



POLYTECH[®]
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

ADAPTER LA VILLE FACE AUX INONDATIONS : COMMENT REDUIRE LA VULNERABILITE PAR LE MULTI-USAGE DES SOLS ?

ETUDE DU QUARTIER VIENNE/BOUILLIE
A BLOIS (41) - FRANCE



DELONIN Florian
TORRENT Romane

2015-2016

Directeurs de recherche :
GRALEPOIS Mathilde
BLONDEL Cyril

**ADAPTER LA VILLE FACE AUX INONDATIONS :
COMMENT REDUIRE LA VULNERABILITE PAR LE
MULTI-USAGE DES SOLS ?**

*ETUDE DU QUARTIER VIENNE/BOUILLIE
A BLOIS (41) - FRANCE*

**DELONIN Florian
TORRENT Romane**

DAE 5 - 2015-2016
Directeurs de recherche :
**GRALEPOIS Mathilde
BLONDEL Cyril**

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnels, 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 toutes les personnes qui nous ont aidés dans le cadre de ce projet de fin d'études et sans lesquelles l'élaboration de ce travail aurait été impossible :

- Madame Mathilde GRALEPOIS, notre tutrice universitaire pour ce projet de fin d'étude, en nous donnant des conseils avisés quant à la réalisation d'un travail de recherche, en nous sensibilisant aux notions liées à la gestion du risque et notamment celui des inondations et enfin en nous ayant accompagnés pour mener de manière efficace des entretiens avec différents acteurs du territoire (élus, techniciens, etc.) liées à la gestion des risques.
- Monsieur Cyril BLONDEL, notre tuteur universitaire nous accompagnant à la suite de madame GRALEPOIS pour mener à bien notre PFE jusqu'à son terme. Ses commentaires et remarques pertinentes nous ont permis de compléter le travail déjà réalisé et nos méthodes de recherches pour bonifier notre rendu final. De plus, nous tenons particulièrement à le remercier pour sa grande disponibilité pour échanger avec nous et ce, malgré les contraintes d'horaires liées à nos destinations de mobilités universitaires.
- Monsieur Stéphane BAUDU, vice-président de la communauté d'agglomération du blésois : Agglopolys chargé de l'Habitat, de l'aménagement de l'espace et du numérique et maire de La Chaussée-Saint-Victor pour nous avoir apporté son point de vue d'élus mais aussi de technicien (de par sa formation universitaire) sur les territoires et la gestion des zones inondables dans la communauté d'agglomération blésoise : Agglopolys.
- Madame Martine POMMIER, responsable du service prévention des risques de la Direction Départementale des Territoires du Loir-et-Cher (DDT 41), pour nous avoir éclairés sur le rôle de la DDT sur la gestion et les politiques mises en place en ce qui concerne les ouvrages de protection contre les inondations, en nous détaillant leurs fonctionnements, entretiens mais aussi les risques encourus par la population en cas de phénomène naturel.
- Monsieur Alexandre PRINET, responsable du service gestion des risques et environnement d'Agglopolys pour nous avoir détaillé le fonctionnement du déversoir de la Bouillie mais aussi l'historique du quartier de Vienne. Tous ces éléments nous ont permis d'appréhender beaucoup plus facilement et rapidement notre territoire d'étude.
- Madame Julie TRUFFERT, chargée d'urbanisme de la ville de Blois et d'Agglopolys, responsable de l'opération de la ZAD, pour nous avoir détaillé ce dispositif d'urbanisme s'appliquant dans un cas très particulier, permettant ainsi de retracer l'historique de cette opération puis réaliser un état des lieux actuel.
- Madame Dominique HUBE, directrice du service urbanisme de la ville de Blois ainsi que son adjointe madame CHEVRIER pour nous avoir expliqué d'une part l'historique du déversoir de la Bouillie et du quartier de Vienne. D'autre part de nous avoir présenté les risques présents dans ces zones grâce à des outils adéquats (ex : modélisations). Et enfin, de nous avoir exposé les opérations menées et à venir sur ces zones, véritables indicateurs quant aux choix politiques des élus locaux face au risque d'inondation.
- Madame Raphaëlle CHERE, ingénieure paysagiste dans le bureau d'étude SATIVA Paysage qui nous a présenté l'étude commandée par l'intercommunalité quant au futur développement du déversoir de la Bouillie. Le diagnostic réalisé par le bureau d'étude nous a grandement aidé pour appréhender le territoire et les orientations d'aménagements proposées nous ont permis de réfléchir à la conciliation entre gestion du risque inondation et développement urbain.

- Monsieur Grégory MORISSEAU, ingénieur paysagiste dans l'Atelier de l'île, pour nous avoir présenté l'étude préliminaire réalisée par le bureau d'étude en 2009 quant au développement urbain du quartier de la Bouillie. Son avis d'expert et le partage de ses expériences nous ont permis de mieux cerner l'utilisation du multi-usage des sols dans des zones naturelles, potentiellement à risque.
- Madame Amandine GATIEN-TOURNAT, chercheuse à l'université François Rabelais de Tours, pour nous avoir présenté ses travaux portant sur le cas de l'île aux Planches au Mans dans le cadre du projet de recherche européen TRANS-ADAPT. A partir des faits exposés, nous avons pu voir l'opérationnalité du programme de recherche sur un cas d'étude mais aussi avoir un exemple concret de quartier utilisant le multi-usage des sols en prenant compte le risque inondation.

TABLE DES MATIERES

AVERTISSEMENT.....	3
FORMATION PAR LA RECHERCHE ET PROJET DE FIN D'ETUDES EN GENIE DE L'AMENAGEMENT	4
REMERCIEMENTS	5
TABLE DES MATIERES	7
INTRODUCTION	8
PARTIE 1 : LES MECANISMES D'ADAPTATION AUX RISQUES D'INONDATION	10
I. Différentes notions liées au risque d'inondation	11
II. Un risque au cœur des préoccupations des collectivités et de la recherche.....	13
PARTIE 2 : APPROCHE METHODOLOGIQUE ET ADAPTATION DE LA QUESTION DE RECHERCHE A UN CAS D'ETUDE : LE QUARTIER VIENNE/BOUILLIE A BLOIS.....	17
I. Un projet de recherche lié au programme de recherche européen TRANS-ADAPT	18
II. Des risques d'inondation liés historiquement à la Loire	20
III. Les processus de mobilisation du multi-usage des sols dans une zone inondable	27
PARTIE 3 : RESULTATS DE RECHERCHE.....	38
I. Mesure de la vulnérabilité.....	39
II. Utilisation des critères de vulnérabilité au cas d'étude	50
CONCLUSION	69
BIBLIOGRAPHIE.....	72
TABLE DES FIGURES	78
Cartes.....	78
Photographies	78
Figures	78
Tableaux	78
INDEX.....	80
ANNEXES.....	85

INTRODUCTION

La montée en puissance des enjeux climatiques

Aujourd'hui, les changements climatiques sont une préoccupation internationale et les nombreuses conférences comme récemment la COP 21 de Paris 2015 ou bien les actions (non) gouvernementales mises en place montrent l'importance d'agir afin de réduire l'impact de l'homme sur l'environnement.

L'occurrence plus régulière des phénomènes naturels

Ces changements climatiques générés par l'excès de gaz à effet de serre libéré dans notre atmosphère ont un impact sur l'ensemble de la planète. Les impacts sont multiples et touchent de nombreux domaines : augmentation de la température terrestre et marine, accroissement des problèmes de santé et notamment respiratoires, modification des équilibres écosystémiques ce qui génère une mise en danger de la faune comme de la flore mais également une augmentation de l'intensité et du nombre de phénomènes naturels physiques : ouragans, tempêtes, inondations, sécheresses... (Rapport GIEC, 2014). L'occurrence plus régulière des phénomènes naturels et l'intensité accrue de ceux-ci, notamment des inondations qui sont le sujet central de cette étude, représentent un risque de plus en plus important pour l'ensemble des sociétés.

Le risque d'impact

Aujourd'hui avec le fort phénomène d'exode urbain qui touche tous les pays, 54% de la population vit dans une zone urbaine et ce nombre passera à 66% d'ici à 2050 (Rapport sur les perspectives de l'urbanisation de l'ONU, 2014). Ce processus génère une augmentation de la taille des villes qui concentrent des densités de populations élevées sur des territoires restreints créant des espaces plus enclins à subir des dommages. Une inondation peut être définie comme un débordement des eaux hors du lit mineur à la suite d'une crue plus ou moins exceptionnelle. Les eaux occupent alors le lit moyen et le lit majeur du cours d'eau (Mengual, 2008). Ou encore plus simplement comme l'« invasion d'un territoire par les eaux » (Mengual, 2008, p.20). En effet, l'impact d'une inondation est accru lorsque celle-ci touche un espace concentrant un grand nombre de personnes, de biens et de services lié à l'augmentation du nombre d'enjeux pouvant potentiellement être affectés (Veyret et Reghezza, 2006). De plus, la croissance des aires urbaines multiplie significativement les risques potentiels liés à l'impact d'une catastrophe générés par l'urbanisation progressive de zones inondables. Pour ces espaces qui subissent progressivement l'étalement urbain, la mémoire du risque a été perdue liée à une faible occurrence du phénomène et les dommages potentiels sont omis lors du développement urbain (Veyret et Reghezza, 2005). Enfin, l'apparition de nouvelles zones à risque liées à la montée des océans est un impact direct des changements climatiques (Rapport GIEC, 2014). En France le risque d'inondation lié à la possible submersion par un cours d'eau est le risque naturel le plus important sur le territoire par rapport, par exemple, à un risque lié à une submersion des eaux marines. En effet, 11% des résidences principales sont exposées à un risque inondation (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 2009).

La réponse de la législation récente en matière de prévention par la maîtrise de l'aménagement en France

En réponse au risque inondation, et afin de prévenir et gérer une potentielle catastrophe, l'Etat impose à toute commune pouvant voir une partie de son territoire submergé de réaliser un Plan des Préventions des Risque inondation (PPRI), selon la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 (abrogé au 17 août 2004 et remplacée par l'article L562-1 dont la dernière modification date du 12 juillet 2010) relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs (Légifrance, 2016). Ce document prescriptif permet ainsi de dégager des zones d'aléas et des zones d'enjeux, présentant l'intensité de l'impact subi par les enjeux d'un territoire en cas de crue. Le croisement des deux

premières études territoriales permet de dégager une carte de zonage réglementaire définissant les zones de vulnérabilités. Ainsi, des prescriptions d'aménagement sont rédigées par les services déconcentrés de l'Etat contraignant la politique locale en limitant et en réglementant strictement les aménagements et le développement du territoire concerné. La mise en place d'un tel document prescriptif, nous amène à nous interroger sur l'impact que peuvent avoir ces contraintes sur l'aménagement d'un espace et notamment d'un espace urbain situé dans une zone à risque. Tout au long de ce travail de recherche le risque étudié sera celui de l'inondation. Au cœur de ces zones, nous étudierons plus particulièrement les usages ou les types d'activités présents en les répertoriant tout d'abord, puis en analysant leur vulnérabilité face au risque d'inondation. Pour ce faire, il sera nécessaire de définir des critères pour analyser les vulnérabilités mais aussi définir des indicateurs afin d'obtenir des résultats de recherche exploitables.

Organisation du projet de fin d'études

Pour mener à bien nos recherches, dans une première partie, nous introduirons toutes les principales notions nécessaires à la compréhension du sujet de recherche. Cela se réalisera tout d'abord de manière globalement théorique avec par exemple, la définition des mots-clés à partir d'un Etat de l'art. Après avoir défini ces notions et présenté le phénomène d'inondation en France, et notamment sur le bassin de la Loire moyenne, nous émettrons une série d'interrogations qui permettra d'aboutir à une problématique pour cadrer notre sujet de recherche. Afin d'y répondre, nous indiquerons tout d'abord une série d'hypothèses de travail permettant ainsi de choisir de véritables axes de recherches sur une thématique qui demeure encore à explorer et approfondir pour la recherche scientifique.

Dans une seconde partie, nous définirons en premier lieu la méthode de travail pour mener à bien nos recherches, que ce soit au niveau du contexte de la recherche (pourquoi nous avons choisi ce sujet), et dans un second temps, le contexte géographique en justifiant le choix de notre site d'étude. Nous passerons donc d'un cadre plutôt théorique à un cadre pratique en introduisant notre terrain d'étude et en définissant les caractéristiques nécessaires pour répondre à notre problématique.

Enfin dans une troisième et dernière partie, nous présenterons les critères permettant de mesurer la vulnérabilité des usages face au risque d'inondation pour, par la suite les appliquer sur notre terrain d'étude et ainsi exposer nos résultats de recherches.

PARTIE 1 : LES MECANISMES D'ADAPTATION AUX RISQUES D'INONDATION

Dans cette partie, nous allons traiter du risque d'inondation afin de mieux cerner les enjeux de notre sujet de recherche. La plupart des villes traversées par des cours d'eau sont sujettes à des risques d'inondations. C'est pourquoi dans un premier temps, nous aborderons ce type de risque de manière théorique en nous intéressant aux notions liées à ce phénomène, en définissant les termes principaux nécessaires à la compréhension de ce PFE. Puis dans un second temps, en continuant de cibler les enjeux de recherches, nous verrons apparaître d'autres concepts qui permettront de soulever une série d'interrogations permettant de déboucher sur notre problématique de recherche. Après avoir réalisé ces étapes, nous émettrons différentes hypothèses de recherche découlant de ces questionnements afin de guider notre étude vers des axes de recherches bien définis.

I. Différentes notions liées au risque d'inondation

A. DE L'APPARITION DE LA PRISE EN COMPTE DES RISQUES NATURELS EN FRANCE ...

Un phénomène naturel, tel qu'une inondation, se définit selon une série de facteurs et critères qui permettent de comprendre et de gérer l'impact du phénomène physique sur une société. Dans cette première partie nous allons spécifier les éléments et les termes principaux qui permettent de comprendre et caractériser un risque naturel et notamment une inondation ainsi que les autres notions qui sont liées à ces termes principaux.

Une catastrophe naturelle telle qu'une crue se définit tout d'abord comme « un champ d'action, une magnitude, une intensité ou un débit, une violence et une récurrence » (D'Ercole et Thouret, 1996). Ces premières données apportent une description physique du phénomène et permettent ainsi de définir son aléa, soit « la probabilité qu'un phénomène naturel donné, d'une intensité donnée se produise en un lieu donné » (Mengual, 2008, p.17). Cette caractérisation d'un phénomène naturel par son aléa mène à la construction d'une carte d'aléas qui localise géographiquement les zones dites « à risque » et permet ainsi de visualiser a priori les espaces qui seront touchés par un phénomène exceptionnel, soit dans le cas d'une inondation : l'invasion plus ou moins importante d'un territoire par l'eau. On peut également définir une inondation de manière plus spécifique comme le débordement des eaux hors du lit mineur à la suite d'une crue plus ou moins exceptionnelle. Cette probabilité d'occurrence donnée par l'aléa est généralement calculée sur la base des phénomènes de plus forte intensité recensés. Cela ne permet cependant pas d'établir de manière certaine qu'aucun phénomène d'intensité plus forte ne viendra jamais frapper un espace ni qu'un événement d'aussi forte intensité se reproduira un jour. De plus, cette probabilité définit également une période de retour (décennale, centennale...) pour un phénomène d'une intensité définie. Selon la définition du Ministère de l'écologie et du développement durable, cette période de retour représente l'inverse de la probabilité que le phénomène se produise chaque année, par exemple une crue de retour décennal à une chance sur dix de se produire chaque année (IMRA Grenoble, 2009).

Cette première caractérisation d'inondation, selon son aléa, permet d'établir une représentation physique et géographique de la catastrophe mais ne permet pas d'évaluer les impacts que celle-ci aura sur une société. Une inondation de même intensité et frappant deux espaces distincts au même moment n'aura pas les mêmes conséquences sur les territoires et les sociétés résidentes. Afin de caractériser ces conséquences, il est possible d'évaluer le risque, soit « la probabilité de perte affectant des objets (les enjeux) soumis à un événement dommageable (l'aléa) » (Veyret et Reghezza, 2005, p.3), ou encore le résultat du croisement de l'aléa et de la vulnérabilité des enjeux » (Mengal, 2008, p.19). Ce risque évalue donc l'impact sur les enjeux d'un territoire donné, enjeux qui peuvent être de nature très variable : vies humaines, bâtis d'habitation, agricole, industriel ou encore patrimonial, terres agricoles, réseaux, ... Plus généralement, l'ensemble des personnes et des biens pouvant être affectés à par un phénomène naturel (Mengal, 2008).

Avant le XXème siècle, l'évaluation du risque face à une catastrophe naturelle se concentre exclusivement sur l'analyse de l'aléa, soit l'aperçu des zones touchées mais l'ampleur des dommages causés par un aléa n'est pas analysée. Les réponses alors mises en place pour éviter un risque s'appuient sur des processus techniques et des connaissances scientifiques ce qui amène à la réalisation d'ouvrages tels que des digues, des barrages, des réservoirs : le but principal étant de protéger les enjeux face aux aléas grâce à

des ouvrages techniques (qui semblaient infaillibles et durables) sans pour autant questionner réciproquement l'adaptabilité des enjeux à cet aléa. Par exemple, si les activités ou les bâtiments présents dans une zone inondable étaient appropriées dans ce type d'espace susceptible d'être recouvert par les eaux. Cependant, certaines crues ou catastrophes (par exemple les crues centennales de la Loire du 19^e siècle) ont permis de modifier progressivement cette vision et de mettre en lumière certaines défaillances. En effet, les dégâts occasionnés voire les pertes humaines entraînées par ces phénomènes naturels ont fait apparaître une prise de conscience de la part des décideurs quant à la gestion des risques. De plus, le risque peut être aggravé par ces faiblesses et causer des conséquences plus importantes. Des éléments comme des constructions empêchent le bon fonctionnement de ces ouvrages, ils sont donc moins efficaces et les dégâts occasionnés peuvent être ainsi beaucoup plus conséquents (Ledoux, 2006).

B. ... VERS L'INTRODUCTION DE LA NOTION DE VULNERABILITE

A partir des années 70, cette vision de la vulnérabilité est modifiée et est dorénavant prise en compte dans l'analyse et la gestion du risque. La vulnérabilité est alors définie par l'incapacité à faire face à un aléa (coping capacity). Elle est fonction de plusieurs éléments :

- la capacité à anticiper l'occurrence de l'aléa (connaître/prévoir/alerter)
- la capacité à s'adapter à l'existence de cet aléa (mesures de réduction de l'aléa ou de protection/réduction de l'exposition)
- la préparation de la société à faire face à l'urgence (plans de gestion de crise/exercices de simulation)
- le comportement de la société pendant la crise (gestion d'urgence/capacité d'adaptation/réactivité)
- la capacité à anticiper et à effectuer la reconstruction dans les meilleurs délais (résilience)

Cette nouvelle approche du risque est introduite notamment avec l'expérience qui montre que « l'urbanisation augmente l'aléa et aggrave l'exposition » (Veyret et Reghezza, 2005, p.3).

Dernièrement, le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE) a défini que « la vulnérabilité représente la fragilité d'un type d'enjeu (population, bâtiments, etc.) par rapport à un phénomène naturel d'une ampleur donnée » (MEDDE, 2012).

Différents types de vulnérabilités peuvent être distingués :

- la vulnérabilité structurelle des ouvrages ou des bâtiments, liée à leur conception et réalisation
- la vulnérabilité systémique, concernant un ensemble d'enjeux organisés en systèmes comme les infrastructures (réseaux routiers, de télécommunications...) et les centres de secours (hôpitaux, casernes...)
- la vulnérabilité individuelle, exprimant le niveau de développement d'une culture du risque chez les individus, etc. (MEDDE, 2012)

D'après cette définition, la vulnérabilité n'est pas intrinsèque, elle correspond à un aléa et elle dépend des éléments exposés et de leur résistance. Elle est caractéristique d'un site à un moment donné, ainsi, elle est modulable et évolutive en fonction de l'activité humaine. Pour la suite de nos travaux, nous prendrons comme définition de vulnérabilité, celle du Ministère de l'EDDE. En effet, bien que le cadre de notre recherche soit fixé par un terrain d'étude initialement donné, l'un de nos objectifs est que les résultats de nos recherches soient exploitables dans d'autres espaces inondables en milieu urbain. Il suffit donc de trouver un terrain d'étude situé proche d'un cours d'eau, potentiellement inondable avec la présence d'activités humaines sans que la zone soit toutefois nécessairement habitée, la présence de simples activités récréatives est considérée comme activité humaine.

De plus, cette dernière définition dénombre plusieurs types de vulnérabilités selon les différents enjeux concernés, notre travail de recherche n'a pas pour objectif d'étudier la vulnérabilité dans sa globalité mais bien de cibler un volet de ce concept que nous allons développer et appliquer pour analyser notre cas d'étude. D'après la définition du MEDDE, le concept de vulnérabilité est systémique, c'est-à-dire considérer un ensemble d'enjeux organisés selon un système. Cette approche de la vulnérabilité admettrait de considérer les différents types d'activités d'une part comme un ensemble possédant des connections entre

elles, agissant comme un véritable réseau (vulnérabilité systémique). D'autre part, elle permet de considérer des usages possédant des types de vulnérabilités différentes, qu'il est nécessaire d'étudier de manière distincte en traitant de thématiques et de sujets d'analyses différents (vulnérabilité structurelle et individuelle). A partir de cette définition et de cette approche, nous possédons une première piste de réflexion pour la considération de l'espace de notre cas d'étude, à savoir comme un réseau composé de plusieurs usages connectés entre eux : un usage des sols possède des relations avec un autre type d'usage (ex : présence de commerces de proximité car implantation d'une zone d'habitat).

D'autre part, dès notre introduction nous avons parlé des dégâts occasionnés par les inondations, or cette définition aborde la notion de la vulnérabilité structurelle qui s'applique quant à elle, directement sur les édifices et les bâtiments. Cette démarche nous semble également pertinente car, en cas de crue, ce sont les ouvrages meubles qui seront touchés par les inondations, pouvant entraîner des dégâts plus ou moins importants en fonction du type d'activités auxquelles ils sont destinés et selon les mesures, adaptations sur la construction des bâtiments en cas d'aléas naturels (ex : construction sur pilotis).

De plus, les pertes humaines ont aussi été abordées au début de nos propos et la vulnérabilité individuelle correspondrait à la notion permettant d'étudier le rapport des individus par rapport au risque d'inondation.

Tous ces éléments nous ont amené à choisir comme définition pour le concept de vulnérabilité, celle du MEDDE. L'ensemble des notions vues précédemment correspondrait aux phénomènes que l'on souhaiterait étudier et analyser sur un terrain d'étude.

II. Un risque au cœur des préoccupations des collectivités et de la recherche

A. LES HYPOTHESES DE RECHERCHE ET L'HYPOTHESE D'UNE REDUCTION DE LA VULNERABILITE PAR LE MULTI-USAGE DES SOLS

Dans notre PFE, nous avons décidé de nous intéresser plus particulièrement au(x) activité(s) attribuée(s) aux espaces urbains situés en zone inondable possédant une occupation par multi-usage des sols par rapport à la vulnérabilité face au risque d'inondation. Dans les villes recensant le risque d'inondation, des orientations d'aménagement ont été commandées par les décideurs locaux. En effet, certains espaces sont dédiés à la protection contre le risque inondation (ex : déversoir), mais possèdent également d'autres fonctions lorsque le risque est faible. Cette multifonctionnalité peut être apparentée au multi-usage, c'est-à-dire permettre de superposer différentes fonctions dans un même espace (CNTRL, 2012). Malgré la prise en compte de plus en plus importante du risque d'inondation au sein des communes fluviales françaises, lors de crues, des dégâts sont toujours à dénombrer dans les zones inondables. Il nous est donc apparu pertinent de nous intéresser à ces mêmes zones et d'analyser en termes d'usages, les types d'activités recensées dans ces espaces afin de comprendre d'où provenaient les dégâts occasionnés. De plus, selon les agglomérations, les dommages sont plus ou moins importants après une inondation voir parfois quasiment inexistantes. Alors qu'en tenant compte de l'environnement proche des zones inondables, ces-dernières possèdent globalement les mêmes caractéristiques :

- Un fleuve ou une rivière pouvant rentrer en crue,
- Quartiers urbanisés depuis plusieurs décennies voire plusieurs siècles,
- Des ouvrages de protection contre les inondations

En observant ces caractéristiques communes, on peut alors se demander pourquoi observe-t-on différents degrés de dommages pour des zones inondables ? Des mesures compensatoires sont censées être actées par les collectivités locales souvent à l'initiative de l'Etat par l'intermédiaire des Directions Régionales de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL). Ces mesures peuvent être la construction d'édifices de protection contre les inondations (digues, barrages, etc.) mais aussi l'implantation d'activités compatibles avec un risque d'inondation. Comme nous l'avons dit précédemment, malgré ces mesures, des

dommages matériels voire humains subsistent. Nous sommes alors en mesure de nous interroger sur l'impact d'un multi-usage sur la vulnérabilité d'un site inondable et sur les espaces environnants ? Théoriquement, les mesures compensatoires ont été établies pour pallier les problèmes des dégâts des eaux, or, d'après l'expérience commune, ces-dernières n'ont pas suffi à contenir les aléas de ce phénomène naturel. Comment pouvons-nous rendre des zones inondables moins vulnérables face au risque d'inondation ? Le multi-usage des sols fut proposé comme solution pour une zone inondable lui permettant de remplir à la fois sa fonction de champ d'extension des crues mais aussi de garder une ou plusieurs fonctions quand le risque naturel n'est pas présent. Les derniers événements (ex : crue de la Loire de 2003) ont montré les limites de ce genre d'application. Pour aller plus loin, la question qui se pose est : dans quelles mesures est-il possible de faire des compromis entre le risque lié à l'inondation et le développement urbain des communes fluviales ? Tant que les inondations continueront à entraîner des dommages pour la société, cela montrera que le compromis idéal entre développement urbain et risque naturel n'est pas atteint. Actuellement, nombre de décideurs publics, de techniciens et de chercheurs se penchent sur cette question, sans qu'aucune solution ni même application adéquate ne soit trouvée.

D'autre part, nous pouvons remettre en question certaines des interrogations que nous avons exposées précédemment, est-il pertinent de parler de développement urbain dans des zones à risques ? En effet, depuis plusieurs décennies des outils ont été mis en place pour réduire le risque dans ces zones. Si nous avons parlé des mesures compensatoires, d'autres instruments notamment des documents d'urbanisme comme les Plan de Prévention des Risques et plus précisément les Plans de Prévention du Risque d'inondation (PPRI) destinés à évaluer les zones pouvant subir des inondations et proposant des solutions techniques, juridiques et humaines pour y faire face, existent. Ces-derniers s'imposent généralement à d'autres documents d'urbanisme tels que les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) en tant que servitude d'utilité publique. Ces outils contribuent à réglementer le développement de l'urbanisation et pour certaines zones d'interdire même les nouvelles constructions. Au-delà de la proscription de toute nouvelle urbanisation, ne faut-il pas détruire ou déplacer les éléments représentant des obstacles à l'écoulement des eaux lors de période de crues ? Des mesures compensatoires doivent contribuer à diminuer la vulnérabilité face au risque mais elles contribuent à créer de nouvelles infrastructures ou de nouveaux bâtiments, ce développement d'urbanisation pourrait inconditionnellement augmenter la vulnérabilité du site. Nous pouvons alors nous demander quelles sont ces mesures compensatoires mises en place par les collectivités ? Quelles formes prennent-elles ? Et si elles sont adaptées au risque en présence ?

Il apparaît que depuis les récentes décennies la gestion des risques prend de plus en plus d'importance au sein des préoccupations des décideurs (TRANS-ADAPT/WP1, 2014). Dans la partie suivante, nous allons introduire l'une des mesures compensatoires s'appliquant dans certaines agglomérations françaises, à savoir le multi-usage des sols en zone inondable.

B. LE MULTI-USAGE DES SOLS DANS LE CAS DES ZONES URBAINES SITUÉES DANS DES ESPACES INONDABLES

Les zones inondables en milieu urbain

Le cas des quartiers situés en zones inondables soulève un paradoxe : un espace inondable comportant un potentiel danger, devrait être vide de tout bien ou activité afin de réduire au plus bas le risque. Or cet espace étant localisé généralement à proximité directe du centre-ville et du cœur des activités de la ville, il possède une valeur importante d'un point de vue social, économique et politique. Il semble donc difficilement acceptable de laisser cet espace à « l'abandon » ou volontairement sans activité (entretien avec monsieur BAUDU, 2015). En France, l'urbanisation des villes voire des villages s'est historiquement développée le long des fleuves et des rivières, c'est pourquoi, la ville de Blois que nous allons étudier n'est pas la seule commune à devoir traiter cette contradiction, Tours ou encore Angers doivent faire face à ce type de problème (TRANS-ADAPT/WP1, 2014).

Le choix du multi-usage : exemples en France

Dans chacune des villes précédemment citées, des orientations d'aménagement ont été commandées par les décideurs locaux ayant pour objectif de concilier la fonction d'ouvrage de protection avec celui de secteur de développement urbain, susceptible d'accueillir différents types d'activités généralement proche des centres-villes des communes. Certaines agglomérations ont tenté d'appliquer ce concept sur certaines zones inondables de leur territoire comme le parc de la Gloriette à Tours. Cette zone sert principalement d'espace récréatif composé de balades piétonnières et cyclables, d'un golf et de jardins familiaux. Elle concentre des activités ne possédant que très peu de bâtiments et d'infrastructures, ce qui permet de limiter les dégâts en cas d'inondation (crue du Cher). Notre choix de cas d'étude devra traiter d'une agglomération traversée par la Loire avec des zones inondables dans lesquelles sont utilisées des stratégies utilisant le multi-usage. Cette procédure d'aménagement permettrait alors de concilier le risque lié à une potentielle crue avec un usage défini et d'utilité pour la commune, ayant pour objectif de ne pas considérablement augmenter la vulnérabilité de cet espace et de son environnement.

Les crues en Loire moyenne

Après avoir rencontré madame POMMIER, responsable du Service prévention des risques, ingénierie de crise, éducation (SPRICER) à la Direction Départementale des Territoires (DDT 41), nous avons appris que dans le bassin de la Loire moyenne, la dernière crue remonte à décembre 2003 (voir Annexes). Bien qu'elle fut moins significative que les crues centennales de 1846, 1856 et 1866 (DREAL, 2011), elle possède du moins une place dans la mémoire collective et certaines agglomérations en portent encore les stigmates (ex : traces du niveau de montées des eaux sur des bâtiments ou d'autres infrastructures).



*Photographie 1: Pont Denis Papin à Blois lors de la crue de décembre 2003
Source : Dossier d'information communale de la ville de Blois*

Lors de ces événements, les eaux sont amenées à submerger une partie des zones proche de la Loire, ce qui entraîne des dégâts plus ou moins importants dans ces mêmes espaces. Certaines de ces zones sont historiquement bâties à proximité du cours d'eau depuis plusieurs siècles et certains des bâtiments présents sont mêmes classés ou inscrits au registre des monuments historiques. Du fait de ce classement, il est alors impossible de les détruire ainsi que l'ensemble des édifices se trouvant dans une certaine aire aux alentours de ces-derniers. Pour ce qui est des nouvelles zones urbanisées en zone inondable, il existe différents cas de figure :

- Le risque d'inondation n'a pas été pris en compte par la collectivité et l'urbanisation a pu se développer au fur et à mesure des décennies,
- Le risque d'inondation a été pris en compte mais l'urbanisation a tout de même pu se développer par le biais de dérogations émanant des décideurs locaux,
- Le risque d'inondation a totalement été pris en compte et l'urbanisation est absente des zones inondables ou adaptée au risque d'inondation (entretien avec madame POMMIER, 2015).

Interrogations que soulèvent les espaces inondables

Pour les deux premiers cas de figures, se pose alors la question de que se passe-t-il en cas de crue et quelles seraient les conséquences, dégâts sur les espaces inondés ? Ces questions peuvent également s'appliquer au troisième cas si l'on remet en question l'adaptation de l'urbanisation face à ce type de risque. L'une des adaptations observées en France fût l'utilisation du multi-usage des sols. Mais ce type d'ajustement par rapport au risque permet-il vraiment de réduire la vulnérabilité en cas d'inondation ? Cette interrogation prend tout son sens car lors des derniers événements climatiques (cf crues de la Loire de 2003) des dégâts matériels ont été causés dans des zones pourtant identifiées comme inondables. D'une certaine manière, ces dommages traduisent la vulnérabilité de ces zones face à des risques d'inondations. En effet, des évacuations de riverains ont été nécessaires et plusieurs déprédations ont été observées sur les bâtiments et les infrastructures situés dans ces espaces.

A partir des faits explicités auparavant nous pouvons alors nous demander :

Quels sont les impacts du multi-usage des sols sur la vulnérabilité face au risque d'inondations ?

Cette question centrale peut être reformulée en plusieurs sous-questions :

1. Est-ce que le multi-usage des sols appliqué sur un espace inondable est adapté face au risque d'inondation ?
2. Dans quelles mesures certains usages apparaissent plus vulnérables que d'autres face au risque d'inondation ? Quels sont les mieux adaptés au risque d'inondation tout en favorisant le développement urbain ?

La première sous-question concerne particulièrement le type d'activité référencé au sein du territoire d'étude et le fait de voir comment se traduit le multi-usage sur cet espace. Elle permet aussi de s'interroger plus globalement sur la cohérence d'utilisation des sols en zone inondable.

La deuxième sous-question quant à elle permet d'apprécier la vulnérabilité de tel ou tel type d'activités dans cette zone face au risque d'inondation et si elle est réellement adaptée pour cet espace en cas de risque d'inondation. En d'autres termes, il s'agit de savoir, en prenant des critères pouvant s'appliquer à l'ensemble du territoire d'étude, quels usages sont plus vulnérables que d'autres.

En allant plus loin, cette sous-question pourrait être reformulée de la manière suivante : existe-il un lien entre vulnérabilité face au risque d'inondation et multi-usage des sols en zone inondable ? Et si ce-dernier est bien présent, dans quelles mesures ces deux notions interagissent ?

PARTIE 2 : APPROCHE METHODOLOGIQUE ET ADAPTATION DE LA QUESTION DE RECHERCHE A UN CAS D'ETUDE : LE QUARTIER VIENNE/BOUILLIE A BLOIS

La notion de multi-usage des sols peut faire référence à de nombreux domaines d'interventions, de la maîtrise foncière, en passant par les systèmes de gouvernance mis en place dans ces zones, jusqu'aux aménagements réalisés sur ces espaces. Dans la partie précédente, nous avons commencé à interroger la notion du multi-usage des sols en le définissant ainsi que d'autres concepts comme la vulnérabilité. A partir des définitions exposées nous avons tenté de faire le lien principalement entre vulnérabilité et multi-usage. Dans la suite de nos travaux, nous nous intéresserons tout particulièrement à la mise en place du multi-usage des sols sur un terrain d'étude défini afin de pouvoir étudier la vulnérabilité en définissant des critères adéquats et de voir le(s) lien(s) entre ces deux concepts.

Pour bien cerner et appliquer le concept de multi-usage des sols, il convient donc de rappeler brièvement le contexte de recherche puis de définir et justifier notre choix de terrain d'étude, pour ensuite, pouvoir analyser le concept du multi-usage sur cet espace et ainsi référencer les aménagements présents par types d'activités.

Le cadre théorique de recherche a été défini avec notre tutrice de recherche et nous le détaillerons par la suite, mais pour ce qui est de l'appréciation de la gestion des risques et des notions liées aux inondations nous avons également réalisé une série d'entretiens avec des élus, des techniciens (paysagistes, DDT, etc.). Les personnes rencontrées nous ont également permis de mieux nous familiariser avec le terrain d'étude et conforter notre choix, en plus des observations directement sur le terrain pour appuyer notre sélection de zone d'étude pour notre PFE. L'ensemble des personnes rencontrées lors d'entretiens est référencé dans un tableau situé en annexe ainsi que les comptes rendus de ces entretiens (voir ANNEXES).

I. Un projet de recherche lié au programme de recherche européen TRANS-ADAPT

Notre sujet de Projet de Fin d'Etude (PFE) porte sur l'adaptation de la ville face aux inondations et comment réduire la vulnérabilité par le multi-usage des sols.

Les dégâts occasionnés par des catastrophes naturelles liées à l'eau, que l'Europe connaît encore actuellement, ont attiré l'attention des responsables politiques et des chercheurs sur la vulnérabilité aux risques naturels. En conséquence, l'évolution des risques d'inondation, sous l'influence du changement climatique et des mutations sociales, amène les Etats à se questionner sur le partage des responsabilités, en matière de prévention et de gestion des risques, entre pouvoir public et responsabilité individuelle. En Europe, les nouvelles politiques publiques de gestion des risques attribuent de plus en plus de poids aux collectivités locales et aux citoyens, et réduisent ainsi le rôle joué par les gouvernements centraux. Le défi de la recherche aujourd'hui est de représenter la complexité des systèmes hommes-environnement, tout particulièrement les boucles rétroactives entre dynamiques environnementales et processus de décision sociale à différentes échelles (TRANS-ADAPT, 2014).

Ce PFE s'inscrit dans un programme de recherche européen qui a commencé en novembre 2014. Il réunit 10 chercheurs de quatre pays différents : la France, l'Autriche, les Pays-Bas et l'Irlande, il s'agit du projet TRANS-ADAPT. Ce dernier, se concentre sur des initiatives locales de gestion des risques d'inondation, c'est-à-dire des processus issus de dynamiques ascendantes. L'enjeu de la recherche de TRANS-ADAPT est de comprendre ce que ces alternatives proposent comme leviers pour faciliter le changement vers des politiques intégrées, marquant ainsi une distance vis-à-vis des pratiques étatiques habituelles.

TRANS-ADAPT a pour but d'analyser les forces en présence (légales, écologiques et socio-économiques) qui expliquent ces initiatives locales. Le projet européen veut éclairer les motivations, souvent complexes, qui déterminent le succès ou l'échec des initiatives multifonctionnelles. Les connaissances acquises permettront de présenter les pratiques les plus appropriées d'usage multifonctionnel des espaces et de développer des recommandations pour impulser d'autres initiatives, dans d'autres contextes institutionnels ou organisationnels, en réponse aux défis sociaux du changement climatique. Autrement dit, ce projet cherche à savoir en quoi les approches multifonctionnelles à la réduction des risques sont prometteuses en termes de résolution de problèmes locaux et explorons les enseignements plus larges à tirer de ces initiatives. TRANS-ADAPT s'intéressera à des cas d'études sélectionnés en Autriche, France, Irlande et Pays-Bas.

Case study (country – place)	Type of flood risk management strategy	Other functions
Austria, Galtür	Dike against avalanches	Rescue centre, conference facility, and museum.
Austria, Pfunds	Retention basin	Recreational space for local population.
Austria, Großkirchheim	Embankments	Indoors shooting range.
France, Le Mans	Spillway	Park, playground, terraces for outdoor cultural performances.
France, Angers	Floodplain	Farming, hiking paths, educational park for environmental issues, open-air café and dance floor.
France, Blois	Spillway and floodplain	Residential, biodiversity corridors, walking paths, farming.
Ireland, Clontarf	Seawall, embankment.	Recreational area.
Ireland, Skibbereen	Floodplain	Environmental park, biodiversity spots, cultural activities.
Netherlands, Rotterdam	Delta dike	Shopping mall, parking spaces, rooftop park and playground.
Netherlands, Delft	Mitigation, living with water, floating houses.	Residential, city marketing.
Netherlands, Dordrecht	3 types of flood risk management used in combination	

*Tableau 1 : Présentation des cas d'études du projet TRANS-ADAPT
Source : WP1 / TRANS-ADAPT*

Le projet de recherche TRANS-ADAPT est divisé en 5 grandes étapes, appelées « Work Packages » (WP) soit ensemble de tâches et chacune d'entre elles est menée par une Université partenaire du programme. Le but de l'ensemble de ces tâches est d'offrir un cadre pour évaluer les initiatives locales pour la gestion des risques d'inondations, de leurs infrastructures et de leur multi-usage. Le premier WP a été mené par l'Université de Tours. Cette première tâche propose plusieurs critères d'évaluation d'une ville (souvent un de ses quartiers) par rapport au risque d'inondation ; comme l'efficacité économie, l'efficacité, la faisabilité, technique, la responsabilité et la légitimité, la réduction de la vulnérabilité, la justice sociale et l'applicabilité. Dans le cadre de ce projet européen, ces critères d'évaluation seront ou ont déjà été testés sur plusieurs terrains d'études.

Le projet de recherche européen définit le quartier de la Bouillie à Blois comme une plaine inondable dans laquelle de l'urbanisation est répertoriée proposant cependant des alternatives face au risque d'inondation. Parmi ces alternatives, le multi-usage des espaces inondables est un levier possible (TRANS-ADAPT/ WP1, 2014). Les raisons qui poussent les acteurs locaux à porter des initiatives d'aménagements multifonctionnels sont :

- Le manque de financements,
- La prise en compte des intérêts du développement local
- Le manque d'espace, là où les mesures classiques de gestion des risques d'inondation, dominées par des aménagements à usage unique (ex : la protection contre les inondations), ne peuvent pas répondre aux nouveaux défis des territoires.

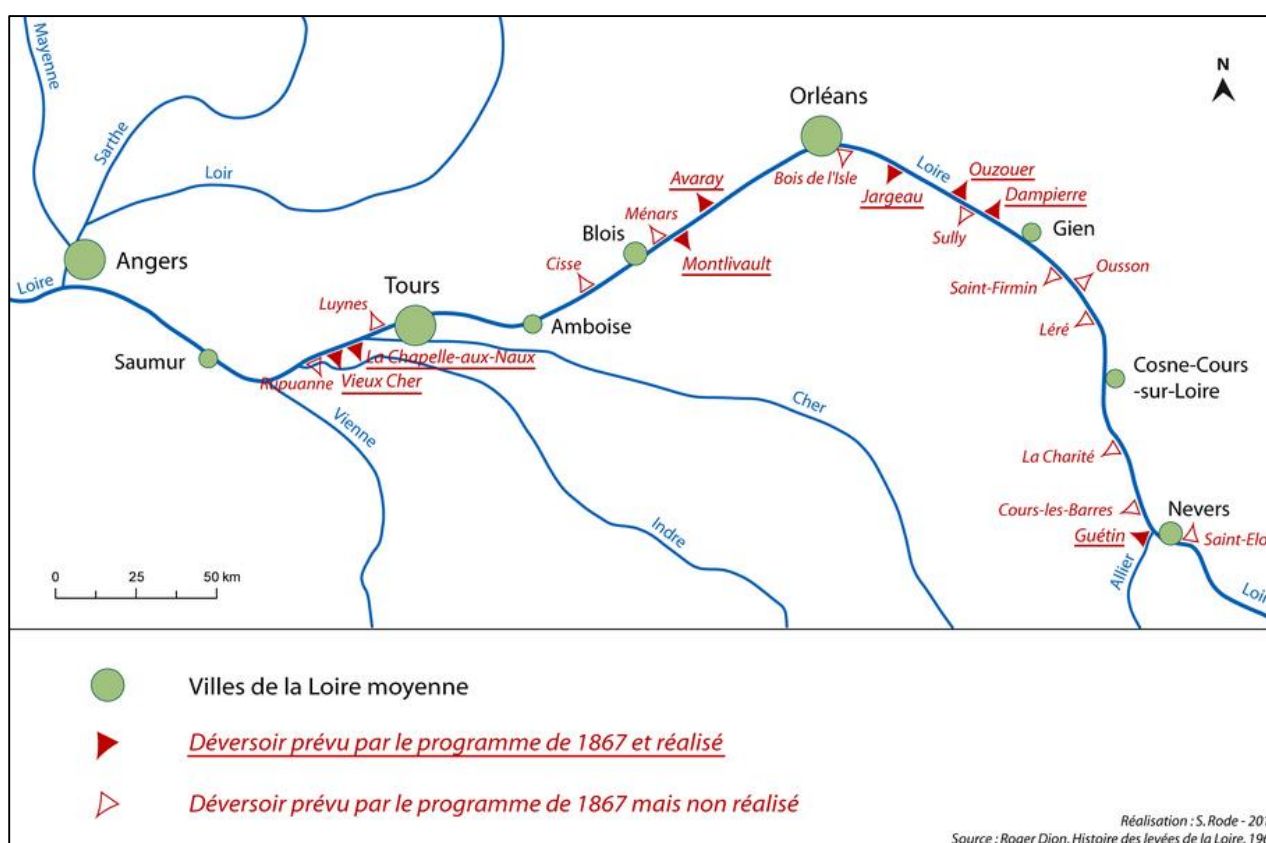
Comme nous l'avons dit précédemment, notre cas d'étude doit se situer dans une agglomération soumise au risque d'inondation possédant des zones inondables dans lesquelles des alternatives sont mises en place pour pallier ce type de phénomène naturel. Après les premières descriptions de crues en Loire moyenne, des interrogations soulevées par les premières approches du phénomène naturel d'inondation et en utilisant le WP1 de TRANS-ADAPT, le cas du déversoir de la Bouillie suscite notre intérêt quant au choix d'une zone d'étude permettant d'analyser dans un premier temps le multi-usage des sols dans un

secteur inondable. Sachant que des secteurs urbanisés sont présents dans une zone inondable, est-ce que les mesures compensatrices mises en place par les acteurs locaux permettent d'associer différents types d'activités dans une zone soumise au risque inondation ? Puis dans un second temps, d'évaluer la vulnérabilité des différents usages du sol par rapport aux risques d'inondation. Est-ce que certains usages sont plus vulnérables que d'autres face aux inondations ? Est-ce seulement le multi-usage des sols ou d'autres actions, opérations qui contribuent à réduire cette même vulnérabilité ? Pour apporter des éléments de réponse à ces interrogations mais surtout à notre problématique de recherche, nous utiliserons certains éléments du WP1 intitulé *Assessment framework* ou encore « cadre d'évaluation » (TRANS-ADAPT/ WP1, 2014). Mais il sera également nécessaire de proposer notre propre méthode de travail car certains éléments sont encore à approfondir voir à créer (ex : indicateurs mesurant la vulnérabilité). C'est cette-même méthodologie que nous allons détailler par la suite.

II. Des risques d'inondation liés historiquement à la Loire

A. LE BASSIN DE LA LOIRE MOYENNE

Notre étude s'intéresse à une commune fluviale traversée par la Loire, le plus long fleuve français. Blois est localisée dans le secteur de la Loire moyenne, portion du fleuve entre le bec d'Allier et la confluence de la Maine, ou entre les communes de Nevers et d'Angers en allant de l'aval vers l'amont. Dans ce tronçon la pente est importante augmentant le débit des eaux et l'intensité des crues. Ce segment de 450km de la Loire moyenne se caractérise également par une artificialisation à 56% des rives (ville de Blois, 2009).



Malgré l'aménagement d'ouvrages de protection, notamment de digues, responsables en partie de l'artificialisation des berges ; la Loire a connu plusieurs crues majeures, notamment les trois grandes crues de 1846, 1856 et 1866, dont Blois a été témoin et victime. Elles ont respectivement atteint des hauteurs

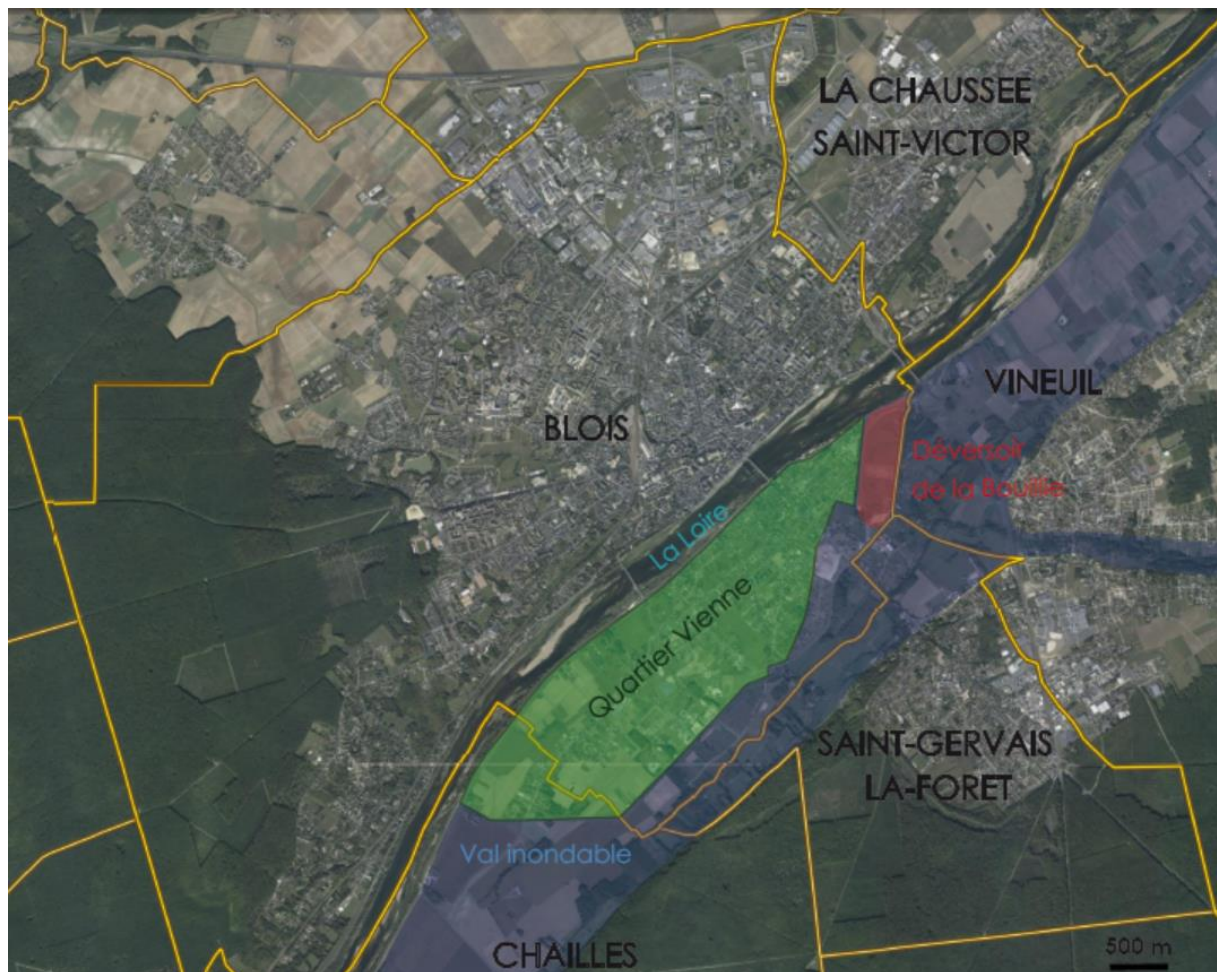
d'eaux de 6m60, 6m78 et 6m70 et ont profondément marqué les mentalités par leur intensité mais aussi les dégâts provoqués, entre autres plusieurs digues qui ont cédé sous la pression des eaux. Ces trois crues servent aujourd'hui de repères pour les simulations des plus hautes eaux connues. Après ces débordements des eaux, l'Etat a prévu, en plus des digues, d'autres systèmes de protection d'inondation comme les déversoirs dont, bon nombre d'entre eux ont été construits suite au programme de 1867.

En France, le bassin de la Loire moyenne a subi de nombreuses grandes inondations et de nos jours, des crues surviennent toujours. C'est pourquoi nous avons choisi de prendre un terrain d'étude se situant dans ce grand espace géographique et hydrographique.

B. UN VAL INONDABLE COMPOSE DE DEUX DEVERSOIRS

Deux déversoirs fonctionnant conjointement

Le déversoir de la Bouillie, situé au sud-est de la commune de Blois, est un dispositif de protection des crues. D'une largeur de 570 m et d'une superficie de 30 hectares cet ouvrage a été aménagé au XVII^{ème} siècle, bien avant le programme de 1857 (c'est pourquoi il n'apparaît pas sur la carte, autre source non disponible) sur le site de l'ancien « déchargeoir » construit en 1584 (DREAL, 2011). Cet édifice a été érigé afin de dériver les eaux de la Loire lors d'une crue et ainsi compenser le rétrécissement du lit mineur du fleuve au niveau de la commune de Blois. Appelé également bras de décharge, le déversoir de la Bouillie permet de réduire le débit du fleuve en cas de crue en permettant à une partie du surplus d'eau de s'épandre dans le val et ainsi réduire la pression au pied des digues ou des ouvrages de franchissement de la Loire comme le pont Jacques Gabriel et ainsi réduire leur risque de rupture. Deux ouvrages de ce type permettent de protéger la ville de Blois : le déversoir de Montlivault situé plus en amont et celui de la Bouillie localisé à l'entrée de la ville. Ce second ouvrage permet de protéger le quartier de Vienne, qui est entièrement endigué, il est directement situé à proximité du déversoir. L'ensemble du val de la Bouillie est initialement une zone humide qui était donc au moment de la construction de cet ouvrage peu constructible et qui représentait un espace propice pour accueillir l'excédent d'eau de la Loire. Le surplus d'eau pouvant stagner pendant plusieurs jours ou plusieurs mois sans risquer d'avoir un impact négatif sur des populations ou des activités.



Carte 2 : Localisation des entités de la zone d'étude
Réalisation : F. DELONIN et R.TORRENT
Source : fond de carte Géoportail

Fonctionnement de ce type d'ouvrage

Le déversoir débute son fonctionnement lors d'une montée des eaux de 4m90, soit une crue de période de retour de 70 ans (Rode, 2008), la dernière crue en date ayant été d'une intensité assez importante pour faire fonctionner le déversoir date de 1907 (DREAL Centre-Val de Loire, 2011). Lors d'une crue de cette intensité, l'ensemble du val de la Bouillie, est submergé. Les eaux dérivées par le déversoir de Montlivault (celui-ci débute son fonctionnement lors d'une hauteur d'eau de 5m60) arrivent par l'est, rejoignent les eaux dérivées par le bras de décharge de la Bouillie, puis s'étendent dans l'ensemble du val. Au sud, les eaux sont stoppées par le coteau bordant Saint-Gervais-La-Forêt. L'eau est ensuite évacuée par l'ouest (vers Chailles) et se rejette dans la Loire plusieurs kilomètres en aval, là où le Cosson rejoint la Loire. Une partie de l'eau est absorbée par les sols et s'infiltre jusque dans la nappe de Loire (Rode, 2008).

L'urbanisation présente dans le déversoir est le principal frein au fonctionnement de ce-dernier. Il nous a paru logique d'étudier les aménagements présents dans cet espace et donc de le choisir comme terrain d'étude.

C. UN QUARTIER BLESOIS SOUMIS AUX ALEAS DU FLEUVE

Le déversoir de la Bouillie

Aujourd'hui certains quartiers blésois restent vulnérables en cas de débordement du fleuve, ces espaces concernés sont de natures et de fonctions très variables. Ils sont soumis à différentes intensités du phénomène, différents niveaux de réglementations mais également différents types d'urbanisations. Parmi

eux, les quartiers de la Bouillie et de Vienne, sur lesquels portera principalement cette étude. La Bouillie est particulièrement intéressant du fait de son histoire et de ses caractéristiques. En effet, ce quartier initialement aménagé comme champ d'expansion des crues s'est progressivement urbanisé, jusqu'à la décision de déconstruction du quartier au début des années 2000 (Rode, 2008). Aujourd'hui encore en cours de désurbanisation, cet espace à proximité directe du centre-ville se cherche une ou des fonctions, afin d'intégrer le risque inondation à la planification stratégique du quartier. Le quartier de Vienne, quant à lui, est un quartier mixte, mêlant habitat, services, commerces, équipement publics et privés ; dans lequel le développement urbain a été mené sans soucis du risque au cours des dernières décennies. Etant complètement endigué et donc protégé par des levées encerclant le quartier, le risque n'était pas considéré comme un frein à l'aménagement urbain. Ce quartier nous a également paru intéressant à étudier car aujourd'hui de nouvelles contraintes portant sur les risques de ruptures de digues rentrent dans le processus de la gestion du risque d'inondation. Lorsque nous avons rencontré la responsable du service urbanisme de la ville de Blois, madame HUBE, elle nous a affirmé que « les aménagements actuels de cet espace ont toujours été confrontés à un risque qui n'a que très récemment été pris en compte » (entretien avec madame HUBE, 2015, voir ANNEXES).

Ce sont donc ces 2 quartiers que nous avons définis comme terrain d'étude pour réaliser nos travaux de recherches.

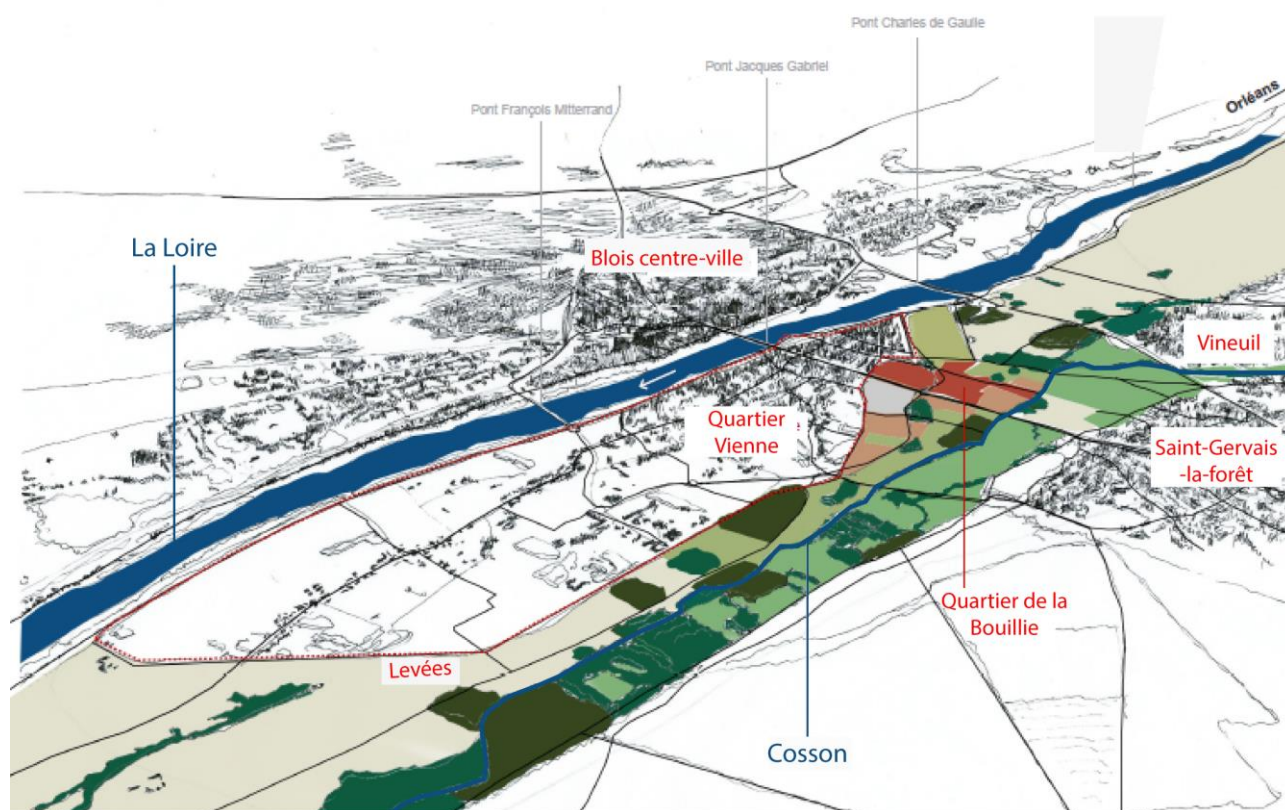
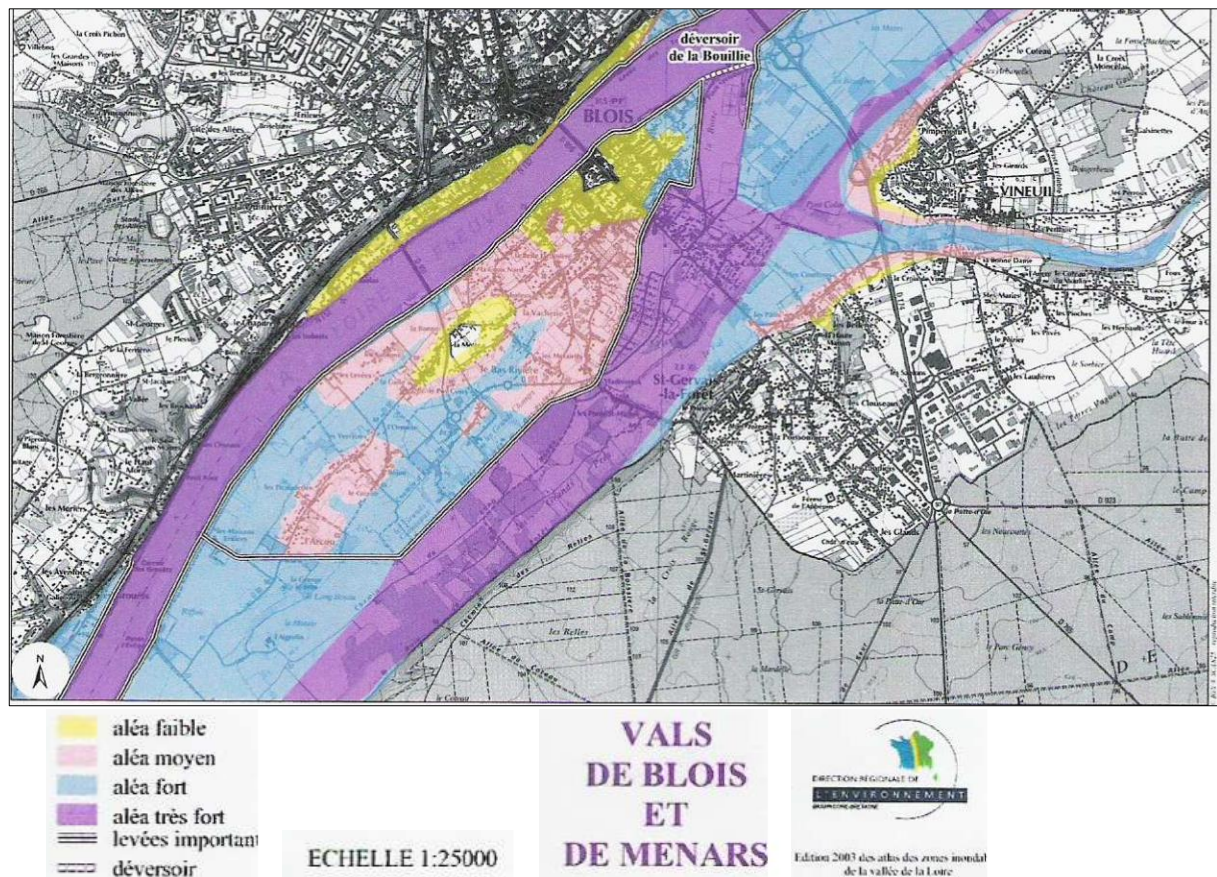


Figure 1 : Représentation des cours d'eau concernées au sein du territoire d'étude
Réalisation : F. DELONIN et R.TORRENT
Source : étude SATIVA

Les documents d'urbanisme

La vulnérabilité dans la gestion du risque en France a été introduite à partir de 1995 par la loi Barnier avec les PPR et les PER. Cependant, ce premier zonage de l'aléa ne prend en compte que la vulnérabilité directe en omettant la vulnérabilité indirecte ; les enjeux du territoire (sociale, économique, patrimonial, réseau, notamment l'effet domino). En effet, celui-ci met sous le même zonage de vulnérabilité des espaces ayant un même aléa mais n'ayant pas la même typologie, or un espace fortement industrialisé n'aura pas le même type de vulnérabilité qu'un espace de cœur de ville ; de même que le type d'industrie peut également faire varier la vulnérabilité : vulnérabilité matérielle forte pour de l'industrie secondaire et vulnérabilité économique forte pour le secteur tertiaire (VEYRET et REGHEZZA, 2006).

Selon le PPRI en vigueur (approuvé en 1999), la majorité du val inondable est classé en aléa très fort, c'est-à-dire que « toute extension de l'urbanisme est exclue, aucun ouvrage, remblaiement ou endiguement nouveau qui ne serait pas justifié pas la protection des lieux fortement urbanisés ou qui ne serait pas indispensable à la réalisation de travaux d'infrastructures publiques ne pourra être réalisé, toute opportunité pour réduire le nombre et la vulnérabilité des constructions déjà exposées devra être saisie, en recherchant des solutions pour assurer l'expansion de la crue et la sécurité des personnes et des biens» (Règlement du plan de prévention des risques d'inondation du val de Blois, 1999).



Carte 3 : Zonage de l'aléa du PPRI Val de Blois et Menars
Source : DREAL 41

NIVEAU D'ALEAS

1	2	3	4
ALEAS FAIBLE	ALEAS MOYEN	ALEAS FORT	ALEAS TRES FORT
Profondeur de submersion < 1 m sans vitesse marquée	Profondeur de submersion comprise entre 1 et 2 m avec vitesse marquée	Profondeur de submersion > 2 m avec vitesse nulle à faible ou profondeur < 2 m avec vitesse moyenne à forte. Zone de dangers particuliers, bande de 300m en arrière des levées	Profondeur de submersion > 2 m avec vitesse moyenne à forte. Zone de dangers particuliers, aval de déversoirs, débouchés d'ouvrages

Tableau 2 : Légende des niveaux d'aléa du PPRI du val de Blois
Source : Préfecture du Loir-et-Cher

Depuis mai 2010 le PPRI du val de Blois est officiellement entré en révision et à l'heure actuelle, est encore au stade de la concertation. Cette mise en révision du PPRI est liée à une réévaluation de l'aléa. Dans les PPRI précédents, le zonage de l'aléa ne considérait que les espaces soumis à une possible submersion liée à la montée des eaux, or aujourd'hui la prise en compte du risque face aux inondations a évolué et doit dorénavant prendre en compte les risques de rupture de digues (entretien avec madame POMMIER, 2015, voir ANNEXES). Les digues qui sont initialement des ouvrages de protection des crues peuvent générer un

risque de plus grande ampleur que la crue elle-même lorsqu'un ouvrage vient à céder. Par manque d'entretien, d'usure naturelle, ou l'intervention d'éléments externes (hommes, animaux fouisseurs, etc.) les digues se fragilisent, des brèches peuvent se former ou dans le pire des cas, la digue peut être amenée à rompre, créant un effet de vague au sein de l'espace que celle-ci devait initialement protéger. Cette vague ayant une puissance décuplée par l'effet de dissipation d'énergie lors de la rupture de la digue, balaye les habitations et les activités à proximité de celle-ci (CEPRI, 2008).

Dans le cas du val de Blois où le linéaire de digue est très élevé, de vastes études doivent être menées afin d'établir un bilan de l'état des digues longeant la Loire mais aussi emmurant le quartier de Vienne. Des simulations de crues et de ruptures de digues sont également menées à l'heure actuelle afin de déterminer le nouveau zonage de l'aléa du futur PPRI. Ce futur document de prévention du risque inondation sera donc certainement plus restrictif d'un point de vue de la non constructibilité des zones à proximité directe des digues (bande d'environ 50 à 100 mètres en arrière des levées, entretien avec madame HUBE, 2015, voir ANNEXES). Au-delà de la prescription portant sur les espaces à proximité des digues, le quartier Vienne, qui accueille 5800 habitants (Commune de Blois, 2012), est entièrement endigué et qui ne figurait pas dans une zone d'aléas élevée (partie urbanisée) dans le PPRI de 1999, va également subir une forte modification de sa réglementation. En prenant en compte le risque nouveau qu'est la dissipation d'énergie par rupture de digues, le futur PPRI devra classer le quartier Vienne comme un site d'aléas plus important qui limitera très fortement le renouvellement urbain dans l'ensemble du quartier. Actuellement et dans l'attente de l'approbation du nouveau PPRI, la réglementation sur le quartier de Vienne doit être conforme aux prescriptions du PLU. En effet, le PLU de la ville de Blois (approuvé en novembre 2013) désigne la totalité du territoire communal situé au sud de la Loire comme étant une zone soumise au risque inondation et donc soumis à une réglementation particulière : dans la partie la plus dense du quartier Vienne seulement, des opérations de renouvellement urbain peuvent être autorisées (PLU Blois, 2014).

Bien que les prescriptions du PLU dans le quartier de Vienne interdisent de nouvelles constructions afin de ne pas augmenter la population ou les enjeux économiques dans l'espace endigué, ces prescriptions ne gèlent pas non plus totalement les opérations dans le quartier laissant la possibilité de mener des opérations de renouvellements urbains en attendant l'approbation du futur PPRI (entretien avec madame HUBE, 2015, voir ANNEXES). On peut alors se demander si le risque de rupture de digues rend vulnérable les activités des quartiers de Vienne et dans quelle mesure ?

Une opération majeure de désurbanisation

Nous avons précédemment décrit le val inondable de Blois dans lequel se trouve le déversoir et les risques présents dans cette zone. Cependant, cet ouvrage de protection contre les crues se situe directement à proximité de zones urbanisées, c'est le cas du quartier blésois de Vienne. Nous allons voir dans ce paragraphe qu'en plus d'être présent dans les zones d'aléas du PPRI de 1999 et proche géographiquement du déversoir de la Bouillie, d'autres risques apparaissent dans ce quartier. Nous verrons quels projets, opérations ont été menés pour concorder le développement urbain avec le risque inondation.

Lors de notre rencontre avec madame TRUFFERT, responsable du service Mission Aménagement de l'Espace à la Direction de la Planification, de l'Aménagement et du Développement Durable d'Agglopolys, elle nous a affirmé que « bien qu'étant une zone soumise à une forte vulnérabilité due à la possibilité d'une crue qui submergerait tout le val, la partie sud du déversoir s'urbanisa progressivement à partir du début du XXème. Tout d'abord, cette urbanisation fut licite avec l'accord de permis de construire par la préfecture, le conseil d'Etat et les communes » (entretien avec madame TRUFFERT, 2015, voir ANNEXES). La dernière crue pour laquelle le déversoir est entré en fonction date de 1907, la mémoire collective a donc progressivement oublié le risque et minimisé la vulnérabilité. A partir de 1968, les questions de risque entrent dans les politiques publiques et un Plan de Surfaces Submersibles est adopté (Rode, 2008). Cependant, l'urbanisation du site se poursuit de manière illicite.

En 2004, 120 logements et une trentaine d'activités commerciales (soit un total de 160 constructions) étaient implantés dans le val, directement à l'exutoire du déversoir (Valette, 2012). Au-delà du risque direct de submersion pour les résidents, le bâti et les activités du quartier, l'urbanisation de cet espace augmente également le risque pour le quartier voisin de Vienne. En effet, une étude réalisée par les services de l'état au début des années 2000 montre que 80% de la largeur utile du déversoir était obstruée, limitant ainsi

l'efficacité du déversoir à réduire le débit de la crue et générant un risque de rupture des levées plus important (Rode, 2008). Cela montre bien que lors d'une crue et lorsque le déversoir rentre en fonctionnement, la montée des eaux influe à la fois sur le déversoir de la Bouillie en tant que champ d'expansion des crues, mais aussi sur les digues du quartier de Vienne en augmentant le risque de ruptures de digue. Il est donc nécessaire de prendre ces deux quartiers comme zone d'étude et essayer de comprendre les relations entre ces deux entités lors d'inondation.

De plus, le vice-président d'Agglopolys chargé de l'Habitat, de l'aménagement de l'espace et du numérique, monsieur BAUDU, nous indique :

« En 2004, la communauté d'agglomération blésoise Agglopolys sous l'impulsion des services de l'état, lance alors une opération de désurbanisation du quartier de la Bouillie. Cette opération rare en urbanisme se fait avec la mise en place d'une ZAD (Zone d'Aménagement Différée) visant ainsi à rendre au déversoir sa fonction originale. Le périmètre de la ZAD inclut trois communes : Blois, Saint-Gervais et Vineuil. La mise en place de cette ZAD fait de l'agglomération le seul acquéreur possible sur l'ensemble du périmètre grâce à son droit de préemption urbain. Lancé en 2004, cette opération doit s'achever en 2018 en ayant pour objectif l'acquisition par l'agglomération de l'ensemble des terrains de la zone. Une fois la désurbanisation du site achevée, la volonté de la collectivité est de rendre sa fonction initiale à cet espace : champ d'expansion pour les crues tout en intégrant un usage récréatif et de loisir à la zone. Bien que l'étude d'un projet de parc urbain ait déjà été menée, aujourd'hui, trois ans avant la fin de l'opération de la ZAD, aucun projet n'est réellement défini pour l'aménagement du quartier de la Bouillie » (entretien avec monsieur BAUDU, 2015, voir ANNEXES).

Les propos tenus par l'élu nous révèlent que ces espaces ont été au cœur des préoccupations de l'intercommunalité en termes de gestion des risques mais aussi en développement urbain. Agglopolys a la volonté de rendre la fonction initiale d'édifice de protection contre les inondations au déversoir tout en voulant lui attribuer de nouvelles fonctions. Mais est-il plausible d'entrevoir un véritable nouveau projet urbain pour une zone soumise à des aléas forts et dans laquelle des obstacles à l'écoulement des eaux sont encore présents ? N'est-ce pas quelque part accentuer la vulnérabilité ?

Il est toutefois difficile de répondre à ces interrogations sans avoir pu évaluer dans une certaine mesure la vulnérabilité des activités présentes dans ces espaces. De plus, des mesures et autres aménagements adaptées peuvent être appliqués pour les futurs projets urbains (SATIVA, 2015), mais là ne sont pas les principales préoccupations de nos sujets de recherches.

Désormais, après avoir choisi et justifié notre terrain d'étude, nous tenterons de répondre à la problématique suivante :

Quels sont les impacts du multi-usage des sols sur la vulnérabilité face au risque d'inondations dans le quartier de la Bouillie et de Vienne à Blois ?



Carte 4 : Délimitation de la ZAD
Source : DREAL Centre 2014

III. Les processus de mobilisation du multi-usage des sols dans une zone inondable

Après avoir défini dans quel contexte se situe notre projet de recherche, la méthode que nous allons appliquer est :

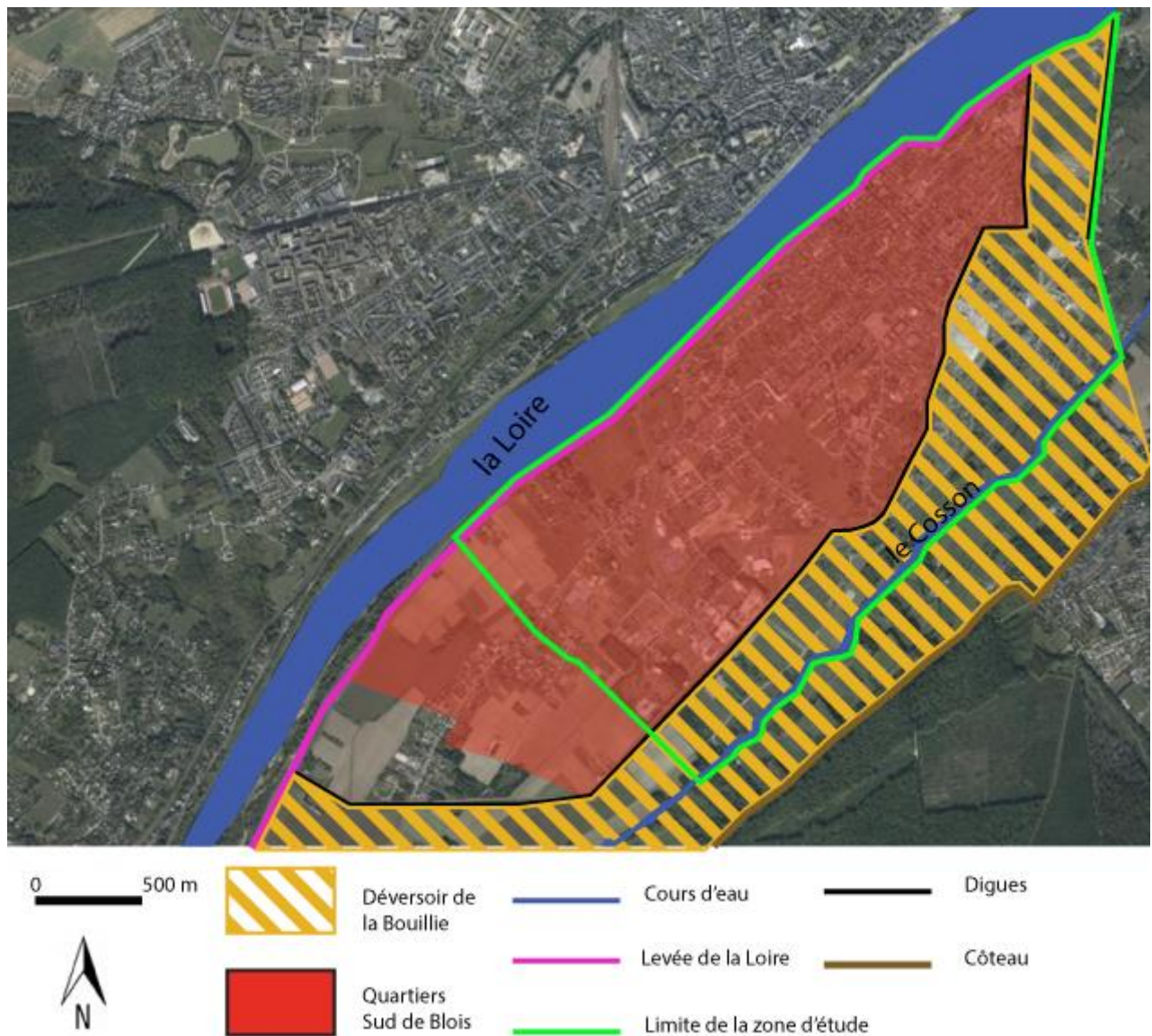
- Premièrement, d'analyser le concept de multi-usage des sols directement dans notre zone d'étude,
- Deuxièmement, de définir des critères afin d'estimer la vulnérabilité de ces différents usages face au risque d'inondation dans notre périmètre d'étude.

Il a fallu préalablement définir cette zone d'étude. Lorsque nous avons parlé du quartier de Vienne et celui de la Bouillie, la zone du déversoir ne concerne pas seulement ces entités. Afin d'éviter d'étendre notre zone d'étude nous nous sommes fixés des cadres dont la plupart sont géographiques :

- Au nord : la rive droite de la Loire
- A l'est : un des bras de décharge du déversoir et la zone de la ZAD
- Au sud : la rivière du Cosson
- A l'ouest : la délimitation administrative de la commune de Blois

D'autre part, en reprenant les zones d'aléas du PPRi de 1999 et en tenant compte du risque de rupture de digue, le découpage de la zone proposé ci-dessus prend également tout son sens. Nous avons d'une part le quartier de la Bouillie dans lequel la zone du déversoir est placée en aléa très fort. Ce qui veut dire que l'intégralité des surfaces sera submergée. Puis, le quartier de Vienne est classé quant à lui avec

différentes zones d'aléas allant de très fort à faible en fonction de sa proximité par rapport au fleuve, aux digues et sa topographie (Rode, 2008).



Carte 5 : Représentation de la zone d'étude
Réalisation : F. DELONIN et R. TORRENT
Source : fond de carte Géoportail

Pour étudier cet espace, nous allons décrire les différents usages tout d'abord pour la zone du déversoir puis dans le quartier de Vienne. Il nous a paru cohérent de diviser notre zone d'étude en 2 sous-parties différentes car ces dernières, ne sont pas affectées aux mêmes aléas liés au risque d'inondation :

- Champ d'expansion des crues avec stagnation des eaux pour le déversoir de la Bouillie
- Risque de rupture de digue avec une zone de dissipation d'énergie pour le quartier Vienne

A. SECTEUR DU DEVERSOIR DU QUARTIER DE LA BOUILLIE

La zone du déversoir de la Bouillie a été en grande partie désurbanisée grâce à l'opération de la ZAD. Cependant, des poches d'urbanisation sont encore présentes entre les levées bordant l'ouvrage de protection contre les inondations. C'est pourquoi, avant de procéder à l'évaluation de la vulnérabilité pour les activités présentes dans cette zone, il est tout d'abord nécessaire de répertorier les différents usages des sols en les regroupant dans différentes grandes catégories d'occupation des sols.

1. Les équipements publics

Dans la zone du déversoir plusieurs équipements publics sont implantés sur des parcelles appartenant à la municipalité bloisoise.

Il s'agit tout d'abord des terrains de sport (football et rugby) implantés au niveau de l'entrée du déversoir entre les deux levées. Deux bâtiments sont également présents sur ce site dénommé « La Boire », un club house pour une équipe de football et des vestiaires en préfabriqué ainsi que les éclairages bordant les terrains. La surface totale des parcelles (terrain et vestiaires) est d'environ 13 hectares.



Photographie 2: Terrains de sports dans le déversoir (vue depuis une levée)

Source : F. DELONIN et R. TORRENT

D'autre part, plus en amont se situe le parc des expositions de la ville de Blois, proche du quartier de Vienne, le long de la levée sur une surface de 1 hectare. Un skate-park est également adossé à celui-ci, avec 150 places de parking. Aucun bâtiment n'est présent sur la parcelle, seuls des poteaux électriques et d'éclairage y sont implantés. Cet espace est utilisé lors de différentes manifestations (fêtes foraines, concerts, expositions, etc.).



Photographie 3 : Parc des expositions avec et sans manifestations

Source : F. DELONIN et R. TORRENT

2. Les jardins familiaux

Depuis plusieurs décennies les quartiers sud de Blois sont identifiés dans l'ensemble de la ville et de l'agglomération pour accueillir une importante activité maraîchère péri-urbaine grâce à l'implantation de jardins ouvriers également appelés jardins familiaux. On retrouve cette activité le long de la levée à côté du parc des expositions mais aussi plus au sud de l'autre côté de la RD 951 et le long de l'avenue Wilson se prolongeant vers la commune de Saint-Gervais-la-forêt. Sur cette dernière zone, ce type de jardin s'est implanté plus récemment grâce à l'opération de désurbanisation : les maisons détruites ont laissé place à des jardins familiaux.

Au total, les jardins ouvriers s'étendent sur plus de 15 hectares dans la zone du déversoir de La Bouillie.



Photographie 4 : Jardins familiaux dans le déversoir
Source : F. DELONIN et R.TORRENT

3. Les activités commerciales

La plupart des activités commerciales de cette zone a été délocalisée durant l'opération de la ZAD. Cependant, il reste quelques locaux d'activités commerciales sur ce site comme notamment une station-service qui n'a pu être pour le moment délocalisée dans le cadre de la ZAD mais aussi des activités dans le domaine des travaux publics. Il reste moins de 5 bâtiments consacrés aux activités commerciales sur le territoire communal de Blois.



Photographie 5 : Activités commerciales dans le déversoir
Source : F. DELONIN et R.TORRENT

4. Les activités agricoles

La totalité de cette zone est occupée par des prairies ouvertes qui s'étendent sur plus de 50 hectares au total et servent principalement au poney club privé installé au pied du coteau de Saint-Gervais-la-forêt (situé en dehors de la zone d'étude).



Photographie 6 : Prairie et ponts Chartrains localisés dans le périmètre du déversoir
Source : F. DELONIN et R.TORRENT et mairie de Vineuil

5. Les zones d'habitat

Comme pour les activités commerciales, les bâtiments à vocation résidentielle ont pour la plupart été détruits lors de l'opération de la ZAD. Cependant il reste encore quelques bâtiments situés dans la zone du déversoir, ce sont des maisons que l'on retrouve typiquement dans les zones pavillonnaires.

Des maisons isolées plus anciennes construites le long du Cosson sont également présentes dans cette zone. L'une d'entre elle servait de moulin et de lavoir.



Photographie 7 : Types d'habitat présents dans la zone du déversoir
Source : F. DELONIN et R. TORRENT

Nous observons encore un autre mode d'habitat dans ce périmètre, il s'agit de l'habitat semi-sédentaire, c'est-à-dire que la population vivant dans ce type d'habitat ne possède pas de biens immobiliers pour vivre mais des habitations légères (ex : cabanes en bois) ou des caravanes. Elle est présente la plupart du temps de l'année, possède une adresse postale et bénéficie de l'accès à l'eau et à l'électricité via les réseaux communaux contrairement à une population nomade (entretien avec monsieur PRINET, 2015). On rencontre ce type d'habitat proche de la zone de la ZAD ainsi que dans le prolongement du terrain de sport dans le secteur dit de « La Boire ».

En plus des caravanes et autres habitations légères, au sud des terrains de sport, sur du foncier appartenant à la commune de Blois, se situe une aire de grand passage pour les gens du voyage. Cette zone n'est que périodiquement occupée par ce type de population pouvant regrouper jusqu'à près de 80 caravanes et quelques chapiteaux. Aucune construction meuble ou poteau électrique ne sont présents dans cette aire.

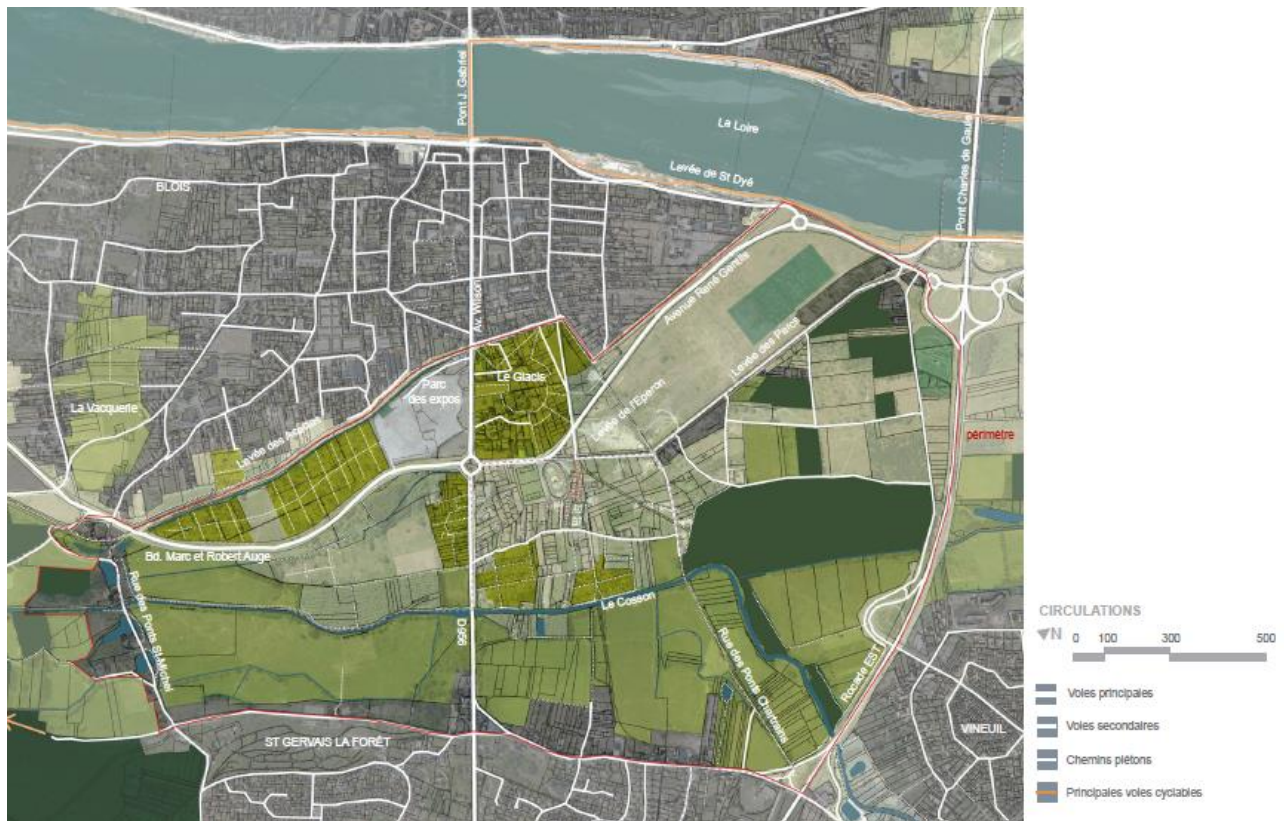


Photographie 8 : Habitat semi-sédentaire dans l'espace du déversoir
Source : F. DELONIN et R. TORRENT

6. Le réseau routier et piéton

Dans le secteur du déversoir on observe plusieurs types de réseaux routiers. Tout d'abord des petites voies de desserte permettant de parvenir aux quartiers résidentiels mais aussi des routes départementales qui permettent de relier les grandes artères de la ville entre elles et de faire le lien vers d'autres agglomérations :

- La RD 951 permettant de lier le pont François Mitterrand au pont Charles de Gaulle en passant par le parc des expositions, le long des terrains des sports et continuant le long de la Loire vers Orléans
- La RD 956 correspondant au pont Denis Papin et à l'avenue Wilson dans le périmètre communal de la ville de Blois, se prolongeant vers la commune de Saint-Gervais-la-forêt pour relier Blois à Châteauroux
- La RD 174 appelée la « rocade », passant sur le pont Charles de Gaulle à l'entrée du déversoir



Carte 6 : Réseau routier du secteur de la Bouillie
Source : étude SATIVA

B. SECTEUR DU QUARTIER DE VIENNE

On appelle généralement « le quartier de Vienne » l'ensemble de la ville de Blois se situant au sud de la rive de la Loire. Or, il existe également d'autres quartiers (Bas-Rivière, la Boire). Dans ce quartier qui regroupe près de 6000 habitants on recense, au-delà des zones d'habitats, des zones à vocation commerciales, des zones agricoles mais aussi des équipements communaux voir intercommunaux.

1. Les équipements publics

Le secteur du quartier Vienne est riche en équipements communaux. En effet, les habitants du sud de Blois possèdent tous les services nécessaires que ça soit au point de vue culturel, éducatif ou encore sportif. De plus, la proximité de ce quartier avec les communes de Vineuil et de Saint-Gervais a favorisé l'implantation de certains équipements intercommunaux sur son territoire tel que le centre aquatique de l'Agly'eau qui est géré par Agglopolys. Voici la liste des équipements présents dans cet espace :

- Maison des associations
- Espaces jeunes
- Mairie annexe
- Cimetière
- Collège
- Lycée horticole

- 2 écoles maternelles et 2 écoles élémentaires
- Equipements sportifs :
 - Gymnase
 - Equipements sportifs de l'AAJB (Association Amicale de la Jeunesse Blésoise) (qui a implanté sur le quartier Vienne ces terrains de tennis)
 - Centre aquatique de l'Ag'eau (équipement intercommunal)



*Photographie 9 : Exemple d'équipement public, le lycée horticole et l'AAJB
Source : F. DELONIN et R.TORRENT*

2. Les activités commerciales

Le quartier de Vienne dispose également d'activités commerciales. Celles-ci regroupent des commerces de proximité (boulangerie, bureau de tabac, etc.) et des activités dans le domaine de la restauration majoritairement le long de l'avenue Wilson mais aussi sur les bords de Loire.



*Photographie 10 : Commerces le long de l'avenue Wilson
Source : F. DELONIN et R.TORRENT*

Une autre concentration d'activités commerciales se situe aux alentours du lycée horticole plus à l'est. Celles-ci correspondent plutôt à des concessions automobiles ou encore à des bureaux accueillant des services du domaine tertiaire (banque, assurance, etc.).



*Photographie 11 : Activités commerciales dans la zone du lycée horticole
Source : F. DELONIN et R.TORRENT*

3. Les activités agricoles

Dans la zone du quartier Vienne des activités agricoles sont également présentes, notamment sur le site dit de « La Vacherie » avec des cultures maraîchères et de fleurs. De plus, aux alentours du lycée horticole, des terres appartiennent à l'établissement pour réaliser également des cultures maraîchères. Enfin, des parcelles possédées par des agriculteurs sont destinées aux cultures céréalières (maïs, blé, tournesol).



*Photographie 12: Activités agricoles dans la zone du lycée horticole
Source : F. DELONIN et R.TORRENT*

4. Les zones d'habitat

Le développement de l'urbanisation du quartier de Vienne se déroula principalement au début du XVIIIème siècle lors de la construction du pont Jacques Gabriel dans le centre-ville permettant de relier les 2 rives par voies terrestres. Le long des levées de la Loire et de l'avenue Wilson on retrouve des habitats datant de cette époque ainsi que dans les rues parallèles. On appelait autrefois l'ensemble de cet espace « faubourg de Vienne » (Rode, 2008). En effet, les maisons sont mitoyennes et possèdent au moins un étage ce qui contribue à accentuer la densité dans cette zone.



*Photographie 13 : Habitat datant du 18ème siècle au cœur du quartier Vienne
Source : F. DELONIN et R.TORRENT*

Puis dans la 2^{ème} moitié du XX^{ème} siècle le quartier s'est étendu et les premières zones pavillonnaires sont apparues. De nos jours, des lotissements continuent à s'implanter entre les levées et combler certaines dents creuses sur des terres occupées auparavant par des friches.



*Photographie 14 : Lotissement dans le quartier de Vienne
Source : F. DELONIN et R.TORRENT*

5. Le réseau routier et piéton

Dans le secteur du quartier de Vienne on observe plusieurs types de réseaux routiers. Tout d'abord des petites voies de desserte permettant de parvenir aux quartiers résidentiels et de circuler dans les faubourgs, mais aussi des routes départementales qui permettent de lier les grandes artères de la ville entre elles et de faire le lien vers d'autres agglomérations :

- La RD 951 permettant de lier le pont François Mitterrand au pont Charles de Gaulle en passant par le parc des expositions, le long des terrains des sports
- La RD 956 correspondant au pont Jacques Gabriel et à l'avenue Wilson dans le périmètre communal de la ville de Blois, se prolongeant vers la commune de Saint-Gervais-la-forêt pour relier Blois à Châteauroux
- La RD 91 liant les levées de la Loire à la commune de Chailles en passant par les quartiers Vienne et de Bas-Rivières



*Carte 7 : Réseau routier du quartier Vienne
Réalisation : F. DELONIN et R.TORRENT
Source : étude SATIVA*

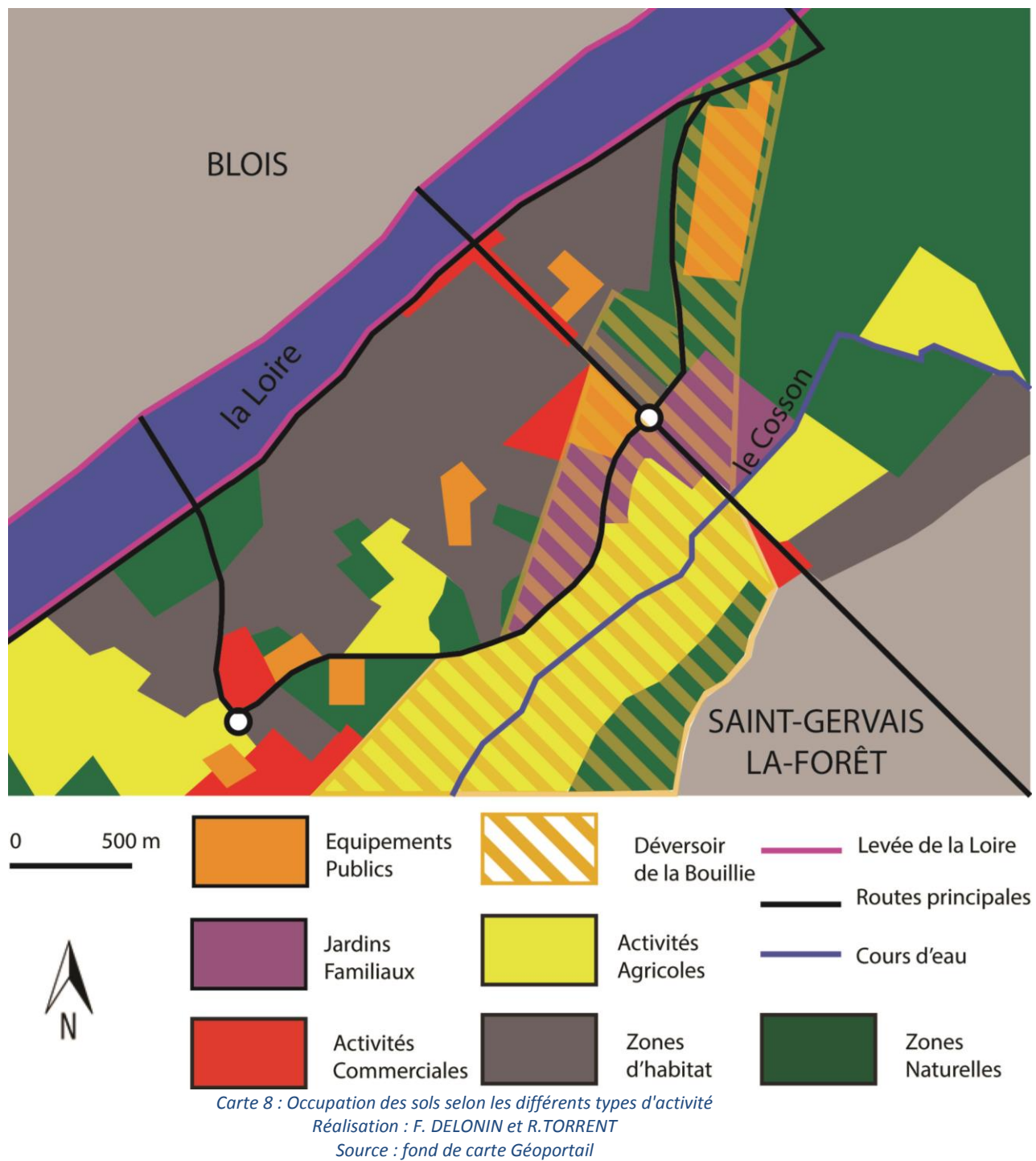
C. CONCLUSION

La carte suivante permet de référencer l'ensemble des types d'activités présentes dans notre zone d'étude. Ces premiers résultats de recherches émanent des observations de terrains et de la documentation fournie à la suite de nos entretiens ou provenant de notre Etat de l'art.

Nous pouvons nous rendre compte que ces secteurs possèdent différentes fonctions et plus précisément pour le quartier de la Bouillie. En effet, bien que ce secteur serve de champ d'extension des crues, on observe que la municipalité a choisi d'y intégrer différents types d'activités même si le risque peut se traduire sous forme de montée rapide des eaux. D'autre part, cela montre également que les élus locaux souhaitent donner une utilité à cette zone quand le risque est plus faible. Par exemple l'implantation d'équipements sportifs ne nécessitant pas de grandes infrastructures semble être une occupation du sol adéquate dans ce type de zone, cependant, on peut se demander si elle réduit de manière significative la vulnérabilité.

Le quartier de Vienne quant à lui recense une importante frange urbanisée composée principalement de commerces de proximité proche de la Loire et d'un tissu dense de zone d'habitations dont nombre d'édifices datent de plusieurs siècles. Des opérations de déconstruction semblent plus compliquées à mettre en place au sein de quartier. En cas de rupture de digue, quelles seraient les activités les plus touchées ? Quelles sont les zones les plus sensibles de ce quartier ?

Ces premiers résultats ne nous permettent pas de répondre de manière significative à notre problématique car ils ne permettent pas directement d'évaluer les impacts du multi-usage des sols sur la vulnérabilité face au risque d'inondation. Il était cependant nécessaire de les référencer pour pouvoir par la suite les évaluer : c'est ce que nous allons chercher à réaliser dans la prochaine partie.



PARTIE 3 : RESULTATS DE RECHERCHE

Dans la partie précédente, nous avons procédé à la définition des usages de notre zone d'étude selon les deux ensembles que nous avons sélectionnés Bouillie et Vienne. Comme nous avons pu le remarquer un certain nombre d'usages sont implantés sur le territoire. Afin d'évaluer la possible influence de cette juxtaposition d'usages sur la vulnérabilité, il convient désormais de définir des critères permettant de mesurer cette notion de vulnérabilité.

La première étape consiste ici à choisir des critères de la vulnérabilité selon les concepts définis précédemment et de sélectionner des indicateurs permettant d'illustrer ces critères, en choisissant des échelles adéquates et pertinentes pour chacun de ces indicateurs. Par la suite, nous les appliquerons à notre zone d'étude afin d'obtenir des résultats de recherche permettant de répondre à notre problématique.

I. Mesure de la vulnérabilité

A. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DE LA VULNERABILITE

Afin d'analyser le niveau de vulnérabilité ou « la sensibilité à l'endommagement » (Leone et Vinet, 2005, page 18) que présente le site d'étude de la Bouillie/Vienne il est tout d'abord nécessaire de définir la méthodologie d'analyse utilisée, les critères de vulnérabilité ainsi que les indicateurs associés à chacun de ces critères. Cela permet d'établir la base méthodologique de l'analyse qui sera utilisée par la suite, grâce à la mise en place d'une grille d'évaluation pour mesurer la vulnérabilité du site d'étude. Cependant, l'outil d'analyse défini, se veut généraliste afin d'être transposable et applicable à d'autres types d'espaces et d'utilisations des sols. Vis-à-vis de la connexion au projet de recherche TRANS-ADAP, nous nous sommes appuyés sur le critère d'analyse de la vulnérabilité définie dans le WP1. Cependant, nous avons choisi de définir nos propres indicateurs pour ce projet de recherches, afin d'avoir une étude de la vulnérabilité plus centrée sur notre question de recherche qui est de dégager les usages augmentant cette notion.

Analyse par zonage de l'aléa et par typologie d'occupation du sol

L'analyse de la vulnérabilité est indissociable de l'aléa (Leone et Vinet, 2005). C'est pourquoi, les entités géographiques étudiées sont segmentées en fonction du zonage de l'aléa pour l'évaluation des vulnérabilités. En effet, le quartier de la Bouillie, espace hors des digues est entièrement considéré comme une zone d'aléas très fort selon le PPRi 1999. Les vulnérabilités, qui sont dépendantes de l'aléa, sont donc différentes des vulnérabilités mesurables dans le quartier endigué de Vienne, qui comprend quant à lui trois zones d'aléas différentes variant de l'aléa faible à l'aléa fort. Cette différence du niveau d'aléas entre les deux zones d'études justifie la séparation en entités distinctes pour la mesure de cette notion.

De plus, géographiquement, ces deux entités sont physiquement séparées par les digues. En cas d'inondation, cette division est accentuée par la mise en place des batardeaux au niveau des percées formées par les réseaux routiers sur les digues. Ces batardeaux isolent complètement les deux quartiers et suppriment les interactions possibles entre les deux espaces. Ainsi, cette dissociation totale des deux quartiers en cas de crue ôte les possibles compensations d'usages ou d'activités entre les espaces qui pourraient potentiellement réduire les vulnérabilités en compensant une activité qui serait perturbée par la crue dans une des deux zones.

Le niveau d'aléas différent ainsi que l'absence d'interaction entre les entités géographiques du site d'étude en cas de crue justifie le choix de mesurer séparément la vulnérabilité dans le quartier de la Bouillie et le quartier Vienne.

Une seconde subdivision de ces deux espaces est opérée afin d'affiner la mesure de la vulnérabilité et ainsi de réaliser une évaluation systémique des vulnérabilités, c'est-à-dire réalisant un diagnostic sectoriel selon les usages des sols (Léone et Vinet, 2005). Les deux grandes entités Bouillie et Vienne sont donc subdivisées selon des zones regroupant un certain type d'occupations du sol. Ici, nous avons repris les subdivisions faites dans le Corine Land Cover 2006, comme il a été détaillé dans la partie précédente. La mesure de la vulnérabilité est réalisée pour chacun des usages décrits précédemment afin de donner en

sortie une évaluation de la vulnérabilité selon l'usage et ainsi dégager les usages qui sont plus ou moins vulnérables face aux inondations.

Cependant, il faut relever, que les réseaux qui ont été détaillés précédemment ne seront pas évalués dans cette analyse des vulnérabilités. En effet, l'analyse menée dans cette étude est basée sur une division sectorielle ou même ponctuelle des espaces et des occupations du sol alors que les réseaux sont des éléments linéaires (CEPRI, 2007) qui sont plus difficilement segmentales. De plus, les conséquences d'une inondation sur des réseaux est une vulnérabilité complexe à appréhender dû à la multiplicité des composantes, des acteurs et des échelles d'influences : réseau matériel, opérateur du réseau (comme par exemple la RATP), dépendance du réseau aux systèmes énergétiques (besoin en électricité), et dépendances d'autres enjeux à ce réseaux (l'usager pour qui l'impraticabilité du réseau peut générer de nouvelles vulnérabilités) (Gleyze et Reghezza, 2010). Enfin, l'étude des réseaux de transport doit s'intéresser à une échelle plus large que le quartier qui peut être l'agglomération ou encore la région en cas de coupure d'un réseau critique (CEPRI 2016). La complexité de l'évaluation des réseaux de transport ainsi qu'une grille d'évaluation qui semble mal adaptée à l'étude des vulnérabilités des réseaux justifie leur non prise en compte dans cette étude. Cependant, les réseaux de transport (comme les autres réseaux) font partie des éléments essentiels d'un territoire et dont la vulnérabilité face aux inondations n'est pas négligeable, et devrait faire l'objet d'études parallèles.

Analyse de la vulnérabilité graduelle en fonction de l'aléa

Pour le quartier Vienne, les aléas en présence sont de trois niveaux différents. L'intensité de la crue peut donc avoir un impact sur les vulnérabilités du quartier plus ou moins important. Afin de montrer ce degré de vulnérabilité dans l'analyse qui est menée, nous avons mesuré doublement la vulnérabilité dans le quartier Vienne.

Dans un premier temps, l'évaluation est réalisée sur la base d'un niveau d'inondation « faible » où seules les zones d'aléas fort sont submergées. Ce niveau de crue faible correspond, selon les caractéristiques simulées des crues pour le val de Blois, à une crue de retour de 70 ans et une montée des eaux à l'échelle de Blois à 5,10 mètres (Plan Loire Grandeur Nature, 2003).



Carte 9 : Occupation des sols selon les différents types d'activité et zonage de l'aléa fort sur le quartier Vienne

Réalisation : F. DELONIN et R. TORRENT

Source : fond de carte Géoportail

Dans un second temps, l'analyse de la vulnérabilité est menée pour un niveau d'inondation « fort », c'est-à-dire que toutes les zones du quartier sont inondées. Cette intensité de crue forte se base sur les plus hautes eaux connues, soit la crue de 1856 (période de retour 150/170 ans) avec une hauteur d'eau à 6,80 mètres (Plan Loire Grandeur Nature, 2003). Cette évaluation forte peut être assimilée à un cas de rupture de digue, ce qui entraînerait la submersion totale du quartier Vienne. Cependant, les endommagements liés à la rupture de digue en tant que telle ne sont pas mesurés, seules les conséquences de la submersion sont prises en compte pour la mesure de la vulnérabilité dans cette étude. En effet, la prise en compte des vulnérabilités liées à une rupture de digue demande des évaluations techniques plus approfondies ainsi que la réalisation de différents scénarios pour mesurer l'impact de la localisation de la brèche et le type de rupture dans la digue (infiltration, brèche, rupture) (entretien avec madame POMMIER, 2015, voir ANNEXES).

Pour le quartier de la Bouillie, le niveau d'aléas est le même sur l'ensemble de la zone. Bien que des considérations topographiques et de pente puissent faire fluctuer le niveau de submersion des espaces (entretien avec monsieur PRINET, 2015, voir ANNEXES), nous avons considéré qu'à niveau d'aléa fixe l'ensemble d'une zone est submergé de façon équivalente. C'est pourquoi, un seul niveau d'intensité de la crue sera utilisé pour mesurer la vulnérabilité de la zone, car en cas d'inondation même de niveau relativement faible la zone sera totalement submergée.

Pour la mesure de la vulnérabilité sur le quartier de la Bouillie, une crue d'intensité équivalente au niveau « faible » utilisé pour l'évaluation du quartier Vienne (période de retour de 70 ans, une montée des eaux à 5,10 mètres et un débit maximum dans le déversoir de 300m³/s) sera utilisée (Plan Loire Grandeur Nature, 2003), afin que les deux évaluations soient équivalentes. Une seconde évaluation avec une crue forte ne semble pas nécessaire pour cette zone car la seule différence résidera dans une hauteur d'eau et un débit plus importants mais les dégâts liés à la submersion dans le quartier Bouillie seront déjà pris en compte dans l'évaluation avec la crue de période de retour 70 ans.

Des critères issus de la définition de la vulnérabilité

La définition du concept de vulnérabilité, établie dans la première partie de notre rapport avec la définition du MEDDE, permet de dégager trois composantes de la vulnérabilité qui sont liées aux principaux enjeux d'un territoire sensible à une catastrophe. Ces trois composantes se déclinent selon la partition suivante :

- la vulnérabilité matérielle, qui a trait à tout le bâti et le mobilier matériel présents sur une zone,
- la vulnérabilité humaine, qui prend en compte l'ensemble des personnes présentes sur un territoire à risque,
- la vulnérabilité fonctionnelle, qui considère les activités et les réseaux potentiellement vulnérables en cas d'inondation (Grivault et Barczak, 2007).

Ces trois composantes de la vulnérabilité, formeront la base de nos critères de mesure de la vulnérabilité en nous permettant ainsi d'approcher le concept selon des aspects sociaux. D'autres critères pourraient être sélectionnés comme la vulnérabilité environnementale ou patrimoniale. Cependant, ces critères s'éloignent de notre cadre de recherche, et vont au-delà du concept de la vulnérabilité que nous souhaitons aborder dans cette étude. De plus, la subdivision du concept de vulnérabilité en un nombre trop important de critères pourrait rendre l'analyse plus complexe et plus longue à mener. Pour un souci de lisibilité et de limite de temps pour la réalisation de l'étude, nous nous concentrerons sur les trois critères de la vulnérabilité qui permettent de donner une indication pertinente de l'impact potentiel d'une inondation sur la société habitant l'espace.

Une approche de mesure hiérarchique multicritères

Ces critères intermédiaires de la vulnérabilité peuvent chacun être traduits par différents facteurs déclinables en indicateurs, qui permettent de décrire plus spécifiquement chaque critère. Pour l'évaluation de la vulnérabilité, une approche hiérarchique multicritères (Graillot et Al, 2001) va être utilisée. Cette méthode consiste, pour chacun des trois critères de vulnérabilité sélectionnés, à calculer puis regrouper des indicateurs afin de donner une valeur quantitative du niveau de vulnérabilité d'un espace pour un critère initialement qualitatif. Cela permet de normaliser les trois critères adoptés pour cette analyse et ainsi les rendre analogues et comparables. Grâce à cette normalisation numérique, il est par la suite possible de les hiérarchiser en fonction de l'importance donnée au critère dans la société étudiée.

La conception d'une grille de mesure de la vulnérabilité

Cette mesure de la vulnérabilité permet d'obtenir une appréciation du concept de vulnérabilité appliqué à un espace, et ainsi mieux l'appréhender et le comprendre. Cette analyse a pour visée d'apporter une aide à la décision pour les acteurs du territoire quant aux décisions portant sur la gestion des espaces localisés en zone inondable.

L'outil de mesure de la vulnérabilité, que nous appliquerons par la suite à notre site d'étude, est constitué d'une grille d'évaluation. Ainsi, la grille de mesure utilisée pour cette étude s'inspire du travail réalisé par l'équipe de recherche ayant rédigé l'article scientifique « analyse et évaluation de la vulnérabilité aux inondations du bassin de l'orge aval » (Barroca et Al., 2005). La grille d'évaluation que nous allons appliquer pour l'ensemble de nos zones d'activités étudiées et pour chaque indicateur se présente de la façon suivante :

	Typologie d'usage du sol 1		Typologie d'usage du sol 2	
Critère de vulnérabilité matérielle	Indicateur 1	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3	Indicateur 1	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3
	Indicateur 2	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3	Indicateur 2	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3
Critère de vulnérabilité humaine	Indicateur 1	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3	Indicateur 1	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3
	Indicateur 2	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3	Indicateur 2	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3
Critère de vulnérabilité Fonctionnelle	Indicateur 1	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3	Indicateur 1	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3
	Indicateur 2	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3	Indicateur 2	Niveau de vulnérabilité établi : 1 – 2 - 3

*Tableau 3 : Grille d'évaluation des vulnérabilités
Source : D'après Barroca, Pottier et Lefort, 2005, modifié*

Cette grille d'analyse de la vulnérabilité permet d'homogénéiser les résultats en sortie pour chaque critère et cela même si les indicateurs sont de nature différente (indicateurs quantitatifs ou qualitatifs). Grâce à cela, des indicateurs initialement difficiles à comparer peuvent être mis sur une même échelle de mesure. Grâce à cette grille, il est possible de comparer les indices de chaque typologie d'usages du sol afin de mettre en avant quel usage est le plus vulnérable, selon chaque critère de vulnérabilité.

Le choix des indicateurs de mesure de la vulnérabilité

Les facteurs qui influencent la vulnérabilité peuvent être traduits en indicateurs permettant de quantifier ou apprécier les causes de la vulnérabilité. Nous allons à présent développer les indicateurs de mesure de la vulnérabilité pour chacun des trois critères : matériel, humain et fonctionnel.

Il faut tout d'abord relever qu'un nombre important d'indicateurs sociaux, démographiques, et économiques sont susceptibles d'influencer la vulnérabilité d'un usage pour chacun des critères étudiés (Leone et Vinet, 2011). Un nombre important d'indicateurs permet d'augmenter la précision d'un critère, mais entraîne un effet d'éparpillement qui génère une plus grande complexité à classer, hiérarchiser et regrouper les indicateurs d'un même critère (Morency, 2013). De plus, l'exhaustivité et la précision de description d'un phénomène, qui pourrait être un objectif recherché pour une étude de la vulnérabilité, permet de produire un rendu sous forme de tableau de bord, ce qui complexifie l'interprétation des résultats. Afin de simplifier cette interprétation et afficher une plus grande clarté, nous avons fait le choix dans notre étude de réaliser une sélection parmi la multitude d'indicateurs potentiellement calculables. Permettant ainsi de respecter le temps imparti pour la réalisation de ce projet tout en restant assez représentatif du phénomène mesuré. De plus, comme c'est le cas dans de nombreux cas d'études, le nombre et le choix des indicateurs est contraint par les données disponibles. Des données qui n'ont pas été relevées par les

organismes de statistiques et qui nécessitent des études de terrains longues pour être compilées. Or le temps imparti pour cette étude est contraint.

Le choix d'échelle pour les indicateurs

Pour chacun des indicateurs que nous allons utiliser pour mesurer le niveau de vulnérabilité, nous avons fait le choix de traduire le résultat obtenu en une valeur numérique afin de normaliser les résultats obtenus par le calcul des indicateurs. Car parmi les indicateurs retenus pour cette évaluation, certains sont quantitatifs comme la densité de population ou le coefficient d'emprise au sol, qui ont des unités différentes, et d'autres sont qualitatifs comme l'importance des activités économiques pour le territoire. Cette hétérogénéité rend cet ensemble d'indicateurs difficilement utilisables conjointement pour donner une valeur de la vulnérabilité. Nous avons donc pris le parti de traduire et classer les résultats rendus par chaque indicateur dans trois classes de niveau allant de 1 à 3. La division en trois classes de niveau permet de simplifier la réalisation de l'étude. De plus, le but de cette évaluation de la vulnérabilité n'est pas de fournir des résultats techniques précis mais de donner un résultat clair et facilement interprétable par toute personne notamment des chercheurs mais aussi un public plus large comme les élus. Cette qualification de la vulnérabilité allant de faible à fort permet également de faire un rapprochement avec les notations utilisées dans le PPRI pour les zones d'aléas. Ainsi, cette méthodologie de gradation est homogène entre la caractérisation de l'aléa et celle de la vulnérabilité. Chaque classe de niveau numérique représente un niveau de vulnérabilité allant de faible à fort :

- 1 = faiblement vulnérable,
- 2 = moyennement vulnérable,
- 3 = fortement vulnérable.

Cependant, il faut relever qu'une part de subjectivité est inévitable dans la traduction des résultats des indicateurs en niveau de vulnérabilité. Car bien que cadrés par une grille de mesure, les indicateurs qualitatifs, restent néanmoins sujets à l'appréciation de la personne réalisant l'analyse. Cette subjectivité reste cependant acceptable pour la réalisation de cette étude qui est conçue comme un outil d'aide à la décision qui donne une vision globale de la vulnérabilité des usages et non une évaluation technique pure. Cette évaluation permet ainsi de dégager les zones et les occupations du sol les plus vulnérables sur un territoire vaste.

B. LA VULNERABILITE MATERIELLE

Cette première composante de la vulnérabilité prend en compte tous les enjeux matériels du territoire potentiellement soumis à un risque. Afin de mesurer cette vulnérabilité, nous allons nous intéresser aux bâtiments présents sur le site et étant potentiellement vulnérables face à une inondation, ce qui nous amène premièrement à faire un recensement du bâti présent sur la zone et notamment de la surface occupée afin de calculer le coefficient d'emprise au sol (CES). De plus, nous regarderons les facteurs qui pourraient diminuer la sensibilité de ce bâti face à une inondation, nous avons donc choisi de regarder les aménagements qui permettent au bâti d'être plus ou moins résistant face à une crue. Avec ces deux indicateurs, il est possible d'observer dans un premier temps les éléments vulnérables puis dans un second temps un facteur d'adaptation à une inondation. Les indicateurs sont de nature différente, l'un se présente sous une forme quantitative (le CES) alors que l'autre relève plus de l'appréciation qualitative (indicateur des aménagements de protection du bâti face aux crues), nous pouvons voir ici la nécessité de normaliser les résultats des indicateurs grâce à la traduction numérique décrite précédemment. Ainsi l'indice final de vulnérabilité matérielle est calculé par le biais d'une moyenne entre les deux indicateurs.

1. Coefficient d'emprise au sol

Le premier indicateur ici calculé, mesure le taux d'occupation du sol par le bâti dans une zone, c'est-à-dire le facteur entre la surface occupée par le bâti et la surface totale d'une zone. Ce calcul sera réalisé grâce

à l'utilisation des données fournies par le portail web de ressources cartographique français Géoportail, géré par l'IGN (institut national de l'information géographique et forestière) et le BRGM (Bureau des recherches géographiques et minières) et les outils de calculs associés à ce portail.



Photographie 15 : Image aérienne du quartier de la Bouillie, mesure de la surface où sont implantés les bâtis semi-sédentaires
Source : Géoportail 2016

Cet indicateur permet de définir si une portion importante du territoire est occupée par des constructions qui seront impactées en cas d'inondation et donc potentiellement vulnérables. Ainsi il est possible de prévoir si une zone aura un nombre de dommages matériels importants ou non.

Grille d'évaluation du coefficient d'emprise au sol

Afin d'évaluer la vulnérabilité d'un espace en fonction du CES, nous allons attribuer une valeur graduelle entre 1 et 3 à la zone étudiée, 3 représentant une vulnérabilité forte alors que la valeur 1 représente une vulnérabilité faible ou nulle. En effet, plus le chiffre est élevé, plus il y a de surface bâtie dans une zone et donc potentiellement plus de vulnérabilités. Ainsi une zone ayant un CES inférieur à 0,4 sera considérée comme un espace périurbain peu dense ayant une vulnérabilité faible, soit une valeur de 1. Entre 0,4 et 0,6 l'espace sera considéré comme un espace périurbain dense. Enfin, au-delà d'une valeur de CES de 0,6, la zone sera considérée comme un espace de centre-ville (Direction générale de l'aménagement du territoire de la république et du canton de Genève, 2010).

CES	Niveau de vulnérabilité
<0,4	1
De 0,4 à 0,6	2
>0,6	3

Tableau 4 : Grille d'évaluation de la densité du bâti

Cependant, une valeur importante de surface bâtie, ne représente pas toujours une vulnérabilité matérielle forte. C'est pourquoi ce premier indicateur est associé à l'indicateur suivant permettant la mesure de l'efficacité des aménagements de protections face au risque.

2. Aménagements de protection face au risque

Le second indicateur du critère matériel de la vulnérabilité définit le niveau de vulnérabilité d'un bâti en fonction des aménagements de protection/d'adaptation du bâti. Cependant, il est à noter que dans ce

critère, seuls les aménagements permettant la protection du bâti sont pris en compte. Les aménagements permettant la protection des personnes ou les activités que le bâti accueille ne sont pas inclus pour cet indicateur. Ces aménagements peuvent se traduire par une construction sur pilotis, un bâti/aménagement démontable, ou encre des aménagements évitant les remontées de nappe, etc.

Grille d'évaluation des aménagements de protection

L'évaluation des aménagements de protection des bâtis est un facteur qualitatif qui prend en compte deux variables : la présence ou non d'aménagement de protection mais également le degré de protection que celui-ci apporte. Afin d'évaluer la vulnérabilité d'un espace en fonction des aménagements augmentant la résistance face à l'inondation des bâtis composant l'espace, nous allons attribuer une valeur qualitative « forte », « moyenne » ou « faible » à la zone étudiée en fonction du type d'aménagement et du nombre d'aménagements présent pour un ensemble de bâtis d'une même zone, selon le tableau suivant :

Vulnérabilité en fonction	La majorité du bâti possède un aménagement	Environ une moitié du bâti possède un aménagement	Une minorité du bâti possède un aménagement
Efficacité de l'aménagement de protection	Faible	Faible	Moyenne
Peu d'efficacité de l'aménagement de protection	Moyenne	Forte	Forte

Tableau 5 : Grille d'évaluation des aménagements de protection du bâti en fonction de leur nombre et de leur efficacité

Cette méthode d'évaluation de cet indicateur met en avant l'efficacité d'un aménagement de protection face à l'abondance du nombre d'aménagement, car nous considérons qu'un grand nombre d'aménagement de faible efficacité, bien que présent, ne seront pas forcément significatif de résistance d'un bâti face à une crue.

La mesure de l'efficacité classe ici les différents aménagements selon leur fonction stratégique face à une inondation. En effet, deux catégories d'aménagement peuvent être mis en avant : ceux qui permettent de « résister » et ceux qui « cèdent » face à l'arrivée des eaux (CEPRI, 2010). La première catégorie d'aménagements permettant d'empêcher la pénétration de l'eau dans le bâti (enduits résistants à la capillarité, obstruction des ouvertures, etc.), sera considérée comme plus efficace que les aménagements qui suivent la stratégie de laisser pénétrer l'eau mais en ayant pris en contrepartie les dispositions nécessaires afin de limiter les dommages sur le bâti (comme la sur élévation des équipements électriques, ou des équipements de plomberie, etc.) (CEPRI, 2010). Cependant, ce facteur reste difficilement analysable à moins d'effectuer des diagnostics individuels des bâtis présents sur la zone d'étude, ce qui était difficilement réalisable dans le temps imparti pour cette étude. Nous avons donc pris le parti d'estimer ce facteur en fonction des données disponibles et des observations réalisées sur le terrain.

Suite à la mesure de cet indicateur, les valeurs « forte », « moyenne » et « faible » sont traduites en valeur numérique de 1 à 3 afin d'obtenir une valeur quantitative pour la normalisation finale du critère, 1 étant un niveau de vulnérabilité faible et 3 représentant un niveau de vulnérabilité fort.

Cette grille sera utilisée tout au long de l'analyse pour la traduction des valeurs de vulnérabilités qualitatives en valeurs numériques.

Aménagements de protection du bâti	Niveau de vulnérabilité
Faible	1
Moyenne	2
Forte	3

Tableau 6 : Grille d'évaluation des aménagements de protection

C. LA VULNERABILITE HUMAINE

Cette seconde composante de la vulnérabilité s'intéresse au facteur humain de la vulnérabilité. Ce critère permet de connaître le niveau de vulnérabilité humaine par zone. Cette donnée est notamment intéressante du point de vue de la gouvernance. En effet, dans une zone ayant un niveau de vulnérabilité humaine élevé, les unités de secours ou d'évacuation auront un travail plus important à réaliser et devront agir rapidement et de manière organisée afin d'être le plus efficace possible. L'évaluation de cet indicateur peut permettre d'identifier les zones concentrant de nombreux enjeux humains et donc pouvant être considérées comme prioritaires pour les décideurs locaux, notamment pour l'organisation des secours et de l'évacuation des habitants.

1. Densité de population

Le premier indicateur calcule la densité de population par zone, c'est-à-dire le nombre d'habitants divisé par la surface de la zone. Cet indicateur permet de définir si un grand nombre de personnes sera potentiellement impactés par une inondation.

Grille d'évaluation de la densité de population

Afin d'évaluer la vulnérabilité d'un espace en fonction de la densité de population, nous reprendrons le même système de « notation » que les indicateurs précédents, en attribuant une valeur graduelle entre 1 et 3 à la zone étudiée en fonction de la densité de population.

La principale difficulté pour cet indicateur est la représentation des disparités spatiales d'un point de vue de la répartition de la population en seulement trois classes de densités. Car, afin de rester toujours sur la même norme de mesure, nous souhaitons garder nos trois niveaux de vulnérabilité.

Pour définir ces trois classes de densité, nous nous sommes appuyés sur la densité moyenne de population en France métropolitaine, qui est de 118 habitants par km² (INSEE, 2015). Cette valeur est considérée comme la valeur basse pour la traduction de la mesure de la densité de population en niveau de vulnérabilité. Ainsi sous ce seuil, la densité est considérée comme faible générant un niveau de vulnérabilité humaine bas.

Comme nous nous intéressons à un territoire localisé dans une ville moyenne Blois, appartenant à une aire urbaine, nous avons choisi d'utiliser la moyenne française de densité des aires urbaines afin de définir notre second seuil. Ainsi, au-dessus de 800 habitants par km², la densité de l'espace étudié sera considérée comme un espace urbain dense (INSEE, 2008), ayant une plus grande vulnérabilité face aux inondations du fait d'une forte concentration de population potentiellement vulnérable.

Densité (habitant/km ²)	Niveau de vulnérabilité
<118	1
De 118 à 800	2
>800	3

Tableau 7 : Grille d'évaluation de la densité de population

2. Aménagement de protection face au risque

Le second indicateur du critère humain de la vulnérabilité définit le niveau de vulnérabilité de la population en fonction des aménagements de protection inclus dans le bâti. Cependant, pour ce critère, seuls les aménagements de protections réalisés afin de protéger les personnes sont pris en compte pour mesurer la vulnérabilité. Ces aménagements sont des maisons ayant un étage refuge, ou une surélévation du rez-de-chaussée au-dessus des plus hautes eaux connues, etc.

Grille d'évaluation des aménagements de protection de la population

L'évaluation des aménagements de protection de la population est un facteur qualitatif qui prend en compte deux variables : la présence ou non d'aménagements de protection mais également le degré de protection que celui-ci apporte à la population. Afin d'évaluer la vulnérabilité d'un espace en fonction des aménagements réduisant les potentiels dommages à la population face à l'inondation, nous avons attribué une valeur qualitative « forte », « moyenne » ou « faible » à la zone étudiée en fonction du type d'aménagements et du nombre d'aménagements présents pour un ensemble de bâtis d'une même zone, selon le tableau suivant :

Vulnérabilité en fonction du type d'aménagement	La majorité du bâti possède un aménagement de protection pour la population	Environ une moitié du bâti possède un aménagement de protection pour la population	Une minorité du bâti possède un aménagement de protection pour la population
Efficacité de l'aménagement de protection	Faible	Moyenne	Forte
Peu d'efficacité de l'aménagement de protection	Faible	Moyenne	Forte

Tableau 8 : Grille d'évaluation des aménagements de protection des personnes en fonction de leur nombre et de leur efficacité

Cette méthode d'évaluation pour cet indicateur met en avant le nombre d'aménagements présents face à l'efficacité de l'aménagement, car nous considérons qu'un grand nombre de personnes protégées même par un aménagement de faible efficacité prévaut face à une faible portion de la population protégée de manière efficace. Les valeurs qualitatives « forte », « moyenne » et « faible » sont ensuite traduites en valeur numérique comme présenté précédemment dans le Tableau 6 : Grille d'évaluation des aménagements de protection.

D. LA VULNERABILITE FONCTIONNELLE

Cette dernière composante de la vulnérabilité est une dimension indirecte de la vulnérabilité, car elle ne prend pas en compte les effets et dommages directs de l'inondation sur un territoire, mais les effets indirects ou encore les effets domino, qui résultent de l'enchaînement « en cascade de dommages et de perturbations suite à un premier choc » (Gleyze et Reghezza, 2010, page 4). Ces effets ne sont pas un résultat direct de l'inondation mais sont issus d'une réaction en chaîne dont l'inondation est le point de départ. Cette composante est ainsi nommée vulnérabilité fonctionnelle car elle va générer un dysfonctionnement dans la structure essentielle de la société ou dans son économie (Tanguy, 2012), sur une durée plus ou moins longue. Comme par exemple la désorganisation des sociétés organisatrices du plan d'urgence ; police, pompiers, hôpital, préfecture, mairie, etc., (impact indirect sur le court terme) ou l'arrêt d'une activité ou d'un service (impact indirect sur le long terme). Ce type de vulnérabilité est complexe à mesurer car il doit prendre en compte un grand nombre de données qui ne sont pas toujours disponibles.

1. Les activités structurelles

Ce premier indicateur s'intéresse au type d'activités ou de services présents sur une zone. Il permet d'identifier et de donner un ordre de priorité aux infrastructures essentielles ou critiques (Petit, 2009) au fonctionnement du territoire. En effet, une inondation peut générer l'arrêt d'une activité sur une période de temps plus ou moins longue. Cette cessation forcée d'une activité peut avoir un impact plus ou moins important d'un point de vue fonctionnel, comme l'arrêt ou le ralentissement d'une activité administrative ou sociale d'importance (exemple : caserne de pompier, hôpital, mairie, préfecture).

Grille d'évaluation des typologies d'activités

Afin d'évaluer la vulnérabilité d'une zone en fonction des types d'activités structurelles présentes, nous avons attribué une valeur qualitative « forte », « moyenne » ou « faible » à la zone étudiée en fonction des types d'activités et le niveau de dommages sur le fonctionnement social qu'engendre cet arrêt ou ce ralentissement.

L'évaluation des activités structurelles est un facteur qualitatif qui génère un ordre de priorité pour les activités impactée, en fonction des conséquences sur le territoire qu'aura l'arrêt de cette activité sur la société. Nous utilisons le même système d'affectation des valeurs de vulnérabilité que pour les précédents indicateurs.

	Vulnérabilité en fonction de la hiérarchie des activités structurelles	Niveau de vulnérabilité
Activité essentielle pour le fonctionnement social	Forte	3
Activité d'ordre secondaire pour le fonctionnement social	Moyenne	2
Activité annexe pour le fonctionnement social	Faible	1

Tableau 9 : Grille d'évaluation hiérarchisant les activités d'activités structurelles

Les infrastructures ou activités qui peuvent être considérées comme essentielles ou critiques pour un territoire sont l'ensemble des structures ayant un rapport avec les secteurs suivants : l'énergie, les TIC (technologies d'information et de communication), l'eau, la nourriture, la santé, les finances, la sécurité publique et les fonctions de justice et de sureté, les administrations, les transports, l'industrie (chimique et nucléaire) et la recherche et l'espace. (Commission Européenne, 2005). Les activités ou structures d'ordre secondaire englobent l'ensemble des secteurs qui ont un potentiel impact sur la société (en dehors des infrastructures citées précédemment), comme les établissements d'enseignement, le traitement des déchets, ou l'industrie et les services. Enfin, les activités de loisirs ou culturelles vont ici être considérées comme les activités annexes pour le fonctionnement de la société.

2. Les activités économiques

Ce second indicateur est semblable à l'indicateur précédent, cependant, celui-ci, s'intéresse aux activités ayant un impact économique sur le territoire. En effet, la typologie de l'activité impactée (agricole, industrielle, de service) a une importance pour le territoire car il peut générer un ralentissement du dynamisme du territoire global et des pertes d'un point de vue économique plus ou moins importants selon le type d'activité et l'influence de cette activité sur le territoire.

Grille d'évaluation des typologies d'activités

L'évaluation de la vulnérabilité d'un espace en fonction des types d'activités économiques présentes analyse les types d'activités et le niveau de dommages économiques qu'engendre cet arrêt ou ce ralentissement en cas de crue.

L'évaluation des activités économiques est un facteur qualitatif, car nous n'évaluons pas la valeur monétaire du coût que génère la perturbation d'une activité, car cette évaluation de coût ne rentre pas dans le cadre de notre recherche et aurait nécessité une étude complète et plus approfondie sur les valeurs économiques d'un territoire. Cet indicateur génère un ordre de priorité pour les activités impactées, en fonction des conséquences économiques potentielles qu'aura l'arrêt de cette activité sur le dynamisme du territoire, selon le tableau suivant :

	Vulnérabilité en fonction de la hiérarchie des activités économiques	Niveau de vulnérabilité
Activité économique d'envergure pour le territoire	Forte	3
Activité économique d'ordre secondaire pour le territoire	Moyenne	2
Activité économique mineure pour le territoire	Faible	1

Tableau 10 : Grille d'évaluation hiérarchisant les activités d'activités structurelles

Afin d'évaluer l'envergure d'une activité, nous nous basons sur les critères suivants :

Les activités économiques considérées comme d'envergure pour le territoire sont d'une part les entreprises de taille intermédiaire et grandes, supérieures à 250 salariés (INSEE, 2016) et d'autre part, celles qui ont un impact sur leur secteur d'activité (CEPRI, 2007).

Les activités économiques d'ordre secondaire sont les PME (petite et moyenne entreprise) qui ont entre 10 et 250 salariés (INSEE, 2016) et/ou un impact sur leur zone d'activité, c'est-à-dire une influence restreinte sur leur territoire (CEPRI, 2007).

Enfin, les activités économiques mineures pour le territoire sont les TPE (très petite entreprises), moins de 10 salariés (INSEE, 2016) et qui ont un impact individuel, c'est-à-dire que les dommages portés sur cette entreprise n'auront pas de répercussion en dehors du cadre de l'entreprise (CEPRI, 2007).

Tableau final des résultats

A la fin de l'analyse des trois critères pour chacun des types d'occupation du sol, un tableau récapitulatif des différentes vulnérabilités est réalisé, afin de mettre en évidence les type d'usages les plus vulnérables en fonction des trois critères étudiés. Ainsi ce tableau peut représenter un outil d'aide à la décision en mettant en avant les espaces vulnérables. Les décideurs locaux peuvent également choisir de cibler leurs actions pour réduire une vulnérabilité en particulier et ainsi hiérarchiser les mesures de réduction de la vulnérabilité.

II. Utilisation des critères de vulnérabilité au cas d'étude

Dans cette partie, nous allons mesurer la vulnérabilité matérielle, humaine et fonctionnelle de la zone d'étude à l'aide des indicateurs associés à chaque critère qui ont été définis précédemment. Cette étude de la vulnérabilité sera menée successivement pour les deux zones principales de notre site d'étude : le quartier de la Bouillie et le quartier de Vienne. Les subdivisions en aire selon le type d'usage du sol réalisées dans la partie précédente permettent ainsi de mesurer la vulnérabilité matérielle, humaine et fonctionnelle d'un espace en fonction de chaque usage.

A. LE QUARTIER DE LA BOUILLIE

Dans la zone du déversoir de la Bouillie, cinq principaux types d'usages des sols ont été relevés : Les équipements à vocation publique, les jardins familiaux, les espaces d'habitat, les activités commerciales et les espaces agricoles. L'usage d'espace destiné à la protection des crues qui est l'usage « premier » du site de la bouillie ne sera pas pris en compte pour la mesure de la vulnérabilité car étant superposé à l'ensemble des usages de la zone de la Bouillie, il ne peut être considéré comme un usage à part entière. De plus, c'est justement la vulnérabilité liée à la juxtaposition de l'usage de déversoir avec un autre usage qui est intéressante dans notre étude, afin d'observer l'impact du multi-usage sur l'usage de protection des crues et ainsi dégager les usages qui augmentent la vulnérabilité du site. Pour chacun de ces usages, nous allons à présent étudier la vulnérabilité.

1. Les équipements publics

Les équipements publics présents sur le site sont les terrains de sports et le parc des expositions. Ils occupent un territoire d'environ 97 000m² soit moins de 5% de la surface totale du site de la Bouillie.

Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle

Ce premier critère prend en compte la vulnérabilité du bâti présent pour ce type d'occupation du sol. Ainsi nous allons pouvoir définir un niveau global de vulnérabilité matérielle pour les espaces regroupant des équipements publics.

Sur cette zone de 97 000m², un seul bâti peut être comptabilisé, d'une surface de 140m², qui est le vestiaire et le club house en préfabriqué localisé à proximité des terrains de sports municipaux. Le parc des expositions est une large zone d'asphalte (revêtement en béton), entièrement nivelée (voir Photographie 3 : Parc des expositions avec et sans manifestations). Ce type d'aménagement entièrement perméable et empêchant l'infiltration de l'eau, n'est pas vulnérable d'un point de vue matériel face à une submersion. Bien que l'augmentation du pouvoir ruisselant de l'aménagement ait des conséquences annexes sur l'évacuation de l'eau, mais relevant plus particulièrement d'une vulnérabilité environnementale, en empêchant les eaux de rejoindre la nappe de Loire. Aucun bâti permanent n'est présent sur la zone. Des cirques ou des expositions temporaires peuvent être installés sur l'aire mais celle-ci peut être évacuée lorsqu'un risque de crue est annoncé par le service Vigicrues. Ainsi, selon l'indicateur du CES, la valeur est proche de zéro, le niveau de vulnérabilité est donc de 1 selon la grille mise en place pour cet indicateur. Nous pouvons dire que pour les équipements publics implantés dans le site de la Bouillie, la faible emprise au sol du bâti impacte faiblement la vulnérabilité. Peu de bâtis d'équipements publics risquent d'être submergés ou détruits par une inondation et le risque d'obstruction du déversoir par des constructions est faible pour ce premier cas.

Pour l'indicateur de l'aménagement de protection face au risque, l'unique bâti pour les équipements publics ne possède pas d'aménagement spécifique pour faire face à une crue, ce bâtiment est une construction modulable fabriquée en usine puis assemblée ou directement apportée sur son lieu d'assise. Ce type de construction n'a pas de fondations et est constituée de murs en PVC. Cependant, en cas de nécessité ce type de bâti est déplaçable. Il est possible de rapidement démonter et transporter le bâti sur un site n'étant pas impacté par un niveau d'aléas. Bien que face à la valeur de ce bâti, il concevable que le déplacement de celui-ci ne soit pas une priorité pour l'agglomération. Cependant, cela reste une possibilité. La mobilité de l'équipement permet de définir cet équipement comme fortement « résistant » face à une inondation et donc d'accorder une valeur de vulnérabilité « faible ».

Au regard du matériel présent sur le site, les poteaux de rugby, les cages de foot, ou encore les éclairages peuvent être pris en comptes comme du matériel vulnérable. Ceux-ci ne procèdent pas de spécificité leurs permettant d'être protégés lors d'une inondation et ne sont pas non plus facilement démontables. Malgré cela, il est possible de considérer que ces installations sportives peuvent être négligées de par leur coût d'installation faible et leur présence réduite sur le site. Il est possible d'affecter un niveau de vulnérabilité de 1, équivalent à faible pour cet indicateur.

Globalement, le critère de vulnérabilité matérielle pour les équipements publics est faible avec deux niveaux de vulnérabilité de 1. C'est-à-dire que pour les équipements publics l'aspect matériel ne représente pas une vulnérabilité importante de par leur faible présence et valeur économique.

Les indicateurs de la vulnérabilité humaine

Le critère de vulnérabilité humaine s'intéresse aux potentiels dangers pour les personnes en cas de crue.

L'indicateur de densité de population est égal à zéro pour les équipements publics. En effet, parmi les équipements présents sur le site de la Bouillie, ceux-ci peuvent accueillir du public pendant la journée mais

ne sont pas des espaces d'accueil résidentiel permanent. Selon la grille d'évaluation de la vulnérabilité, les équipements publics ont un niveau faible égal à 1.

Comme vu dans l'indicateur précédent, un seul bâti destiné à l'usage d'équipement public est présent sur le site. Pour ce seul bâti, aucun aménagement spécifique n'est prévu dans le but de protéger des personnes. Cependant, comme vu précédemment, ce bâtiment est déplaçable en cas de crue. La mobilité du bâti peut être considérée comme un aménagement de protection pour la population permettant de supprimer le risque que de la population se trouve sur le site au moment d'une inondation. Le niveau de vulnérabilité pour cet indicateur peut être estimé comme « faible », soit un indicateur de 1, selon la grille d'évaluation définie précédemment.

Pour les deux indicateurs du critère de vulnérabilité humaine, les équipements publics ont un niveau faible, soit une valeur numérique de 1.

Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle

Le critère de la vulnérabilité fonctionnelle prend en compte les conséquences indirectes à la crue qui sont liées à la perturbation d'une activité publique ou privée.

Les activités présentes dans l'espace équipement public sont de deux types :

- les événements sportifs (terrains de sport)
- les événements culturels (parc des expositions).

Premièrement, ces deux activités sont ponctuelles et ne demandent pas l'allocation d'un espace en continue. De plus, les espaces nécessaires pour la réalisation de ces activités ne sont pas uniques dans l'agglomération Blésoise, les activités peuvent être déplacées sur un autre espace qui ne serait pas soumis à une inondation, notamment pour les événements sportifs (entretien avec monsieur PRINET, 2015, voir ANNEXES). En fin, dans le cas où les activités ne pourraient pas être relocalisées ailleurs, ces activités ne sont pas essentielles au fonctionnement administratif et fonctionnel de l'agglomération puisque les activités sont de loisirs sportifs ou culturels. La mesure de la vulnérabilité selon cet indicateur pour les équipements publics peut donc être considérée comme « faible » car n'ayant pas un impact majeur sur l'ensemble de la société blésoise.

Cet espace ne présente pas d'activités économiques permanentes. Le niveau de vulnérabilité pour cet indicateur est « faible », soit la valeur numérique de 1.

Pour les deux indicateurs du critère de vulnérabilité fonctionnelle, les équipements publics ont un niveau faible, soit une valeur numérique de 1.

Vulnérabilité globale pour les équipements publics

En conclusion, selon la grille d'analyse des vulnérabilités mise en place pour cette étude, les équipements publics semblent peu vulnérables quel que soit le critère pris en compte. Ce type d'aménagement juxtaposé à l'usage de protection des crues que représente le déversoir ne semble donc pas réellement accroître la vulnérabilité.

Usage du sol	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Equipements publics	1	1	1

Tableau 11 : Vulnérabilités de l'usage équipement public

2. Les jardins familiaux

Quatre parcelles réservées aux jardins familiaux sont présentes sur le site de la Bouillie. Ces parcelles occupent un territoire de 169 000 m² soit environ 8,5% de la surface totale du site de la Bouillie.

Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle

Une centaine de petites maisons ou de cabanes de jardins peuvent être recensées pour ce type d'activité (voir Photographie 4 : Jardins familiaux dans le déversoir). Nous estimons que la surface moyenne des abris est d'environ 20 m², soit un CES de 0,01. Selon la grille mise en place, le niveau de vulnérabilité est égal à 1.

Pour l'indicateur des aménagements de protection face au risque, aucun bâti ne possède d'aménagement spécifique pour faire face à une inondation. Étant majoritairement construits en bois et en tôles, les bâtis ont une faible résistance en cas de submersion, les dommages subis par le bâti des jardins familiaux seraient donc importants. Pour l'ensemble des cabanes de jardinage, le taux de vulnérabilité est fort.

Au-delà des abris de jardins, des serres, des grillages ou encore des tuteurs en bois sont disposés sur l'ensemble des parcelles des jardins communautaires (voir Photographie 4 : Jardins familiaux dans le déversoir). En cas de crue, les matériaux de jardinages comme les abris pourraient être détruits et emportés. Au-delà des dégâts matériels et économiques causés sur l'activité des jardins familiaux, cela pourrait générer deux problèmes :

- Premièrement, si un nombre important de résidus est emportés et déplacés par l'eau, le fonctionnement du déversoir et l'écoulement des eaux pourraient être perturbés. Le mauvais fonctionnement du déversoir pourrait ainsi augmenter la vulnérabilité pour l'ensemble de la zone Bouillie/Vienne, lié à une augmentation du débit de l'eau et des pressions exercées sur les ouvrages de protections.
- Le second problème est lié au transport de débris et de déchets, qui seront transportés sur plusieurs kilomètres puis seront déposés au hasard lorsque l'eau reprendra son niveau habituel laissant ces débris dégrader et polluer les espaces, nécessitant par la suite un nettoyage et un ramassage des déchets.

Pour cette activité, la faible résistance des bâtis face au risque inondation pourrait générer des dommages importants pour l'activité des jardins familiaux, le niveau de vulnérabilité pour cet indicateur est « fort » car « une minorité du bâti possède un aménagement et cet aménagement est peu efficace » soit une note de 3.

Globalement, le critère de vulnérabilité matérielle pour l'activité des jardins familiaux est de niveau moyen, soit une valeur de 2, moyenne entre les deux indicateurs de la vulnérabilité matérielle.

Les indicateurs de la vulnérabilité humaine

Comme pour les équipements publics, cet usage du sol ne possède pas d'aménagement conçu pour l'accueil de population résidentielle. Les deux indicateurs du critère de vulnérabilité humaine, pour les jardins familiaux ont donc un niveau « faible » de valeur 1. Pour cette activité la vulnérabilité portant sur les personnes ne représente pas une vulnérabilité importante.

Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle

L'activité des jardins familiaux permet de l'allocation d'espaces potagers pour des particuliers. D'un point de vue structurel, cette activité peut représenter pour certaines familles une ressource alimentaire, pouvant générer un manque en cas de destruction des jardins. La nourriture étant un secteur essentiel selon la grille de mesure établie, la mesure de la vulnérabilité selon cet indicateur pour les jardins familiaux peut être considérée comme « forte », soit une note de 3.

Cet espace est de type agricole destiné à des particuliers. Il ne représente pas une source de revenus pour des exploitants agricoles professionnels, l'impact d'une inondation qui détruirait les cultures potagères n'entraîne pas une perte significative de revenus et d'emploi. La mesure de la vulnérabilité pour cette activité est égale à 1.

La moyenne pour les deux indicateurs du critère de vulnérabilité fonctionnelle, est de 2.

Vulnérabilité globale pour les jardins familiaux

Pour ce type d'usage, la vulnérabilité humaine ne semble pas poser de problème. Cependant, les vulnérabilités matérielle et fonctionnelle ont un niveau de vulnérabilité moyen. Ce type d'usage qui semble donc avoir une vulnérabilité faible au premier abord peut s'avérer plus vulnérable sous un angle différent que la simple prise en considération du facteur humain. Ce résultat peut être mis en parallèle avec les recommandations des services de l'Etat de la DDT 41 (entretien avec madame POMMIER, 2015) qui refuse actuellement l'installation de nouveaux jardins ouvriers dans cet espace.

Usage du sol	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Jardins familiaux	2	1	2

Tableau 12 : Vulnérabilités de l'usage jardins familiaux

3. Les espaces d'habitat

Deux zones d'habitat sont présentes sur le site, la première résulte des dernières résistances face à l'opération de ZAD le long de l'avenue du Président Wilson, le second est l'habitat non sédentaire au centre du déversoir. Au total cette typologie d'usage du sol englobe une aire de 190 000 m² soit environ 10% de la surface totale du site de la Bouillie.

Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle

Il est possible de recenser une dizaine de bâtis résidentiels dans la partie restante de la ZAD (entretien avec madame TRUFFER, 2015, voir ANNEXE). L'ensemble de ces logements représentent un total d'environ 3 500 m².

Pour la partie nomade et semi-sédentaire de l'aire de grand passage des gens du voyage, le recensement est plus complexe. Premièrement, le nombre de caravanes mobiles varie en fonction de la saison. Officiellement la capacité d'accueil maximale de l'aire est de 80 caravanes, selon les chiffres de l'agglomération blésoise, nous prendrons cette estimation pour réaliser les mesures de vulnérabilité, en estimant que le danger potentiel maximum permet de refléter plus fidèlement le niveau de vulnérabilité. Ainsi, la surface occupée par les logements mobiles peut être estimée à 1 200 m², en utilisant comme valeur de référence qu'une caravane à une surface de 15 m².

Deuxièmement, la partie sédentarisée de la communauté des gens du voyage s'est faite de manière illégale, par conséquent il n'y a pas de chiffres permettant de recenser le nombre d'habitations et de personnes présentes sur le site. A partir, d'images aériennes issues du site Géoportail (2015) il est possible d'estimer, qu'une cinquantaine de bâtis sédentaires sont présents sur le site, soit une surface d'emprise de 800 m², (voir Photographie 8 : Habitat semi-sédentaire dans l'espace du déversoir).

Selon les hypothèses, les 140 bâtis présents sur le site ont une surface totale de 5 500 m². Soit un CES de 0,02 et un niveau de vulnérabilité du bâti de 1.

Pour l'indicateur des aménagements de protection du bâti face au risque, il faut relever qu'environ la moitié du bâti présent sur le site est constitué de caravanes, donc déplaçable en cas d'alerte donnée par Vigicrues. Cependant, d'après nos observations et l'entretien avec monsieur PRINET, certaines accommodations présentes sur l'aire de grand passage des gens du voyage ne sont pas des matériaux roulants et déplaçables car la population a commencé à se sédentariser. Les maisons ainsi construites

principalement avec des matériaux de récupération ne possèdent pas d'aménagements spécifiques afin de résister face à une inondation. De plus, la dizaine de bâtis restant sur la ZAD ne possèdent pas non plus d'aménagement particulier face aux crues, ayant été construits avant la prise de conscience du risque (avant 1968), (Rode, 2008). Avec la prise en considération de l'ensemble de ces facteurs, la vulnérabilité du site est « faible » (valeur de 1), car, selon la grille de vulnérabilité, une moitié du bâti est mobile, ce qui représente un aménagement de protection efficace.

Globalement, le critère de vulnérabilité matérielle pour cet espace d'habitat est de niveau « faible », soit une valeur de 1.

Les indicateurs de la vulnérabilité humaine

Pour les logements présents dans la zone de la ZAD, le nombre d'habitants encore présents s'élève à une dizaine de personnes selon les services urbanisme de l'agglomération Blésoise (entretien avec madame TRUFFER, 2015, voir ANNEXE). Pour le reste du site, le manque de données pose une difficulté afin de calculer la densité de population présente et contraint à faire des approximations. A Blois, le nombre moyen de personnes par foyer est de 2 (INSEE, 2012). Cette hypothèse permet d'estimer un nombre total de 170 habitants. Soit une densité de 895 habitants par km², correspondant à un niveau de vulnérabilité « forte » (valeur 3).

Comme vu dans le critère précédent, les bâtis dédiés à une utilisation résidentielle sont en partie des logements mobiles. Ce type d'habitat peut être considéré comme un moyen efficace pour la protection des personnes, car en cas de crue les caravanes peuvent être déplacées et donc réduire le nombre de personnes présentes sur le site. Cependant, les habitations semi-sédentaires présentes sur l'aire de grand passage ne sont pas équipées d'aménagements permettant la protection des personnes. Les résidences restantes sur le site de la ZAD (une dizaine de logements) sont majoritairement équipées d'un étage refuge, permettant la mise en sécurité des personnes le temps de l'arrivée des secours (voir Photographie 7 : Types d'habitat présents dans la zone du déversoir). Cependant, il faut noter que dans le déversoir, selon nos hypothèses d'une crue septennale, le débit de l'eau est de 300m³/s ce qui peut générer des dommages importants pour le bâtiment et rendre les habitants vulnérables. Le niveau de vulnérabilité est « moyen » (valeur 2) car environ une moitié du bâti possède un moyen de protection efficace.

Pour ce critère, le niveau de vulnérabilité moyen est de 2,5. Pour cet usage, la vulnérabilité portant sur les personnes représente une vulnérabilité importante et doit être considérée comme une priorité.

Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle

Ce type d'occupation du sol comprend une aire de grand passage pour les gens du voyage. Si cette aire est submergée donc non utilisable, les personnes résidentes sur cette aire vont devoir être déplacées sur une autre aire. L'agglomération de Blois en compte trois sur son territoire (Agglomération de Blois, 2016), le service n'est pas unique et est substituable. Il est possible de considérer ce service comme une activité annexe pour le fonctionnement structurel du territoire, ayant un niveau de vulnérabilité « faible », soit une valeur de 1.

Ce type d'occupation du sol ne comprend aucune activité économique, le niveau de vulnérabilité est « faible » de valeur 1.

Les deux indicateurs du critère de vulnérabilité fonctionnelle, pour l'espace d'habitat ont un niveau de vulnérabilité « faible », soit une valeur numérique de 1.

Vulnérabilité globale pour les espaces d'habitat

Ce résultat qui montre que la principale vulnérabilité liée à l'installation de logements dans le déversoir est un risque pour les personnes semble être cohérent avec les attentes et la logique. Cependant, le niveau de vulnérabilité n'est pas au maximum possible avec la grille établie. En effet, il est possible de se demander si l'opération de la ZAD qui a déjà été menée a permis de réduire une première fois ce niveau de vulnérabilité. Il pourrait être intéressant de refaire cette évaluation avec les données précédentes à l'opération de la ZAD, afin de regarder si cette opération a réellement eu un impact sur le niveau de vulnérabilité. De plus, il pourrait également être intéressant d'évaluer ici les trois types d'habitats séparément afin d'avoir un aperçu du type d'habitat qui génère la plus forte vulnérabilité. Et si la poursuite de la ZAD jusqu'à son étape finale qui est l'expropriation des derniers habitants peut représenter une réelle diminution de la vulnérabilité.

Usage du sol	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Habitat	1	2,5	1

Tableau 13 : Vulnérabilités de l'usage habitat

4. Les activités commerciales

Les zones occupées par de l'activité commerciale sont très restreintes dans le quartier de la Bouillie. Suite à l'opération de la ZAD, seulement cinq bâtiments commerciaux sont encore présents sur le site, pour une surface totale de 7 500 m².

Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle

Avec cinq bâtiments commerciaux occupant un espace de 3 000 m², l'espace à vocation commerciale à un taux de CES de 0,4. Ce qui correspond à un niveau de vulnérabilité matérielle de 2.

Les bâtiments ne possèdent pas d'aménagement spécifique pour la protection face aux crues (voir Photographie 5 : Activités commerciales dans le déversoir). Cette vulnérabilité est accrue par la présence d'une station essence, qui en cas de submersion pourrait créer des dommages environnementaux non négligeables. Cependant, ce type de vulnérabilité rentre dans un critère de la vulnérabilité qui n'est pas pris en compte dans cette analyse, la vulnérabilité environnementale. Néanmoins, la vulnérabilité du site en fonction du type d'aménagement du bâti face aux inondations est « forte » (valeur de 3) car « une minorité du bâti possède des aménagements qui sont peu efficaces ».

Le critère de vulnérabilité matérielle pour cet espace à une valeur de 2,5.

Les indicateurs de la vulnérabilité humaine

La densité de population est égale à zéro. En effet, ce type d'activité n'est pas associé à l'accueil de population résidentielle. Selon la grille d'évaluation de la vulnérabilité, le niveau de vulnérabilité est égal à 1.

Comme pour l'indicateur précédent, les locaux ne sont pas des espaces d'accueil de population résidentielle, l'indicateur ne s'applique pas pour ce type d'usage du sol. Le niveau de vulnérabilité humaine selon l'indicateur des aménagements du bâti pour la protection humaine est « faible », avec une valeur numérique de 1.

Le critère de vulnérabilité humaine, les espaces commerciaux à un niveau « faible » de 1.

Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle

Ce type d'occupation du sol ne comprend pas de structures institutionnelles essentielles ou d'ordre secondaire dont l'arrêt aurait un impact sur le fonctionnement structurel du territoire. Le niveau de vulnérabilité est « faible » pour cet indicateur, soit une valeur de 1.

Une station essence et des petites entreprises de type garage mécanique ou entreprise dans le bâtiment sont présentes sur le site (voir Photographie 5 : Activités commerciales dans le déversoir). En cas de submersion et d'arrêt de ces activités, cela créerait une perte d'emploi et de source de revenus. Ces activités de type secondaire, nécessitent des équipements particuliers, l'endommagement des locaux et du matériel entraînerait une difficulté pour ces entreprises à reprendre une activité économique rapidement. Ces activités peuvent être considérées comme des activités économiques d'ordre secondaire. Car notamment dans le cas de la station essence, son arrêt aurait un impact sur les activités alentours, son champ d'influence est donc plus important que le seul cadre de l'entreprise. Le niveau de vulnérabilité est « moyen » soit une note de 2.

Le niveau de vulnérabilité du critère de vulnérabilité fonctionnelle est 1,5 soit la moyenne entre les deux indicateurs.

Vulnérabilité globale pour les espaces commerciaux

Pour ce type d'usage du sol il est possible de remarquer que la vulnérabilité matérielle n'est pas la seule vulnérabilité à laquelle sont confrontés les espaces commerciaux ; les différentes composantes de la vulnérabilité doivent également être prises en compte pour donner une image plus complète des risques. Cependant, nous pouvons aussi remarquer que l'activité de station essence représente une vulnérabilité environnementale ou écologique qui n'est pas prise en compte dans cette analyse.

Usage du sol	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Activités commerciales	2,5	1	1,5

Tableau 14 : Vulnérabilités de l'usage activité commerciale

5. Les espaces agricoles

Les zones occupées par les espaces de prairie constituent l'occupation du sol la plus importante du quartier Bouillie, avec un total de 1 500 000 m² pour la zone étudiée.

Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle

Aucun bâtiment n'est présent sur le site à l'exception des Ponts Chartrains datant du XIV^{ème} siècle et servant de liaisons piétonnières pour la traversée du Cosson (voir Photographie 6 : Prairie et ponts Chartrains localisés dans le périmètre du déversoir). Inscrits sur la liste des monuments historiques, ces constructions ont supporté les trois grandes crues du XIX^{ème} et ont subi des dommages (commune de Vineuil, 2016). Il est probable que dans le cas où une crue de même intensité impacterait le quartier de la Bouillie, ces ponts subiraient également des dommages. Cependant, la vulnérabilité de ces ouvrages relève plus spécifiquement d'une vulnérabilité patrimoniale ou d'une vulnérabilité portant sur les réseaux. Deux aspects de la vulnérabilité que nous ne traitons pas dans cette étude. C'est pourquoi, les ponts présents sur le site, au nombre de trois, ne seront pas considérés ici comme du bâti mais comme des éléments de réseau.

A partir de cette hypothèse, la vulnérabilité matérielle est un critère qui ne s'applique pas pour ce type d'activité. La vulnérabilité matérielle est de 1.

Les indicateurs de la vulnérabilité humaine

De même que pour le critère précédent, la vulnérabilité humaine est de 1 car aucun bâti n'est présent sur le site il n'y a donc pas de densité de population ni d'espace d'accueil du public.

Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle

L'espace ne concentre aucune organisation essentielle pour le fonctionnement structurel du territoire. La vulnérabilité est « faible », (valeur 1).

Etant des espaces agricoles de prairie, aucune culture ou activité d'élevages n'est implantée sur cet espace. La submersion des terrains n'aura donc pas de conséquence économique pour des exploitants agricoles. La seule contrainte qui peut être relevée est l'impossibilité pour le centre équestre d'utiliser ces terrains pour des fins de balades ou de pâturage pour les animaux. Cependant, cela ne génère pas de perte économique importante pour le centre équestre qui pourra reporter cette activité sur des terrains hors d'eau. L'inondation aura peu d'impact économique, la valeur de vulnérabilité est de 1.

Vulnérabilité globale pour les espaces agricoles

Ici, la vulnérabilité est faible quel que soit la composante de la vulnérabilité étudiée. Cependant, il faut prendre en compte que l'évaluation sur ces espaces n'a été faite que sur des espaces de prairie. Il ne faut donc pas généraliser ce niveau de vulnérabilité à l'ensemble des types d'activités agricoles. Là également une différenciation des types d'activités peut être analysée afin de donner une vision plus précise des vulnérabilités des différentes activités agricoles.

Usage du sol	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Espaces agricoles	1	1	1

Tableau 15 : Vulnérabilités de l'usage agricole

6. Tableau récapitulatif de la vulnérabilité pour le quartier de la Bouillie

Le tableau ainsi réalisé permet de mettre en avant les espaces les plus vulnérables et sur quels critères de vulnérabilité il est possible d'agir afin de réduire cette vulnérabilité. Ainsi il est possible de remarquer que les zones d'habitat et les espaces commerciaux ont les valeurs de vulnérabilités les plus fortes, l'un pour la vulnérabilité humaine et le second pour la vulnérabilité matérielle. Des vulnérabilités de second ordre sont également présentes sur le quartier pour les usages des jardins familiaux et des activités commerciales. Enfin, nous pouvons noter que les équipements publics et agricoles sont les espaces ayant une vulnérabilité minimale. Cependant il faut prendre en considération que cela s'applique aux aménagements présents à l'heure actuelle sur le site de la Bouillie. Et ne pas prendre cette évaluation comme un acquis qui permettrait de dire que tous les équipements publics ou les espaces agricoles sont de faible vulnérabilité quel que soit leur nature. En effet, comme remarqué précédemment, les activités agricoles ont, dans ce cas-là, une faible vulnérabilité car ces espaces se résument à des zones de prairies. Or dans le cas où des activités agricoles de culture ou d'élevage seraient implantées dans le quartier, une analyse adaptée à l'activité devrait être menée afin de mesurer la vulnérabilité au cas par cas.

Usage du sol	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Equipements publics	1	1	1
Jardins familiaux	2	1	2
Habitat	1	2,5	1
Activités commerciales	2,5	1	1,5
Espaces agricoles	1	1	1

Tableau 16 : Récapitulatif des vulnérabilités dans la Bouillie

B. LE QUARTIER VIENNE

Dans le quartier Vienne, quatre principaux types d'usages des sols ont été relevés : Les équipements à vocation publique, les espaces commerciaux, les espaces agricoles et les espaces d'habitat. Le quartier s'étend sur une surface de 3 km² et regroupe une population de 6000 habitants (INSEE, 2012).

Comme expliqué précédemment, nous analyserons pour chacun de ces types d'occupation du sol deux niveaux de submersion. Le niveau de submersion partielle où seule la zone d'aléas forte est submergée et une submersion totale où l'ensemble du quartier sera sous les eaux. Il est intéressant de remarquer qu'en cas de submersion partielle, trois espaces du quartier seront sous les eaux voir « Carte 9 : Occupation des sols selon les différents types d'activité et zonage de l'aléa fort sur le quartier Vienne ». De plus, l'ensemble des types d'occupation du sol sont impactés.

1. Les équipements publics

Le quartier Vienne englobe un total de 13 équipements publics, qui occupent une surface d'environ 180 000m². Parmi l'ensemble des équipements publics, le lycée horticole ainsi que l'AAJB (Association Amicale de la jeunesse Blésoise), qui a implanté sur le territoire de Vienne ses terrains de tennis, sont les deux équipements localisés dans la zone d'aléas forts.

Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle

Submersion partielle

Les deux équipements publics sont présents sur l'espace d'aléas fort pour un total de 12 000m², ce qui donne un CES de 0,2, soit une valeur de vulnérabilité de 1.

Les bâtiments de l'AAJB sont des terrains de tennis couverts par une structure en tôle (voir Photographie 9 : Exemple d'équipement public, le lycée horticole et l'AAJB), il n'y a donc pas d'aménagement de protection particulier pour ces bâtiments. Le lycée horticole est composé d'un bâtiment construit et un ensemble de serres et de cubes en préfabriqués qui ne possèdent pas d'aménagement spécifiques pour la protection face au risque. La vulnérabilité est « forte », valeur 3, car majoritairement, l'ensemble des bâtis de cet espace ne possèdent pas d'aménagement spécifique pour la protection face aux inondations.

Le critère de vulnérabilité matérielle pour cet espace est de 2.

Submersion totale

En prenant en compte l'ensemble des équipements publics, le CES est de valeur 0,15 soit une vulnérabilité de 1.

Le bâtiment de la piscine Agl'eau, a pris en considération les risques d'inondation lors de sa construction en 2011. En effet, le bâtiment est construit avec une surélévation supérieure au seuil des plus hautes eaux connues et les fondations ont été construites en prenant en compte le facteur de remontée de nappe qui a lieu en cas d'inondation. De plus, les produits chimiques sont conservés dans des espaces sûrs afin qu'en cas d'inondation, ceux-ci ne soient pas déversés dans l'environnement (bien que cet aménagement relève plus particulièrement d'une vulnérabilité environnementale qui n'est pas analysée dans cette étude) (entretien avec monsieur PRINET, 2015, voir ANNEXES). Globalement, l'efficacité des moyens de protection de cet équipement semble être satisfaisante.

Pour la mairie annexe, la maison des associations, l'espace jeune, le collège et l'ensemble scolaire multi-accueil de Vienne (regroupant les établissements scolaires maternelles et primaires de Vienne) le bâti a également été construit avec une surélévation supérieure au niveau des plus hautes eaux connues (entretien avec monsieur PRINET, 2015, voir ANNEXES). Pour cet ensemble d'équipement il est possible de considérer que les moyens de protection du bâti sont efficaces.

Cependant, le cimetière, équipement public particulier, ne possède pas d'aménagement spécifique pour sa protection face aux crues. Et une potentielle submersion pourrait créer des dommages importants. Il faut également prendre en compte les deux équipements décrits dans le paragraphe précédent (lycée horticole et de l'AAJB) qui ne possèdent pas d'aménagement particulier face aux inondations.

Néanmoins, il est possible de définir « qu'une moitié du bâti possède des aménagements de protection face aux inondations et que ces aménagements peuvent être décrits comme efficaces (surélévation des constructions) ». Le niveau de vulnérabilité matériel est de 1.

Le critère de vulnérabilité matérielle pour cet espace est de 1.

Les indicateurs de la vulnérabilité humaine

Submersion partielle

L'AAJB n'est pas équipée d'espace de couchages. Le lycée horticole est quant à lui aménagé pour accueillir de la population résidentielle avec son internat qui accueille environ 280 élèves (La nouvelle république, 2012). Pour la zone d'aléas fort cet usage du sol à une densité de 4 700 habitants par km². Soit un niveau de vulnérabilité de valeur 3.

Le bâtiment principal du lycée horticole où est localisé l'internat, possède plusieurs étages, permettant ainsi aux personnes de se réfugier dans les étages en cas d'inondation. Le seul bâtiment accueillant du public possède un aménagement de protection pour les personnes face au risque, la vulnérabilité est de 1 selon la grille de mesure.

La vulnérabilité humaine a, dans le cas d'une submersion partielle, un niveau de 2.

Submersion totale

En cas d'inondation totale, le nombre de personnes potentiellement présentes sur le site reste égal à 280, car parmi l'ensemble des équipements publics, seul le lycée horticole est équipé pour l'accueil de population. La densité de population rapportée à la surface globale des équipements publics donne une densité de 1 500 habitants par km², soit une vulnérabilité de 3.

Le second indicateur reste inchangé par rapport à une submersion partielle, avec un niveau de 1

Pour une inondation partielle ou totale du quartier Vienne, le critère de vulnérabilité humaine, pour les équipements publics, a un niveau de 2.

Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle

Submersion partielle

Le lycée est un équipement d'ordre secondaire selon la grille méthodologique établie précédemment car c'est une infrastructure d'enseignement. Tandis que l'AAJB est un équipement sportif qui peut être considéré comme annexe pour le fonctionnement du territoire. Si l'on se base sur l'équipement qui a le plus fort niveau de vulnérabilité, l'indicateur structurel prend la valeur de 2.

L'AABJ est le seul équipement ayant une vocation économique, car c'est un club de tennis, la détérioration des terrains génèrerait une impossibilité pour le club de poursuivre son activité. Cependant, cette activité est considérée comme activité économique mineure pour le territoire car il y a peu de salariés et l'influence de cette activité est restreinte. Le niveau de vulnérabilité est de 1.

Le niveau global de la vulnérabilité fonctionnelle pour une submersion partielle est de 1,5.

Submersion totale

En cas de submersion totale, la mairie annexe qui est organisatrice des secours et de la mise en place du plan d'évacuation peut subir des dommages qui perturberaient la réalisation de sa mission. Cette institution est considérée comme une infrastructure essentielle pour le territoire selon la grille établie précédemment étant une entité administrative. Le niveau de vulnérabilité fonctionnelle pour ce premier indicateur prend la valeur de l'infrastructure ayant le niveau de vulnérabilité la plus élevée. La vulnérabilité est donc de niveau 3.

Mis à part l'AABJ, il n'y a pas d'autre équipement public sur ce secteur ayant une vocation économique. Le niveau de vulnérabilité est le même qu'en cas de submersion partielle.

Le niveau de vulnérabilité fonctionnelle pour les équipements publics de Vienne est de 2.

Vulnérabilité globale pour les équipements publics

Pour les espaces publics de Vienne, il est possible de remarquer que les vulnérabilités humaines et fonctionnelles sont les composantes les plus exposées aux risques. Il faut également noter que la différence entre une submersion partielle et totale n'est perceptible que pour l'analyse de la vulnérabilité fonctionnelle. Et que cette différence est légère ce qui montre qu'en cas de submersion même partielle pour ces espaces la vulnérabilité reste quasiment de même niveau. Cela montre que l'équipement le plus vulnérable d'un point de vue de la vulnérabilité humaine (le lycée agricole et son internat) est localisé dans la zone d'aléas la plus forte.

En opposition avec les équipements publics de la Bouillie, il est possible de mettre en évidence que la vulnérabilité n'est pas généralisable à un type d'occupation du sol entier mais dépend plus précisément des infrastructures ou activités qui composent l'espace. En effet, dans le quartier Bouillie les équipements publics implantés avaient une vulnérabilité faible alors que ceux implantés dans Vienne ont une vulnérabilité plus importante. L'analyse de la vulnérabilité ne peut donc pas se borner à un simple regard du type d'occupation des sols mais devrait se concentrer sur une échelle inférieure en regardant plus en détail la composition des espaces.

Usage du sol	Type de submersion	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Equipements publics	Partielle	2	2	1,5
	Totale	1	2	2

Tableau 17 : Vulnérabilités de l'usage équipement public

2. Les espaces commerciaux

Les espaces commerciaux s'étendent sur un espace de 150 000m² et sont répartis principalement en trois points dans Vienne dont un est localisé dans la zone d'aléas forts. Un concessionnaire automobile et moto, plusieurs entreprises de bâtiments et travaux publics (BTP), des bureaux, une autoécole ainsi qu'une carrière sont présents dans la zone d'aléas forts de Vienne.

Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle

Submersion partielle

Le CES pour cet espace est de 0,1, le niveau 1 selon la grille de niveau de vulnérabilité.

Aucun bâti parmi ceux présents dans la zone d'aléas fort ne possède d'aménagement spécifique pour résister face aux inondations. Les bâtis sont majoritairement des constructions en tôle. La vulnérabilité pour cet espace est de niveau 3.

La moyenne des indicateurs permet d'obtenir une vulnérabilité de 2.

Submersion totale

Le CES pour l'ensemble des espaces commerciaux est de 0,25, soit une vulnérabilité de 1.

L'observation faite pour les espaces commerciaux localisés en zone d'aléas forts est généralisable à l'ensemble des espaces commerciaux de Vienne. Une minorité du bâti est équipé d'aménagements spécifiques (voir Photographie 10 : Commerces le long de l'avenue Wilson). De même, seuls quelques espaces commerciaux localisés sur la rue centrale de Vienne sont construits avec une surélévation du bâti au-dessus des plus hautes eaux connues. La vulnérabilité est de niveau 3.

La vulnérabilité matérielle globale pour Vienne est de 2.

Les indicateurs de la vulnérabilité humaine

Submersion partielle

Parmi les espaces commerciaux, aucun n'est destiné à de l'accueil résidentiel de public. L'indicateur de la densité de population est de 1.

Comme les locaux ne sont pas des espaces d'accueil de population résidentielle, l'indicateur ne s'applique pas pour ce type d'usage du sol. Le niveau de vulnérabilité humaine selon l'indicateur des aménagements du bâti pour la protection humaine à une valeur de 1.

La vulnérabilité humaine pour cet usage est de 1.

Submersion totale

Généralisé à l'ensemble des espaces commerciaux de Vienne, le constat est le même que lors d'une submersion partielle. La vulnérabilité reste inchangée avec une valeur numérique de 1.

Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle

Submersion partielle

Le quartier Vienne ne comprend pas d'infrastructures essentielles pour le fonctionnement du territoire parmi les activités commerciales. La vulnérabilité a un niveau de 1 pour cet indicateur.

L'ensemble des activités présentes dans la zone de d'aléas fort sont des petites entreprises, de divers secteurs : BTP, service, vente. Ces activités sont des entreprises importantes pour un territoire, cependant, elles ne sont pas uniques sur le territoire. Une suspension de leurs activités ne bloquerait pas le dynamisme d'un secteur complet dans l'agglomération blésoise. Néanmoins, en cas d'inondation partielle, une dizaine d'entreprises seraient impactées. Bien que le nombre de salariés par entreprise ne soit pas connu, ces entreprises peuvent être considérées comme des PME regroupant entre 10 et 250 salariés. Cela représente un nombre potentiel d'emplois « perdus » en cas d'inondation non négligeable pour le territoire. La vulnérabilité est de niveau 2.

Globalement la vulnérabilité fonctionnelle en cas d'inondation partielle est de niveau 1,5.

Submersion totale

Pour une submersion totale ou partielle, l'indicateur prenant en compte les activités structurelles reste inchangé, car il n'y a pas d'activités structurelles parmi les activités commerciales de Vienne. La vulnérabilité est de 1.

En considérant la totalité des espaces commerciaux de Vienne, il est possible de considérer un niveau de vulnérabilité « fort » (valeur 3), car le blocage de l'ensemble des activités du quartier aurait des répercussions à l'échelle du territoire blésois. Bien qu'il n'y ait pas de grande entreprise recensée dans cette zone, la suspension d'activités accumulée pour l'ensemble des entreprises de Vienne peut générer une perte de dynamisme pour le territoire.

Vulnérabilité globale pour les espaces commerciaux

Comme dans le quartier de la Bouillie, il est possible de remarquer que les espaces commerciaux sont doublement vulnérables, avec la vulnérabilité matérielle mais aussi la vulnérabilité fonctionnelle.

Usage du sol	Type de submersion	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Espace commerciaux	Partielle	2	1	1,5
	Totale	2	1	2

Tableau 18 : Vulnérabilités de l'usage espaces commerciaux

3. Les espaces agricoles

Le quartier Vienne regroupe deux types d'activités classées comme « agricoles » : les espaces libres ou de prairies et les espace de culture. Comme nous avons pu le voir lors de l'analyse du quartier de la Bouillie, les espaces de prairie ne présentent aucun élément de vulnérabilité pour chacun des trois critères étudiés. Nous avons donc choisi de ne pas reprendre l'évaluation des espaces de prairie dans le quartier Vienne et nous concentrerons notre analyse sur les espaces de culture du quartier Vienne. Au total, les zones de culture représentent une surface de 171 000 m². Une majorité (67%) de ces espaces agricoles est localisée dans la zone d'aléas forts, qui serait submergée même en cas de crue d'intensité faible.

Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle

Submersion partielle

Pour cette première partie des espaces agricoles, le CES est proche de zéro. La vulnérabilité matérielle pour cet indicateur est de 1.

Le bâti présent sur cette zone est composé de serres et de hangars agricoles en tôle (voir Photographie 12: Activités agricoles dans la zone du lycée horticole). Ces bâtis ne sont pas équipés d'aménagements leur permettant une plus grande résistance face aux crues. Le niveau de vulnérabilité est de 3.

Vulnérabilité matérielle globale de niveau 2.

Submersion totale

Généralisé à l'ensemble des espaces de culture de Vienne, CES est égal à 0,1. Soit une vulnérabilité de 1.

Les observations vis-à-vis des aménagements pour la protection du bâti est similaires qu'en cas de submersion partielle. La vulnérabilité est également de 3.

La vulnérabilité est de niveau 2.

Les indicateurs de la vulnérabilité humaine

Submersion partielle

Pour les espaces agricoles, les indicateurs de vulnérabilité humaine ne s'appliquent pas car ces espaces ne sont pas des lieux d'accueil résidentiels de personnes. La vulnérabilité est de niveau 1 pour ce critère.

Submersion totale

Généralisé à l'ensemble des espaces agricoles de Vienne, le constat est identique pour une submersion totale. La vulnérabilité reste inchangée avec une valeur numérique de 1.

Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle

Submersion partielle

Les espaces agricoles font partie du secteur alimentaire qui est donc considéré comme une infrastructure essentielle à un territoire selon la grille de vulnérabilité établie précédemment. En effet, la dégradation de terres agricoles peut générer une perte de ressources alimentaires générant un potentiel manque, bien que cette perte de récolte à une influence limitée sur le territoire blésois. La vulnérabilité structurelle est de niveau 3.

D'un point de vue économique, il est possible de considérer que la perte des récoltes pour cet espace ait des répercussions pour les agriculteurs qui auront une perte de revenus mais également plus largement pour le domaine de l'alimentaire local qui perd une source d'approvisionnement. Cependant, le nombre de terrains qui serait potentiellement impacté reste faible (11 hectares) face à la surface agricole du territoire. La vulnérabilité est de niveau 2.

Globalement, la vulnérabilité structurelle pour cet espace a un niveau de 2,5.

Submersion totale

Que la submersion soit partielle ou totale, les impacts structurels et économiques sont les mêmes pour le territoire. La vulnérabilité est identique (valeur de 2,5).

Vulnérabilité globale pour les espaces agricoles

Contrairement à l'analyse menée dans le quartier de la Bouillie où les espaces agricoles se résument à des espaces de prairie, ici les espaces agricoles analysés étaient des espaces de culture. Il est important de noter que ce type d'agriculture est vulnérable face aux inondations. Comme il a déjà été relevé dans l'analyse des équipements publics la typologie de l'usage du sol doit être précisée plus en détail que simplement labélisée sous un terme général d'occupation du sol comme « agriculture » afin de mener une analyse plus proche de la réalité. De plus, ce type d'activités se rapproche des espaces commerciaux, car deux critères de la vulnérabilité ont des niveaux élevés. Enfin, pour cet espace, comme plus de la moitié des terres agricoles sont localisées dans la zone d'aléas fort, qui serait potentiellement submergée même en cas d'inondation d'intensité « faible », il n'y a pas de différence entre les deux types de submersions analysés.

Usage du sol	Type de submersion	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Espaces agricoles	Partielle	2	1	2,5
	Totale	2	1	2,5

Tableau 19 : Vulnérabilités de l'usage agricole

4. L'habitat

L'habitat est le type d'occupation du sol la plus importante dans le quartier Vienne. Il s'étend sur une surface de 170 hectares, dont 28 sont dans la zone d'aléas fort.

Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle

Submersion partielle

Les logements dans la zone d'aléas forts sont principalement des pavillons avec jardin et sans mitoyenneté. Le CES est de 0,05. Cela équivaut selon la grille mise en place à un niveau de vulnérabilité de 1.

Le bâti ne possède pas d'aménagement particulier pour la protection face aux inondations, certaines maisons ont une surélévation au-dessus des plus hautes eaux connues mais ce type de construction n'est pas majoritaire même parmi les lotissements construits récemment (voir Photographie 13 : Habitat datant du

18ème siècle au cœur du quartier Vienne et Photographie 14 : Lotissement dans le quartier de Vienne). Le niveau de vulnérabilité pour cet indicateur est de 3.

La moyenne de la vulnérabilité matérielle est de niveau 2.

Submersion totale

Le CES pour le quartier Vienne au complet est de 0,3. Bien que les espaces au cœur de Vienne aient un CES de 0,5, la moyenne sur l'ensemble du bâti est plus faible car le quartier accueille de l'habitat collectif comme des lotissements pavillonnaires mais également des habitations plus isolées. Le niveau de vulnérabilité est de 1.

De même que pour le cas de submersion partielle, les aménagements permettant la protection du bâti ne sont pas majoritaires. La vulnérabilité est de niveau 3.

Au total, la vulnérabilité matérielle est également de niveau 2.

Les indicateurs de la vulnérabilité humaine

Submersion partielle

Au total, environ 300 logements sont situés dans la zone d'aléas forts. En se basant sur le taux d'occupation des logements à Blois : 2 personnes par logement (INSEE, 2012), il est possible d'estimer une population de 600 personnes vivant dans la zone d'aléas forte. Cela permet de calculer une densité de 2 100 personnes par km², soit un niveau de vulnérabilité de 3.

La majorité des bâtis de la zone possèdent un étage refuge, ce qui correspond à un aménagement pour la protection de la population face aux crues. La vulnérabilité pour cet indicateur est de niveau 1.

La vulnérabilité humaine est de 2.

Submersion totale

La densité de population pour l'ensemble du quartier est de 3 400 habitants par km². Soit une vulnérabilité de niveau 3.

Pour les aménagements de protection face aux inondations, l'indicateur est identique au cas d'inondation partielle. Cela correspond à un niveau de vulnérabilité de 1.

La vulnérabilité humaine est de 2.

Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle

Submersion partielle

Aucune structure essentielle au fonctionnement du territoire n'est présente sur cet espace. Cependant, il est possible de considérer l'habitat comme une infrastructure de second ordre pour le territoire, car en cas de dommages sur cet espace de nombreuses personnes devront être relogées, ce qui peut constituer une difficulté pour le territoire. Le niveau de vulnérabilité est de 2 pour cet indicateur.

Il n'y a pas d'activités économiques particulières dans cet espace. La vulnérabilité est de niveau 1.

Le niveau de vulnérabilité fonctionnelle est de niveau 1,5

Submersion totale

Que la submersion soit partielle ou totale, la vulnérabilité structurelle est identique, soit un niveau global de vulnérabilité de 1,5.

Vulnérabilité globale pour les espaces d'habitat

Pour cet usage, les trois types de vulnérabilités ont un niveau supérieur à 1. L'habitat dans le quartier Vienne, présente donc une vulnérabilité pour les trois critères analysés. Ce type d'usage représente une vulnérabilité importante qui ne peut être négligée.

Usage du sol	Type de submersion	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Habitat	Partielle	2	2	1,5
	Totale	2	2	1,5

Tableau 20 : Vulnérabilités de l'usage habitat

5. Tableau récapitulatif de la vulnérabilité pour le quartier Vienne

Le tableau général construit met en avant les espaces les plus vulnérables ainsi que le critère de la vulnérabilité concerné. Nous remarquons ainsi que plusieurs espaces ont un niveau de vulnérabilité supérieur à 1 dans Vienne par rapport au quartier de la Bouillie.

Les équipements publics et les espaces agricoles ont les valeurs de vulnérabilités les plus fortes, pour le critère fonctionnel. Et aucun des espaces étudiés ne possède de valeur de vulnérabilité égale à 1 pour l'ensemble des trois critères. Cela signifie que les espaces de Vienne sont tous potentiellement vulnérables en cas d'inondation qui submergerait le quartier. Cependant, il faut garder à l'esprit que le quartier est normalement protégé par des digues, que le risque de dommage dans Vienne est relatif à une faille dans ce système de protection. En comparaisons, le quartier de la Bouillie ne possède aucun dispositif de protection. Le quartier Vienne bien que plus vulnérable en cas d'inondation possède en quelque sorte un sursis grâce à ses digues. L'urgence à agir semble plus importante pour le quartier de la Bouillie. Cependant, avec le nouveau risque de rupture de digue qui entre à présent en compte pour l'analyse de la vulnérabilité le cas du quartier Vienne reste préoccupant.

Usage du sol	Type de submersion	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Equipements publics	Partielle	2	2	1,5
	Totale	1		3
Espaces commerciaux	Partielle	2	1	1,5
	Totale			2
Espaces agricoles	Partielle et totale	2	1	2,5
Habitat	Partielle et totale	2	2	1,5

Tableau 21 : Récapitulatif des vulnérabilités dans Vienne

C. CONCLUSION

La méthodologie établie et les différentes grilles d'analyses construites, ont permis de mettre sur pied un système de mesure de la vulnérabilité. Cette analyse se base sur trois concepts qui permettent d'appréhender la vulnérabilité selon l'angle du développement urbain, sur des espaces confrontés à un risque d'inondation. Cette grille n'a pas pour objectif d'être complètement exhaustive quant aux différents concepts de la vulnérabilité mais repose sur des critères qui représentent des enjeux d'importances pour une collectivité. L'objectif de cette recherche était la mise en place d'un procédé d'évaluation applicable pour différents territoires ayant comme contrainte d'être localisés à proximité d'un milieu urbain. C'est au travers de ce cadre que l'on peut voir l'influence du projet de recherche TRANS-ADAPT dans cette étude.

Le modèle d'évaluation ainsi créé tente de mettre en lumière la corrélation entre les usages du sol et la vulnérabilité des enjeux implantés sur cet espace. Cela justifie le choix d'une évaluation sectorielle dans l'élaboration de l'outil de mesure. En subdivisant l'espace étudié en différentes entités dépendantes de l'aléa et du type d'occupation du sol. Cet outil permet de répondre à la question de recherche en analysant l'impact des usages des sols sur la vulnérabilité d'un espace face au risque inondation.

Le résultat ainsi obtenu donne une note échelonnée de la vulnérabilité en fonction de chaque usage et de chaque critère de vulnérabilité étudié. Permettant d'avoir une vision tangible de la notion de vulnérabilité sur un territoire.

Notre recherche avait également pour objectif d'expérimenter cette méthode d'analyse sur un territoire concret : le quartier Vienne/Bouillie à Blois, quartier hétérogène d'un point de vue des niveaux d'aléas et des usages des sols. Cette multitude d'usages rendait ce cas d'étude intéressant, en permettant d'expérimenter l'outil d'analyse sur une diversité de types d'usages des sols en améliorant de manière itérative l'outil de mesure.

Suite à l'application de cette grille sur le cas des deux quartiers de Blois, un tableau synthétique des niveaux de vulnérabilité pour chacun de ces deux quartiers est réalisé. Les tableaux mettent en avant de manière claire les espaces les plus vulnérables et le type de vulnérabilité au quel est exposé l'usage.

Cette analyse permet pour le cas de Blois de remarquer que le quartier Vienne concentre des usages globalement plus vulnérables que le quartier de la Bouillie. Avec selon la grille établie un nombre plus élevé d'espaces ayant une vulnérabilité supérieure à 1, soit une vulnérabilité « faible ».

Sur le quartier Bouillie, les espaces d'habitat et les activités commerciales sont les plus vulnérables. Cela concorde avec les actions déjà menées par l'agglomération avec son opération de ZAD, dont l'objectif était directement accès sur ces usages, pour tenter de réduire voire de supprimer totalement leur vulnérabilité en détruisant, délocalisant ces activités.

Pour le quartier Vienne, les équipements publics et les espaces agricoles recueillent les niveaux de vulnérabilité les plus élevées. L'espace d'habitat peut également être englobé parmi les espaces ayant une vulnérabilité critique puisque cet espace obtient des notes supérieures à 1 pour l'ensemble des critères étudiés. Cette analyse permet ainsi donner une première piste de réflexion sur les actions à mener pour la collectivité afin de réduire dans un premier temps les risques sur ces usages.

Ces grilles sont des outils visuels qui ne donne pas d'informations techniques sur les facteurs rendant un espace vulnérable mais permet de donner une hiérarchie des espaces en fonction de leur niveau de vulnérabilité. Des études techniques complémentaires peuvent venir enrichir cette première analyse afin de définir les leviers d'actions à mettre en place pour réduire la vulnérabilité d'un espace.

Quartier Bouillie :

Usage du sol	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Equipements publics	1	1	1
Jardins familiaux	2	1	2
Habitat	1	2,5	1
Activités commerciales	2,5	1	1,5
Espaces agricoles	1	1	1

Tableau 22 : Les vulnérabilités dans le quartier de la Bouillie

Quartier Vienne :

Usage du sol	Type de submersion	Vulnérabilité matérielle	Vulnérabilité humaine	Vulnérabilité fonctionnelle
Equipements publics	Partielle	2	2	1,5
	Totale	1		3
Espaces commerciaux	Partielle	2	1	1,5
	Totale			2
Espaces agricoles	Partielle et totale	2	1	2,5
Habitat	Partielle et totale	2	2	1,5

Tableau 23 : Les vulnérabilités dans le quartier Vienne

CONCLUSION

Une corrélation entre usage et vulnérabilité

Avec l'analyse des vulnérabilités menée sur le cas d'étude du quartier Vienne/Bouillie à Blois, il apparaît que l'usage fait d'un espace et la vulnérabilité de ce-dernier face aux risques d'inondation sont corrélés. En effet, les résultats obtenus grâce à ce projet de recherche, montrent que l'activité implantée sur un lieu influe sur son niveau de dommages potentiels en cas de catastrophe donc sur son niveau de vulnérabilité face au risque inondation. De plus, d'autres facteurs viennent moduler cette vulnérabilité, car deux espaces ayant le même type d'occupation du sol ne possèdent pas un même niveau de vulnérabilité. Deux éléments principaux influent sur la vulnérabilité d'un espace :

- Premièrement, le niveau d'aléa face auquel est confronté un espace,
- Deuxièmement, le type d'activité qui est implanté sur la zone.

En effet, le regard porté sur une zone ne peut s'arrêter à une observation large du type d'usage qui y est implanté. Grâce aux résultats de notre recherche, nous pouvons observer que l'analyse de la vulnérabilité face à l'inondation doit se pencher sur une échelle inférieure en se concentrant sur les activités, comme avec l'agriculture qui, selon sa sous-catégorie (ex : élevage) ne concentre pas les mêmes niveaux de vulnérabilité. Ainsi, l'usage du sol d'un point de vue de l'activité doit être étudié afin de donner une valeur de la vulnérabilité la plus fidèle de réalité. Suite à l'analyse menée sur le cas d'étude de Blois, il est possible d'affirmer que l'usage influe sur la vulnérabilité des espaces, mais que cependant, l'échelle de l'usage du sol comme celui du découpage du Corine Land Cover doit être affinée pour permettre de définir un niveau de vulnérabilité s'approchant de la réalité. Et ainsi donner une vision plus exacte de la vulnérabilité d'un espace en fonction de l'usage du sol et les activités implantés.

La définition d'indicateurs et de critères de la vulnérabilité

Ce projet a également permis d'apporter des propositions de définition de critères permettant d'analyser la vulnérabilité pour différents types d'activités face au risque inondation. La recherche et la définition de ces-derniers constitue d'ailleurs l'une des principales réflexions de ce PFE afin de répondre efficacement à notre problématique. La littérature disponible sur la définition de ces critères demeure restreinte car peu de travaux de recherches se sont concentrés sur l'élaboration d'outils et d'indicateurs de mesure de la vulnérabilité. En effet, si nous reprenons le projet TRANS-ADAPT, qui est le projet dont découle notre sujet d'étude, l'approche de la vulnérabilité technique abordée dans le WP1, ne définit que trois indicateurs permettant d'évaluer cette approche de la vulnérabilité (TRANS-ADAPT/WP1, 2015, p.99). Il a donc été nécessaire d'adapter ces indicateurs et d'en ajouter des nouveaux pour répondre à notre problématique. En définitive, cette recherche met en place une grille d'analyse de la vulnérabilité, abordant des critères différents et permettant ainsi de répondre avec une méthode d'analyse alternative à la question des interconnexions entre le multi-usage des sols et la vulnérabilité. En d'autres termes de savoir s'il est possible d'étendre nos critères et indicateurs d'évaluation à l'ensemble des usages recensés dans cette même zone ? Avec la méthodologie utilisée nous avons essayé d'appliquer nos indicateurs à tous les types d'activités recensés dans notre cas d'étude. En revanche, pour en vérifier l'efficacité et la pertinence, il faudrait utiliser ces-derniers pour l'évaluation d'autres cas d'étude.

Une méthodologie adaptée et adaptable

L'analyse menée afin de réaliser un tableau final des vulnérabilités le plus représentatif du réel a été modulée tout au long de cette recherche par la méthodologie appliquée, ainsi que par les sources de données disponibles. La mise en place du processus de mesure de la vulnérabilité a tout d'abord été conditionnée par les données disponibles pour la réalisation de la grille d'analyse. En effet, afin d'avoir une analyse applicable à notre cas d'étude mais également potentiellement transposable à d'autres terrains d'étude, l'utilisation de

données facilement accessibles constituait une première contrainte pour le choix des indicateurs de mesure de la vulnérabilité. Une fois sélectionnés, les indicateurs de la vulnérabilité devaient pouvoir être compilables pour permettre de donner un résultat de vulnérabilité lisible. Cette étape de traduction des indicateurs en résultats numériques gradués a constitué une étape clé de notre recherche. Car la transformation des résultats devait tenter de rester fidèle à la réalité du terrain, tout en regroupant les indicateurs sous un même système de notation pour les rendre homogènes et plus facilement interprétables. Nous avons donc réalisé des choix méthodologiques, en s'appuyant sur des techniques déjà établies dans des projets de recherche et tirés de notre Etat de l'art.

L'Etat de l'art et les recherches réalisées dans le cadre de ce projet influent fortement sur le résultat de notre étude. En effet, les choix : des méthodes de notations des différents indicateurs, de nos critères de vulnérabilité et même la définition de la vulnérabilité en elle-même, peuvent être interrogés et remis en question, car ceux-ci ont modulés et orientés l'ensemble de cette recherche. L'utilisation de différents critères de la vulnérabilité, comme le critère patrimonial ou environnemental, aurait menés à des niveaux de vulnérabilités différents. De même, le choix d'une définition de la vulnérabilité différente dès le début de cette recherche aurait généré une réflexion et la mise en place d'une méthodologie différente.

De plus, pour définir chaque surface correspondant à des types d'activités, nous avons utilisé des outils de mesure du portail en ligne Géoportail. Des outils provenant d'autres logiciels comme Arcmap, auraient permis de posséder des valeurs de surface plus précises et donc d'avoir des résultats encore plus pertinents et précis pour certains indicateurs (ex : densité de bâti). Mais la précision de certains de ces instruments proviennent de l'utilisation du parcellaire comme donnée de base pour le calcul de surface par exemple. Or dans notre projet, nous ne voulions pas partir de l'analyse d'une parcelle vers l'analyse d'un ensemble de parcelle puis celle d'un îlot puis celle d'un quartier, etc. Nous avons utilisé la méthode inverse en prenant comme référence la Loire moyenne pour arriver à la définition des usages du déversoir de la Bouillie et du quartier Vienne. En effet, nous avons considéré les types d'usages selon un système possédant des relations avec d'autres systèmes, c'est-à-dire d'autres types d'activités. La définition du type d'usage selon le parcellaire aurait :

- D'une part, pris un temps plus important,
- D'autre part, augmenté les données recueillies et donc accentuer la quantité de matière à traiter. De plus, l'analyse et les résultats obtenus correspondraient plus à un diagnostic d'une étude précise plutôt qu'à un travail de recherche.

Cependant, l'ensemble des choix méthodologiques réalisés pour notre recherche, ont été menés dans l'objectif de répondre à notre interrogation principale qui était de trouver un lien (ou non) à la potentielle réduction de la vulnérabilité liée au risque d'inondation par le choix de certains usages des sols.

Des poursuites de recherches

Ce projet de fin d'étude ne présente pas des résultats de recherche définitifs et arrêtés. Des études techniques complémentaires peuvent améliorer et compléter notre travail. De plus, elles pourraient également venir enrichir cette première analyse afin de définir des leviers d'actions ou des politiques à mettre en place pour réduire la vulnérabilité d'un espace de la part des décideurs publics.

Le résultat de notre étude de recherche se présente actuellement sous forme de tableaux représentant les niveaux de vulnérabilités des différents usages. Dans une perspective de poursuivre de cette analyse une potentielle cartographie de cette vulnérabilité peut être étudiée en utilisant les règles de sémiologie graphique adéquate. La traduction de ces résultats sous forme de carte pourrait permettre d'ajouter une plus-value à cette analyse en ajoutant un outil visuel mais aussi synthétique de l'évaluation. La création de cartes pouvant compléter les cartes de zonages d'aléas pourrait ainsi apporter un outil d'analyse supplémentaire à la gestion du risque et des vulnérabilités.

De plus, nous n'avons évalué que certaines composantes de la vulnérabilité (matérielle, humaine et fonctionnelle) qui nous ont semblé répondre le plus pertinemment possible à notre question de recherche. Cependant, si nous avions voulu étudier ce concept dans sa globalité, d'autres aspects de la vulnérabilité aurait pu être pris en compte comme l'approche environnementale, l'étude de la vulnérabilité sur les

différents réseaux ou encore une évaluation économique des coûts liés aux pertes potentielles. Ces éléments peuvent ainsi constituer un cadre supplémentaire à prendre en considération dans le but d'apporter un regard exhaustif sur le questionnement de la vulnérabilité.

Enfin, une étude comparée sur un second terrain d'étude possédant des caractéristiques similaires (situé dans la Loire moyenne, zone inondable, etc.), aurait permis de vérifier la pertinence de nos critères de vulnérabilité. En cas d'écarts significatifs ou d'incohérences notables, cette seconde étude aurait permis d'ajuster les critères utilisés ainsi que les définitions de nos indicateurs. La réalisation d'une seconde analyse de la vulnérabilité peut également être un atout afin d'appuyer nos résultats de recherches en vérifiant l'efficacité (ou non) du multi-usage sur un autre site d'étude. Par la suite, nous aurions pu alors nous demander si les résultats de recherche peuvent être étendus à l'ensemble des zones inondables de la Loire moyenne (voire de la France ou de l'Europe dans le cadre du projet TRANS-ADAPT) ?

BIBLIOGRAPHIE

Mémoires, thèses, rapports :

- AUCLAIR, L., FORGUE, C., LIZANO, C., YASSIN, D.: Elaboration of an assessment framework of the profitability of multi-use flood mitigation infrastructures - Evaluation of the Gloriette floodplain case study, in Tours, France. Projet de fin d'étude DA5, 2015. 91 pages
- DOUSSIN, N., *Mise en œuvre locale d'une stratégie globale de prévention du risque d'inondation : le cas de la Loire moyenne*. Thèse de doctorat. Université de Cergy-Pontoise, 2009. 485 pages.
- GATEIN-TOURNAT, A., GRALEPOIS, M., BONNEFOND, M., FOURNIER, M., SERVAIN, S., CLARKE, D., DRIESSEN, P., FUCHS, S., HEGGER, D., MEES, H., MURPHY, C., THALER, T.: Work package 1 deliverable: evaluation framework. TRANS-ADAPT, Societal transformation and Adaptation necessary to manage dynamics in flood hazard and risk mitigation. JPI Climate funding, 2015, 140 pages.
Citation utilisée dans le document : TRANS-ADAPT/WP1, 2015.
- Préfecture de Loir-et-Cher. *Plan de Prévention des Risques d'Inondation*. Juillet 1999
- Rapport Brundtland, Notre avenir à tous - Avant-propos, Commission mondiale sur l'environnement et le développement, Assemblée générale des Nations unies, 1987. 349pages.
- Service Urbanisme, Mairie de Blois. *Plan Local d'Urbanisme*. Mars 2014
- SERRE, D., *La ville résiliente aux inondations : méthodes et outils d'évaluation*. Architecture, space management. Université Paris-Est, 2011. 174 pages

Ouvrages électroniques :

- BACCHIALONI, M., *Quelle agriculture pour les espaces périurbains ?* [en ligne]. Labyrinthe, 2001.- [consulté le 22/09/2015]. URL : <http://labyrinthe.revues.org/index933.html>
- BARROCA, B., POTTIER, N., LEFFORT, E., « Analyse et évaluation de la vulnérabilité aux inondations du bassin de l'Orge aval » [en ligne], janvier 2005. 12p. [Consulté le 05/04/2016]
URL: <http://thema.univ-fcomte.fr/theoq/pdf/2005/TQ2005%20ARTICLE%2010.pdf>
- Cabinet SATIVA, BLOIS – Déversoir – *Etude morpho-hydrologique ou comment créer un chemin de l'eau dans un déversoir de la Loire*. Agglopolys, mission complète, décembre 2012-octobre 2013, 104 pages [Consulté le 04/11/2015]
- Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation (CEPRI), *Les digues de protection contre les inondations : l'action du maire dans la prévention des ruptures*, [en ligne]. Les collectivités en Europe pour la prévention du risque d'inondation, décembre 2008, 48 pages. [Consulté le 25/03/2016]
URL: http://www.cepri.net/tl_files/pdf/guidediguesweb.pdf
- CEPRI « Rapport de synthèse sur l'analyse des expériences relatives à la réduction de la vulnérabilité aux inondations des entreprises » [en ligne], novembre 2007. 48p. [Consulté le 09/04/2016] :
http://www.cepri.net/tl_files/pdf/rapportsfrapportreductionvulneentreprise.pdf

- Direction des Etudes Economiques et de l’Evaluation Environnementale, comité de pilotage du MEDAD « Evaluations socio-économiques des instruments de prévention des inondations » [en ligne], 2007. 117p. [Consulté le 09/04/2016]
URL: http://www.cepri.net/tl_files/pdf/d4e200703evaluationinstrumentpreventioninondations.pdf
- CEPRI « Fiche réseau » [en ligne], 2016. 38p. [Consulté le 10/04/2016]
URL: http://www.cepri.net/tl_files/Guides%20CEPRI/fiches%20reseau.pdf
- DION, R., *Histoire des Levées de la Loire* : compte rendu, [en ligne]. Annales de Bretagne, 1961, vol.68, n°3, pp. 491-494. [Consulté le 18/10/2015].
URL: http://www.persee.fr/doc/abpo_0003-391x_1961_num_68_3_4506_t1_0491_0000_2
- FLEURY, A., DONADIEU, P., *De l'agriculture périurbaine à l'agriculture urbaine*, [en ligne]. Courrier de l'environnement de l'INRA, n° 31, 1997, [Consulté le 22/09/2015].
URL: <http://www.inra.fr/dpenv/fleu31.html>
- GRIVAULT, Camille et BARCZAK Aleksandra, « Evaluation multicritère de la vulnérabilité des territoires aux risques de transport routier de matières dangereuses – Une application à l’agglomération dijonnaise » [en ligne], 2007. 4p. [Consulté le 08/04/2016]
URL: <http://www.emse.fr/site/SAGEO2007/CDROM/p45.pdf>
- Guide du CEPRI, « Le territoire et ses réseaux techniques face au risque d’inondation », [en ligne], 2016. 88p. [Consulté le 08/04/2016]
URL: http://www.cepri.net/tl_files/Guides%20CEPRI/Guide%20reseau.pdf
- Guide méthodologique du CEPRI, « Le bâtiment face à l’inondation – Diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité » [en ligne], mars 2010. 56p. [Consulté le 08/04/2016]
URL: http://www.cepri.net/tl_files/pdf/guidevulnerabilite.pdf
- INSEE Références - *Dossier Local : CA Blois-Agglompolys* [en ligne] - Mise à jour le 01/01/2014 [Consulté le 15/11/15]
URL: <http://www.insee.fr/fr/themes/comparateur.asp?codgeo=EPCI-200030385>
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp. [consulté le 19/10/2015]
URL: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf
- LEONE, F., et VINET, F., « La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles – Analyses géographiques », *Géorisques* [en ligne], 2006. 72p. [Consulté le 09/04/2016]
URL: https://www.researchgate.net/profile/Vinet_Freddy/publication/265819321_La_vulnérabilité_des_socités_et_des_territoires_face_aux_menaces_naturelles_Sous_la_direction_de/links/55bdf2f308aed621de11167a.pdf#page=8
- MORISSEAU G., *Le quartier périurbain de la Bouillie (Blois), les nouveaux paysages du risque* : Projet de Paysage [en ligne]. Publié dans Projets de paysage le 04/01/2012. – [consulté le 21/09/2015].
URL : http://www.projetsdepaysage.fr/le_quartier_periurbain_de_la_bouillie_blois,
- Ministère de l’écologie, du développement durable et de l’énergie, Direction Générale de la Prévention des Risques, *Collection prévention des risques naturels* : les séismes, éditions MEDDE, SG, DICOM, DIE, juillet 2012, 58 pages. [consulté le 17/01/2016]
URL: http://catalogue.prim.net/55_seismes-doss-info-13-07-2012.pdf

- Service prévention et gestions des risques de la ville de Blois, *Risques majeurs* : Dossier d'information communal – Information preventive de la population et gestion communale des risques, [en ligne] 2005, 73 pages. [consulté le 08/10/2015].
URL: <http://macommune.prim.net/bddicrim-files/41018-blois-579.pdf>
- Rapport du Groupe de travail I du GIEC, Changements Climatiques 2013 – Les éléments scientifiques. [en ligne]. 222p. [Consulté le 15/03/2016]
URL : https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_FRENCH.pdf
- PETIT, F., Concepts d'analyse de la vulnérabilité des infrastructures essentielles – prise en compte de la cybernétique. [en ligne], thèse de doctorat, Université de Montréal, Ecole Polytechnique de Montréal, avril 2009. 291p. [Consulté le 09/04/2016]
URL : <http://www.polymtl.ca/crp/doc/These-Frederic-PETIT-VersionFinale.pdf>
- TANGUY Marion, Cartographie du risque d'inondation en milieu urbain adaptée à la gestion de crise. [en ligne], thèse de doctorat, Institut National de la recherche scientifique Centre Eau Terre Environnement à Québec, novembre 2012. 103p. [Consulté le 04/04/2016]
URL: <http://espace.inrs.ca/1641/1/R001395.pdf>
- VALETTE, J-P., Loire – Blois – Reconquête du bras de décharge de déversoir de “La Bouillie”, [en ligne] in *Problemes actuels de la protection contre les inondations*, Paris-Orléans, 2012, 6 pages. [consulté le 20/03/2016]
URL: http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/symposium/expose/ST1-6_fra.pdf
- VEYRET, Y., et REGHEZZA, M., « Aléa et risques dans l'analyse géographique », Responsabilité & environnement - Annales des mines, [en ligne], octobre 2005. [consulté le 11/03/2015]
URL: <http://www.annales.org/re/2005/re40/veyret.pdf>

Ouvrages imprimés :

- ATELIER DE L'ÎLE (sous la direction de CAVALIE, B., MORISSEAU, G., CESCAU, J.), *Étude prospective sur le devenir du site de la Bouillie* : maîtrise d'ouvrage, Agglopolys, 2010. 255 p.
- BEUCHER, S., RODE, S., *L'aménagement des territoires face au risque d'inondation : regards croisés sur la Loire moyenne et le Val-de-Marne*, Mappemonde 94, février 2009. 19 p.
- BLUET, J.C., ZEMOR, J., *Prospective géographique : méthode et directions de recherche*, 1970. p. 111-127.
- BOISCUILLE, C. de ; SERVAIN, S., *Le déversoir de la Bouillie (Blois, Loir-et-Cher), un parc « bioénergie » aux portes de la ville*, actes du colloque international « Les agricultures périurbaines : un enjeu pour la ville. Vers des projets de territoire », Nanterre, 10-12 octobre 2007.
- COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE BLOIS / AGGLOPOLYS, *Étude prospective sur le devenir du site de la Bouillie* : Cahier des clauses techniques particulières, Blois, 2008, 8 p.
- GALLOPIN, G. C., *Global Environmental Change*, vol. 16, issue 3, august 2006, p. 293-303.

- GUNDERSON, L., HOLLING, C., *Panarchy Understanding transformations in human and natural systems*, Island Press, 2001. 450 p.
- JOUVENEL, F. de, *La prospective des territoires urbains sensibles : la construction de scénarios, et quelques autres méthodes* : guide méthodologique de la mission prospective et stratégie du secrétariat général du Comité interministériel des villes, Futuribles, décembre 2009. 43 p.
- LEDOU, B., *La gestion du risque inondation*. Editions Ouest-France, 2006. 580p.
- MENGAL, P.G, *La réduction de la vulnérabilité des PME-PMI aux inondations*. TEC&DOC, 2008. 219 p.

Sites internet consultés :

- Portail en ligne du Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales CNRTL [consulté le 03/10/2015] : <http://www.cnrtl.fr/>
- Portail en ligne du service public de la diffusion du droit : Légifrance [consulté le 19/10/2015] : <https://www.legifrance.gouv.fr/>
- Site officiel de la ville de Blois [consulté le 13/11/15] : <http://www.blois.fr/>
- Site de l'atelier de l'Ile [consulté le 16/11/15] : <http://www.atile.fr/>
- Site de l'université Paris I [consulté le 21/11/15] : <https://e-cours.univ-paris1.fr/modules/uved/risques-naturels/html/0/02.html>
- Site officiel de la communauté de commune du blésois : Agglopolys [consulté le 10/10/2015] : <http://www.agglopolys.fr/>
- Site officiel du cabinet SATIVA [consulté le 17/11/2015] : <http://www.SATIVA-paysage.com/>
- Site officiel de JPI Climate [consulté le 02/10/2015] : <http://www.jpi-climate.eu/projects/TRANS-ADAPT>
- Site officiel du laboratoire de recherche CITERES [Consulté le 01/10/2015] : <http://citeres.univ-tours.fr/>
- Site officiel de la DREAL de la région Centre Val-de-Loire, portail des risques [consulté le 08/10/2015] : <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/risque-inondation-r48.html>
- Site officiel du CEPRI [Consulté le 10/04/2016] : <http://www.cepri.net/>
- Site officiel de Géoportail [Consulté le 10/04/2016] : <http://www.geoportail.gouv.fr/accueil>
- Site officiel des services de l'Etat en Loir-et-Cher – Information des Acquéreurs et Locataires (IAL) – Blois [Consulté le 02/04/2016] : <http://www.loir-et-cher.gouv.fr/Publications/Informations-des-Acquereurs-et-Locataires-IAL/Blois>.
- Site officiel des Nations Unies - Département des affaires économiques et sociales « Plus de la moitié de la population mondiale vit désormais dans des villes » [Consulté le 15/05/2016] : <http://www.un.org/fr/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects.html>

Articles de périodiques imprimés :

- JAUNET, Camille. « Risque d'inondation, quelle stratégie pour Blois ? ». Blois mag, n°114, novembre 2015. p.26

Articles de périodiques électroniques :

- Institut des Risques Majeurs de Grenoble. « Les colères de l'Isère aujourd'hui maîtrisées ? ». Dossier thématique : Grenoble inondée le 2 novembre 1859 [en ligne], novembre 2009, [consulté le 22/03/2016].
URL : http://www.irmagrenoble.com/05documentation/04dossiers_articles.php?id_DTart=76&id_DT=8
- DAUPHINE, A., et PROVITOLO, D., « La résilience : un concept pour la gestion des risques. », Annales de géographie [en ligne], n° 654, février 2007. p. 115-125 [Consulté le 05/04/2016]
URL: www.cairn.info/revue-annales-de-geographie-2007-2-page-115.htm.
- GALLAND, J-P., « Critique de la notion d'infrastructure critique. », Flux [en ligne], n° 81, mars 2010. p. 6-18 [Consulté le 08/04/2016]
URL: www.cairn.info/revue-flux-2010-3-page-6.html
- GLEYZE, J-Fr., et REGHEZZA, M., « La vulnérabilité structurelle comme outil de compréhension des mécanismes d'endommagement ». Géocarrefour [en ligne], vol. 82/1-2, janvier 2007. [Consulté le 10/04/05]
URL: <http://geocarrefour.revues.org/1411>
- PROVITOLO, D., « Vulnérabilité aux inondations méditerranéennes en milieux urbain : une nouvelle démarche géographique », Annales de Géographie [en ligne], n°653, janvier 2007. P. 23-40. [Consulté le 10/10/2016]
URL: www.cairn.info/revue-annales-de-geographie-2007-1-page-23.html
- RODE Sylvain, « La prévention du risque d'inondation, facteur de recomposition urbaine ? L'agglomération de Blois et le déversoir de la Bouillie », L'Information géographique [en ligne], vol. 72, avril 2008. p. 6-26. [Consulté le 20/01/2016]
URL: <http://www.cairn.info/revue-l-information-geographique-2008-4-page-6.html>
- SAJALOLI, B., SERVAIN-COURANT, S., DOURNEL, S., et ANDRIEU, D., « L'inscription paysagère du risque d'inondation dans les politiques urbaines des agglomérations ligériennes, proposition d'un marqueur de résilience spatiale ». Revue Géographique de l'est - Hydrosystèmes et enjeux de gestion [en ligne], vol. 51/3-4, 2011. [Consulté le 13/12/2015]
URL: <http://rge.revues.org/3439>
- VEYRET, Y., et REGHEZZA, M., « Vulnérabilité et risque, l'approche récente de la vulnérabilité », Responsabilité & environnement [en ligne], n°43, Juillet 2006. [Consulté le 11/03/2016]
URL : <http://www.annales.org/re/2006/re43/Veyret.pdf>
- THOURET JC., D'ERCOLE R. « Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales. Croissance urbaine et risques naturels dans les pays en développement. » Cahiers des Sciences Humaines [en ligne], 32 (2), décembre 1994. p. 407-422. [Consulté le 25/11/2016]
URL: http://horizon.documentation.ird.fr/exldoc/pleins_textes/pleins_textes_4/sci_hum/01000624_1.pdf

Vidéo en ligne :

- Forum Vies Mobiles. « Mobilités durables : définitions, concepts et indicateurs par Catherine Morency », 2013, [Consulté le 23/03/2016]
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=WJyKeJByBDU>

TABLE DES FIGURES

Cartes

Carte 1 : Bassin de la Loire moyenne	20
Carte 2 : Localisation des entités de la zone d'étude.....	22
Carte 3 : Zonage de l'aléa du PPRi Val de Blois et Menars.....	24
Carte 4 : Délimitation de la ZAD	27
Carte 5 : Représentation de la zone d'étude.....	28
Carte 6 : Réseau routier du secteur de la Bouillie	32
Carte 7 : Réseau routier du quartier Vienne	36
Carte 8 : Occupation des sols selon les différents types d'activité	37
Carte 9 : Occupation des sols selon les différents types d'activité et zonage de l'aléa fort sur le quartier Vienne	41

Photographies

Photographie 1: Pont Denis Papin à Blois lors de la crue de décembre 2003	15
Photographie 2: Terrains de sports dans le déversoir (vue depuis une levée)	29
Photographie 3 : Parc des expositions avec et sans manifestations.....	29
Photographie 4 : Jardins familiaux dans le déversoir.....	30
Photographie 5 : Activités commerciales dans le déversoir	30
Photographie 6 : Prairie et ponts Chartrains localisés dans le périmètre du déversoir	30
Photographie 7 : Types d'habitat présents dans la zone du déversoir	31
Photographie 8 : Habitat semi-sédentaire dans l'espace du déversoir	31
Photographie 9 : Exemple d'équipement public, le lycée horticole et l'AAJB	33
Photographie 10 : Commerces le long de l'avenue Wilson.....	33
Photographie 11 : Activités commerciales dans la zone du lycée horticole	34
Photographie 12: Activités agricoles dans la zone du lycée horticole	34
Photographie 13 : Habitat datant du 18ème siècle au cœur du quartier Vienne.....	35
Photographie 14 : Lotissement dans le quartier de Vienne.....	35
Photographie 15 : Image aérienne du quartier de la Bouillie, mesure de la surface ou sont implanté les bâtis semi-sédentaires.....	45

Figures

Figure 1 : Représentation des cours d'eau concernées au sein du territoire d'étude.....	23
---	----

Tableaux

Tableau 1 : Présentation des cas d'études du projet TRANS-ADAPT	19
Tableau 2 : Légende des niveaux d'aléa du PPRi du val de Blois.....	24
Tableau 3 : Grille d'évaluation des vulnérabilités	43
Tableau 4 : Grille d'évaluation de la densité du bâti.....	45
Tableau 5 : Grille d'évaluation des aménagements de protection du bâti en fonction de leur nombre et de leur efficacité.....	46
Tableau 6 : Grille d'évaluation des aménagements de protection	46
Tableau 7 : Grille d'évaluation de la densité de population.....	47
Tableau 8 : Grille d'évaluation des aménagements de protection des personnes en fonction de leur nombre et de leur efficacité.....	48

Tableau 9 : Grille d'évaluation hiérarchisant les activités d'activités structurelles	49
Tableau 10 : Grille d'évaluation hiérarchisant les activités d'activités structurelles	50
Tableau 11 : Vulnérabilités de l'usage équipement public	52
Tableau 12 : Vulnérabilités de l'usage jardins familiaux	54
Tableau 13 : Vulnérabilités de l'usage habitat	56
Tableau 14 : Vulnérabilités de l'usage activité commerciale	57
Tableau 15 : Vulnérabilités de l'usage agricole	58
Tableau 16 : Récapitulatif des vulnérabilités dans la Bouillie	58
Tableau 17 : Vulnérabilités de l'usage équipement public	61
Tableau 18 : Vulnérabilités de l'usage espaces commerciaux	63
Tableau 19 : Vulnérabilités de l'usage agricole	64
Tableau 20 : Vulnérabilités de l'usage habitat	66
Tableau 21 : Récapitulatif des vulnérabilités dans Vienne.....	66
Tableau 22 : Les vulnérabilités dans le quartier de la Bouillie	68
Tableau 23 : Les vulnérabilités dans le quartier Vienne.....	68

INDEX

AVERTISSEMENT.....	3
FORMATION PAR LA RECHERCHE ET PROJET DE FIN D'ETUDES EN GENIE DE L'AMENAGEMENT	4
REMERCIEMENTS	5
TABLE DES MATIERES	7
INTRODUCTION	8
La montée en puissance des enjeux climatiques	8
L'occurrence plus régulière des phénomènes naturels	8
Le risque d'impact	8
La réponse de la législation récente en matière de prévention par la maîtrise de l'aménagement en France	8
Organisation du projet de fin d'études	9
PARTIE 1 : LES MECANISMES D'ADAPTATION AUX RISQUES D'INONDATION	10
I. Différentes notions liées au risque d'inondation	11
a. De l'apparition de la prise en compte des risques naturels en France	11
b. ... vers l'introduction de la notion de vulnérabilité	12
II. Un risque au cœur des préoccupations des collectivités et de la recherche.....	13
a. Les hypothèses de recherche et l'hypothèse d'une réduction de la vulnérabilité par le multi-usage des sols	13
b. le multi-usage des sols dans Le cas des zones urbaines situées dans des espaces inondables	14
Les zones inondables en milieu urbain.....	14
Le choix du multi-usage : exemples en France.....	15
Les crues en Loire moyenne	15
Interrogations que soulèvent les espaces inondables	16
PARTIE 2 : APPROCHE METHODOLOGIQUE ET ADAPTATION DE LA QUESTION DE RECHERCHE A UN CAS D'ETUDE : LE QUARTIER VIENNE/BOUILLIE A BLOIS.....	17
I. Un projet de recherche lié au programme de recherche européen TRANS-ADAPT	18
II. Des risques d'inondation liés historiquement à la Loire	20
a. Le bassin de la loire moyenne	20
b. Un val inondable composé de deux deversoirs.....	21
Deux déversoirs fonctionnant conjointement	21
Fonctionnement de ce type d'ouvrage	22
c. Un quartier blesois soumis aux aléas du fleuve	22
Le déversoir de la Bouillie.....	22
Les documents d'urbanisme	23
Une opération majeure de désurbanisation	25

III.	Les processus de mobilisation du multi-usage des sols dans une zone inondable	27
a.	Secteur du déversoir du quartier de la Bouillie.....	28
1.	Les équipements publics	29
2.	Les jardins familiaux	29
3.	Les activités commerciales	30
4.	Les activités agricoles	30
5.	Les zones d'habitat.....	30
6.	Le réseau routier et piéton.....	31
b.	Secteur du quartier de Vienne	32
1.	Les équipements publics	32
2.	Les activités commerciales	33
3.	Les activités agricoles	34
4.	Les zones d'habitat.....	34
5.	Le réseau routier et piéton.....	35
c.	Conclusion	36
	PARTIE 3 : RESULTATS DE RECHERCHE.....	38
I.	Mesure de la vulnérabilité.....	39
a.	Méthodologie de l'analyse de la vulnérabilité	39
	Analyse par zonage de l'aléa et par typologie d'occupation du sol	39
	Analyse de la vulnérabilité graduelle en fonction de l'aléa	40
	Des critères issus de la définition de la vulnérabilité	42
	Une approche de mesure hiérarchique multicritères	42
	La conception d'une grille de mesure de la vulnérabilité	42
	Le choix des indicateurs de mesure de la vulnérabilité	43
	Le choix d'échelle pour les indicateurs	44
b.	La vulnérabilité matérielle.....	44
1.	Coefficient d'emprise au sol	44
	Grille d'évaluation du coefficient d'emprise au sol.....	45
2.	Aménagements de protection face au risque	45
	Grille d'évaluation des aménagements de protection.....	46
c.	La Vulnérabilité humaine	47
1.	Densité de population	47
	Grille d'évaluation de la densité de population	47
2.	Aménagement de protection face au risque.....	47
	Grille d'évaluation des aménagements de protection de la population.....	48
d.	La vulnérabilité fonctionnelle.....	48
1.	Les activités structurelles	48
	Grille d'évaluation des typologies d'activités.....	49
2.	Les activités économiques.....	49

Grille d'évaluation des typologies d'activités.....	49
Tableau final des résultats.....	50
II. Utilisation des critères de vulnérabilité au cas d'étude	50
a. Le quartier de la Bouillie.....	50
1. Les équipements publics	51
Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle	51
Les indicateurs de la vulnérabilité humaine.....	51
Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle.....	52
Vulnérabilité globale pour les équipements publics	52
2. Les jardins familiaux	53
Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle	53
Les indicateurs de la vulnérabilité humaine.....	53
Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle.....	53
Vulnérabilité globale pour les jardins familiaux	54
3. Les espaces d'habitat	54
Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle	54
Les indicateurs de la vulnérabilité humaine.....	55
Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle.....	55
Vulnérabilité globale pour les espaces d'habitat	56
4. Les activités commerciales	56
Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle	56
Les indicateurs de la vulnérabilité humaine.....	56
Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle.....	57
Vulnérabilité globale pour les espaces commerciaux	57
5. Les espaces agricoles.....	57
Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle	57
Les indicateurs de la vulnérabilité humaine.....	58
Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle.....	58
Vulnérabilité globale pour les espaces agricoles.....	58
6. Tableau récapitulatif de la vulnérabilité pour le quartier de la Bouillie.....	58
b. Le quartier vienne	59
1. Les équipements publics	59
Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle	59
Submersion partielle	59
Submersion totale	59
Les indicateurs de la vulnérabilité humaine.....	60
Submersion partielle	60
Submersion totale	60
Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle.....	60

Submersion partielle	60
Submersion totale	61
Vulnérabilité globale pour les équipements publics	61
2. Les espaces commerciaux	61
Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle	61
Submersion partielle	61
Submersion totale	62
Les indicateurs de la vulnérabilité humaine	62
Submersion partielle	62
Submersion totale	62
Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle	62
Submersion partielle	62
Submersion totale	62
Vulnérabilité globale pour les espaces commerciaux	63
3. Les espaces agricoles	63
Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle	63
Submersion partielle	63
Submersion totale	63
Les indicateurs de la vulnérabilité humaine	63
Submersion partielle	63
Submersion totale	63
Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle	64
Submersion partielle	64
Submersion totale	64
Vulnérabilité globale pour les espaces agricoles	64
4. L'habitat	64
Les indicateurs de la vulnérabilité matérielle	64
Submersion partielle	64
Submersion totale	65
Les indicateurs de la vulnérabilité humaine	65
Submersion partielle	65
Submersion totale	65
Les indicateurs de la vulnérabilité fonctionnelle	65
Submersion partielle	65
Submersion totale	65
Vulnérabilité globale pour les espaces d'habitat	66
5. Tableau récapitulatif de la vulnérabilité pour le quartier Vienne	66
c. Conclusion	67
CONCLUSION	69

Une corrélation entre usage et vulnérabilité	69
La définition d'indicateurs et de critères de la vulnérabilité.....	69
Une méthodologie adaptée et adaptable	69
Des poursuites de recherches	70
BIBLIOGRAPHIE.....	72
TABLE DES FIGURES	78
Cartes.....	78
Photographies	78
Figures	78
Tableaux	78
INDEX.....	80
ANNEXES.....	85
Annexe 1 : Tableau des entretiens réalisés pour le PFE.....	85
Annexe 2 : Retranscription d'entretien du 14/10/2015 avec monsieur PRINET.....	87
Annexe 3 : Retranscription d'entretien du 13/11/2015 avec madame POMMIER.....	93
Annexe 4 : Retranscription d'entretien du 13/11/2015 avec monsieur BAUDU	95
Annexe 5 : Retranscription d'entretien du 13/11/2015 avec madame HUBE et son adjointe madame CHEVRIER.....	99
Annexe 6 : Retranscription d'entretien du 23/11/2015 avec monsieur MORRISSEAU	101
Annexe 7 : Retranscription entretien du 02/12/2015 avec madame CHERE.....	103
Annexe 8 : Retranscription d'entretien du 07/12/2015 avec madame TRUFFERT	106
Annexe 9 : Case study Factsheet – TRANS-ADAPT – janvier 2015	108

ANNEXES

Annexe 1 : Tableau des entretiens réalisés pour le PFE

N°	Personne rencontrée	Statut de l'interviewer	Date de l'entretien	Lieu	Durée	Sujets abordés
1	Alexandre PRINET	Responsable du département environnement et risques de l'agglomération (Agglopolys) et de la ville de Blois	14.10.2015	Siège d'Agglopolys, rue Honoré de Balzac 41000 Blois	120 min	Explication générale et technique du site de la Bouillie et du quartier Vienne
2	Martine POMMIER	Chef de service prévention des risques DDT 41	13.11.2015	Bureau de la DDT 41, 17 quais de l'Abbé Grégoire 41000 Blois	90 min	Explications générales sur le fonctionnement et l'entretien des digues et ouvrages de protections ainsi que les mesures de gestion des risques dans le quartier Bouillie/Vienne
3	Stéphane BAUDU	Vice-président d'Agglopolys chargé à l'urbanisme Maire de La Chaussée-Saint-Victor	13.11.2015	Mairie de la Chaussée-Saint-Victor, Place Etienne Régnier 41260 La Chaussée-Saint-Victor	60 min	Vision d'un élu à la communauté d'agglomération sur les opérations menées au sein du quartier Vienne/Bouillie
4	Dominique HUBÉ	Direction de l'urbanisme de la Ville de Blois	23.11.2015	Direction du service urbanisme de la ville de Blois, rue de La Villette 41000 Blois	90 min	Explications des orientations générales d'aménagement dans les quartiers sud Loire soumis aux risques inondations et aux futures prescriptions du PPRI en révision

5	Grégory MORISSEAU	Paysagiste de l'Atelier de l'île	23.11.2015	ENP de Blois, 3 rue de la Chocolaterie 41034 Blois	60 min	Présentation de l'étude préliminaire réalisée par le bureau d'étude en 2009 sur le quartier de la Bouillie
6	Raphaëlle CHERE	Ingénieure paysagiste dans le bureau d'étude SATIVA paysage	02.12.2015	Bureau SATIVA Paysage, 2 avenue Jean Laigret 41000 Blois	90 min	Présentation des différentes études réalisées par le bureau d'étude sur les quartiers Bouillie/Vienne
7	Julie TRUFFERT	Chargé d'urbanisme de la ville de Blois, responsable de l'opération de la ZAD	07.12.2015	Entretien réalisé par téléphone	30 min	Explication du déroulement de l'opération de la ZAD

M.PRINET – Responsable du département environnement et risques de l'agglomération (Agglopolys)
et de la ville de Blois

Durée de l'entretien : 2h

Lieu de l'entretien : siège d'Agglopolys, rue Honoré de Balzac 41000 Blois

Parcours :

- DESS – Sciences de l'environnement spécialité écologie à l'université de Strasbourg
- Puis chargé de mission NATURA 2000 à l'observatoire de la LOIRE à Nantes
- Puis passage du concours d'ingénieur territorial, premier poste à Blois de responsable de prévention des risques en 2005

1- *Où se situe le déversoir ? Comment fonctionne-t-il et quelles sont ses caractéristiques techniques ?*

Le déversoir possède son entrée au niveau du 3ème pont (pont Charles De Gaulle) sur lequel commence le bras de décharge au niveau du quartier de la Boire (zone humide) et il s'étend jusqu'à la commune de Candé-sur-Beuvron, située 12 kilomètres en aval, car à cet endroit se situe la jonction du Cosson avec la Loire. A cet endroit il n'y a pas de levées le long de la Loire.

Le quartier Vienne est totalement « saturé » (entouré) de levées.

Il est renfermé entre les digues le long du quartier de La Bouillie – Quartier Vienne à Blois puis le long des digues longeant la Loire jusqu'à Candé-sur-Beuvron puis au sud le long du coteau passant le long des communes de Saint-Gervais la Forêt et Vineuil (forêt de Russy) proche du ruisseau du Cosson.

Il existe un déversoir dans le secteur de l'agglomération de Blois :

- Celui de la Bouillie (fonctionne à partir d'une hauteur de submersion de 4,90 mètres fixé en 1791)
- Celui de Montlivault (fonctionne à partir d'une hauteur de submersion de 5,60 mètres)

L'entrée du déversoir de la Bouillie se situe à l'endroit où la levée de la Loire est la plus basse, il a été réalisé au plus proche de la ville pour protéger les ouvrages et les infrastructures en cas de crues en déchargeant une partie des écoulements d'eaux dans la zone inondable via le goulet d'étranglement pour limiter les risques de rupture.

S'il y a 70 cm d'eau de plus, le déversoir de Montlivault est naturellement utilisé.

En 1856, les levées le long de la Loire n'existaient pas, c'est pourquoi il y avait de l'eau dans le quartier de la Bouillie et dans le quartier de Vienne. Puis les levées ont été construites par les services de l'Etat pour fermer le déversoir. Les levées sont composées d'un fusible en terre qui évite une surverse trop rapide et trop généralisée.

Déversoir : endroit où la levée est la plus basse et mécaniquement où l'eau rentre.

Il existait un barrage à côté de Blois mais qui servait uniquement pour maintenir le plan d'eau artificielle du « Lac de Loire ». Planches mobiles pour avoir une hauteur d'eau constante.

Les levées sont classées comme digues au domaine public fluvial de classe B (ou C) car elle protège 5000-6000 habitants.

Les voiries qui traversent les digues représentent des points vulnérables par lesquels l'eau peut rentrer en cas d'inondation, c'est pourquoi des batardeaux sont utilisés pour éviter que l'eau ne rentre qui ne sont pas en permanence sur place.

Il en existe 4 sur le territoire d'étude (reprendre carte) :

- Rue Wilson
- Route de Bas-rivière

Événement du Cosson en avril-mai 2015, après un épisode périodique de fortes pluies et d'orages, la Loire n'était pas haute, crue seulement d'un affluent, alors que si la Loire est haute il y aura crue au moins crue de la partie aval de ses affluents.

Logements en bas de la côte de Saint-Gervais situés en zone inondable.

En cas de crue, l'eau de la Loire rentre dans le déversoir et s'étend jusqu'au Cosson puis créer des zones de remous.

Le début du déversoir est réduit pour augmenter le débit de l'eau servir de « chasse d'eau » et envoyer l'eau le plus loin possible afin d'éviter des zones d'eau stagnantes.

Les levées ont pour fonction de canaliser l'eau pour la chassée le plus loin possible des zones habitées.

2- *Quel a été le processus de désurbanisation au sein du déversoir et comment a-t-il été mis en œuvre ?*

ZAD : projet à long terme mis en œuvre par la communauté de communes Agglopolys en 2004 jusqu'en 2018

Dispositif de départ à l'amiable après avoir informé les habitants des risques d'inondation.

La collectivité utilise son droit de préemption et devient le seul acquéreur possible en cas de vente de biens immobiliers dans la zone afin de les détruire le plus rapidement possible.

Cette procédure a été mise en place car en 2004, 80% de la largeur utile au déversoir était obstruée par l'urbanisation.

En 2004 au sein de cette zone il y avait 150 bâtiments (120 logements et 30 bâtiments d'activités), aujourd'hui, il reste moins de 10 bâtiments, soit 80% des bâtiments détruits.

D'ici 2018, 90 à 95% des bâtiments seront détruits.

Quels sont les espaces vulnérables au sein du déversoir ?

- Logements encore occupés
- Population des gens du voyage semi-sédentarisée
- transformateurs électriques
- Station-service
- Frange bâti sur la commune de Vineuil située en zone inondable

3- *Qu'en est-il actuellement du processus de désurbanisation avec la mise en place de la ZAD en 2004 et qui doit s'achever en 2018 ?*

Avec la mise en place de la ZAD (zone d'aménagement différée) il n'y a pas eu d'expropriation. Elle permet à l'agglomération de Blois (qui a engagé cette démarche) d'être le seul acquéreur possible sur cette zone, cependant, les biens présents sur la zone n'ont pas eu de dépréciation de leur valeur. Cet outil d'aménagement se base sur des départs volontaires des occupants de la zone.

Dispositif agissant sur trois communes (Blois, Saint-Gervais et Vineuil) ce qui explique pourquoi cette action a été portée par Agglopolys.

Des premiers foyers sont partis assez rapidement après l'annonce de la mise en place de cette démarche de ZAD.

Cependant, la communication mise en place par l'agglomération qui a servie à informer les riverains de l'importance du risque et du niveau d'exposition dans cette zone, n'est « jamais ni acceptable ni entendable » par les riverains et les personnes ayant vécu cette démarche de désurbanisation, car cela génère de l'angoisse et un traumatisme pour les personnes de la zone. (Il faut également noter qu'il y a eu la mise en place d'associations de riverains.)

Bien que la ZAD soit une démarche volontaire, plus les gens partaient plus les riverains se voyaient isolé et cela a généré un effet « boule de neige » pour en quelque sorte accélérer les départs. Car « le quartier ne devenait plus vraiment vivable ».

Le périmètre englobe principalement des habitations et des infrastructures (publiques) qui ont été construite directement à la sortie du bras de décharge.

Il faut noter que cette démarche a été poussée par les l'état, qui avait fait des études sur la zones qui indiquaient qu'il y avait plus de 80% de la surface utile sur la largeur de la zone du déversoir qui était obturé, c'est-à-dire que le déversoir ne pouvait plus jouer son rôle de chasse d'eau

« Il n'y a pas beaucoup de collectivités qui désurbanisent sans y être soit obligé soit avoir un projet très précis derrière, nous il n'y avait pas de projet défini sur ce territoire-là. Ce n'est pas facile, en général on construit plutôt qu'on ne détruit ».

A la base il y avait 150 bâtiments sur la zone au moment de l'engagement de la démarche (120 habitations et une 30aine de bâtiments d'activités).

BILAN de la zone :

Aujourd'hui :

- il reste moins de 10 foyers et quelques bâtiments d'activités (demander plus d'informations au service urba).
- Les infrastructures sportives ont en partie été détruites et seront complètement détruites en 2017 (vélodrome).
- Une partie de la zone comprend des jardins familiaux qui ont été acquis et qui sont encore plus ou moins utilisés.
- Le parc des expositions est également sur la zone mais comme il est constitué d'une simple plateforme calcaire cela ne pose pas de réel problème pour la vulnérabilité du lieu.
- Il reste également des compteurs électriques d'EDF qui peuvent présenter un risque.
- De la voirie.
- Une station essence, qui est idéalement situé entre le quartier de Vienne et la commune de Vineuil, ce qui empêche l'agglomération de faire une proposition acceptable pour le gérant.
- La zone comprend également un campement de gens du voyage qui sont en partie sédentarisés (un groupe sédentaire qui vivent là à l'année et des groupes qui ne sont là que par période). Situation compliquée, avec des problèmes entre les gens du voyage et les riverains de la zone mais également entre eux. Tant que cela n'aura pas été résolu (décision politique) le devenir du site ne pourra pas être défini complètement. La décision politique sera certainement prise pour cette « pseudo aire d'accueil » (il y a une collecte d'ordure ménagère mais pas d'accès à l'eau ou à l'électricité, pas d'impôts sur le droit de passage) une fois le processus de désurbanisation achevé, en 2018.

En dehors de la ZAD, une frange bâtie est située en bas du coteau de Vineuil et de Saint-Gervais, qui est en zone inondable.

Aujourd'hui le processus est en phase d'achèvement, pendant le processus, le souhaite de l'agglomération a été de détruire le plus vite possible les bâtiments à chaque fois qu'il y avait un départ, afin que les anciens riverains ne voient pas leur maison, squatter ou se dégrader à cause de l'abandon et que cela s'ajoute à la souffrance du départ. A noter, une grande partie des biens et des personnes résidant dans la zone étaient de niveau moyen voir pauvre. Les foyers assez aisés ou bien jeunes qui avaient une capacité de planifier des projets sont partis sans trop de problèmes. Cependant une partie des résidents avaient construit eux même leur maison et résidaient depuis de nombreuses années dans le déversoir (parfois plusieurs générations), le départ a été beaucoup plus compliqué. A l'heure actuelle, les personnes restant dans la zone sont des personnes qui refusent catégoriquement de partir. Il y a eu tout au long du processus un travail d'accompagnement social pour cette démarche. L'ensemble du projet a été mené en trinômes entre le service urbanisme, le service des risques et le service de l'accompagnement social et du relogement qui ont tout trois rencontré tous les foyers du déversoir, afin d'accompagner le relogement et les projets d'évolution des ménages. Par la suite l'agglomération a ajouté une part de 5% du prix des biens pour les foyers, grâce à un font conditionnel en fonction des revenus afin de prendre en charge les frais de notaire ou autre.

4- *Le renouvellement urbain dans le quartier de Vienne, les nouvelles constructions (équipements sportifs : agglomération et terrains de tennis) ont-elles pris en compte le fait d'être localisés en zone inondable d'un point de vue technique ou réglementaire ? Et quelle gestion en cas de crue ?*

Les équipements sportifs ne peuvent pas vraiment être considérés comme du renouvellement urbain, car dans le cas du quartier de Vienne les constructions sur des terrains vierges, conquête de terrain. Mais il y a eu du renouvellement urbain dans le quartier de Vienne ; construction de lotissement sur une ancienne zone d'activité industrielle. Pour ces nouvelles constructions d'habitation il y a eu prise en compte du risque

inondation (PPRI de 1999) avec la neutralisation des rez-de-chaussée. A noter, avec la mise en révision du PPRI de 1999, aujourd'hui ce projet ne pourrait pas être approuvé.

L'ancien centre psychiatrique, a été entièrement démoli et un projet de petit quartier (R+1/R+2) en accession à la propriété est prévu et qui respect lui aussi le risque inondation. Les rez-de-chaussée ne sont pas neutralisés dans ce projet mais des étages refuges sont prévus. Comme pour le projet précédent, il n'y a pas eu de prise en compte du risque de rupture de digues, et de même ce projet ne sortirait pas aujourd'hui.

Exemple du projet Vaquerie (2009), création d'un nouveau quartier (logement, école, commerces...). Recul devant le coût des études qui devaient être menées pour ce projet et qui au moment de la mise en chantier, le nouveau PPRI bloquerait le lancement de ce projet. Finalement le nouveau projet sur cet espace est la réimplantation d'activités maraîchères (8ha) et de l'espace public ; cheminement vergé public (4ha).

Il y a une négociation, une sorte d'arrangement et de balancement entre le risque inondation et l'urbanisation. Dans le cas de Blois, l'état a fortement déconseillé la construction du nouveau quartier de la Vaquerie mais a accordé le projet de l'ancien hôpital, car bloquer tous projets d'urbanisation pour une commune est difficilement acceptable pour une commune, et amènerait à une asphyxie de la ville ou d'un quartier.

Point sur le PPRI : Le PPRI qui s'applique actuellement sur Blois est le PPRI de 1999 qui prend en compte le risque inondation mais ne prend pas en compte le risque de rupture de levées et le risque de dissipation d'énergie dans les zones en arrière des digues. Aujourd'hui le PPRI est en révision et le futur PPRI doit prendre en compte ce nouveau risque. Or en cas de rupture de digue l'ensemble du quartier de Vienne serait submergé.

Cette révision pose une question majeure en termes d'imbrication entre l'urbanisme et la prévention des risques : comment continuer à faire vivre et évoluer un quartier quand les nouvelles prescriptions du PPRI sembleraient interdire toute nouvelle construction et même toute opération de renouvellement urbain ?

« Quel est un renouvellement urbain raisonnable dans une zone de risque de dissipation d'énergie ? On ne peut pas abandonner un quartier, alors comment les faire vivre et les faire muter (restaurer, rénover, installation de nouveaux foyers et de nouvelles activités) ? »

L'un des principes du PPRI est de ne pas ajouter de population dans une zone urbanisée inondable.

Espace en développement :

Piscine aggl'O : prise en compte du risque d'inondation (PPRI 1999), à 50m des levées) ce projet ne pourrait également pas voir le jour aujourd'hui. Globalement le risque a été pris en compte (« pas assez à mon goût »), machinerie enterrée, cuvelage hermétique afin d'éviter les remontées de nappes, protection de produits d'entretiens. Projet long avant d'être lancé, « à un moment le volet risque a été une question subsidiaire ».

Les terrains de tennis sont des infrastructures privées, donc peu de retour ont été fait à la collectivité sur cette construction. L'instruction du permis de construire a intégré des recommandations pour les risques (pas de logements, des zones refuges...). Cependant comme c'est un projet privé, une fois le permis de construire instruit la collectivité n'a pas de regard possible sur l'infrastructure, pas de visite d'après chantier.

Ces deux infrastructures sont situées à l'intérieur de la zone protégée par les digues, en cas de crues qui ne mettraient pas en péril les digues ces infrastructures ne seraient pas menacées, excepté en cas de remontée de nappes, en cas de fort engorgement des sols pour l'agglomération (cependant elle n'est pas localisée au niveau des points les plus bas d'un point de vue topographique).

Localisation des infrastructures :

Le secteur plus à l'ouest du quartier de Vienne sont des espaces en aléa for, qui servent de stockage de l'eau en cas de crue et qui sont utilisés pour des activités agricoles. Les fossés permettent le drainage de l'eau vers des exutoires situés plus en aval du fleuve. La zone est maintenue hors d'urbanisation malgré quelques habitations éparses.

5- *Les levées résistent à des crues de retour combien ?*

En termes de hauteur, les levées peuvent résister à des crues de retour tous les 500 ou 1000 ans. Cela permet de donner un niveau de protection apparent excellent, cependant ces levées sont « pesées » par des réseaux (principalement de routes) qui réduisent considérablement le niveau de protection du quartier de Vienne, cela nous donne un niveau de protection réel inférieur à la crue de retour tous les 100 ans. Cela est lié à « une responsabilité publique collective (services de l'état et les collectivités) » qui a pendant un temps « oublié l'utilisation de ces ouvrages et qui fait que maintenant on a des ouvrages dont on pense qu'ils ont des points de fragilité très très bas. »

Dans le plan d'évacuation du val de Blois, plan départemental hors sec ratifié par le préfet, l'évacuation du quartier Vienne prévoit une évacuation générale du quartier des lors qu'on a une prévision de crue à 5m40 (niveau encore très bas). Or le déversoir commence à fonctionner pour une montée des eaux à 4m90, à cette hauteur, il y a environs 1m50 d'eau aux pieds des levées.

Cela engendre une communication qui peut être compliquée avec les résidents du quartier (6 milles personnes) à qui l'on va demander d'évacuer dès qu'il y aura une prévision de la cote par le service VigiCrue. En application cela signifie d'évacuer le quartier 72h ou 48h avant la montée réelle des eaux, au moment où l'eau est montée de 3m40 et le déversoir n'a pas encore commencé à fonctionner.

L'évacuation de la partie non protégée par berges, quartier de la Bouillie, se fait à partir d'une prévision de crue à 4m10.

6- *Quel est le devenir de cette zone et quels sont les projets qui ont été choisis ? Et quel est le lien qui est envisagé entre la Bouillie et Vienne ?*

Par rapport au lien entre le quartier de Vienne et la Bouillie :

- 1er temps de la réponse : Les digues ne seront pas supprimées,
- 2ème temps de la réponse : En termes de communication avec les administrés, supprimer les digues pourrait générer une incompréhension de la part des résidents du quartier,
- 3ème temps de la réponse : En tant qu'aménageur et urbaniste, questionnement sur la possibilité de supprimer les digues et les implications que cela engendrerait d'un point de vue de l'aménagement de cette zone. Car si les digues n'existaient pas il n'y aurait pas les implications réglementaires liées au risque de dissipation d'énergie en cas de rupture des digues qui rend l'aménagement de la zone impossible. Et donc sans la contrainte du PPRi liée aux levées il pourrait être possible de travailler sur de l'urbanisme en zone inondable.
- 4ème temps de la réponse : Retour au réel, il n'est donc pas prévu de supprimer les digues et il n'est également pas prévu de créer de nouveaux passages traversant les levées (d'un point de vue réglementaire, à par un projet d'utilité publique aucun autre projet ne justifierait l'ouverture de nouvelles percées). Mais il reste tout de même l'enjeu de garder des connexions entre cette zone et le reste de la ville, afin de ne pas isoler/abandonner cet espace. Il faut donc mener des réflexions sur des cheminements doux.

Les projets sur la zone et le devenir du déversoir :

Les projets qui verront le jour sur cet espace auront des infrastructures bâties inexistantes ou très restreintes, ce qui amène à la transformation de l'espace en parc urbain (partie la plus proche de la ville), une zone récréative, il y a d'ailleurs déjà des terrains de sports dans le déversoir. « Des espaces verts, on en a pas spécialement besoin ici mais comme on n'a pas vraiment le choix ». Il a un projet sur l'ancienne zone habitée du déversoir, qui devait permettre de relocaliser des jardins familiaux, mais qui restent ouverts au public et une zone récréative avec des chemins d'eaux. L'idée du projet était de donner deux fonctions à cet espace : nourrir la ville et apporter une part de ludique sur la zone. Une étude d'un projet d'aménagement a été réalisée par « SATIVA » à la demande de l'agglo. La commande devait avoir un traitement qualitatif pour l'entrée de ville de Blois, comme c'est une zone inondable donc rappeler l'existence du fleuve et la présence du risque. Travail réalisé en parallèle avec les associations des jardins familiaux afin de répondre à

leurs demande d'un point de vu de surface de jardin mais en y intégrant des espace publics (même commande à la Vaquerie).

L'étude est finalisé et applicable directement mais d'un point de vue budgétaire et « politique » sur ce projet (structure du projet un peu « dérangeant » avec des cabanes reprenant les codes de la marine fluviale et des balises de crue), celui-ci est à l'heure actuelle mis de côté.

7- Sur Tours, en l'attente de l'approbation du nouveau PPRI, le préfet a fait parvenir aux communes des recommandations en matière d'urbanisme. Il y a-t-il eu la même chose de faite sur Bois ? Ou en est le PPRI actuellement ?

Actuellement, l'étude sur le nouveau PPRI en est à la phase de construction de la carte des aléas et les études réalisées sur les digues n'ont pas encore été présentés, réunion début novembre pour la présentation des résultats des études de danger (bandes de dissipations d'énergies).

L'urbanisme de Blois applique par anticipation des orientations données par les services de l'état, mais ces orientations n'ont pas été données de manière officielle. La commune ne peut plus instruire les permis de construire selon le PPRI de 1999, mais le nouveau PPRI n'était pas encore en vigueur. L'urbanisme s'est donc créé un guide (validé par les services de l'état, pas officiellement) afin d'instruire les permis de construire en ayant quelques orientations du futur PPRI et en attendant que ce dernier soit approuvé. Depuis 2009 toutes les décisions d'urbanismes sont attaquables, car elles ne sont pas conformes au PPRI de 1999, bien qu'il y ait eu une annonce officielle courant 2010 informant la mise en révision du PPRI 99, celui-ci est officiellement encore en vigueur. Par rapport aux zones de dissipation d'énergie, l'urbanisme refuse globalement tous les nouveaux permis de construire pour des logements neufs.

Annexe 3 : Retranscription d'entretien du 13/11/2015 avec madame POMMIER

Mme POMMIER – Responsable du service des préventions des risques et d'inondations au sein de la Direction Départementale des Territoires du Loir-et-Cher (DDT 41)

Durée de l'entretien : 1h30 min

Lieu de l'entretien : siège de la DDT 41, quai Abbé Grégoire, 41000 Blois

1- *Quand les premiers édifices de protection contre les inondations ont-ils été construits et quelles sont leur politique d'entretien ?*

- Endiguement en 2 parties
 - Premières digues avec brèches après les crues de 1846-1856-1866
 - Puis une deuxième partie des digues reconstruites après 1866
 - Puis travaux de renforcement des digues qui a contribué à l'endiguement du quartier de Vienne
- Les digues appartiennent à l'Etat et sont entretenus grâce aux crédits d'Etat pour le financement

et un entretien en régie pour l'entretien courant (fauchage, déboisement du lit de la Loire, etc.)

Risque sur les digues : végétation, animaux fouisseurs, érosion interne, maisons encastrées

Digues classés B et C : car population protégée est inférieure à 10 000 habitants

Jusqu'alors que de risque d'inondations, désormais on parle de risque d'inondation et de rupture de digues qui créer une inondation et la destruction du bâti.

2- *Est-ce que des études/modélisations spécifiques sur le déversoir ont-elles été réalisées ?*

Le déversoir rentre en fonction dès que la hauteur d'eau atteint 5 mètres, c'est une crue d'occurrence 70 ans (1 chance sur 70 que ce niveau-là arrive chaque année).

Modélisations réalisées

3- *Comment ont-été évaluées les différentes zones d'aléas et leurs prescriptions à venir ?*

Cf PPRi 1999 en révision, les données réglementaires n'ont pas encore été écrites

Zone de dissipation d'énergie dans le quartier Vienne est égal à 100 fois la hauteur de la digue, réglementation à venir

Zone de dissipation d'énergie après rupture de digue est une notion nouvelle et « non-stabilisée »

Base réglementaire : PGRI Loire-Bretagne (approuvé en décembre 2015)

➔ Les communes devront définir leurs stratégies dans les territoires à risques

4- *Quel est le rôle de la DDT pour la mise en place des plans d'évacuation ?*

Communication auprès de la population est à la charge de la collectivité

Plan d'évacuation mise en place par les services de l'Etat qui décrit toute l'organisation à mettre en place en cas d'alerte d'inondation qui est composé de fiche réflexe par service ou structure (DDT, mairie, force de police)

5- *Comment la DDT a été impliqué dans l'élaboration de la ZAD ?*

Opération gérée par Agglopolys mais financé par les fonds BARNIER qui permettent d'acquérir des terrains dans des zones à risque (fonds venant de l'Etat)

6- *... et les décisions sur les futurs projets ?*

La collectivité saisie la DDT qui donne son avis sur chaque acte d'urbanisme (extensions, nouvelles opérations, etc.)

7- *Quels types d'aménagements préconiser dans les zones à risques ?*

Dans la zone de dissipation d'énergie : fortement construite, bâti dense

- ➔ interdiction de renouvellement (si le bâti est détruit, impossibilité de reconstruire)
- ➔ Autorisation de changement de destination (ex : habitat vers activités commerciales) sans que les travaux aggravent la situation afin d'éviter qu'il y ai trop de bâtiments qui servent de lieu d'habitation
- ➔ Activités favorisées : maraîchage, jardins ouvriers, parcs, agricoles, paysager

Objectif : ne pas faire mourir un quartier en laissant des friches mais trouver des solutions/destinations d'occupation des sols en accord avec les risques

Dans le déversoir : objectif de ne plus avoir des bâtiments d'habitation et aucun nouveau bâtiment dans cette zone ou des bâtiments modulables

Ex : cabanes des jardins ouvriers relevables en cas d'alerte d'inondation

DDT s'occupe de l'utilisation des batardeaux (en aluminium) stockés dans des hangars (une cinquantaine).

Etudes de danger indépendant du PPRI, réalisées par un bureau d'étude agréé par l'Etat.

Révision du PPRI : premières cartes d'aléas publiées en 2016 puis travail sur la partie réglementaire enfin approbation en 2017

Annexe 4 : Retranscription d'entretien du 13/11/2015 avec monsieur BAUDU

Monsieur BAUDU – Maire de La Chaussée-Saint-Victor et vice-président d'Agglopolys chargé à l'urbanisme.

Durée de l'entretien : 1h

Lieu de l'entretien : Mairie de La Chaussée-Saint-Victor, Place Etienne Régnier 41260 La Chaussée-Saint-Victor

- 1- *Retours sur le déroulement de la ZAD : En tant que vice-président à l'agglomération de Blois, vous avez pu suivre l'évolution du quartier de la Bouillie depuis le commencement de l'opération de la ZAD, comment les opérations se sont déroulées jusqu'à aujourd'hui et qu'en est-il à l'heure actuelle ?*

« Si on est intervenue, nous communauté d'agglomération, sur ce territoire pour essayer de désurbaniser une partie de l'emprise du déversoir de la Bouillie pour restaurer sa fonction initiale qui est de soulager la pression de l'eau sur les ponts de Blois et les quartiers bas de Blois (avec le principe de déversoir) car il y a eu une actualité qui a mis un coup de projecteur sur ces secteurs sur ces secteurs à difficultés et une prise de conscience nationale. »

L'initiative du lancement de l'opération de ZAD, est issue d'une prise de conscience nationale et une sensibilisation de l'Etat envers les collectivités pour que celles-ci rendent leurs vraies fonctionnalités aux ouvrages de protection des inondations (déversoirs, digues...). L'intervention de la communauté d'agglomération sur la zone de la Bouillie fait suite à une demande de l'Etat. L'Agglopolys qui était encore une institution récente à ce moment-là a été la strate territoriale logique pour porter ce dossier car le site englobe trois communes. « On n'y a pas été de gaité de cœur parce qu'on savait qu'il y avait que des coups à prendre sur un dossier comme celui-là ». Cette opération consistait à déloger 400 familles et environs 150 bâtis comprenant habitations et locaux d'activités. Il fallait donc raser un quartier et changer les projets de vies de familles pour un risque d'inondation potentiel mais non avéré complètement. Cependant, la collectivité avait la responsabilité de sécuriser les quartiers bas de Blois et l'Etat avait promis une aide financière afin de réaliser cette opération. Globalement l'opération c'est fait de manière assez dure avec des réactions (logiquement) violentes des riverains.

Plusieurs phases :

- Les premiers départs volontaires (avec un intérêt financier)
- Constitution de l'association de défense et des opérations d'oppositions (manifestations, réunions publiques houleuses...)
- Evolution des capacités d'accompagnement (augmentation du dédommagement pour les domaines), accompagnement social, ré-explications du risque
- Compréhension du risque et effets boules de neige par rapport à la disparition progressive du quartier et des destructions : ambiance pesante dans le quartier, habitants isolés et vandalisme des bâtis désertées et pas encore détruites.
- Fin 2015 : une quinzaine de biens restent encore dans le quartier. Les activités économiques et notamment la station-service, sont les bâtis les plus compliqués à délocaliser.

« C'est certainement pour l'agglomération la mission la plus dure à assumer ». Car l'opération de désurbanisation est une finalité et non pas une partie d'un projet public de réaménagement du site (bien qu'il y aura dans le futur un aménagement qui sera fait sur le site). De plus, cette opération est en partie menée pour sécuriser les habitants du quartier de la Bouillie, mais bien que résidant dans le déversoir, ce ne sont pas les personnes les plus concernées par le risque. Les crues de Loire étant des crues relativement lentes, celles-ci peuvent être prévues 48h à 72h à l'avance, temps qui serait suffisant pour avertir et évacuer les habitants du quartier Bouillie. Cette opération de désurbanisation est menée afin de supprimer les obstacles/bâtis obstruant la largeur du déversoir et générant, en cas de crue, des pressions sur les levées de protections du quartier Vienne, générant donc un risque plus important de rupture de ces levées, « et la vague de 2 mètres qui submergerait le quartier de Vienne ».

2- La procédure de ZAD a-t-elle été imposée par l'Etat ou bien est-ce un choix de l'agglomération ?

Une discussion afin de trouver le meilleur outil pour avancer le plus simplement, car « elle permet de maîtriser les mutations sur un périmètre donné tout en se donnant du temps pour réfléchir à l'avenir, afin de ne pas le laisser devenir un no mans land, sans intérêt paysager ou fonctionnel ». En 2016 la phase amiable de la ZAD s'achève, il est donc encore en débat au sein de l'agglomération afin de définir si la zone est déclarée d'utilité publique afin de lancer des opérations d'expropriations pour les derniers bâtis ou bien si la collectivité poursuit les phases amiables.

3- Orientations ou projets définis pour le futur de cet espace ?

A mi-ZAD (2009), une fois qu'une première partie des acquisitions avaient été réalisées, la collectivité a commencé à réfléchir à l'après, pour que les anciens habitants ainsi que ceux du quartier Vienne sachent qu'il y aura un réel projet pour le site (et notamment faire taire les rumeurs). Le but étant de réaliser un projet en lien avec le caractère inondable du site mais également en lien avec la ville. L'atelier de l'île a donc réalisé une étude de pré-projet afin de définir les orientations d'aménagement recherché sur le site.

Plusieurs scénarios ont été proposés (voir entretien G. Morisseau).

A la suite deux scénarios sont retenus :

- Nourrir la ville : définir des espaces fonciers afin de réimplanter et faire grossir les jardins familiaux et implanter des activités agricoles péri-urbaines : maraichage, ou encore quelques activités céréalières
 - > Problème : implantation de bâtis agricoles impossible à construire au sein du déversoir.
 - > Orientation qui tient à cœur à l'agglomération car une ferme maraîchère a été implantée sur le site de la Vacquerie (à l'intérieur des levées, mais qui est un espace inconstructible pour le pas ajouter de la population vulnérable dans le quartier Vienne).
- Vocation pédagogique, pour rappeler la présence de l'eau et le risque. Saisonnalement faire des retenues d'eaux. Avec la mise en place d'espaces de promenades pour les véhicules et les piétons, faire un parc urbain.
 - > Problème lié à sédentarisation des gens du voyage sur le site, avant la mise en place d'un quelconque projet, cette question devra d'abord être prise en compte par les élus.

4- Actuellement avec la transition entre l'ancien PPRI datant de 1999 et le futur PPRI qui est encore en étude, comment l'agglomération gère cette transition par rapport aux projets d'aménagement ?

Tant que le nouveau PPRI n'a pas été approuvé, l'ancien PPRI reste en vigueur. Mais les services de l'état ainsi que la collectivité de Blois ont anticipé l'approbation du futur PPRI, notamment avec le PLU de Blois (approuvé en 2013) en gelant le quartier de Vienne (extensions de logement et constructions). Cela est une contrainte ne permettant plus au secteur de se développer (plus d'accueil de nouveaux habitants, nouveaux équipements ou encore d'entreprise), mais cela peut présenter un avantage permettant de conforter l'esprit de village de ce quartier entouré de levées.

5- Certaines prescriptions concernant les aménagements en Vienne ont d'ores et déjà été prises en compte dans le PLU de Blois mais est-ce que d'autres prescriptions ont été transmises via d'autres moyens (préfecture et services de l'Etat) ?

Quartier gelé pour le moment. Un projet de golf urbain est en étude à proximité de l'Aggl'O (« qui a eu la chance de sortir avant Xynthia ») et qui risque d'être abandonné à la vue des contraintes pour la construction du bâti face au risque inondation. Afin de ne pas abandonner complètement le quartier Vienne il faudrait des discussions avec l'Etat afin que celui-ci accepte un fléchissement de ses prescriptions afin de permettre le développement économique ou social qui prendrait en compte le risque et en construisant du bâti adapté.

6- En tant qu'agglomération avez-vous un regard sur les projets d'urbanismes et les aménagements menés dans chaque ville de l'Agglo ?

« Pas complètement et pas encore ».

L'agglomération définit les grandes orientations d'aménagements par le biais du Scot (qui sera approuvé en 2016) mais bien qu'il y ait un certain nombre de mesures prescriptives comme la réduction de la consommation des stocks fonciers par unité géographique. Cependant, à l'intérieur de chaque unité géographique, les communes se répartissent les parts de ces stocks fonciers et l'agglomération n'a plus de regard sur l'urbanisme.

L'agglomération va mettre en place un PLUi à l'échelle des 48 communes de l'agglomération à partir de 2016, et elle aura donc la compétence urbanisme.

7- Une fois que le PPRi sera approuvé avec de nouvelles prescriptions et de nouvelles cartes d'aléa et de risques qui de la commune ou du l'agglomération sera en charge de la prise en compte de ces prescriptions ?

Ce sont des services imbriqués déjà actuellement mais avec la délégation de la compétence urbanisme à l'agglomération à partir de 2016, Agglopolys aura donc en charge les dossiers relatifs à l'aménagement et l'urbanisme.

8- Les terrains préemptés dans le périmètre de la ZAD sont à la charge au niveau de la maîtrise foncière de l'agglomération ?

Oui, ce sont des espaces du domaine publics.

9- Afin d'entamer des discussions avec les services de l'Etat pour permettre le renouvellement du quartier de Vienne alors que celui-ci est à présent gelé, quels outils l'agglomération va mettre en place ?

De la sensibilisation/pédagogie aux près des services de l'Etat afin de démontrer que des projets sont possibles avec la prise en compte du PPRi et qui ne remettent pas en compte la lutte contre les inondations et la réduction des risques. « C'est un travail de dentelle, à faire au cas par cas ». Car ce seront des espaces qui deviendront difficiles à entretenir. Il faudra donc trouver des solutions adaptées afin que cette zone ne soit pas abandonnée et qu'elle puisse avoir la vocation espérée par l'agglomération qui est un espace de maraîchage (bonnes terres), pour lequel il faudra construire du bâti agricole.

10- Pour les futurs projets dans le déversoir, quel est le calendrier ? Y a-t-il des phases opérationnelles qui sont être ou ont déjà été lancées ?

Une phase opérationnelle aurait déjà dû être lancée mais qui n'a pas pu être lancée pour des raisons financières, dans le quartier du Glacis : réimplantation des jardins familiaux avec des cabanes de jardins démontables en formes de bouées nautiques et réimplantation de l'eau (projet réaliser avec SATIVA). Le projet est complètement opérationnel et pourra être lancé dès qu'un accord budgétaire sera accordé par le conseil d'agglomération. Pour le reste du déversoir cela prendra du temps, et cela sera réalisé phase par phase (quand il y aura un budget adéquat et que la sédentarisation des gens des voyages dans le déversoir sera traité -> des opérations pilotes sont en cours : logements spécifiques et terrains familiaux).

11- Finalement pour les orientations d'usages dans le déversoir : maraîchage, des terrains sportifs, de la pédagogie à l'environnement... est le résultat de choix contraints ou est-ce des orientations qui font sens dans cet espace-là ? Choix ou résultat de contraintes ?

Oui est non, c'est un projet qui fait sens mais qui est bien évidemment contraint.

Si l'Etat n'avait pas fait pression pour la désurbanisation du déversoir, la collectivité aurait également fait le choix de redonner sa fonction initiale déversoir et coulé verte, à celui-ci mais elle aurait eu plus de temps (moins faire pression sur les familles), car cette orientation fait sens avec la dimension du risque mais

également d'un point de vue paysager, notamment avec le classement de la Loire dans le patrimoine mondial de l'UNESCO. Mais dans le quartier Vienne, avec plus de liberté laissé par l'Etat, la collectivité aurait travaillé sur des formes urbaines adaptées au risque inondation. Car travailler sur la Bouillie comme espace récréatif et naturel sans travailler sur le renouvellement urbain de Vienne ne permet pas de voir le projet comme un objet global.

Annexe 5 : Retranscription d'entretien du 13/11/2015 avec madame HUBE et son adjointe madame CHEVRIER

Mme HUBE – Responsable du service urbanisme de la ville de Blois
Mme CHEVRIER – Chargée d'opération à la direction du service d'urbanisme de la ville de Blois

Durée de l'entretien : 1h30 min

Lieu de l'entretien : siège du service urbanisme de la ville de Blois, 34 rue de la Villette, 41000 Blois

1- *Quel a été le processus d'urbanisation dans le secteur du déversoir de la Bouillie ?*

Secteur à vocation maraîchère, de jardin avec des constructions légères (cabanes) dans les années 1950, sans perception du danger d'inondation.

Puis dans les années 1980, avec l'arrivée des documents d'urbanisme, pris en compte du risque, qui deviennent des outils de contrôle et interdisent toutes nouvelles constructions mais il y a tout de même 250 constructions dans ce secteur.

Puis échanges de biens et de types d'activités pendant une vingtaine d'années puis mis en place de la ZAD en 2004.

2- *L'opération de la ZAD est-elle une réussite ?*

Outil d'acquisition passive mis en place par Agglopolys relayée dans le service urbanisme de la ville de Blois en sensibilisant les habitants et réalisant les destructions.

Opération quasiment terminée.

Réussite au niveau de la maîtrise foncière en tant qu'outil foncier, mais manque de réflexion immédiate (2004) autour d'un projet d'aménagement de l'espace en lien avec la zone à risque.

➔ Question à poser à Mme TRUFFERT : pourquoi cet outil ?

3- *Quelles sont les futures grandes orientations d'occupation des sols dans le périmètre du déversoir ? Sont-elles écrites dans les documents d'urbanisme (PLU) ?*

Communauté d'agglomération qui a porté l'opération et non l'Etat.

Zone ND – Zone naturelle protégée inconstructible

4- *Quelles sont les futures grandes orientations d'occupation des sols dans le quartier Vienne ? Sont-elles écrites dans les documents d'urbanisme (PLU) ?*

Le PPRi aurait dû être mené afin d'aider à servir à l'élaboration du PLU de Blois.

C'est un document supra, il s'impose au PLU.

Etudes de dangers : techniques et longues ont retardées l'élaboration du PPRi

Certaines notions sont apparues comme la fragilité des digues et qu'elles sont devenues facteurs de risques.

Le PLU a finalement été approuvé (2013) avant le PPRi (actuellement en révision).

PPRi = rédaction de la règle et requalification de l'aléa

Digue protège des surverses, le niveau de protection n'est pas le niveau de sûreté

Risque de rupture de digue entraînant une destruction des biens

Données reçues après l'approbation du PLU en 2013

Données :

- quartier de Vienne +68m NGF
- hauteur d'eau de référence 1999 +70,5m NGF (PHEC : plus hautes eaux connues)
- hauteur d'eau de référence 2015 +72m NGF
- hauteur d'eau de 4m en cas de crue exceptionnelle

Quartier Vienne :

- tissu urbain construit depuis plus de 20 ans
- construction bord de Loire et proche du vieux pont depuis plus d'un siècle

5- *Quelles sont les recommandations et prescriptions techniques dans ces zones ?*

Comment travailler sur l'existant de manière à le faire évoluer de manière longue et pérenne pour qu'il y est moins de risque ?

- Réflexions sur les digues
- Travail sur les réseaux passant au-travers des digues
- Mise en place de plan de secours
- Opérations de déconstructions en réflexion (nouvelle ZAD) sous réserve de pouvoir reconstruire d'une autre manière
- Travailler sur le rehaussement de certaines voiries

Planification réglementaire : interdiction de construire : aucune création de logement par construction neuve ou changement d'usage

Volonté de passer dans un véritable projet urbain avec différentes thématiques et une vision lointaine avec toute une série d'actions :

- Stratégie foncière à déterminer
- Mis en place du PAPI
- Amorce du processus

Possibilité de créer des équipements sportifs et récréatifs vers la zone de la piscine

Secteur de la Vacquerie (dernier quartier constructible de Vienne) : ZAD de 400 logements avortées après intervention de la DDT en 2009

- Remplacement par des activités maraîchères afin de promouvoir l'agriculture péri-urbaine
- Aménagement de cheminements pour promenade
- Fonction de poumon vert

1) Sur le secteur de la Bouillie :

Etude pré-opérationnelle de l'atelier de l'Isle (voir entretien G. MORISSEAU)

2) Sur le secteur de la Vacquerie :

Maîtrise foncière de la ville, définition sur ce site d'une OAP verte dans le PLU intégrant le travail de l'atelier de l'Isle

PLU de transition sur le secteur Vienne attendant la révision du PPRI :

Foncier de la nouvelle piscine (l'Aggl'eau) appartenant à la ville céder à la Communauté d'Agglomération. Implantation rendue possible avec les prescriptions du PPRI de 1999

Annexe 6 : Retranscription d'entretien du 23/11/2015 avec monsieur MORRISSEAU

Grégory MORRISSEAU – Paysagiste de l'Atelier de l'île ayant réalisé une étude préliminaire sur le quartier de la Bouillie en 2009

Durée de l'entretien : 1h

Lieu de l'entretien : Ecole de la nature et du Paysage de Blois, rue de La Chocolaterie 41029 Blois

1- Quelles études avez-vous mené dans le périmètre du déversoir de la Bouille ? Et par qui a-t-elle été commandée ?

Vers 2008/2009 Agglopolys commence à se demander que faire à court (et long terme) d'un point de vue paysager afin de gérer les « délaissés temporaires » sur le site de la Bouillie car l'agglomération commence à être propriétaire d'un certain nombre de parcelles sur le site.

Commande faite à l'atelier de l'île : comment répondre immédiatement à la question des délaissés temporaires ? Finalement le bureau d'étude n'a pas réellement abordé la question transitoire sur le site et a plutôt réalisé une étude de prospection afin de proposer des scénarios. Réalisation d'un diagnostic systémique des dynamiques alentours du site, notamment paysagère, enjeux, acteurs et infrastructures présentes.

2- Est-ce que l'agglomération a imposé des limites ou bien des orientations dans son cahier des charges ?

Pas de réelles limites n'ont été imposées mis à part une gestion du site égale à zéro, c'est-à-dire un ensemble en auto gestion où les usages définis participent à la gestion du site (paysage et espace), ne demandant pas à la collectivité un entretien comme pour un espace vert traditionnel. De plus, la contrainte inondation et risque était à prendre en compte car le bâti n'est pas autorisé sur ce site. La réponse de l'atelier de l'île a été la proposition d'un parc agricole urbain, qui entraînait une contrainte pour l'implantation du bâti agricole qui devait se situer à l'extérieur de la zone inondable.

La collectivité, n'a pas imposé de contrainte financière pour le montage du projet, cependant avec le recul actuel, la contrainte financière implique aujourd'hui le fait que le projet n'a pas été lancé jusqu'à présent. Aujourd'hui la question du financement est repensée car l'implication d'acteurs agricoles sur le site permettrait de réduire les coûts.

Orientations données par les élus :

Cet espace représente une interface entre la ville et le péri-urbain/le coteau, « une antichambre verte productive au service de la ville » permettant une certaine autonomie pour la ville pour des thématiques comme :

- l'alimentation (bio, cantines...)
- l'indépendance énergétique, écarté au final car n'étant pas compatible avec le risque inondation, ni d'un point de vu paysager car cet espace est inscrit au patrimoine de l'UNESCO ce qui crée des « verrous paysager »
- Divertir la ville : tourisme vert, sport (piscine et terrains de sport), loisir agro-touristiques/écologiques (ferme pédagogique)
- Fédérer le val avec l'eau : « montrer le chemin de l'eau » afin de montrer aux riverains le risque, avec une vocation pédagogique (anciennes voies romaines et pond charretins).

3- Quels types d'activités ont été privilégiés et comment se traduit le multi-usage par rapport au risque dans cet espace ?

Premier usage, retrouver le chemin de l'eau, par un terrassement artificiel permettant de revenir à un état historique tel qu'était le déversoir avant avec le canal de Blois (avant un remblaiement artificiel). A partir de chemin définir les espaces de part et d'autre par des prairies naturelles, des jardins familiaux qui seraient agrandis. L'atelier de l'île a travaillé sur une répartition spatiale des espaces et des usages, en implantant des

paysages « structurés » aux franges de la ville (tel que les jardins familiaux, et zones de maraichages) et des paysages laissés à leurs libres évolutions au cœur du val.

Travail de réorganisation sur le parc expo, les terrains de sport et l'aire de grand passage.

L'atelier a réfléchi précisément aux typologies paysagères des espaces agricoles dans les différents espaces afin de définir quel type d'agriculture implanté à quel endroit (jeunes maraichers, agriculteurs indépendants, jardins de cocagnes, jardin de self cueillette...)

Travail sur la trame viaire, car le diagnostic montre que le site est relativement enclavé : création de nouvelles liaisons piétonnes et équestres sur des anciennes voies romaines reliant la forêt et notamment un chemin de grande randonnée et déviation de certaines voies principales.

4- Comment dans le projet les nouveaux aménagements et notamment le bâti s'adapte au risque inondation ?

Cette question n'a pas réellement été traitée par l'atelier de l'île et au moment de l'étude la question du risque n'était pas aussi présente. Mais pour les aménagements en dur, ceux-ci auraient préférentiellement été implantés dans des zones moins impactées par le risque : « la zone orange » ou des aménagements pourraient être implantés avec des prescriptions particulières bien qu'étant dans des zones d'aléa (à l'heure actuelle ces aménagements ne sont pas autorisés légalement dans les PPRI).

5- Est-ce que le projet a été imaginé afin de relier le quartier avec le quartier de Vienne ? Notamment avec la création de nouveaux réseaux traversant la digue ?

Le but n'était pas de fragiliser d'avantage les digues par la création de nouveaux réseaux mais celle-ci devait permettre d'être un espace de déambulation piétonne créant une interface entre la ville et le déversoir et de reconnecter et fédérer les espaces.

Annexe 7 : Retranscription entretien du 02/12/2015 avec madame CHERE

Mme. Raphaëlle CHERE – ingénieure paysagiste au bureau d'étude SATIVA ayant réalisé plusieurs études sur le site Bouillie/Vienne

Durée de l'entretien : 1h30

Lieu de l'entretien : Bureau d'étude SATIVA, 2 avenue Jean Laigret 41000 Blois

- 1- *Quelles études avez-vous mené dans le déversoir de la Bouillie ? Et quels périmètres avez-vous pris en compte ?*

Plusieurs études ont été menées par SATIVA dans les quartiers Vienne/Bouillie :

1^{ère} étude : Etude commandée par l'agglomération Agglopolys, pour le quartier de la Vacquerie (partie endiguée dans Vienne), installation de 3 maraichers Bio d'insertion (suite à l'annulation du projet de construction d'un quartier de 400 logements). Installation d'une maraichère bio, d'une pépinière d'insertion et des jardins du cours (Resto du cœur). Création d'un verger urbain et de circulations douces afin de mettre en lien le site et le quartier Vienne. Afin de sensibiliser la population et apporter une partie pédagogique au projet, le bureau d'étude a utilisé un ancien forage afin de créer un lac alimenté par la nappe souterraine, dont la hauteur varie en fonction du niveau de la nappe. Ce projet correspond à la partie « Nourrir la ville » de l'étude de l'Atelier de l'Ile. (*Projet livré en 2013*)

2^{ème} étude : Secteur du Glacis, quartier en désurbanisation avec l'opération de la ZAD. Cette étude a été menée quasiment en parallèle avec la première étude mais le projet n'a à l'heure actuelle pas été lancé. Le projet prévoyait le déplacement des jardins familiaux Cossons II sur ce site. Prise en compte du risque inondation avec la mise en place de cabanes (récupératrices d'eau de pluie avec un toit de 19m²) et d'une éolienne, le tout démontable (qui communiquent sur le risque avec des balises de crues), pas d'arbre planté (conservation des arbres existants) et clôtures sans fondations, sens des écoulements de l'eau et embâcles pour les eaux de pluies. (Projet qui est opérationnel mais qui est à l'heure actuelle en attente).

Ce projet est une première phase dans le projet d'agro-parc de l'ensemble de la zone de la Bouillie.

3^{ème} étude : Centre-ville de Blois/Vienne, tête de pont sud du pont Jacques Gabriel (réalisé), tête de pont nord (à venir) et avenue Wilson à Vienne dans le cadre du réaménagement du centre-ville de Blois. Les réaménagements en Vienne sont délicats car une partie des aménagements sont en partie sur les digues ce qui rend la réalisation de travaux compliqué et coûteux.

4^{ème} étude : Quartier Humanis, pour l'aménagement d'un lotissement. Projet très contraint par le PPRI et notamment les nouvelles prescriptions dans une bande de 100 m à l'intérieur des digues. Aujourd'hui le quartier est gelé, cela entraîne un réel problème d'un point de vue aménagements futurs pour ce quartier.

5^{ème} étude : Commandée en 2013 par l'agglomération : « Etude morpho-hydrologique ou comment créer un chemin de l'eau dans le déversoir de la Boire ». Cette étude fait suite à l'étude menée par l'Atelier de l'Ile en 2009.

Plusieurs problématiques s'entre mêlent sur cet espace qui peut être défini comme « un vide imposé » ; constructions illégales sur un espace non constructible, déconstructions actuelles, durcissement des prescriptions du PPRI et oubli du risque par la population de l'agglomération Blaisoise, ce qui entraîne un questionnement complexe pour le futur de cette zone afin de ne pas la laisser à l'abandon en attendant une crue. Cette zone est un espace très vaste 300 hectares, qui est fortement contraint par le PPRI qui limite fortement tous les usages, même l'implantation agricole est complexe liée à l'impossibilité de positionner un bâtiment agricole sur la zone.

« Qu'est-ce qu'on fait sur un territoire de cette surface, s'il n'est ni urbanisé, ni agricole ? »

A la suite de l'étude de l'atelier de l'Ile sur le site SATIVA est missionner pour faire l'étude de la mise en place du « chemin de l'eau » proposé par l'Atelier de l'Ile, entre la Loire et le Cosson et traversant tout le déversoir.

Cependant, le bureau d'étude SATIVA est contre cette proposition de par son cout (sous-estimé par l'Atelier de l'Ile) important pour l'utilité du projet qui est uniquement pédagogique et qui ne permet pas de créer une activité rentable par la suite, le phasage impossible de l'opération qui forcerait l'agglomération à réaliser l'opération en une seule fois et donc un financement qui ne peut pas être échelonné ainsi que des problèmes hydrauliques.

SATIVA réalise une contre étude du projet de l'Atelier de l'Ile, puis commence son étude sur l'ensemble du déversoir par une étude cadastrale afin de définir le foncier détenu par les collectivités et le foncier privé. A partir de cela, le bureau d'étude propose de concentrer son étude sur la partie haute du déversoir (ZAD + bras du déversoir + populéum) qui correspond majoritairement à du foncier communal ou intercommunal et qui facilite donc la mise en place de projets (pas d'achat de parcelles). Une grande partie centrale du déversoir appartient à un unique propriétaire qui détient le poney club et qui n'a pas pour but de vendre ces terrains. Egalement une forte problématique politique dans le déversoir est liée à la population des gens du voyage qui est au centre du déversoir et qui contraint les possibilités d'aménagements et bloque certaines liaisons.

Proposition d'aménagement de SATIVA :

- Concentrer les projets sur les espaces où le foncier est maîtrisé par la collectivité et phaser les opérations dans le temps afin de créer « un chemin de l'eau » plus ponctuel que celui proposé par l'atelier de l'ile, afin d'intégrer le chemin de l'eau par tronçons sur le long terme.
- L'échelle de ce projet, s'apparente à un agro-parc (307 hectares), cependant celui-ci doit être mieux connecté avec des liaisons piétonnes et cyclables, afin de connecter cet espace à l'agglomération mais également permettre la traversée de cet espace, en créant notamment un cheminement doux en bordure du Cosson.
- Requalification de l'entrée principale entre Vienne et la Bouillie, en effet, dans le projet de centre-ville de Blois l'avenue du Président Wilson va être requalifiée. Dans la continuité de ce projet l'entrée de ville (route Nationale entre Blois et Saint-Gervais) peut être valorisée avec la requalification du parc des expositions, la création des jardins familiaux dans le quartier du Glacis (opération qui aurait dû être lancée en 2014 mais qui est actuellement arrêtée) et la mise en place d'un parc relais de part et d'autre de l'avenue afin de créer une entrée de ville fonctionnelle/multimodale et valorisée d'un point de vue paysager. Ainsi le Cosson peut être plus mis en valeur lors de sa traversée par le réseau routier et création de deux passerelles sur le Cosson réservées pour les déplacements doux dont un à l'emplacement d'un ancien pont chartrain.
- Au lieu de créer un chemin de l'eau complet (car il y a déjà beaucoup d'eau dans cet espace), le bureau d'étude propose de mettre plus en valeur le Cosson et de faire des points d'eau permanant ou temporaires (selon la saison et la pluviométrie) avec les marres, les noues et autres points d'eaux déjà présent sur le site.
- Réorganisation de la partie haute du déversoir avec les terrains de sports (usage accepté par les services de l'Etat) en créant un espace de covisibilité sur la ville et la Loire et un effet miroir d'eau. Et en créant des points d'eau alimentés par la nappe de Loire, dont la hauteur varie en fonction du temps, permettant ainsi de sensibiliser la population à la présence de l'eau et les variations de son niveau. Permettant également la création de nouveaux écosystèmes.
- Conservation de l'aire de grand passage, afin d'accueillir ponctuellement les gens du voyage, sans sédentarisation.

A l'heure actuelle l'agglomération a fait installer des piézomètres dans la partie haute du déversoir afin d'observer la montée de la nappe de Loire et vérifier la faisabilité de la proposition faite par le bureau d'étude.

- 2- *Les différents types d'activités proposées dans vos projets sont plutôt issus d'une contrainte face au risque d'inondation ou bien sont une opportunité par rapport au cadre environnemental et historique du site de la Bouillie ?*

Valoriser l'agro-parc peut être considéré comme une opportunité d'avoir une coulée verte (atout paysager, lieu de connexion, réserve d'écosystème) dans l'agglomération. Cependant, l'échelle de ce parc (300 ha) est difficilement concevable pour des élus et représente en réalité une contrainte (liée au PPRi) par rapport à la perte d'espace. Par rapport au PPRi et aux contraintes des services de l'état il faut donc chercher les usages compatibles et qui permettent de gérer l'espace. Cela représente malgré tout une réelle contrainte notamment à cause de l'impossibilité d'implanter des activités agricoles dans le déversoir (qui serait pourtant une réponse « facile » aux problématiques d'usages).

Ou alors il faudrait considérer cet espace comme le grand poumon vert de l'agglomération (Blois qui ne dispose d'ailleurs pas de beaucoup d'espaces verts dans l'agglomération).

- 3- *Y a-t-il eu une réflexion entre les différents projets proposés et les espaces endigués Vacquerie et quartier Vienne ?*

Les levées représentent une barrière et un lien car elle permet de créer un chemin de balade. Ensuite, dans le projet sur la Vacquerie et sur les projets du déversoir le bureau d'étude a énormément travaillé sur les cheminements. Cependant, les terrains détenus par le poney club reste inaccessible ce qui bloque les cheminements le long du Cosson.

Un projet de parc privé est en cours dans le sud du déversoir : création du parc du Salagon ou sera organisé des animations, des rencontres et des jeux sur le thème du Vietnam.

- 4- *Avez-vous déjà travaillé sur des projets devant prendre en compte le risque inondation ?*

ZAC dans le val de Marne, où toutes les constructions devaient être au-dessus des plus hautes eaux connues plus surélevées de 50cm.

Etude sur des cheminements piétons sur des digues, qui nécessitent l'usage de matériaux spécifiques (perméables et résistants en cas de submersion).

Mais aucune étude similaire à celles réalisées dans le déversoir qui est quand même un espace très particulier : « **L'aléa 4 c'est la zone du non projet** ».

« Le déversoir ne sert pas assez souvent ! S'il servait plus souvent il n'y aurait pas eu l'oubli de son usage et il aurait une fonction plus facile à définir ».

Annexe 8 : Retranscription d'entretien du 07/12/2015 avec madame TRUFFERT

Mme TRUFFERT – Responsable du service Mission Aménagement de l'Espace à la
Direction de la Planification, de l'Aménagement et du Développement Durable d'Agglopolys

Durée de l'entretien : 0h30min

Lieu de l'entretien : entretien téléphonique

1- *Quel a été le processus de mise en place de la ZAD ? Comment a été déterminé le périmètre ?*

PPRI approuvé en 1999 qui mettait en avant un problème de sécurité au niveau du quartier Vienne car le déversoir serait obstrué en cas de montée des eaux à cause de l'urbanisation dans cette zone.

Prise en compte de ce danger par les élus qui ont demandé une étude sur cette zone (quel public et types d'activités visées).

Demande d'étude des services de l'Etat qui sont rentrés en concertation avec les élus en 2000-2001.

La communauté de communes prend la gestion du projet et décide de choisir comme outil juridique la Zone d'Aménagement Concertée (ZAD) en 2002 pour mener la déconstruction dans le déversoir.

Zone de déversoir située en zone naturelle dans lesquelles il ne peut avoir de droit de préemption urbain.

Financement dans le cadre du Plan Etat-Region (40%-40%)

Périmètre de la ZAD arrêté en 2003 : périmètre délimité avec les élus aux endroits où il y avait le plus de constructions, les propriétés communales (terrain de sports) et les obstacles naturelles (levées).

Durée initiale de la ZAD : 14 ans

2- *Pouvez-vous nous dresser un rapide bilan ?*

Arrêt de la ZAD en juin 2016 au lieu de 2018.

Recensement de 143 propriétaires, acquisition de 125 immeubles en 2015

40 parcelles non acquises qui sont des jardins ouvriers ou en friches.

Périmètre de 52 hectares, acquisition 10 ha de parcelles non bâties et 23 de parcelles bâties et 4 ha de parcelles communales soit 76% du périmètre de la ZAD de La Bouillie.

Parcelles non bâties vocation à avoir un projet d'aménagement.

Juin 2016 : tout le bâti ne sera pas acquis (personne n'adhère pas au projet, station-service, personnes âgées).

Poursuite des acquisitions amiables jusqu'en 2018.

2018 : un bilan sera dressé et voir si faudra utiliser une Déclaration d'Utilité Publique

3- *Pourquoi avoir choisi l'outil de la ZAD ?*

Pas beaucoup d'outil juridique pour la prévention des risques. L'Etat n'aurait pas eu les capacités financières pour une opération d'expropriation de cette ampleur.

Avantage : phasage dans le temps

4- *Les orientations des projets sur la Bouillie ont-elles été demandées en même temps que le début du processus de la ZAD ?*

Pas de projet définit au début de l'opération car opération de grande ampleur pour les acquisitions foncières.

Beaucoup de départ lors des premières années de la ZAD, gérer la phase de démolition.

Demande d'étude d'aménagement par les élus seulement en 2009-2010 soit 6 ans après le début de la ZAD.

5- *Quels sont-ils ? Quelles sont les orientations et les usages définis ou à définir pour la zone de la Bouillie ?*

2010 : étude (schéma directeur pour ce secteur) articulé autour de 2 grandes thématiques :

- Nourrir la ville ...
- ... fédéré par l'eau

- Nourrir la ville : création de jardins familiaux, parc urbain en entrée d'agglomération, activités de maraichages

Projet prêt mais toujours en attente (association des jardins familiaux moins motivée)

- Fédéré par l'eau : travail de mémoire autour de l'eau, oublis de l'utilité de cet ouvrage de défense, retrouver une trace de la présence de l'eau pour maintenir cette mémoire de culture du risque

2012-2013 : étude complémentaire pour définir la forme des aménagements

2015 : finalisation d'une étude avec des relevés piézométriques pour voir quelles formes peuvent prendre ces traces

Volonté d'implantation d'agriculteurs, de maraîchers

Problème : impossibilité de construire des hangars agricoles, locaux commerciaux

Nouvelles contraintes du PPRI sur La Bouillie avec le même règlement

6- *Quelles sont les orientations et les usages définis ou à définir pour la zone du quartier de Vienne ?*

Opération Vacquerie : devait être un éco-quartier : abandonné à cause du règlement du PPRI

➔ Puis agriculture péri-urbaine

Même logique d'aménagement que sur le déversoir de La Bouillie avec des liaisons douces, des espaces récréatifs, des activités nourricières et maraîchères.

Activités recommandées :

- Jardins familiaux

Elevages pour l'entretien de ces espaces via le pâturage

Annexe 9 : Case study Factsheet – TRANS-ADAPT – janvier 2015

Case study Factsheet

LA BOUILLIE, BLOIS, FRANCE

River/basin: Loire river (fig. 1)
Surface area: 330 hectares in total (built area : 60 hectares)

LA BOUILLIE : A DISCHARGE CHANNEL GETTING BACK TO ITS FORMER USE

The city of Blois and its surrounding agglomeration accounts a little bit more than 100 000 inhabitants. It is located on the Loire river (Middle Loire).

The old city is located on the right bank of the river Loire, on the heights, and cannot be flooded. Still, since the 18th century, new estates were built on the left bank of the river, in the floodplain and dikes were built to protect them. Still, as the river bed was constrained and the dikes regularly broken, it was decided in XXXX to built a discharge channel surrounding the new neighbourhoods. This discharge channel was called "La Bouillie discharge channel" and still exists today. For decades, a substantial part of the Loire water discharge flew through this channel when major floods occur. It was flooded in 1924 for the last time.

There are mainly natural and agricultural lands in this channel. However, since the beginning of the 20th century, a whole informal estate has progressively developed in its upper part; this situation was progressively regularised in local planning documents.

In 2004, the city of Blois agreed to destroy this neighbourhood, as the State administration demanded it. This area should remain a discharge channel as a main function. Progressively, houses and buildings located in the discharge channel have been destroyed. In the years to come the area should be dedicated to vegetable farming, a green park, some public facilities and natural areas.



Figure 2. The built area located in the "Bouillie" discharge channel in 2006 (in the foreground).

Source : Agglopolys (taken from G. Morisseau, 2012)

STAKEHOLDERS: A PROJET SUPPORTED BY THE LOCAL AUTHORITIES WHICH STILL NEEDS TO DEFINE THE NEW USERS OF THE AREA

In this case-study, there are mainly two interesting moments to analyse:

- First phase : in the beginning of the 2000s and until 2010, this project raised strong oppositions from the inhabitants. Most of the local owners agreed to sell their houses and land to the municipality but some launched different initiatives to protest.

The agglomeration of Blois had to find ways to reach an agreement and buy all houses and buildings in the urban area.

- Second phase : since the beginning of the 2010s, one main issue is the definition of new uses for this area. Initiatives have been taken to promote different types of vegetable farming

Today, the agglomeration of Blois owns about 60 hectares. The other 270 hectares located in the discharge channel are owned by other stakeholders (among them private owners). Uses on those lands should also be defined taken into account the flood issue.



Figure 1. The "Bouillie" discharge channel . Author: G. Morisseau, 2012

MULTI-USE : THE SAFETY ISSUE FIRST !

- flood management: the discharge channel is going to be back to use. This issue seems to be really dominant for the definition of the other potential uses of the area

- multi-use design: apart from several public facilities (among them a public travelers' camp), vegetable farming is going to be a dominant use. Some proposals were also formulated to address different needs of the city nearby (needs for leisure or (bio)energy for instance). So far, projects are not clearly defined, apart from a focus laid on (mostly organic) farming. Social issues are also addressed. Associations for social reintegration of workers already use some patches of land for farming.



Figure 3. View of the discharge channel from the spillway
Source : Mission Val de Loire (valdeloire.org)

Directeur de recherche :
GRALEPOIS Mathilde
BLONDEL Cyril

DELONIN Florian
TORRENT Romane

Projet de Fin d'Etudes
2015-2016
DAE5

Adapter la ville face aux inondations :
Comment réduire la vulnérabilité par le multi-usage des sols ?
Etude du quartier Vienne/Bouillie à Blois (41) - France

Résumé : Aujourd'hui, les aléas des phénomènes naturels, comme les inondations sont des aspects non négligeables pour les territoires. La première réponse face au risque inondation pour les zones urbaines qui se sont étalées jusque dans les valls inondables, fût la construction d'ouvrages de protection (ex : digues). Cependant, ces ouvrages techniques montrent leurs limites et de nouveaux risques apparaissent. Il est désormais nécessaire et de mettre en place des politiques de gestion du risque différentes, comme en rendant notamment à ces espaces leur principale fonction : celle d'expansion naturelle des eaux. Cependant, le risque inondation n'étant que spontané et généralement peu fréquent, ces zones doivent-elles être dépourvues d'activités lorsqu'elles ne sont pas submergées ? Pour répondre à cette question, il s'agirait donc de concilier la gestion du risque inondation avec le développement urbain. Il apparaît que depuis les dernières décennies, les élus locaux accentuent leurs efforts en menant des politiques favorisant cette conciliation. L'une des actions possibles pour concilier ces deux aspects est le multi-usage des sols, c'est-à-dire l'implantation d'activités permettant d'assurer un usage à une zone inondable lorsqu'elle n'est pas submergée tout en permettant l'expansion des eaux de crue. Ce projet de fin d'étude a donc pour principal objectif de mesurer l'impact du multi-usage des sols sur la vulnérabilité face au risque inondation. La méthodologie appliquée afin d'analyser la vulnérabilité consiste tout d'abord à référencer les types d'usages des sols puis, après la définition d'une série de critères et d'indicateurs, appliquer cette méthode d'évaluation sur un cas d'étude précis, à savoir le quartier Bouillie/Vienne à Blois.

Mots-clés : inondation, multi-usage des sols, aléas, enjeux, risques, vulnérabilité, critères, indicateurs, zone inondable, Blois, quartier de Vienne, déversoir de la Bouillie, phénomène naturel, ouvrage de protection, gestion du risque, développement urbain, documents d'urbanisme