur le PPRI visant à lever certains obstacles à ces projets et à permettre une plus grande constructibilité dans la commune. Il a également été présenté le programme d'aménagement de la Morinerie.

Nous voulons souligner que les 2 délibérations ont certes été adoptées, mais avec un nombre élevé d'abstentions et de votes « contre » : 15 votes « pour » seulement dans un conseil municipal de 33 membres.

Pour ARIAL, le PLU actuel ou en préparation ne saurait préempter le PPRI. Les dispositions proposées dans le texte soumis à cette consultation devraient être maintenues, et le quartier dit « des épines fortes » (actuelle zone U4a du POS) être rattaché à la zone d'expansion des crues de la Morinerie (actuelle zone 2NAi3). Sous cette seule réserve, nous sommes favorables à cet avant-projet de PPRI.

**En conclusion,**

Il est urgent de démarrer au plus tôt la concertation sur la stratégie locale.

Les nouvelles règles de ce PPRI sont plus contraignantes, mais aussi plus protectrices pour les habitants actuels. La tâche des services de l'Etat n'est certes pas facile face à des communes ayant la volonté d'augmenter l'offre de logement pour maintenir leur niveau de population. Mais l'accélération des programmes d'urbanisation juste avant la révision des règles dictées par les risques, est irrespectueuse des habitants car c'est se priver d'options stratégiques allant dans le sens de l'intérêt général.

Les citoyens rassemblés au sein de l'association ARIAL, demandent que la sécurisation des populations l'emporte sur la sécurité budgétaire.

Correspondance : ARIAL, 7 impasse Boisdénier  
Tel : 02 47 46 27 76  
Adresse électronique : [arial.sp@laposte.net](mailto:arial.sp@laposte.net)

*CITERES  
UMR 6173  
Cités, Territoires,  
Environnement et  
Sociétés*

*Equipe IPA-PE  
Ingénierie du Projet  
d'Aménagement,  
Paysage,  
Environnement*



35 allée Ferdinand de Lesseps

BP 30553

37205 TOURS cedex 3

**Directeurs de recherche :**  
**GRALEPOIS Mathilde**  
**BLONDEL Cyril**

**LAPLACE Edurne**  
**VASSORT Elodie**  
**Projet de Fin d'Etudes**  
**DA5**  
**2015-2016**

## **La gestion du risque d'inondation : La prise en compte du risque de rupture des digues**

### **Résumé :**

Depuis plusieurs décennies, l'urbanisation importante en zone inondable rend de plus en plus préoccupant le risque d'inondation auquel s'ajoute un risque jusque-là peu considéré : le risque de rupture de digues. En effet, comme nous l'a rappelé la tempête Xynthia en 2010, il est maintenant avéré que le risque de rupture de digues représente un réel danger pour les populations situées derrière les digues. Partant de ce constat, nous avons souhaité voir comment s'organisent les différents acteurs pour prendre en compte ce risque. Pour cela, nous avons étudié un territoire totalement endigué le Val de Tours-Val de Luynes, situé en Indre-et-loire, sur lequel s'étendent cinq villes entièrement inondables. Sous couvert de la sécurité des biens et des personnes, différentes solutions ont été proposées sur les digues de ce territoire : travaux de renforcement, consolidation de type tertre, mise en transparence. Cependant, ce territoire est singulier par la divergence d'opinion des acteurs envers ces différentes solutions. Tous ne voient pas ces solutions de la même manière et il semblerait que la gestion de ce risque se fasse selon l'intérêt particulier de chacun. Après avoir montré l'obsolescence du système d'endiguement sur notre terrain d'étude, nous nous intéresserons aux motivations premières des différents acteurs concernés dans la prise en compte du risque de rupture de digues. L'intérêt général en matière de sécurité des populations face au risque d'inondation est-il relégué au second plan derrière l'intérêt particulier de chaque acteur ?

**Mots Clés :** rupture, digues, acteurs, risque d'inondation, Val de Tours-Val de Luynes, 37.