



**HAL**  
open science

## Expérimentation de la démarche ReVITeR sur le territoire du Grand Chalon (71)

Tiffany Legendre, Philippe Gastaud, Gwenaël Jouannic, David Nicogossian

### ► To cite this version:

Tiffany Legendre, Philippe Gastaud, Gwenaël Jouannic, David Nicogossian. Expérimentation de la démarche ReVITeR sur le territoire du Grand Chalon (71). Cerema - Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement. 2015. hal-04349745

**HAL Id: hal-04349745**

**<https://hal.science/hal-04349745v1>**

Submitted on 18 Dec 2023

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

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

# Expérimentation de la démarche ReVITeR sur le territoire du Grand Chalon (71)

Réduction de la vulnérabilité territoriale aux inondations.



## Préambule

Par courrier en date du 2 décembre 2013, la communauté d'agglomération du Grand Chalon, appuyée par l'établissement public territorial de bassin Saône-Doubs a répondu favorablement à la proposition de la DREAL Rhône-Alpes d'accompagnement pour l'expérimentation de la démarche de réduction de la vulnérabilité territoriale, ReViTeR, élaborée dans le cadre du Plan Rhône.

Le rapport suivant présente les éléments produits dans la cadre de cette phase d'expérimentation qui s'est déroulée tout au long de l'année 2014.

## Rédaction

**Titre du document** : Expérimentation de la démarche ReViTeR sur le territoire du Grand Chalon (71)

**Auteur(s)** : Tiffany Legendre, Philippe Gastaud, Gwenael Jouannic (Cerema, Direction territoriale Est)  
David Nicogossian (Cerema, Direction territoriale Centre-Est)

**Date de publication** : Juin 2015

**Equipe-projet** : Jessica Gentric (DREAL Rhône Alpes, Mission Rhône), Jennifer Alarcon, Virginie Liard et Stéphanie Valette (Grand Chalon), Cédric Borget (EPTB Saône-Doubs), Anne Jacod (DREAL Bourgogne), Marc Comairas et Alain Degoutte (DDT71), Denis Crozier (Cerema, Direction territoriale Ouest), Bruno Ledoux (Ledoux Consultants) et Jean Baptiste Chemery (Contrechamp), Matew Niang et Adrien Varcin (Cerema, Direction territoriale Est)

**Crédits photos** : échelle de crue du centre ville de Chalon-sur-Saône – mars 2014 - Cerema

# Sommaire

<b>Sommaire.....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>Ce qu'il faut retenir... ..</b>	<b>- 5 -</b>
<b>1 - Présentation de la démarche ReVITeR .....</b>	<b>- 6 -</b>
1.1 - Mise en contexte .....	- 6 -
1.2 - Les principes de la démarche.....	- 6 -
<b>2 - Le Grand Chalon, un territoire qui fait face aux inondations .....</b>	<b>- 9 -</b>
2.1 - Le territoire et ses crues .....	- 9 -
2.2 - L'émergence de la démarche ReVITeR sur le Grand Chalon .....	- 13 -
<b>3 - Eléments pour la caractérisation de la vulnérabilité du territoire.....</b>	<b>- 15 -</b>
<b>4 - Productions réalisées .....</b>	<b>- 17 -</b>
4.1 - Productions à l'échelle du Grand Chalon.....	- 17 -
4.2 - Analyses à l'échelle des secteurs géographiques repérés.....	- 30 -
<b>5 - Perspectives .....</b>	<b>- 38 -</b>
5.1 - Continuité du travail effectué .....	- 38 -
5.2 - Réalisation d'un état des lieux sur les autres secteurs.....	- 39 -
5.3 - Problématique des réseaux .....	- 44 -
<b>Conclusion.....</b>	<b>- 45 -</b>
<b>Eléments de synthèse.....</b>	<b>- 46 -</b>
<b>Liste des acronymes .....</b>	<b>- 53 -</b>
<b>Liste des figures.....</b>	<b>- 54 -</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>- 55 -</b>
Annexe 1 : Note de motivation du Grand Chalon.....	- 56 -
Annexe 2 : Courrier DREAL.....	- 59 -
Annexe 3 : Données utilisées .....	- 61 -
Annexe 4 : Hauteurs d'eau par crue .....	- 63 -
Annexe 5 : Calcul de la population en ZI par commune dans le territoire du Grand Chalon.....	- 66 -
Annexe 6 : Note d'information sur le calcul du coût des dommages à l'agriculture. ....	- 75 -
Annexe 7 : Carte de la déchetterie de Varennes-le-Grand.....	- 82 -
Annexe 7 : Carte de la déchetterie de Varennes-le-Grand.....	- 82 -

## Avertissement

Le travail exploratoire mené en 2014 dans le cadre expérimental de la démarche ReVITeR élaborée par les partenaires du Plan Rhône, a eu pour but d'apporter des éléments d'aide à la décision à destination des élus pour se positionner sur l'opportunité de s'engager dans une démarche de réduction de la vulnérabilité territoriale comme le propose le guide méthodologique ReVITeR.

Il ne constitue donc pas un diagnostic, mais seulement de premiers éléments utiles à la définition et au cadrage des études ultérieures, qu'elles soient réalisées en régie ou par un prestataire.

## Ce qu'il faut retenir...

En 2014 s'est déroulée la phase d'expérimentation de la démarche ReVITeR sur la communauté d'agglomération du Grand Chalons.

Réalisée autour d'une équipe projet composée des services de l'Etat (DREAL, DDT), de l'EPTB Saône-Doubs, de plusieurs directions du Grand Chalons et du Cerema, l'expérimentation s'est basée sur les connaissances existantes en termes d'aléa et sur des données détenues par l'équipe projet ou facilement accessibles.

Un investissement important, notamment en termes de traitement des données et de représentation des résultats à été nécessaire.

### L'expérimentation en chiffres

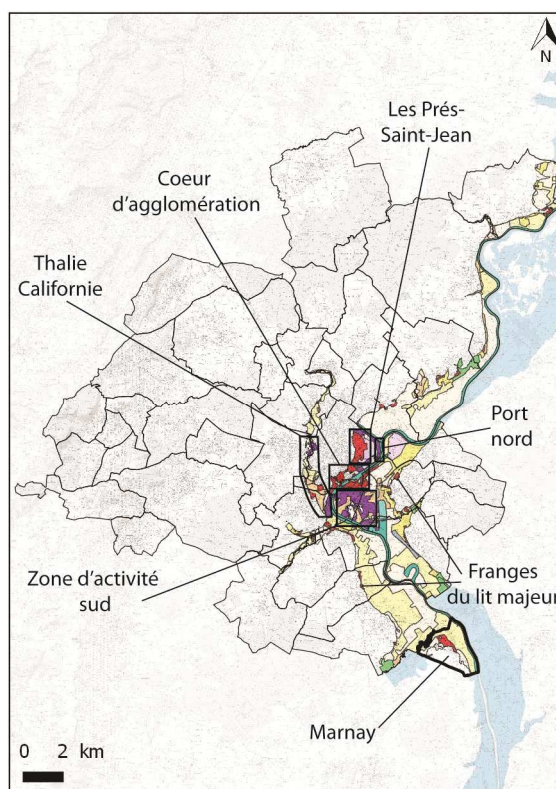
- 9 mois d'expérimentation.
- 20 personnes mobilisées dont 4 des services de l'Etat, 8 de bureaux d'études, 1 de l'EPTB et 6 des services du Grand Chalons.
- 6 jours d'investigations sur le terrain.
- 7 réunions avec l'équipe projet.
- 50 jours d'analyse, d'expertise et de mise en forme des résultats (hors recueil et tri des données).

### Premiers éléments de diagnostic :

- **Sept secteurs** identifiés comme potentiellement vulnérable.
- **Population en zone inondable** : Plus de 2 500 personnes sont impactées dès la crue vicennale. 16 % de la population de l'agglomération est impactée par la crue de référence, soit près de 18 000 personnes, dont 13 500 pour la seule commune de Chalons-sur-Saône

Crue	Q2	Q20	Q50	Qref
<b>Population en ZI (Grand Chalons)</b>	468	2 761	14 274	17 930

- **Tissu économique** potentiellement vulnérable : 2 zones d'activité en ZI + centre ville de Chalons-sur-Saône (estimation économique du coût des dommages non disponible)
- **Vulnérabilité agricole** : impact potentiellement important sur les cultures : entre 1,2 et 2 millions d'€ de dommages (période de octobre à avril). Impact plus faible sur les serres (4 structures touchées).
- Problématique potentielle sur les **infrastructures** et les **réseaux**.



Les sept secteurs identifiés  
Corine Land Cover – IGN SCAN 25®

## Perspectives

- Poursuivre le diagnostic pour aboutir à une vision globale sur le territoire : prise en compte de tous les cours d'eau pouvant inonder le Grand Chalons (la Dheune, ...), traitement des secteurs/thématiques identifiés mais non inclus dans l'expérimentation (cœur d'agglomération, Thalie-Californie, ...).
- Affiner certains diagnostics particuliers en associant les acteurs du territoire : bailleurs sur les Prés St-Jean, acteurs de réseau et CCI sur la ZA Sud, Chambre d'agriculture sur la vulnérabilité agricole, ...).
- Entamer dès que possible des actions de réduction de la vulnérabilité au travers d'opportunités telles que des opérations de renouvellement urbain (Prés St-Jean) ou des projets de requalification (Port Nord).
- Commencer à sensibiliser les populations et les acteurs de l'aménagement avec les premiers résultats des

# 1 - Présentation de la démarche ReVITeR

## 1.1 - Mise en contexte

La culture classique en matière de gestion du risque inondation repose sur l'édification d'ouvrages de protection, visant à empêcher ou minimiser les inondations. Cette approche montre ses limites de par ses coûts, dans un contexte d'économies budgétaires, et le fait que si cela protège des crues les plus fréquentes cela ne supprime jamais totalement le risque d'inondation.

La réduction de vulnérabilité ne cherche pas à empêcher l'eau de déborder mais à ce qu'elle provoque le moins de dommages possible. Il s'agit en cela d'une approche complémentaire qui prend en compte les spécificités d'un territoire (dynamique économique ou touristique, enjeu patrimonial, etc.) et implique les acteurs locaux (EPCI, Chambres Consulaires, Bailleurs sociaux, gestionnaire de réseaux, associations d'habitants, etc.) dans un objectif d'émergence de solutions opérationnelles réalistes.

Les difficultés rencontrées pour l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de réduction de vulnérabilité thématiques (habitat, entreprises, réseaux, etc.) et l'ambition de réduire de 25% le coût des dommages d'ici 2025 ont amené les partenaires du Plan Rhône à initier une démarche intégrée prenant en considération l'ensemble des thématiques et composantes d'un territoire.

Baptisée démarche de « Réduction de la Vulnérabilité aux Inondations des Territoires Rhodaniens (ReVITeR) », cette démarche innovante approche cette problématique sous un angle plus global, à un niveau territorial, et s'appuie sur le volontarisme des collectivités.

Pour encadrer cette démarche, une première version d'un guide méthodologique a été rédigée par une équipe de prestataires composée de Ledoux Consultants, de Contrechamp et d'Egeo Solution. La DREAL après appel aux territoires volontaires souhaitant tester la démarche, a retenu quatre territoires riverains du Rhône et de la Saône pour bénéficier d'un accompagnement « sur mesure » : le Grand Chalon, le SCoT des Rives du Rhône autour de l'agglomération de Vienne, le territoire de Chautagne et le SCoT Sud Gard.

## 1.2 - Les principes de la démarche

### Principes de la démarche ReVITeR

- 1 Une démarche de projet à vocation opérationnelle, focalisée sur les enjeux existants
- 2 La place déterminante des collectivités
- 3 La mise en mouvement d'un large panel d'acteurs locaux
- 4 Une démarche volontariste
- 5 Articuler technique et concertation, pour mieux convaincre élus et maîtres d'ouvrages potentiels
- 6 Des temporalités à intégrer, possibles catalyseurs pour favoriser les actions de réduction de la vulnérabilité

La démarche débute par la constitution d'un binôme porteur, le principe étant d'impliquer un acteur de la gestion du risque inondation et un acteur de l'aménagement du territoire.

La démarche intègre un état des lieux de la vulnérabilité du territoire aux inondations alliant le travail technique avec des phases de concertation auxquelles participent également les élus. Le travail s'effectuant à l'échelle du territoire et non plus uniquement à celle de l'enjeu (le bâtiment), le choix de l'échelle de l'application de la démarche est important et s'effectue en concertation avec tous les acteurs associés à la démarche.

Cet état des lieux doit mener à la production d'un programme d'actions visant à réduire la vulnérabilité des enjeux existants. Un phasage des mesures peut être envisagé, définissant les moments opportuns pour leur réalisation.

ReVITeR a donc une vocation opérationnelle et se pose comme un complément des outils réglementaires existants (PPR) et futurs (PGRI). Dans sa forme actuelle, la démarche est spécifique aux territoires rhodaniens (intégrant la Saône) soumis à des crues lentes et peu meurtrières. Ces éléments ont amené à écarter l'aspect de la vulnérabilité humaine : la lenteur de la crue laisse en effet le temps d'évacuer les populations. Les dommages matériels peuvent en revanche être considérables en raison de l'immersion prolongée des biens et des structures.



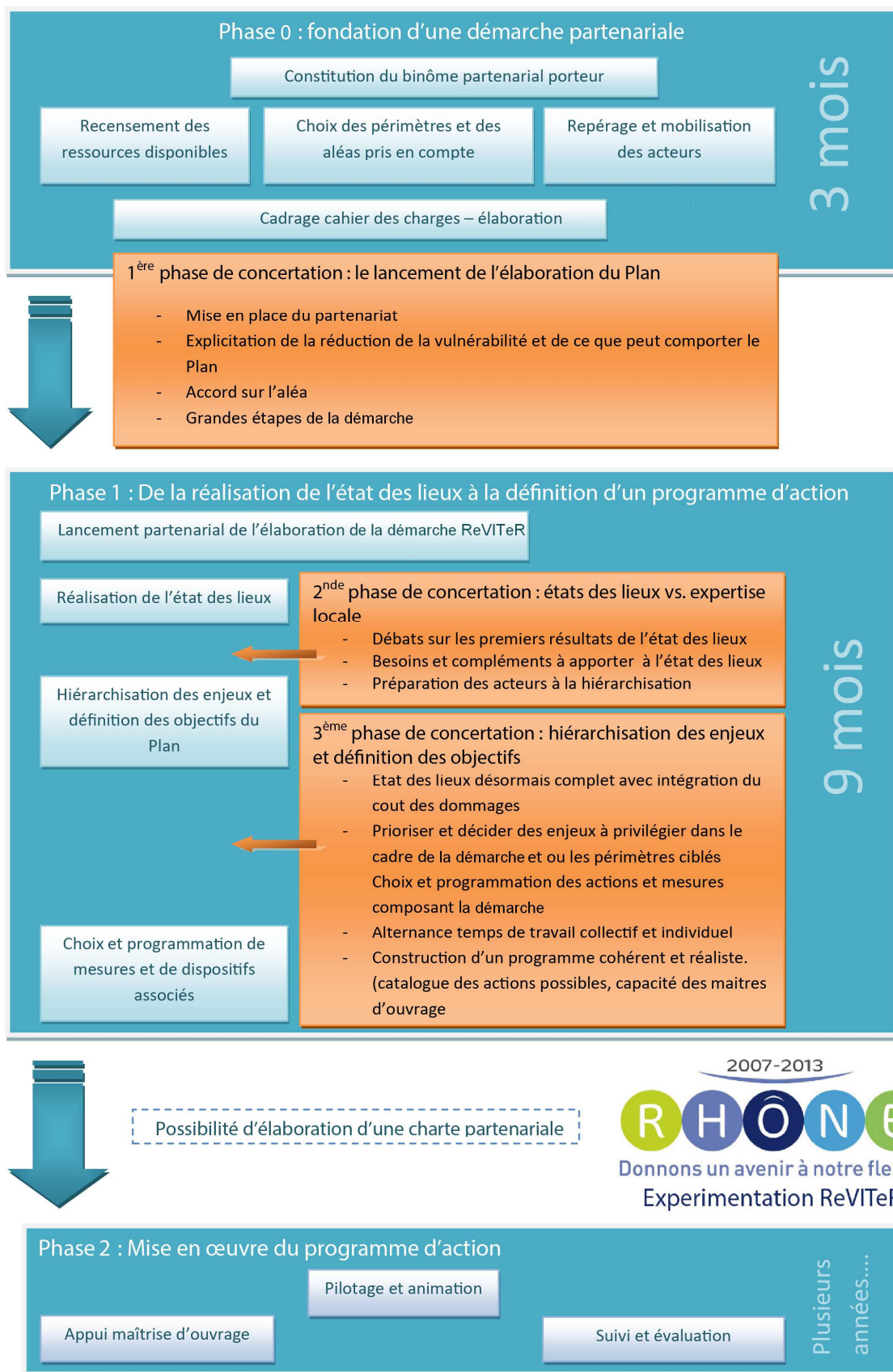


Figure 1 : Schéma de la démarche ReVITeR

## 2 - Le Grand Chalon, un territoire qui fait face aux inondations

### 2.1 - Le territoire et ses crues

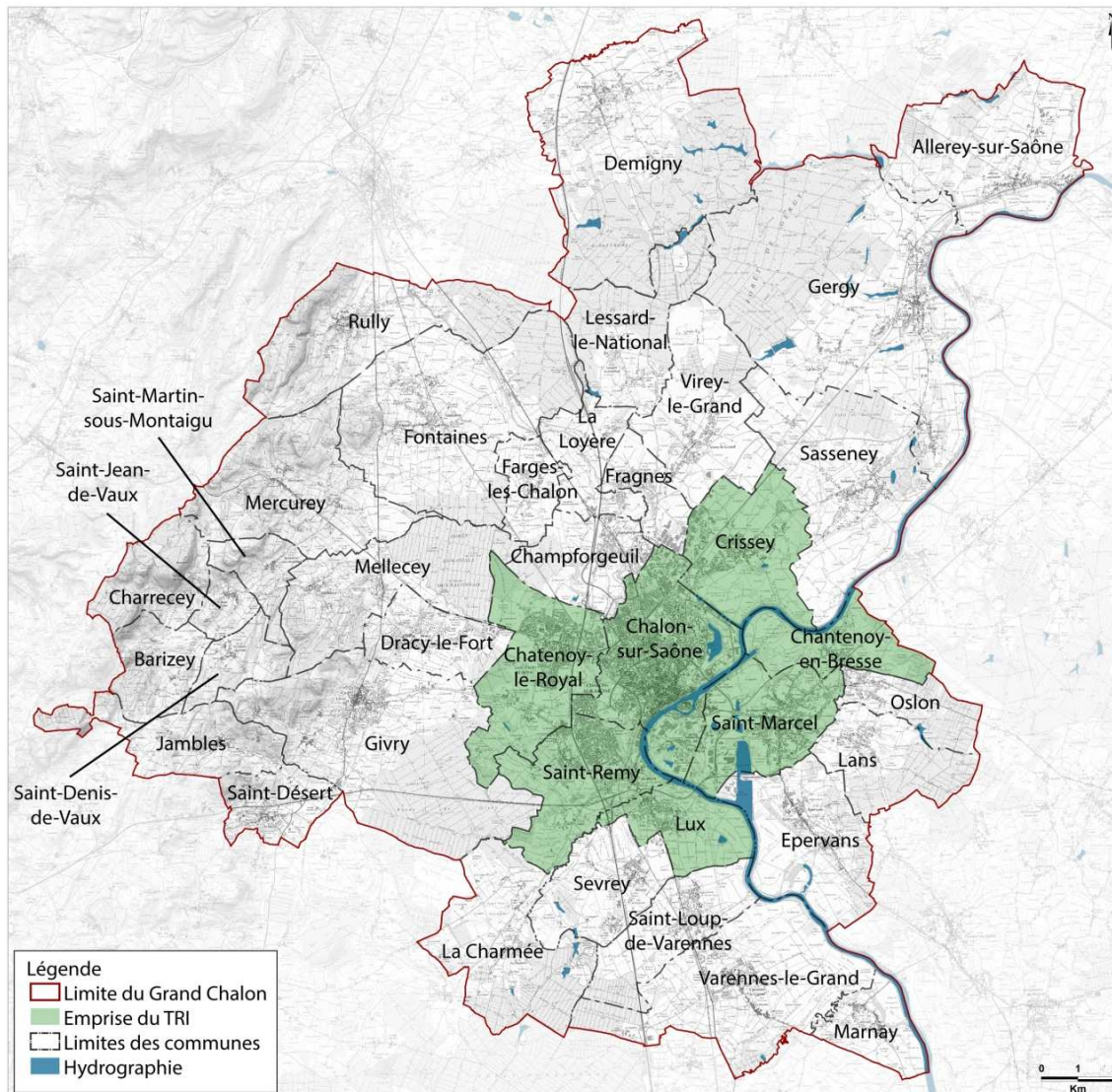


Figure 2 : Carte générale du Grand Chalon  
Fond : IGN Scan25®

Le Grand Chalon est une communauté d'agglomération qui regroupe 38 communes et un peu moins de 110 000 habitants. Elle est traversée par la Saône et par plusieurs de ses affluents - la Thalie, la Corne et la Grosne parmi les plus importants- responsables d'inondations fréquentes. La dynamique des crues de ces cours d'eau est similaire à celle du Rhône. Elles sont à cinétique lente : les crues mettent plusieurs jours à atteindre leur pic, la décrue peut prendre deux à trois semaines ce qui induit des durées d'immersion particulièrement longues pour les territoires inondés. Les dommages matériels induits par ces crues sont souvent importants, elles n'occasionnent en revanche pas ou peu de pertes humaines.

<p><b>XIX<sup>ème</sup> siècle</b>  <i>Novembre 1840</i>  <i>Crue de référence sur la Saône</i>  <i>F : 120 ans</i>  <i>Mars 1876</i>  <i>Novembre 1896</i></p>	<p><b>XX<sup>ème</sup> siècle</b>  <i>Février 1904</i>  <i>Janvier 1910</i>  <i>Novembre 1913</i>  <i>Janvier 1955</i>  <i>F : 50 ans</i>  <i>1968</i>  <i>1970</i>  <i>décembre 1981</i>  <i>décembre 1982</i>  <i>mai 1983</i>  <i>F : entre 20 et 50 ans</i>  <i>1994</i></p>	<p><b>Au XXI<sup>ème</sup> siècle</b>  <i>mars 2001</i>  <i>F : entre 20 et 30 ans</i>  <i>2006</i></p>
---	--	---

F : Temps de retour estimé à Chalon-sur-Saône (source : EPRI)

La crue de référence de la Saône est la crue de novembre 1840. Cette crue a eu pour origine d'importantes précipitations sur tout le bassin de la Saône dès le mois de septembre, associées à des pluies torrentielles sur le sud du bassin et la fonte précoce de neige sur les reliefs du Jura (source : EPRI du bassin Rhône-Méditerranée – DREAL Rhône Alpes).

Au XX<sup>ème</sup> siècle, les trois crues de 1981, 1982 et 1983 - chacune d'une période de retour comprise entre 20 ans et 50 ans - ont fortement marqué les esprits, occasionnant des dommages importants aux agglomérations et aux activités industrielles et agricoles (source : EPTB Saône Doubs).



Figure 3 : Centre ville de Chalon-sur-Saône durant la crue de 2001  
 Source : VNF

Le coût global des dégâts de ces trois crues a été estimé à 840 millions de francs de l'époque (soit 210 millions d'euros). Ces coûts prenaient en compte les dommages agricoles, les dommages privés et publics et les dommages indirects (source : EPTB Saône-Doubs).

La dernière crue notable qu'ait connue la Saône est la crue de 2001. D'un temps de retour compris entre 20 et 30 ans, le bilan économique global de cette crue est de 280 millions d'euros (source : EPRI du bassin Rhône-Méditerranée – DREAL Rhône Alpes).



Figure 4 : Secteur des Chavannes durant la crue 2001  
Source : DDT 71

Plus récemment, au mois de novembre 2014, le territoire du Grand Chalon a été impacté par une inondation due à des précipitations localisées mais importantes entraînant la crue de plusieurs affluents de la Saône, notamment la Dheune. Plusieurs communes à l'ouest de Chalon ont ainsi été inondées, 24 d'entre elles<sup>1</sup> ont fait une demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. D'autres communes, comme Chalon-sur-Saône ou Marnay qui sont régulièrement sujettes aux inondations, n'ont pas été impactées dans la mesure où la Saône n'est pas entrée en crue ; les précipitations ayant épargné les bassins de la Saône et du Doubs.

En termes d'impact, les crues de la Saône touchent des infrastructures stratégiques, recouvrant une large partie du centre historique de Chalon-sur-Saône ainsi que des secteurs d'activités économiques majeurs situés de part et d'autre de la rivière au Nord de Chalon-sur-Saône (avenue des Frères Lumière), ainsi qu'au Sud (zone commerciale, industrielle et portuaire). Les retombées socio-économiques dépassent par ailleurs largement ces zones inondées : en particulier les éventuelles coupures de réseaux (électricité, eau potable, assainissement, transports...) produisent des dysfonctionnements qui impactent l'ensemble du territoire du Grand Chalon et au-delà.

Compte-tenu de ces éléments, une partie de l'agglomération a été reconnue au titre de Territoire à Risque important d'Inondation (TRI - voir fig. 2) suite à l'EPRI de la Saône.

La fréquence des crues a amené plusieurs communes à se doter de moyens pour lutter contre les crues fréquentes. Les villes de Chalon-sur-Saône et de Saint-Rémy disposent ainsi d'une digue mobile qui a permis à plusieurs reprises de retarder voir d'éviter l'inondation des quais de la Saône, très empruntés et d'intérêt stratégique pour les déplacements au sein de l'agglomération.

---

<sup>1</sup> Barizey, Champforgeuil, Chatenoy-le-Royal, Crissey, Demigny, Dracy-le-Fort, Farges-les-Chalon, Fontaines, Fagnès, Givry, Jambles, La Charmée, la Loyère, Lessard-le-National, Mellecey, Mercurey, Rully, Saint-Denis-de-Vaux, Saint-Désert, Saint-Jean-de-Vaux, Saint-Martin-sous-Montaigu, Sevrey, Virey-le-Grand.



Figure 5 : Digue mobile à Chalon-sur-Saône mise en œuvre en 2010  
Source : capture d'écran sur jsl.com

La communauté d'agglomération est par ailleurs couverte par plusieurs PPRi dont un PPRi intercommunal approuvé en 2012 pour les communes de Saint-Loup de Varennes, Varennes-le-Grand, Marnay, Ouroux-sur-Saône, Saint-Germain-du-Plain et Baudière<sup>2</sup>. 2012 est également l'année de prescription de la révision des PPRi suivants : Chalon-sur-Saône, Châtenoy-en-Bresse, Châtenoy-le-Royal, Champforgeuil, Epervans, Gergy, Lux, Saint-Marcel, Saint-Rémy et Sassenay. Leur PPRi révisé devrait être approuvé prochainement.

---

<sup>2</sup> Ces trois dernières communes ne font pas partie du Grand Chalon.

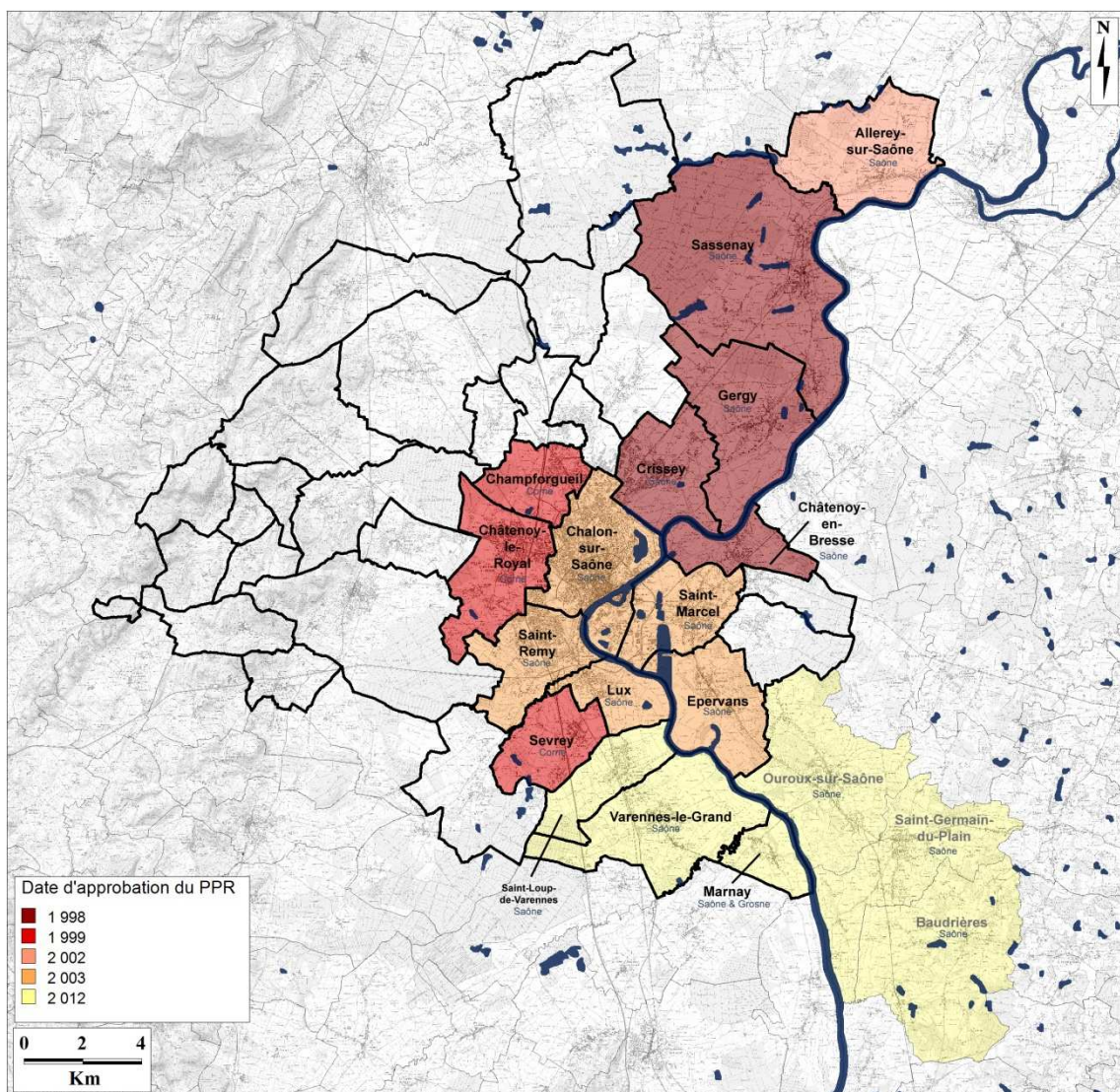


Figure 6 : Année d'approbation des PPRi sur le Grand Chalon (Sources : Prim.net – base Gaspar)

## 2.2 - L'émergence de la démarche ReVITeR sur le Grand Chalon

Le Grand Chalon en tant que Communauté d'Agglomération exerce entre autres des compétences en matière d'urbanisme (élaboration du PLU intercommunal), d'énergie, d'eau et assainissement et de gestion des déchets. Ses responsabilités concernant la thématique de la gestion du risque d'inondation seront par ailleurs renforcées avec la mise en œuvre de la nouvelle compétence « Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des risques Inondation » (GEMAPI).

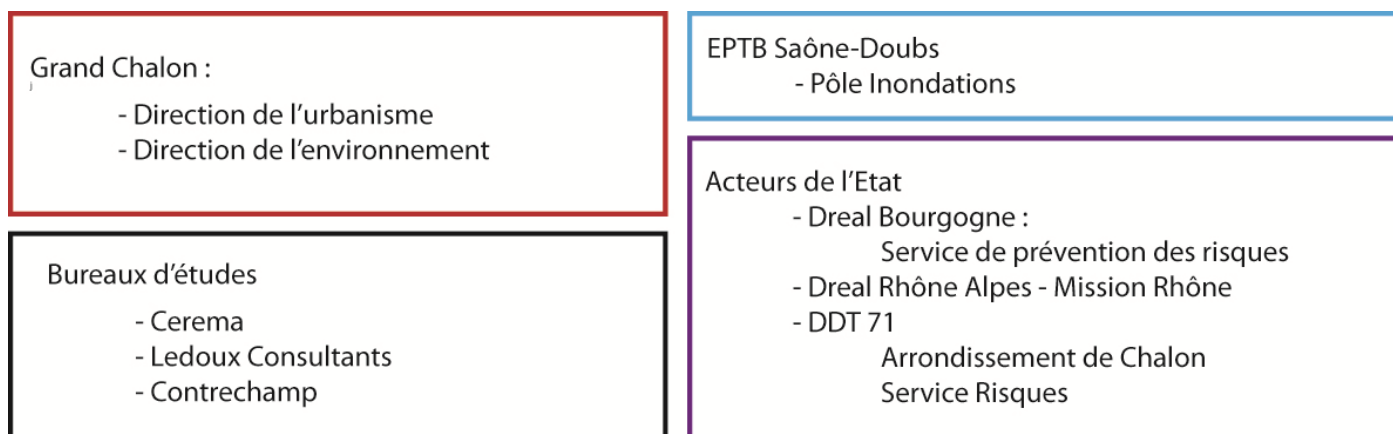
Cette capacité de décision et d'action coordonnée sur un ensemble de thématiques lui offre l'opportunité de pouvoir concilier ses ambitions de développement et la gestion du risque d'inondation sur son territoire, en coopération avec les territoires limitrophes en amont et en aval.

La démarche ReVITeR est donc un outil qui permet à la collectivité de disposer de la connaissance des enjeux à privilégier et des objectifs prioritaires, définis de façon concertée. Au-delà de la seule connaissance des objectifs, la mise en œuvre d'un éventuel diagnostic territorial, éligible à un financement important par le Plan Rhône-Saône, permettra l'élaboration d'un programme d'actions et de dispositifs

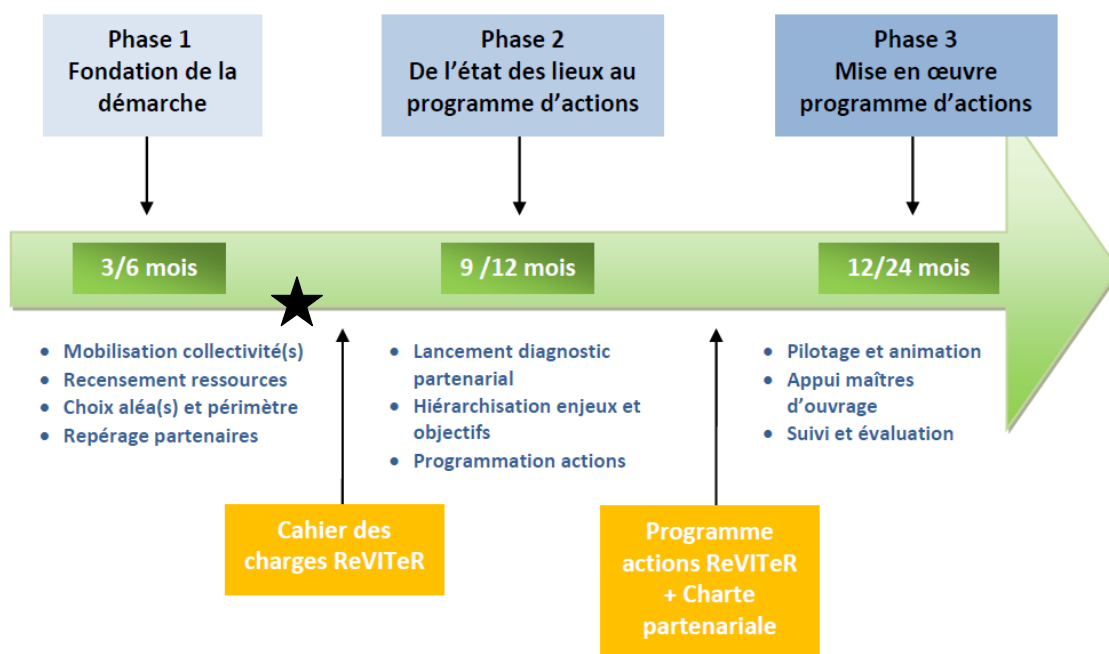
d'accompagnement pertinents sur un plan économique et social. Les résultats permettront également d'alimenter la définition de la stratégie locale du Territoire à Risque d'inondation Important (TRI) du Grand Chalons demandée par la Directive Inondation.

La Communauté d'Agglomération du Grand Chalons s'est ainsi engagé dans une phase expérimentale de ReVITeR devant conduire au lancement de la démarche en elle-même. A ses côtés, l'EPTB Saône Doubs assure le rôle de l'acteur de l'eau dans l'esprit du binôme aménagement/eau porteur de la démarche préconisé par le guide.

Le test réalisé a mobilisé en interne les services techniques du Grand-Chalons concernés, de l'EPTB Saône Doubs, de la DREAL Bourgogne et de la DDT de Saône et Loire. Ils ont été assistés par la DREAL Rhône Alpes et le Cerema.



A ce stade, le test s'est concentré sur la phase préparatoire à la démarche. Cette phase a consisté dans la production d'éléments de compréhension de la vulnérabilité du territoire. Elle donne également à voir quelles formes pourraient prendre les analyses qui pourraient être menées dans les phases ultérieures de la démarche.



## 3 - Éléments pour la caractérisation de la vulnérabilité du territoire



L'aléa X les enjeux = le risque

Graphisme MEDD/DGPR

Le risque provient de l'occurrence d'un aléa sur un territoire porteur d'enjeux vulnérables. La vulnérabilité de ces enjeux est leur propension à subir un dommage et leurs capacités à surmonter la crise provoquée par l'aléa.

*"La vulnérabilité est donc avant tout abordée comme la propension du territoire à subir des dommages en cas de submersion"*

Guide ReVITeR – Partie 1.3

Ainsi, pour caractériser la vulnérabilité d'un territoire, différentes données sont à analyser. Elles sont présentées de manière détaillée dans l'annexe 1. Elles concernent :

- La **caractérisation des phénomènes de crues** : les emprises et les hauteurs d'eau obtenue à partir de modélisations hydrauliques pour des scénarios de crues d'occurrences différentes (Q2, Q5, Q10, Q20, Q50, Qref, Q100, Q1000).

### Rappel sur la notion d'occurrence de crue :

- **Qi** : on associe à la notion de crue la notion de période de retour (crue décennale, centennale, millénaire, etc.). Ainsi, plus cette période est grande, plus l'évènement est rare et les débits sont importants. La période de retour est l'inverse de la probabilité d'occurrence du phénomène.

Par exemple, un phénomène ayant une période de retour de cent ans (phénomène centennal) a une chance sur cent de se produire ou d'être dépassé chaque année. Cela est vérifié à condition de considérer une très longue période. Mais elle peut aussi, sur de courtes périodes (quelques années, parfois une seule), se répéter plusieurs fois.

- **Qref** : il correspond à l'aléa de référence servant de base à l'élaboration des PPRN inondations correspond à l'évènement centennal ou au plus fort évènement connu, s'il présente une période de retour supérieure à cent ans. Pour le territoire du Grand Chalons, la Qref correspond à la crue qui s'est produite en 1840.

Source (prim.net)



- La **caractérisation des enjeux du territoire** : issues de la connaissance de l'occupation du sol, des enjeux bâtis, et de la connaissance de leur territoire qu'on les acteurs locaux. Cette caractérisation a été plus ou moins approfondie selon les bases de données disponibles, et éventuellement complétées par des relevés de terrain spécifiques.

## 4 - Productions réalisées

Dans le cadre de l'état des lieux de la vulnérabilité du territoire, le guide ReVITeR propose une démarche en deux étapes : tout d'abord une analyse globale du territoire suivie d'une analyse sectorielle.

*"Au préalable de cette analyse sectorielle, il peut être intéressant de proposer une vision plus globale des zones exposées. Il s'agit de produire à la fois une première appréciation de l'importance des enjeux exposés, sur la base d'une typologie simplifiée, d'identifier des secteurs de forte concentration des enjeux exposés (des quartiers, des groupes de communes...), et, le cas échéant, de comparer les enjeux directement exposés (en zone inondable) avec ceux situés hors zone inondable"*

Guide ReVITeR – Partie 4, 1.1 : Comment étudier la vulnérabilité du territoire dans la démarche ReVITeR

### 4.1 - Productions à l'échelle du Grand Chalon

#### 4.1.1 - Analyse de l'évolution de l'occupation du sol en zone inondable en fonction des crues.

En l'absence de base de données plus détaillée sur le sujet, la base de données Corine Land Cover a été utilisée en analyse croisée avec chaque scénario de crue disponible.

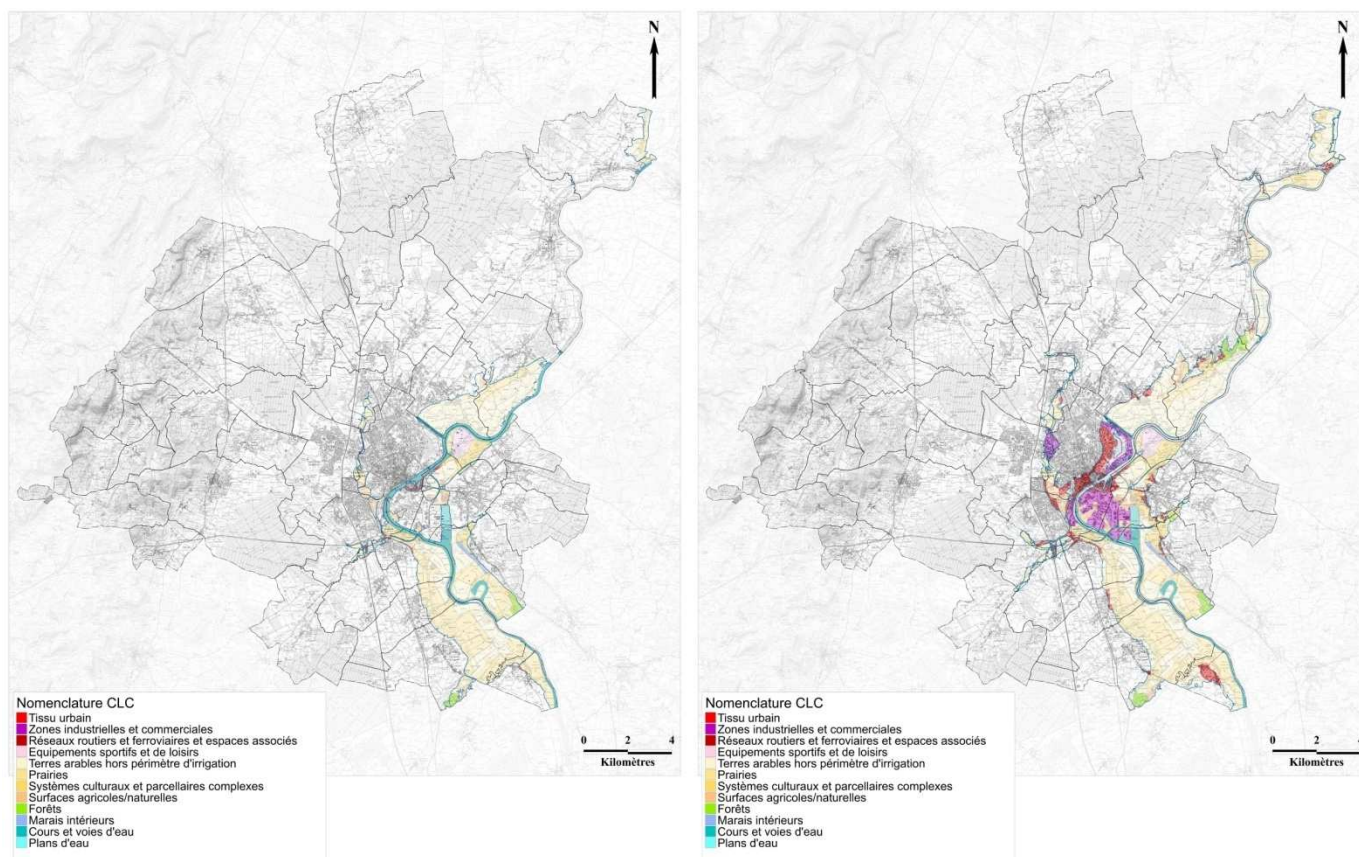
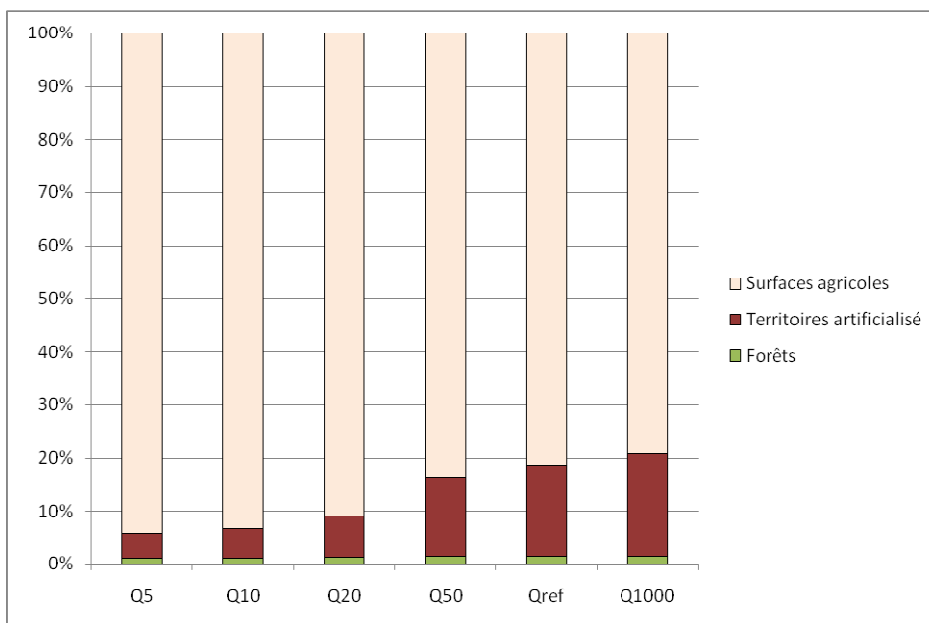


Figure 7 : Occupation du sol pour les crues Q2 et Qref  
Source données : Union européenne – SOeS, Corine Land Cover, 2006 et EPTB Saône Doubs  
Fond : IGN Scan25®

Les catégories d'usages du sol de Corine Land Cover ont par la suite été simplifiées dans les graphiques afin d'alléger la lecture. Les **territoires artificialisés** regroupent le tissu urbain, les zones industrielles et commerciales, les réseaux routiers et ferroviaires et espaces associés, les équipements sportifs et de loisirs. De même sont considérés comme **territoires agricoles** les terres arables hors périmètre d'irrigation, les prairies, les systèmes culturaux et parcellaires complexes, les surfaces agricoles/naturelles. Les **forêts** correspondent à leur propre catégorie. Les surfaces en eau (catégories marais intérieurs/cours et voie d'eau/ et plans d'eau) ont été volontairement ignorées.



Dénominations des surfaces impactées par les emprises de crues	Q5		Q10		Q20		Q50		Qref		Q1000	
	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Territoires artificialisés	2,1	4,6	2,7	5,5	4,1	7,9	8,9	14,9	10,84	17,1	13	19,1
Surfaces agricoles	43,1	93,3	45,8	92,3	47,3	89,9	49,4	82,8	51	80,5	53,6	78,7
Forêts	1	2,1	1,1	2,2	1,2	2,2	1,3	2,2	1,8	2,3	1,5	2,2

Figure 8 : Evolution de l'occupation du sol en zone inondable  
Source données : CORINE Land Cover

On constate un palier entre Q20 et la Q50 durant lequel la surface des territoires artificialisés en zone inondable double, passant de 4,1 km<sup>2</sup> à 8,9 km<sup>2</sup> (cf. pourcentage Figure 8). On observe ainsi que sans attendre la crue historique de référence, des secteurs fortement urbanisés sont inondés. Historiquement, ce palier s'explique par le fait que la crue de 1955 (de période de retour légèrement inférieur à la cinquantennale) a longtemps été la crue de référence pour l'urbanisation du Grand Chalon dans les années 70-80, avant que la doctrine de l'Etat en matière de PPRI ne soit définie.

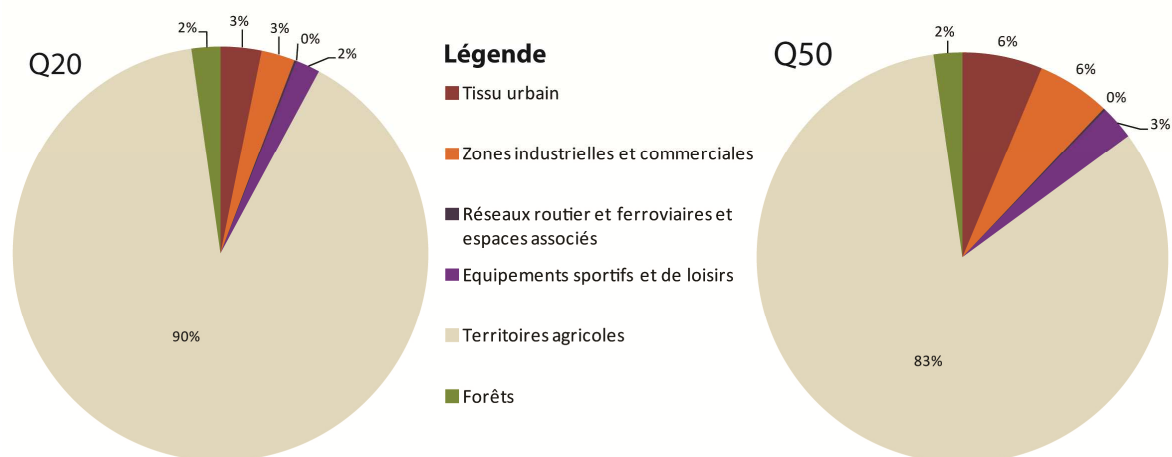


Figure 9 : Occupation de la zone inondable (% de surface) pour la Q20 et la Q50  
Source données : CORINE Land Cover

De manière plus détaillée, cette augmentation importante des surfaces inondées concernant les territoires artificialisés à partir de la crue cinquantennale se traduit sur le terrain par la submersion quasi-totale des quartiers des Prés-Saint-Jean (Chalon-sur-Saône) et de la zone d'activité Sud (Chalon-sur-Saône/Saint Marcel) alors qu'ils ne sont pas impactés par la crue vicennale.

En parallèle des évolutions de la part que représente les secteurs urbains au sein de la zone inondable, on constate que les zones agricoles restent les plus impactées en superficie. Cela a motivé une analyse approfondie ultérieure, présentée en partie 4.1.4.

#### 4.1.2 - Détermination de secteurs géographiques à enjeux spécifiques

L'analyse de l'expansion de l'emprise de la zone inondable à partir des scénarios de crue<sup>3</sup> et des éléments relatifs à l'occupation du sol en zone inondable présenté précédemment a permis de déterminer, en collaboration avec les techniciens du Grand Chalons, différents secteurs géographiques spécifiques. Conformément au guide ReVITeR, les secteurs présentés ci-dessous ont été dessinés selon des critères de concentration d'enjeux exposés importante ainsi que des caractéristiques fonctionnelles homogènes et cohérentes (acteurs et outils opérationnels mobilisables en particulier). Ce découpage, proposé à dire d'expert, a été discuté avec les acteurs du territoire ce qui a permis d'affiner leurs contours et les problématiques à approfondir. A ce stade, il ne s'agit que de définir des grandes entités à l'échelle du Grand Chalons, le contour définitif restant à préciser lors de l'analyse détaillée par secteur.

*Au sein du périmètre d'étude, il est aussi possible d'envisager un découpage spatial en différentes entités cohérentes (selon l'appréciation des acteurs locaux); une agrégation des différents paramètres étudiés pourra être réalisée à l'échelle de ces différentes entités. De plus, des secteurs à forte concentration d'enjeux pourront être mis en évidence et faire l'objet d'investigations complémentaires. D'autres critères peuvent rentrer en compte dans la définition des secteurs : les caractéristiques géographiques (centre historique, zone industrielles), le degré d'exposition à l'aléa les périmètres opérationnels existants (opération ANRU), et la typologie d'acteurs concernés et mobilisables. Ces « zooms » pourraient porter par exemple sur un recensement plus détaillé et une description plus fine du tissu d'activités économiques, ou une caractérisation plus poussée du parc immobilier.*

Guide ReVITeR – Partie 3, B

<sup>3</sup> Les emprises de crues sont présentées en annexe 4

Il ne s'agit pas de secteurs parfaitement homogènes ou comparables entre eux. Le repérage de certains secteurs relève également d'un choix de l'équipe-projet pour mettre en avant des problématiques spécifiques (cas de Marnay, par exemple).

Par ailleurs, le repérage de ces secteurs vise à rendre possible des analyses approfondies sur des territoires moins vastes. Cela devrait également permettre de faciliter la mobilisation d'acteurs spécifiques, particulièrement concernés par certains quartiers.

Le repérage de ces 7 premiers secteurs constitue une première proposition technique qui pourra être précisé ou amendé lors de la réalisation d'une démarche ReVITeR complète et ce de manière itérative avec les acteurs, en intégrant les résultats des analyses globales et ceux d'études plus fines à l'échelle des secteurs.

**Pour l'expérimentation menée en 2014, les 7 secteurs repérés à l'échelle du Grand Chalon ont été les suivants :**

- Le **cœur d'agglomération** correspond au centre-ville de Chalon-sur-Saône, notamment son centre historique. Il présente une grande densité de bâti à affectations diverses (habitat, commerces, patrimoine...), et une population importante. Il revêt également une importance particulière compte-tenu de sa fonction administrative. Il est progressivement impacté par les différents scénarios de crue, dès la crue décennale.
- Les **Prés-Saint-Jean** est un quartier de grands ensembles construits dans les années 1970 qui représente à lui seul une population importante de 7000 habitants environ. Le quartier fait l'objet d'une campagne de rénovation urbaine. Il n'est pas impacté jusqu'à la crue cinquantennale, qui l'inonde entièrement et serait susceptible de l'isoler du reste de la commune.
- La **zone Thalie-Californie** est une zone mixte d'activités, de commerce et de logements en cours de mutation autour d'opérations importantes comme l'aménagement de l'hôpital William Morey, ou de projet de requalification de friches industrielles. Il est inondé à partir de la crue vicennale.
- La **Zone d'activité sud** est principalement une zone d'activité industrielle et commerciale. Elle constitue une entrée de ville importante et une zone de convergence de flux routiers en particulier. Elle comporte des entreprises stratégiques à rayonnement régional et national comme le site Areva, et constitue un enjeu économique fort. Cette zone est impactée à ses marges dès la crue vicennale, puis en grande partie impactée dès la cinquantennale, et totalement inondée avec des hauteurs d'eau importantes dès la crue de référence.
- Le **Port Nord** correspond au quartier du port historique de Chalon-sur-Saône. Situé à l'est du quartier des Prés-Saint-Jean. Actuellement en reconversion, ce site est très important pour Chalon-sur-Saône en tant qu'entrée Est de la ville. Le port Nord est actuellement le théâtre de plusieurs expositions culturelles, les actions possibles sur les enjeux existants semblent en revanche incertaines du fait de la probable mutation du secteur. Ce secteur est légèrement impacté dès la crue vicennale puis totalement par la crue cinquantennale.
- Les **franges du lit majeur de la Saône** désignent les fronts d'urbanisation à dominante résidentielle, exposés au risque d'inondation sur les communes situées dans le lit majeur de la Saône. Cet ensemble n'est pas défini par un secteur géographique précisément délimité et présente des enjeux ponctuels et diffus. Les impacts sur ces franges commencent dès la crue biennale au niveau de la commune de Lux puis se généralisent dès les crues décennale et vicennale.
- La commune de **Marnay** s'inscrit dans les territoires situés dans le lit majeur de la Saône. Il convient toutefois d'en souligner la spécificité, cette commune d'environ 500 habitants étant impactée par l'emprise des crues dès les premières occurrences de crues : la crue vicennale impacte ainsi 50% de son territoire.

En complément de ces secteurs géographiques, il a été décidé de retenir également l'examen de la problématique agricole, objet du chapitre 4.1.4.

Il est possible que certains secteurs ou thématiques n'aient pas été identifiés à ce stade de l'analyse comme prioritaires soit par l'absence de certains acteurs, soit par l'absence de données. Par exemple, les réseaux pourraient se révéler une thématique intéressante à traiter mais l'absence de données topographiques fiables (Lidar) et des acteurs de réseaux n'a pas permis l'analyse approfondie de cette composante du territoire.

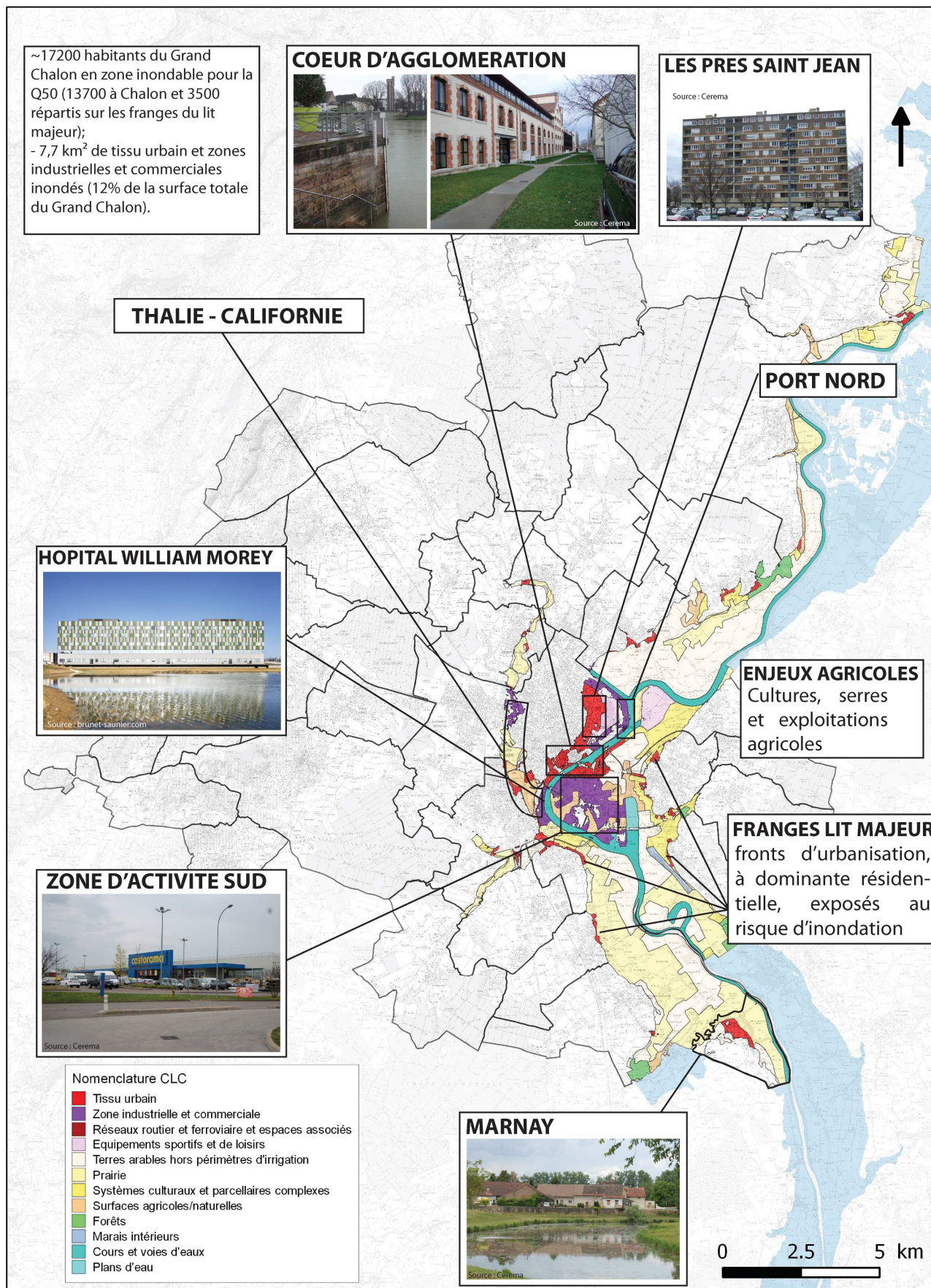


Figure 10 : Carte des 7 secteurs sensibles identifiés sur le territoire du Grand Chalons  
Sources données carte: CORINE Land Cover®, EPTB Saône Doubs. Fond : IGN Scan25®

### 4.1.3 - Premiers éclairages sur la vulnérabilité : population en zone inondable

De l'ordre de 15 000 habitants du Grand Chalon inondés par la crue cinquantennale (dont environ 11 000 à Chalon même).

Pour calculer la population en zone inondable de chaque commune, la méthode employée est celle du guide de l'Analyse multicritères. Les calculs ont été effectués pour toutes les occurrences de crues disponibles. Les détails de l'application de cette méthode sur le cas du Grand Chalon ainsi que les résultats détaillés des calculs et les cartes associées sont disponibles en annexe 2.

A titre d'exemple, en termes de nombre d'habitants, les résultats obtenus pour la commune de Chalon sur Saône et pour le Grand Chalon sont les suivants :

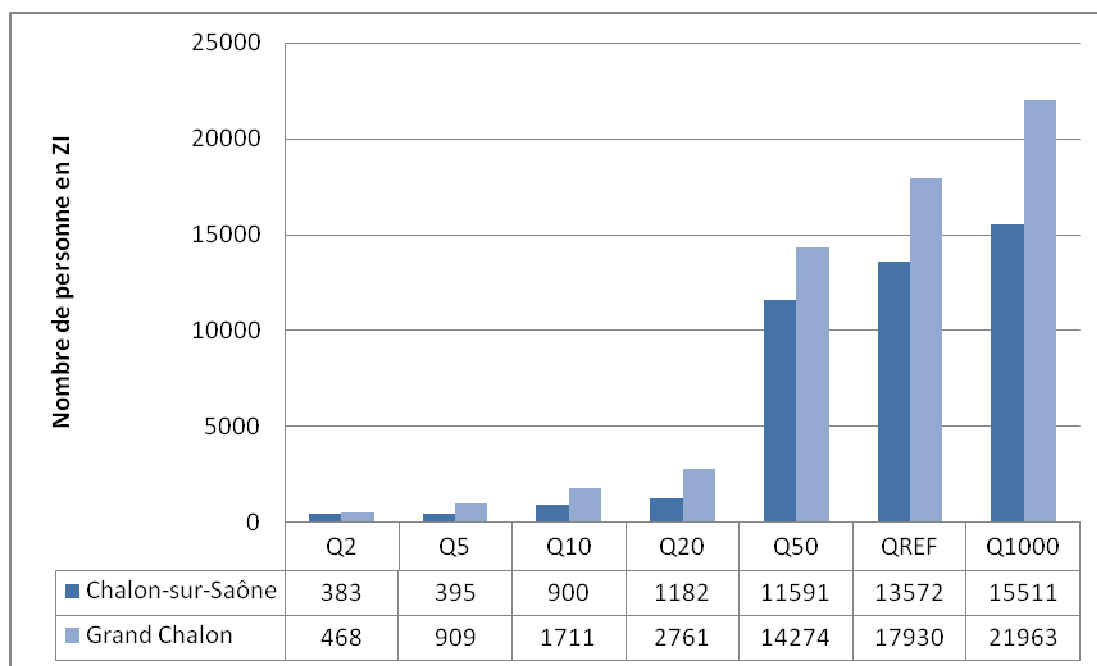


Figure 11: Nombre d'habitants en zone inondable Chalon-sur-Saône/Grand Chalon  
Source données : INSEE – IGN BD Topo®

Dès la crue biennale un nombre non négligeable de personnes est susceptible d'être impacté sur la commune de Chalon-sur-Saône (383), mais également sur les communes de Saint-Rémy, Saint Marcel, et Lux (57 en tout). La commune de Marnay est également impactée dès les crues fréquentes, en effet plus de 10% de la population communale est touchée à partir de la crue quinquennale. Le palier Q20/Q50 se retrouve également dans le nombre d'habitants en zone inondable avec une augmentation de plus de 10 000 personnes susceptibles d'être touchées entre ces deux crues. Cette augmentation importante peut être expliquée notamment par l'inondation totale du quartier des Prés-Saint-Jean (7 000 personnes) à partir de la crue cinquantennale.

En particulier, pour la crue de référence, la carte suivante présente le nombre d'habitants et la part relative de la population impactés par la crue, soulignant en valeur absolue, l'importance de la population impactée sur la commune de Chalon-sur-Saône et en part relative de population, la particularité de la commune de Marnay.



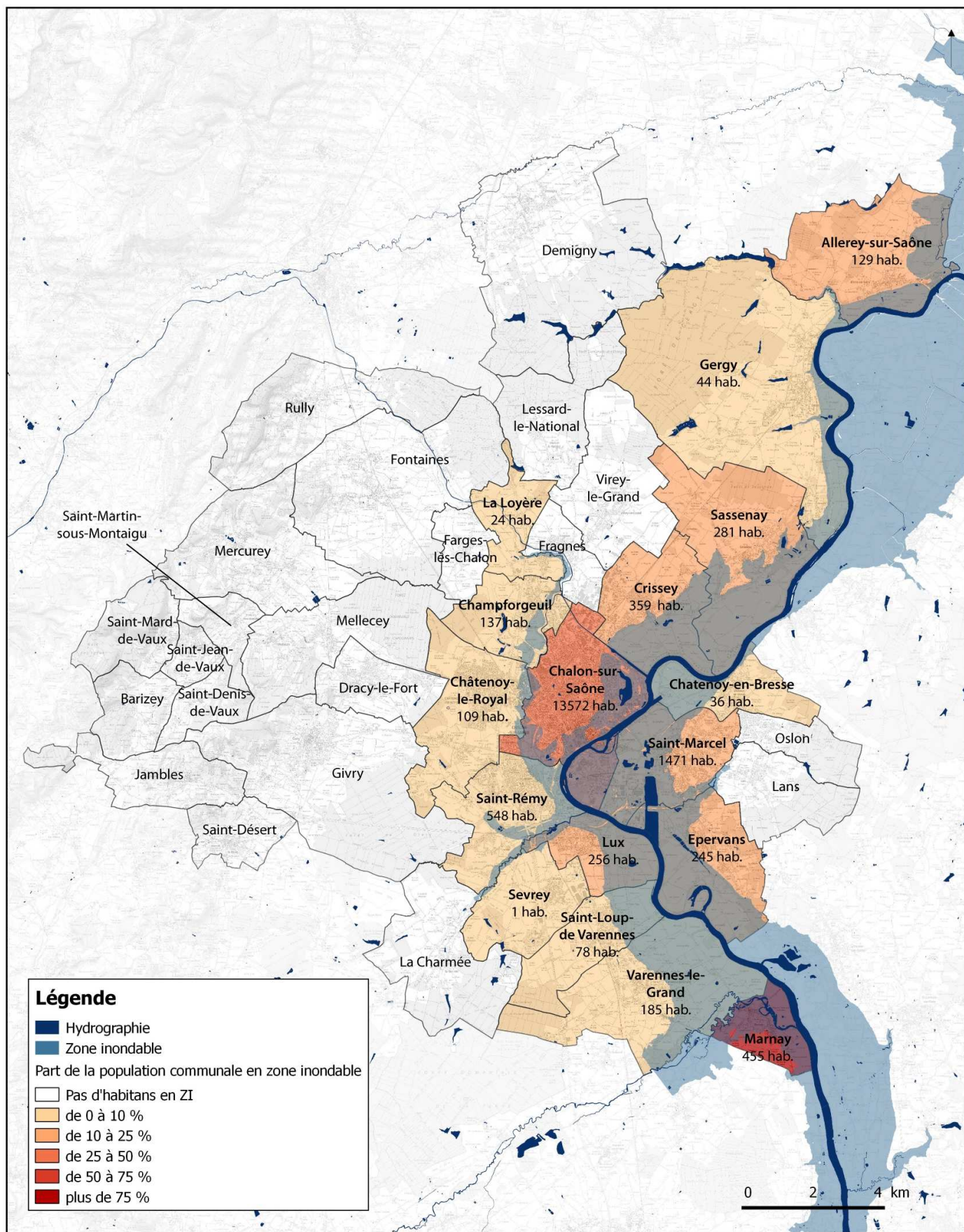


Figure 12 : Estimation de la part de la population communale en zone inondable (Qref)  
 Source données : INSEE – IGN BD Topo®– EPTB Saône Doubs. Fond : IGN Scan25®

#### 4.1.4 - Premiers éclairages sur la vulnérabilité du territoire : l'examen de l'enjeu agricole

Au vue de l'importance de la part de territoire agricole en zone inondable, une étude plus précise a été réalisée sur cet enjeu.

##### Etat des lieux de l'agriculture et de sa vulnérabilité :

Le guide ReVITeR recommande dans un premier temps une approche zonale pour étudier la vulnérabilité du secteur agricole en utilisant la BD enjeux Rhône. N'ayant pas cette base de données disponible sur le territoire du Grand Chalon, le RPG a été utilisé. Ce dernier renseigne une typologie précise de la culture majoritaire par parcelle. La catégorie des serres présente dans la BD enjeux Rhône, mais absente du RPG, a été établie à partir des données du Grand Chalon sur le bâti agricole.

La cartographie du RPG a permis de réaliser un premier état des lieux de l'agriculture à l'échelle du Grand Chalon.

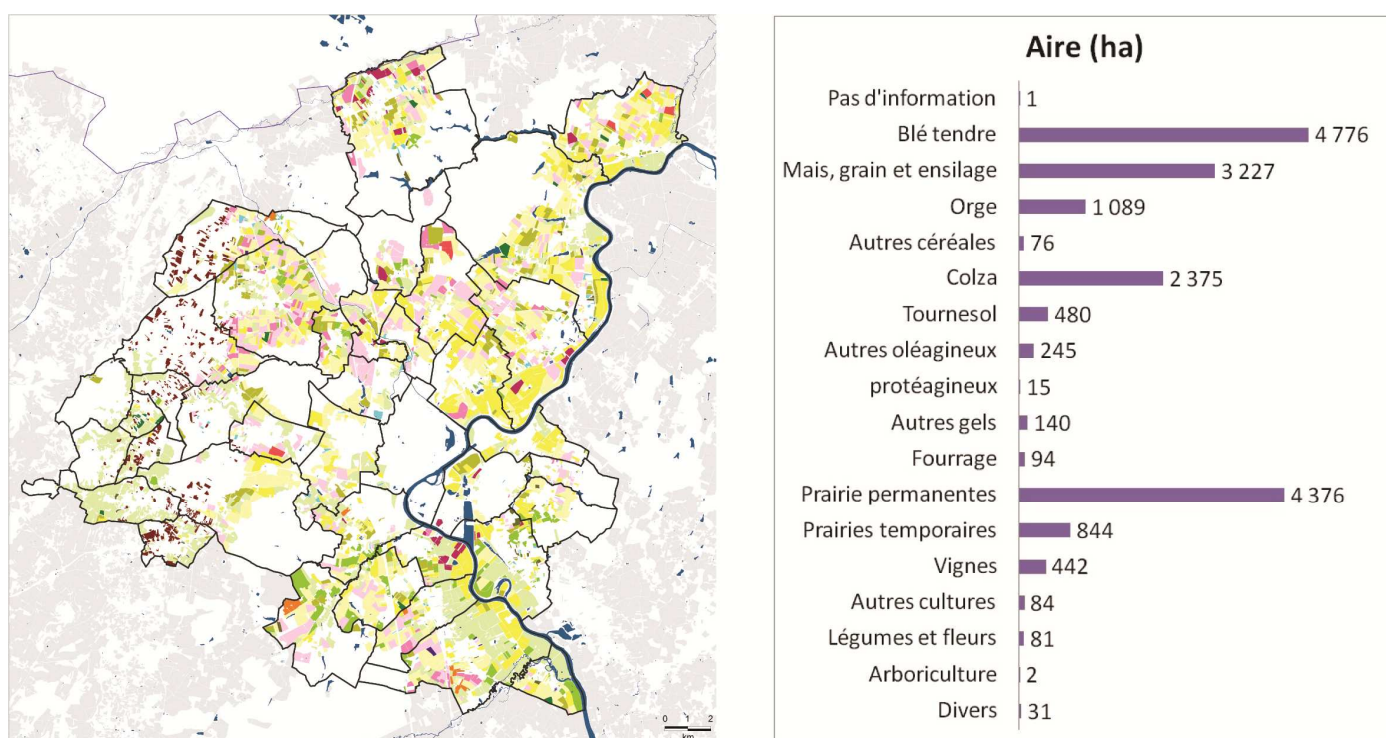


Figure 13 : Surface des cultures sur le territoire du Grand Chalon (ha)  
Source : RPG – Fond : IGN Scan25®

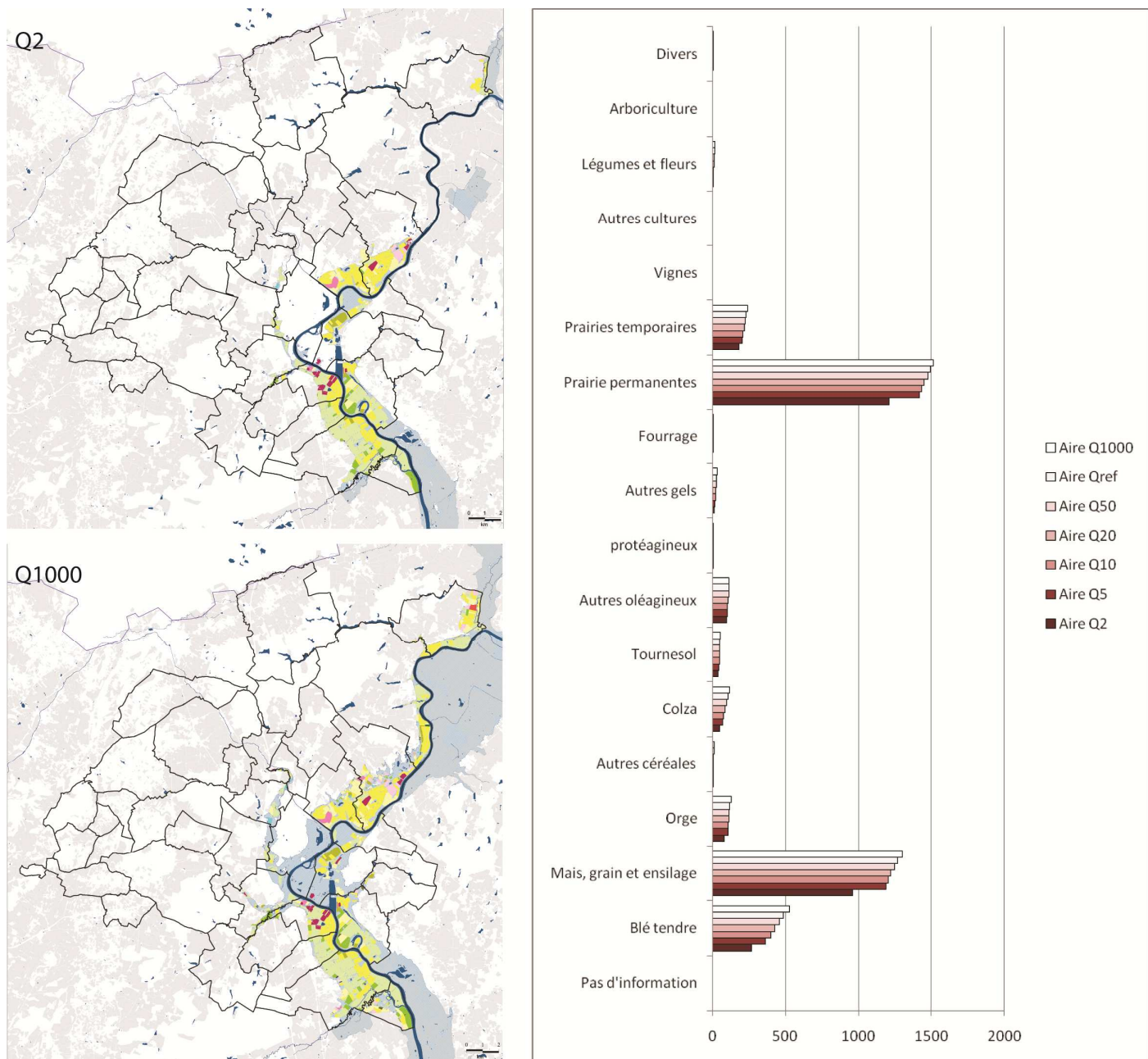


Figure 14 : Aires cumulées des parcelles inondées (ha)  
Sources données : RPG – IGN Scan25®

On observe que la Saône impacte l'agriculture dès les crues de premiers débordements. L'emprise des crues sur les cultures évolue peu au fur et à mesure des différentes occurrences de crues.

Les prairies sont les cultures les plus impactées en termes de surface. L'impact de l'inondation de ce type de culture est néanmoins limité; aussi bien sur la parcelle en elle-même que sur le bétail qu'elle est susceptible d'héberger : la lenteur des crues permet en effet de l'évacuer assez tôt.

Les cultures les plus impactées sont ensuite les cultures céréalières : le maïs/grain/l'ensilage et le blé en particulier. Le colza, également très présent à l'échelle du Grand Chalon est quant à lui moins impacté.

L'étude des dommages aux cultures ne suffit cependant pas pour caractériser au mieux la vulnérabilité du secteur agricole. Il convient d'étudier également la vulnérabilité des bâtiments d'exploitation. Une localisation de ces bâtiments a été réalisée à partir de données fournies par le Grand Chalon.

Les bâtiments agricoles sont impactés dès la crue quinquennale. Au nombre d'une trentaine, ils sont principalement concentrés sur les communes de Saint-Loup-de-Vareennes et de Marnay. Les types de bâtiments impactés sont variables : stabulations, hangars avec ou sans stockage, habitations, manèges, box, ... et concernent une quinzaine d'exploitants différents. Les dommages économiques potentiels précis seront à déterminer avec ces exploitants.

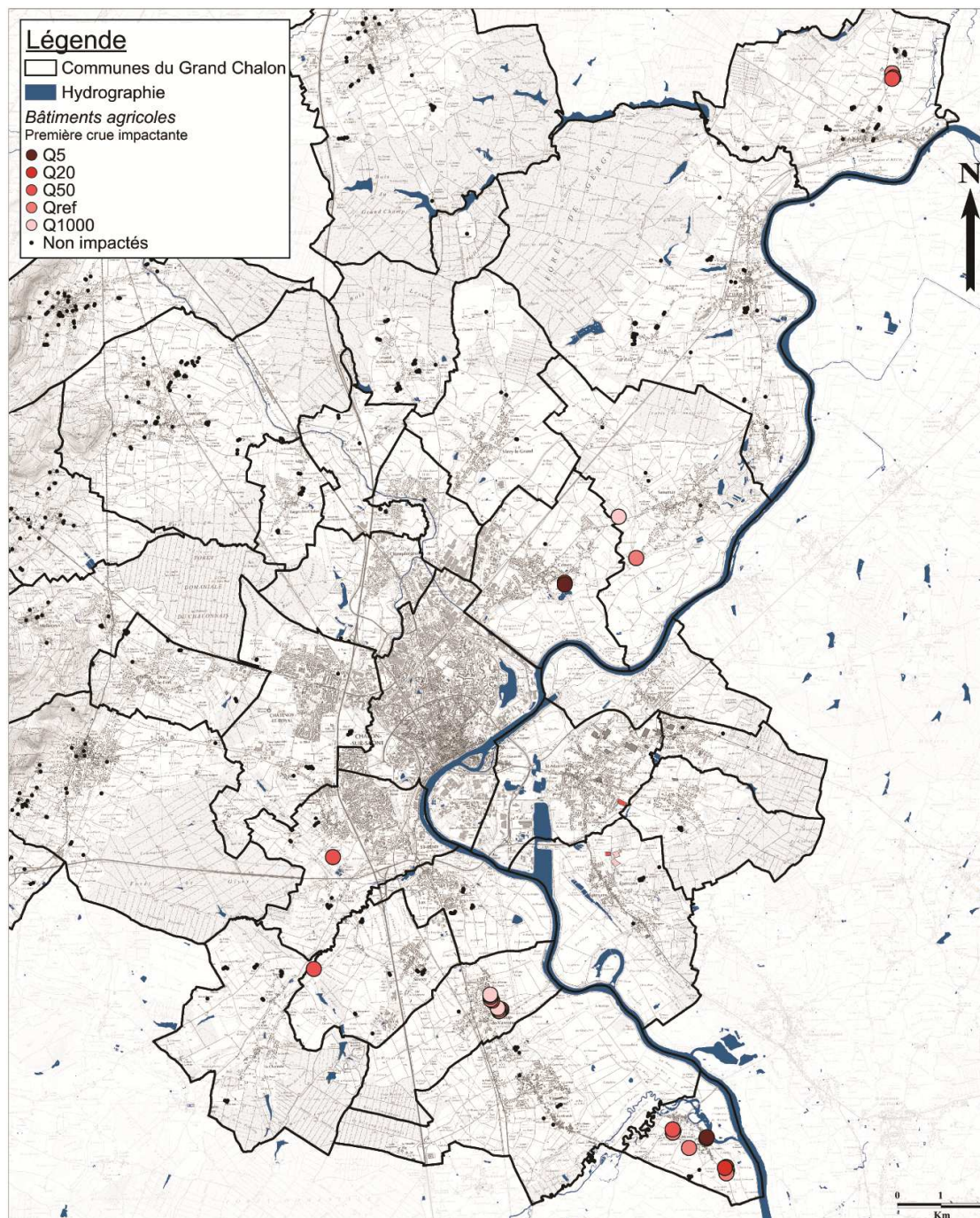


Figure 15 : Première crue impactante sur les bâtiments agricoles  
 Source données : Grand Chalon, EPTB Saône Doubs – Fond : IGN Scan25® – IGN BD Topo®

En ce qui concerne les serres, quatre au total sont impactées: deux à partir de la Q20 et les deux autres à partir de la Q1000. Elles sont situées sur les communes de Saint Marcel et d'Epervans.

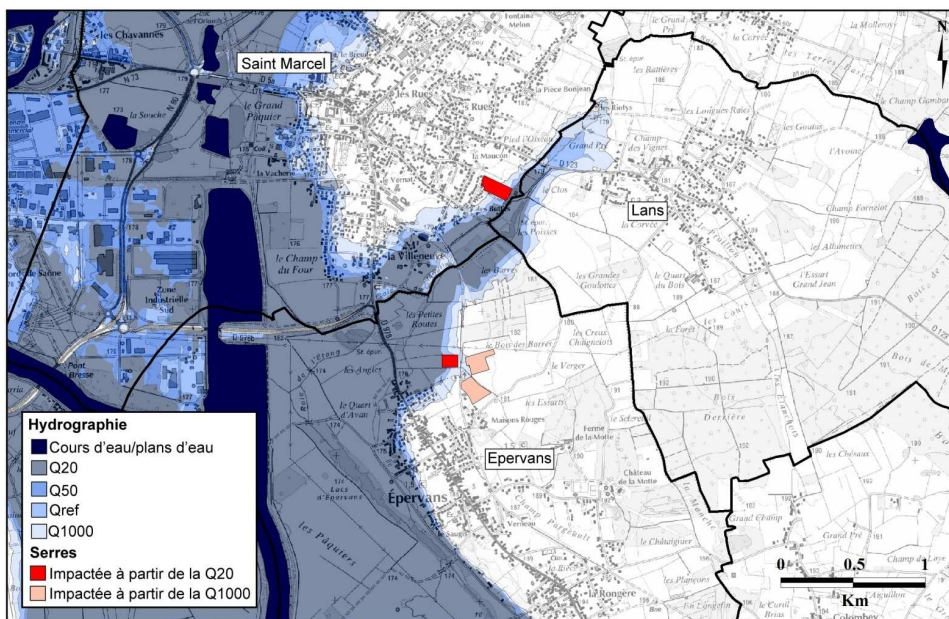


Figure 16 : Carte des serres en zone inondable  
Source données : Grand Chalon – Fond de plan : IGN SCAN25®

### Estimation des dommages économiques aux cultures et aux serres :

Les dommages économiques aux cultures et aux serres ont été estimés par adaptation des données disponibles pour le Grand Chalon aux matrices de dommages. Ces matrices ont été réalisées par le Plan Rhône dans le cadre de la méthode standard ACB. Elles prennent en compte le type de culture impactée, la saisonnalité de la crue, la hauteur d'eau, la vitesse du courant. Les détails de la méthode utilisée sont explicités en annexe 3. Y sont également détaillés les résultats établis pour chaque scénario de crue, synthétisés dans les graphiques suivants (cf. Figure 17):

On peut noter que durant une large partie de l'hiver, soit de novembre à mi-mars, l'impact économique des crues est très faible. Il est en revanche plus important pour les deux autres périodes.

L'impact particulièrement néfaste des crues de printemps sur les cultures est illustré par la crue de 1983 qui, suivie par une période de sécheresse, a détruit près de 90 % des cultures agricoles en Saône-et-Loire (Source : EPRI Saône).

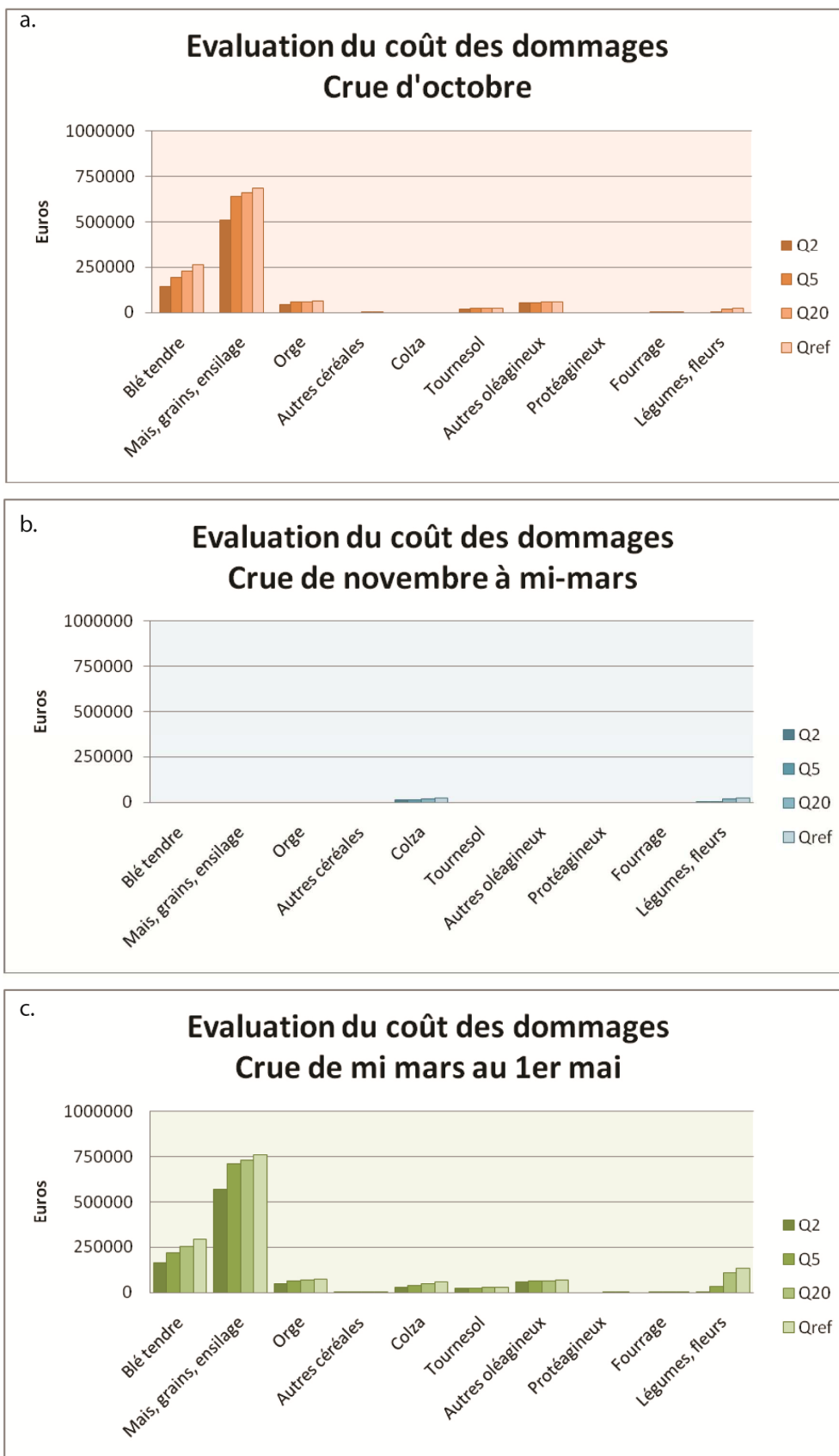


Figure 17 : Evaluation du coût des dommages aux cultures  
Crues a) d'automne, b) d'hivers et c) de printemps  
Source données : RPG – EPTB Saône Doubs

Une évaluation du coût des dommages sur les serres a également été effectuée pour la crue de référence. La fonction de dommage des serres tient compte de leur composition soit en verre, soit en plastique, les dommages pour les serres en verre étant bien supérieurs. La table du bâti agricole fournie par le Grand Chalon ne possédant pas l'information "serre en plastique/serres en verre", nous avons effectué les calculs selon les deux hypothèses (coût potentiel minimum et coût potentiel maximum correspondant respectivement à des serres en plastique ou en verre). On constate que, quelle que soit la période, l'incertitude quant au coût réel du dommage aux serres est importante et qu'il conviendrait de la lever pour obtenir un diagnostic pertinent sur ce point. Seules quatre serres étant concernées, le travail d'investigation complémentaire n'est pas très important.

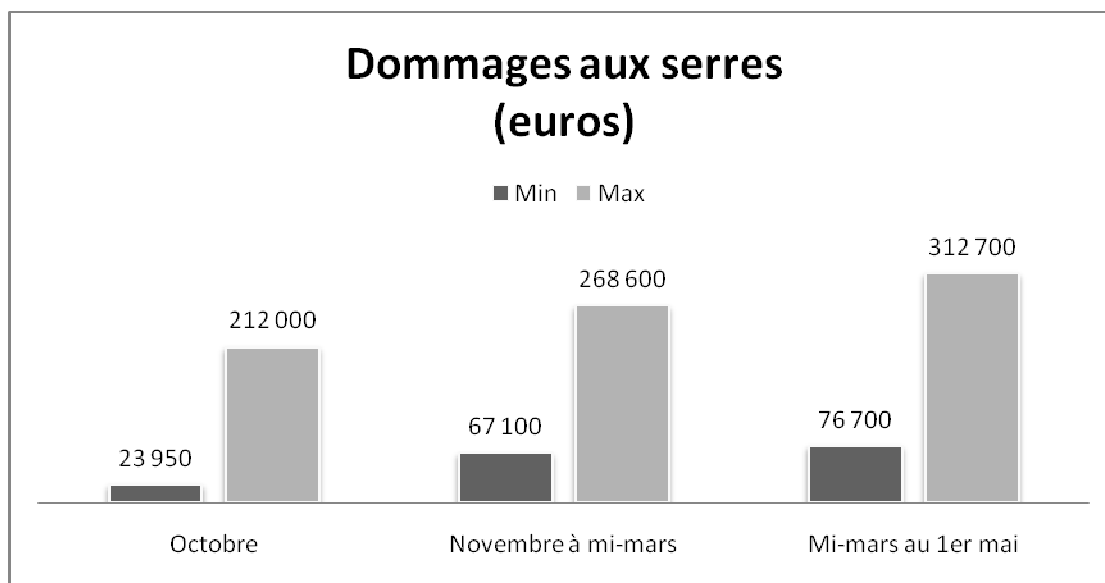


Figure 18 : Evaluation du coût de dommages aux serres pour la crue de référence (1840)  
Source données : RPG – EPTB Saône Doubs

## 4.2 - Analyses à l'échelle des secteurs géographiques repérés

### 4.2.1 - Le quartier des Prés Saint Jean

7 000 habitants, 23 établissements publics, 52 immeubles d'habitation isolés en cas de crue

Ce quartier du Nord de Chalon est un quartier de grands ensembles construit dans les années 70. Il abrite 15% de la population chalonnaise soit environ 7 000 habitants. Le quartier a la particularité d'être inondé uniquement à partir de la crue cinquantennale mais de manière totale et avec des hauteurs d'eau pouvant aller jusqu'à 2 m.

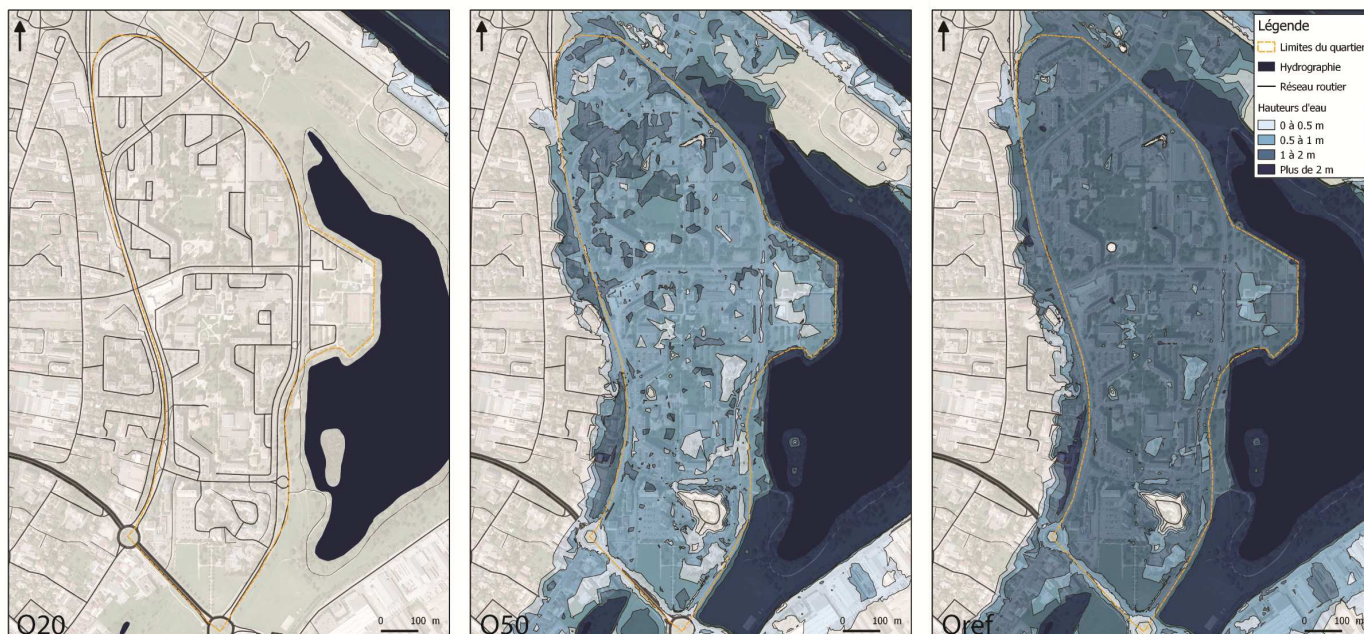


Figure 19 : Hauteurs d'eau sur le quartier des Près-Saint-Jean pour 3 scénarios de crue  
 Source données : EPTB Saône-Doubs  
 Fond ; IGN BDTopo® et ortophotos

Le quartier possède un tissu urbain relativement homogène composé d'immeubles d'habitations, de bâtiments publics, et de quelques commerces regroupés pour la plupart en petits centres commerciaux. A première vue, les rez-de-chaussée des bâtiments destinés à l'habitat ne paraissent occupés que par des caves ou des locaux destinés aux poubelles.



Figure 20 : Exemple d'un rez-de-chaussée non aménagé sur le quartier des Près-Saint-Jean

Cette homogénéité à l'échelle du quartier combinée à l'étude de vulnérabilité de la DDT a permis de réaliser des cartes (Figure 21 et Figure 22) illustrant la vulnérabilité du quartier. Les premières cartes réalisées (cf. Figure 21) portent sur la nature des bâtiments (habitat/bâtiment public). Elles ont mis en évidence le nombre important d'équipements publics et leur diversité au sein du quartier : quatre écoles, une maison de retraite, une église, des gymnases, etc.



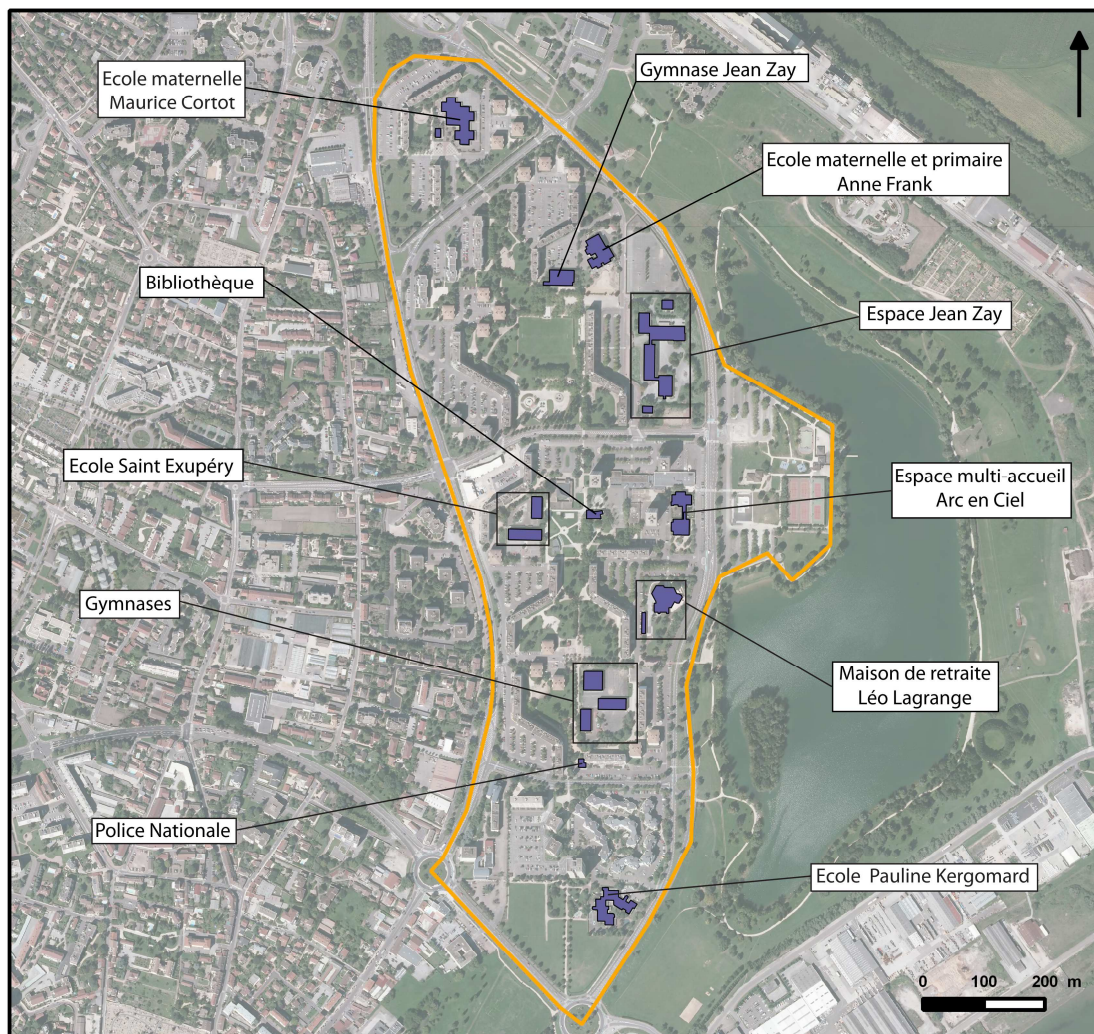


Figure 21 : Carte des bâtiments publics dans le secteur des Prés Saint Jean  
Fond Orthophotos – IGN BD Topo®

Une journée de relevés sur le terrain a permis de mettre à jour la table du bâti<sup>4</sup> et d'effectuer un inventaire de l'aménagement des rez-de-chaussée de chaque bâtiment.

Le constat est que les bâtiments dont le rez-de-chaussée n'est pas aménagé sont en fait minoritaires (18 sur 52 bâtiments) : 34 bâtiments sur les 52 du quartier destinés à l'habitation avaient un rez-de-chaussée aménagé en appartement (27 bâtiments), en garage (5 bâtiments) ou en commerce (2 bâtiments).

Parmi les bâtiments ayant un rez-de-chaussée aménagé, 60% (21 bâtiments) sont inondés avec des hauteurs d'eau compris entre 50 cm et 1 m. Les autres bâtiments sont susceptibles d'être inondés par plus d'1m d'eau (cf. figure 22).

<sup>4</sup> Suppression des bâtiments démolis en 2009 sur la presque-île des Prés-Saint-Jean, correction de l'espace Jean Zay et ajout du nouveau centre commercial.

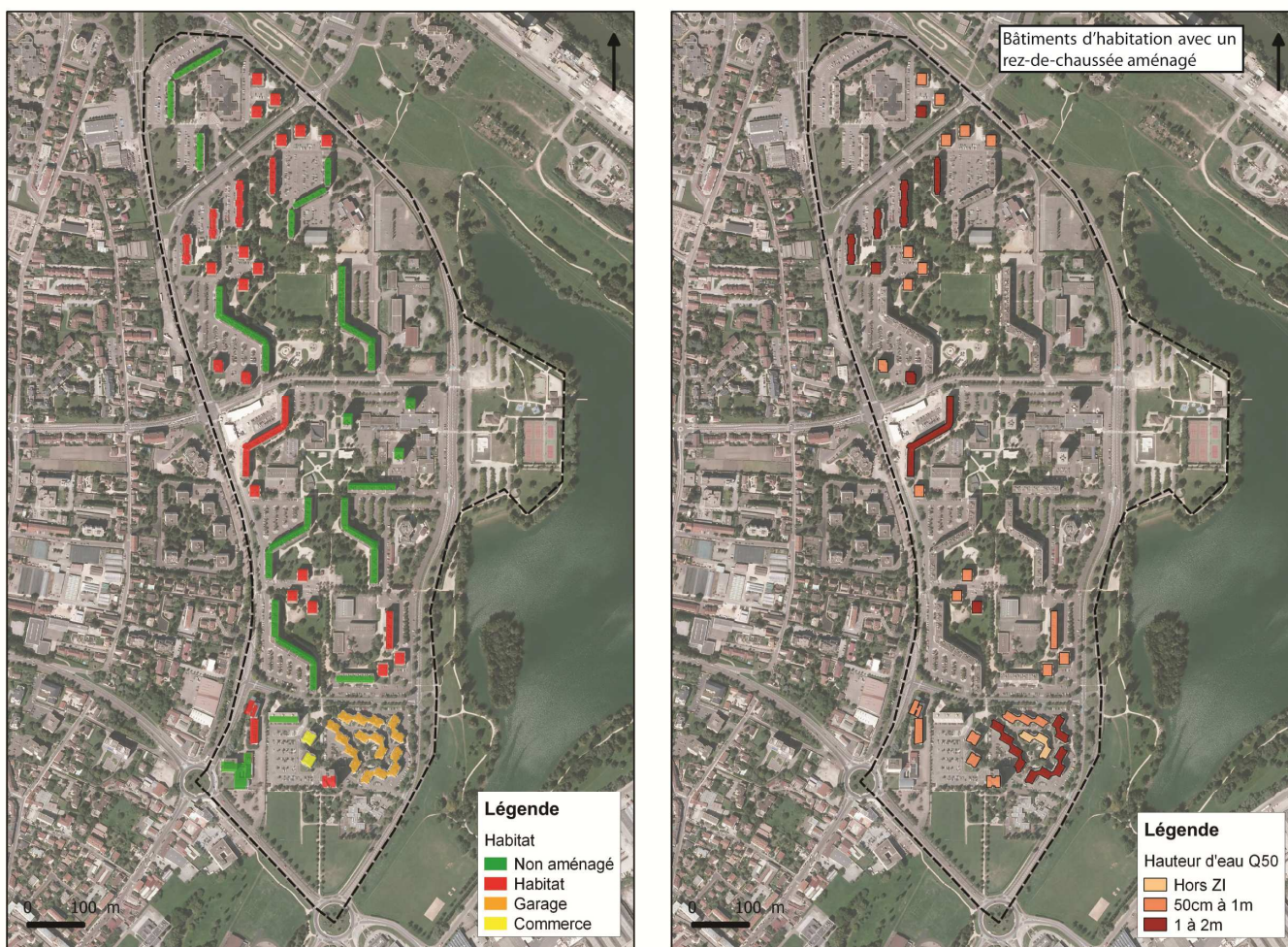


Figure 22 : Aménagement du rez-de-chaussée des bâtiments destinés à l'habitat et hauteurs d'eau<sup>56</sup>  
Sources : EPTB Saône Doubs, Grand Chalons, Cerema

De par sa configuration urbaine et son exposition aux crues cinquantennales et plus, le quartier des Prés-Saint-Jean représente un véritable enjeu d'aménagement et de sensibilisation aux inondations pour le Grand Chalons. Les enjeux les plus représentatifs de ce secteur sont la population, l'habitat, les bâtiments publics et potentiellement les réseaux.

La population car la densité est importante ainsi que la proportion de personnes vulnérables (écoles, maison de retraite). Il y a donc une vraie question de gestion des populations en cas de crue : y-a-t-il nécessité d'évacuer ou non ? est-ce possible ? ....) qui dépend également de la durée de submersion qui peut atteindre plusieurs semaines sur la Saône.

L'habitat, dont on a pu constater sur le terrain que les rez-de-chaussée étaient vulnérables, est une autre problématique à approfondir. Le coût des dommages par type de crue, dont une première estimation a pu être calculée (cf. poster Prés-Saint-Jean) pourrait être obtenu par l'application des valeurs immobilières actualisées sur le secteur et l'association des acteurs locaux.

<sup>5</sup> Hauteur d'eau maximum pouvant être atteinte lors de la crue cinquantennale

<sup>6</sup> Cette carte représente les bâtis existants à la date de l'étude de terrain (été 2014). Elle ne tient pas compte des projets en cours.

D'autres analyses pourront utilement venir compléter cette approche de quartier (réseaux, commerces, bâtiments publics, ...).

#### 4.2.2 - La zone d'activité sud



Figure 23 : La zone d'activité sud lors de la crue de 2001  
Source : DDT 71

Des entreprises à rayonnement régional voire national, une convergence de réseaux d'importance

Cette zone d'activité comprend en son centre un grand centre commercial et un ensemble regroupant différents concessionnaires automobiles. Ce cœur commercial est entouré d'une importante zone industrielle qui abrite différentes entreprises notamment AREVA ainsi que trois sites SEVESO : BIOXAL (industrie chimique), AZELIS PEROXYDES SAS et AIR LIQUIDE ELECTRONICS MATERIALS (stockage et conditionnement des gaz liquéfiés).

Dans une moindre mesure, ce secteur comprend également de l'habitat sur l'île Saint-Laurent et jusqu'aux Chavannes ainsi qu'un petit secteur pavillonnaire au lieu dit les Varennes. A noter que l'île Saint-Laurent qui abritait l'ancien hôpital est aujourd'hui une zone en reconversion urbaine. Signalons enfin la présence de deux importantes infrastructures de réseaux sur le site : une station d'épuration et un transformateur électrique qui alimente en électricité une grande partie de Chalon. Une vue complète illustrée de photos est proposée sur le poster proposé dans la partie « Synthèse ».

En l'absence de bases de données sur les entreprises, une approche zonale du tissu d'activité a été privilégiée :

*"Il s'agit de cartographier les zones d'activité stricto sensu (artisanales, commerciales, industriels...) ainsi que de les distinguer du reste du territoire, où l'on considère que les entreprises sont diffuses au sein du tissu urbain ou périurbain."*

Guide ReVITeR – Partie 4, 1.3 : Comment étudier la composante « entreprises » du territoire ?

Les trois cartes présentées ci-dessous montrent l'impact des crues vicennale, cinquantennale et de référence (1840) sur le secteur. Tandis que la crue vicennale n'impacte la zone qu'à la marge, inondant quelques bâtiments avec des hauteurs d'eau pouvant aller jusqu'à 1m par endroit, la crue cinquantennale inonde les trois quarts des bâtiments avec des hauteurs d'eau pouvant atteindre localement 2m, notamment au niveau des infrastructures d'Areva, au nord-ouest de la zone. Pour la crue de référence, tous les bâtiments sont susceptibles d'être touchés, avec des hauteurs d'eau comprises entre 1 et 2m.

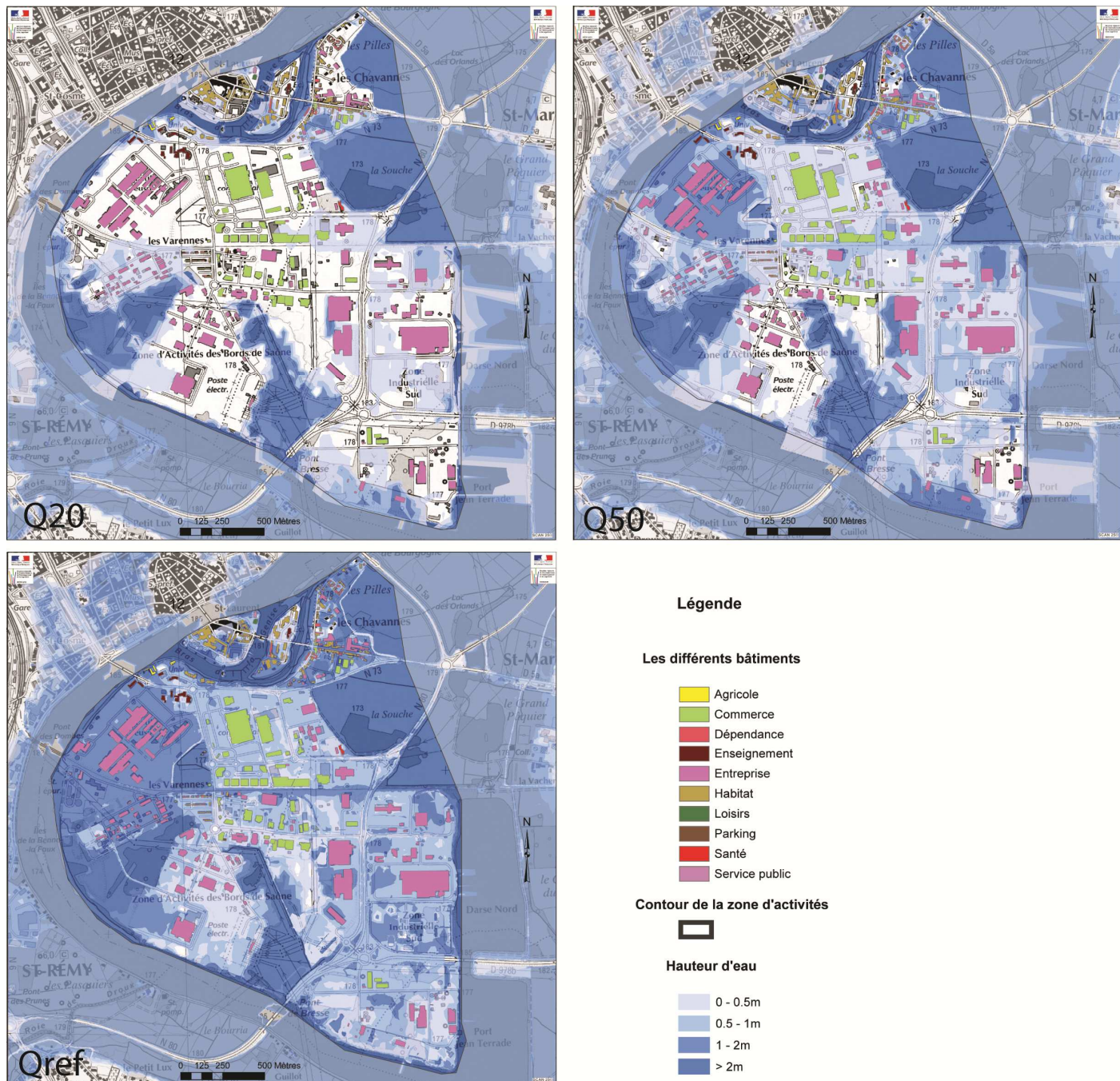


Figure 24 : Localisation et caractérisation des bâtiments en zone inondable (Q 20, Q50et Qref)  
 Source : BDTOPO® - EPTB Saône Doubs – Fond : IGN Scan25®

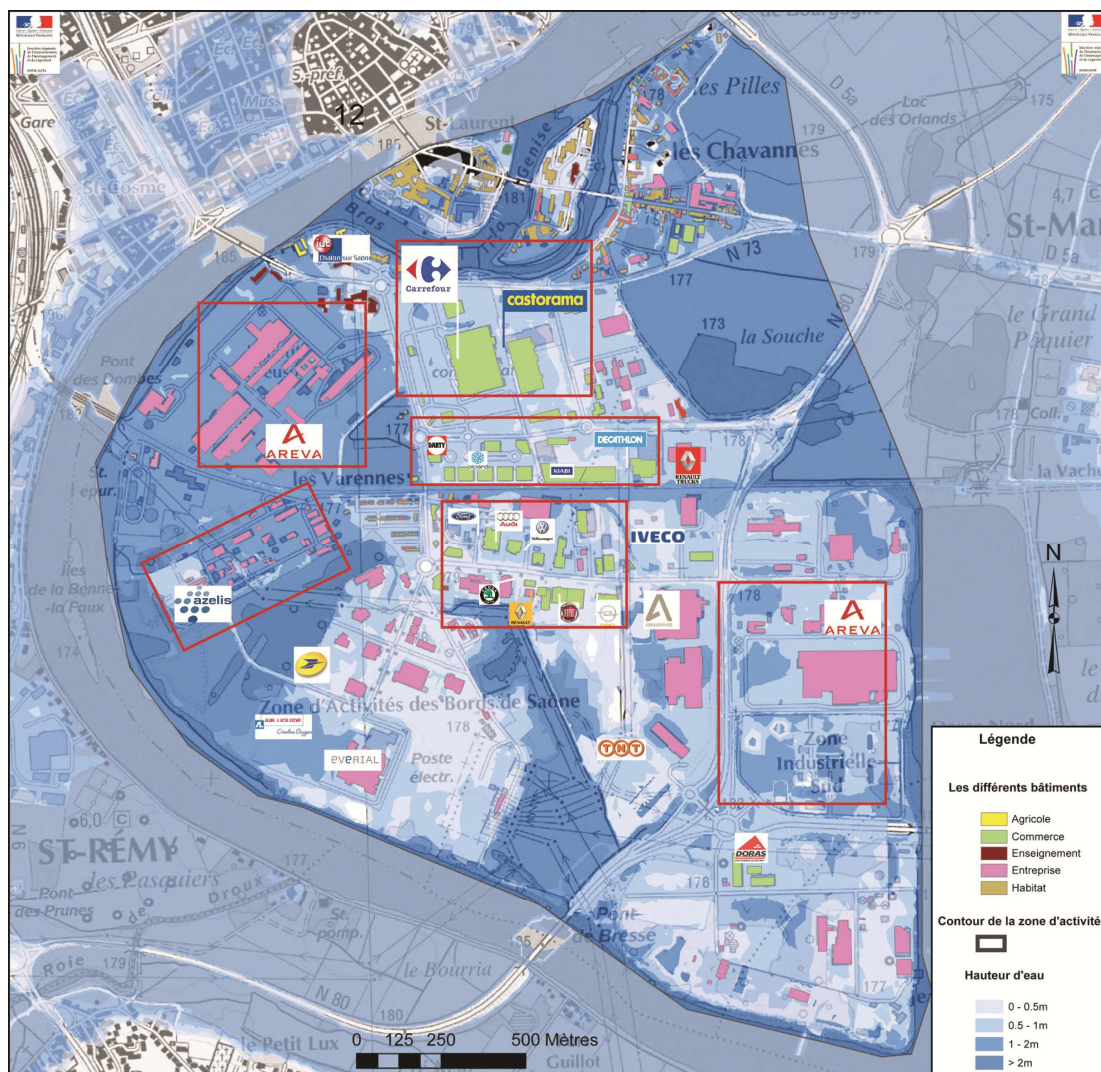


Figure 25 : Localisation des enseignes identifiables sur le territoire de la ZA Sud.  
Sources : Cerema, EPTB Saône Doubs  
Fonds : BDTopo®

Plusieurs enseignes ont pu être identifiées sur la zone, notamment plusieurs enseignes automobiles. La suite de l'analyse nécessite en revanche des données complémentaires sur le nombre de salariés, le chiffre d'affaire (base de données SIRENE), ou l'existence de PCA (Plan de Continuité d'Activité) ou un POI (Plan d'organisation Interne).

Au delà de la caractérisation des aléas et des enjeux touchés, une problématique d'isolement de ce quartier pourrait se poser et ce dès la crue cinquantennale. Une analyse plus aboutie nécessiterait des données topographiques plus fines sur le secteur afin d'analyser l'inondabilité des voies d'accès (routes et ponts) ainsi que de données sur le maillage du réseau électrique, la position de la ZA dans une boucle de la Saône augmentant sa vulnérabilité.

Des incertitudes persistent quant au transformateur électrique situé en zone inondable, il semble cependant construit sur un remblai qui pourrait le mettre à l'abri des inondations jusqu'à une certaine hauteur d'eau (vraisemblablement hors d'eau durant la crue de 2001<sup>7</sup>). L'apport d'un MNT précis sur le territoire du Grand Chalons prend ici toute son importance.

<sup>7</sup> Supposition faite à partir des photos fournies par l'EPTB Saône Doubs - ces photos n'étant pas datées au jour, il n'est pas possible de vérifier si la prise de vue a été faite au moment du pic de crue.



Figure 26 : Transformateur de la zone d'activité sud lors de la crue de 2001  
Source : DDT 71 – EPTB Saône Doubs

## 5 - Perspectives

### 5.1 - Continuité du travail effectué

Les analyses sur l'occupation du sol et sur la population en zone inondable peuvent être considérées comme complètes à l'heure actuelle. Cependant, il faut souligner l'importance du facteur temps dans ces études et la forte évolutivité de ces paramètres. Ainsi, des mises à jour de ces cartes sont à prévoir dans les années à venir.

#### 5.1.1 - Vulnérabilité du secteur agricole

L'évaluation de la vulnérabilité agricole peut être affinée rapidement en complétant l'information sur la nature des serres (plastique ou verre) grâce à une enquête de terrain (seules quatre serres sont impactées). L'étude réalisée sur l'enjeu agricole se focalise principalement sur les dommages aux cultures, pas sur les dommages aux sièges d'exploitation. Ces derniers occupent cependant une part importante dans la vulnérabilité de l'agriculture :

*"Les modèles de dommages reposent sur la monétarisation d'une perte de rendement de la culture à l'échelle de la parcelle, alors que les mesures de réduction de la vulnérabilité s'appliqueront à l'échelle de l'exploitation agricole et portent principalement sur la capacité organisationnelle pendant et après l'inondation ou la protection de facteurs de production (stock, matériel) qui ne sont pas directement corrélables au rendement de production".*

Guide ReVITeR – Partie 4, 1.4 : Comment étudier la composante « agricole » du territoire ?

Pour évaluer la vulnérabilité des sièges d'exploitation, le guide ReVITeR recommande de les traiter comme de l'habitat (p.59). Le Grand Chalon possède d'ores et déjà une table sur le bâti agricole assez complète qu'il faudrait compléter avec un champ "hauteur du premier plancher" pour pouvoir mettre en application les fonctions de dommages sur ces bâtiments.

Dans la suite de la démarche, il apparaît incontournable d'associer les acteurs du monde agricole (notamment la chambre d'agriculture) pour partager les premiers résultats, compléter ces éléments de diagnostics et réfléchir aux adaptations possibles.

#### 5.1.2 - Les Prés Saint Jean

Une première évaluation du coût des dommages aux habitations a été réalisée en prenant en compte un prix forfaitaire moyen. Cette évaluation doit être affinée en prenant un compte les valeurs immobilières locales réelles et les hauteurs d'eau possibles dans les appartements. A ce stade, un travail en association avec les bailleurs sociaux paraît indispensable pour aller plus loin. Visuellement, la 3D pourrait apporter sur ce quartier un plus.

Un relevé terrain sera également nécessaire pour caractériser la vulnérabilité précise des bâtiments publics et des commerces : certains sont surélevés comme l'école maternelle Anne Franck et le nouveau centre commercial, d'autres sont cependant de plain-pied comme l'espace Jean Zay. La rénovation actuelle de quelques bâtiments publics serait l'occasion de mettre en œuvre quelques travaux de réduction de la vulnérabilité (pause de revêtement de sol et de mur adaptés à la présence potentielle d'eau, emploi d'isolant hydrofuge, mise hors d'eau des réseaux électriques, etc.).

Enfin, un élargissement de la zone d'étude vers le nord afin de prendre en compte le lycée Hilaire de Chardonnet serait pertinent.

### **5.1.3 - La zone d'activité sud**

Une étude complète de ce secteur nécessite des données sur les entreprises présentes afin de pouvoir quantifier l'impact des crues sur l'activité de la zone (impacts directs et indirects). L'emploi de la base de données SIRENE est proposé par le guide ReVITeR. Une attention particulière doit être portée quant aux usines SEVESO situées en zone inondable (risque de pollution chimique en aval). La préparation des acteurs économiques du secteur est également à évaluer. Comme pour les Prés-Saint-Jean, une sollicitation des acteurs de la ZA Sud est donc indispensable pour poursuivre la démarche (CCI de Saône-et-Loire, associations de commerçants, etc.).

Une réflexion sur le mode de fonctionnement de ce secteur en tant que porte d'entrée sud-est de Chalons-sur-Saône serait également à étudier à travers le réseau routier.

La continuité de l'alimentation en électricité occupe une place importante dans la résilience d'un territoire (SNGRI, 2014). Aussi, concernant le transformateur, un MNT plus précis ou une étude locale seraient nécessaires afin de pouvoir préciser à partir de quand il est réellement inondé. La mobilisation de l'opérateur serait utile pour savoir notamment quelle zone serait coupée si ce transformateur venait à être mis hors d'état de marche et le temps nécessaire pour sa remise en état.

Enfin, la zone d'activité compte également un petit quartier pavillonnaire. Le nombre réduit de pavillons devrait permettre une analyse rapide de leur vulnérabilité et la mise en place d'actions simples (atardeaux, clapets anti-retour, etc.).

## **5.2 - Réalisation d'un état des lieux sur les autres secteurs**

Préalablement à l'établissement d'un diagnostic plus approfondi, il est nécessaire de disposer d'un état des lieux de l'ensemble des différents secteurs géographiques identifiés, sur le modèle des éléments produits sur le quartier des Prés Saint-Jean et de la zone d'activité sud afin de déterminer les secteurs prioritaires du point de leur vulnérabilité.

### **5.2.1 - Le cœur d'agglomération**

Ce secteur correspond au centre ville de Chalons-sur-Saône à la particularité de présenter un tissu très dense et mixte : le rez-de-chaussée est la plupart du temps occupé par des commerces et des entrées d'immeuble d'habitation. De nombreux éléments du patrimoine de la ville sont également présents et particulièrement exposés : entre autres le musée Nicéphore Niepce et des maisons historiques.





Figure 27 : Place du Port Villiers (Chalons-sur-Saône) durant la crue de 1981  
Source : VNF- EPTB Saône Doubs

Ce secteur nécessiterait une analyse de l'occupation du sol et une identification précise des différents enjeux, ainsi qu'un travail de recensement des typologies d'habitat principalement impactées. Un travail particulier pourra être mené sur la vulnérabilité des éléments relatifs au patrimoine de la ville. Le guide ReVITeR ne fournit pas de conseils quant au traitement de ce type de quartier mixte. On peut envisager de traiter ce secteur par thématique ou par sous secteur en les hiérarchisant.

### 5.2.2 - Le port nord

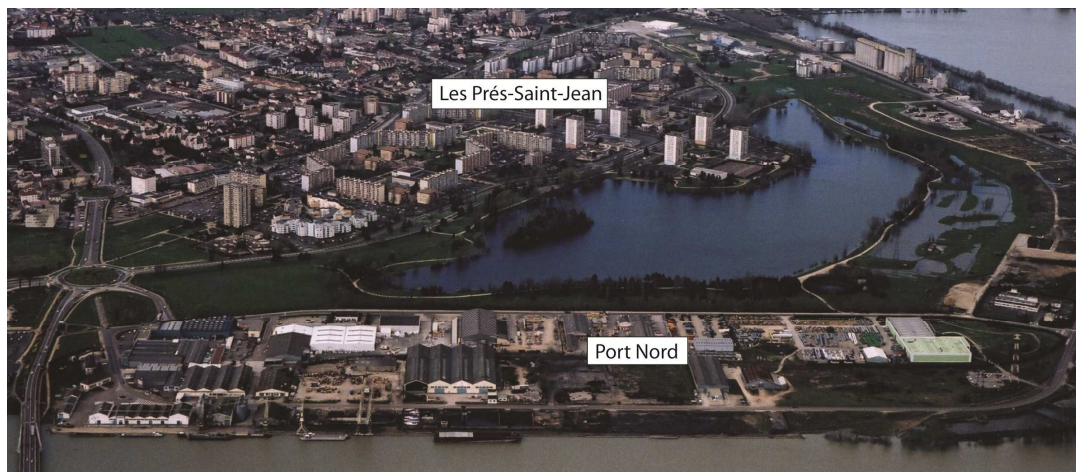


Figure 28 : Le port-nord durant la crue de 2001  
Photo : DDT71

Bien qu'un peu excentrée, la petite zone industrielle au nord des Prés-Saint-Jean (cf. Figure 28 en haut à droite) pourrait être incorporée à ce secteur. L'étude de l'impact des crues sur cette zone et la mise en lien de ses impacts avec le quartier des Prés Saint Jean en aval pourrait également être envisagée.

### 5.2.3 - La zone de la Thalie-Californie



Figure 29 : En rouge, partie sud de la zone de la Thalie-Californie pendant la crue de 2001  
Source : DDT71- EPTB Saône Doubs

Le secteur « Thalie-Californie » est un secteur mixte et complexe. Il gagnerait à faire l'objet d'analyses complémentaires pour mieux le caractériser. On peut d'ores et déjà distinguer :

- les Quais de Saône (forte problématique d'entrée de ville et d'agglomération) et ZAC commerciale Californie à Saint-Rémy (secteur très fortement inondable)
- la ZAC Thalie-Près Devant (nouveau secteur hospitalier);
- la zone commerciale Nord Thalie (problématique de rééquilibrage de l'offre commerciale de périphérie)

Les besoins sur ce secteur sont proches de ceux qui ont émergé pour la zone d'activité sud, à savoir des données sur les entreprises du secteur. La problématique de restructuration du quartier est également à intégrer en vue du cahier des charges ou du programme d'action.

« Dans ce secteur essentiellement routier, le projet prévoit une requalification paysagère des abords de la zone d'activité et une sécurisation des traversées pour les piétons entre les deux parties de la zone commerciale. Il s'agit aussi de permettre un meilleur partage des usages entre les modes de déplacements doux et la voiture et d'améliorer l'image de cette entrée d'agglomération. »

Source : [www.legrandchalon.fr](http://www.legrandchalon.fr)

La présence du nouveau centre hospitalier de Chalon-sur-Saône, construit en 2010 ajoute une dimension particulière à la vulnérabilité de ce secteur. L'inondabilité et la capacité de fonctionnement de cet hôpital en cas de crue doivent être vérifiées.

### 5.2.4 - Les franges du lit majeur

Les enjeux au sein de ce secteur sont diffus. Ce secteur nécessiterait un important travail de terrain afin de les identifier et de caractériser au mieux leur vulnérabilité.

### 5.2.5 - Marnay

Lors de l'identification des secteurs à l'échelle du territoire du Grand Chalons, Marnay, qui ne représente pas d'enjeux comparables économiquement aux autres secteurs, constitue néanmoins une problématique spécifique pour la réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes du territoire chalonnais.

Pour compléter le diagnostic global, une analyse spécifique à l'échelle de cette commune nous a paru intéressante étant donné la surface communale impactée et la part importante de sa population en zone inondable.

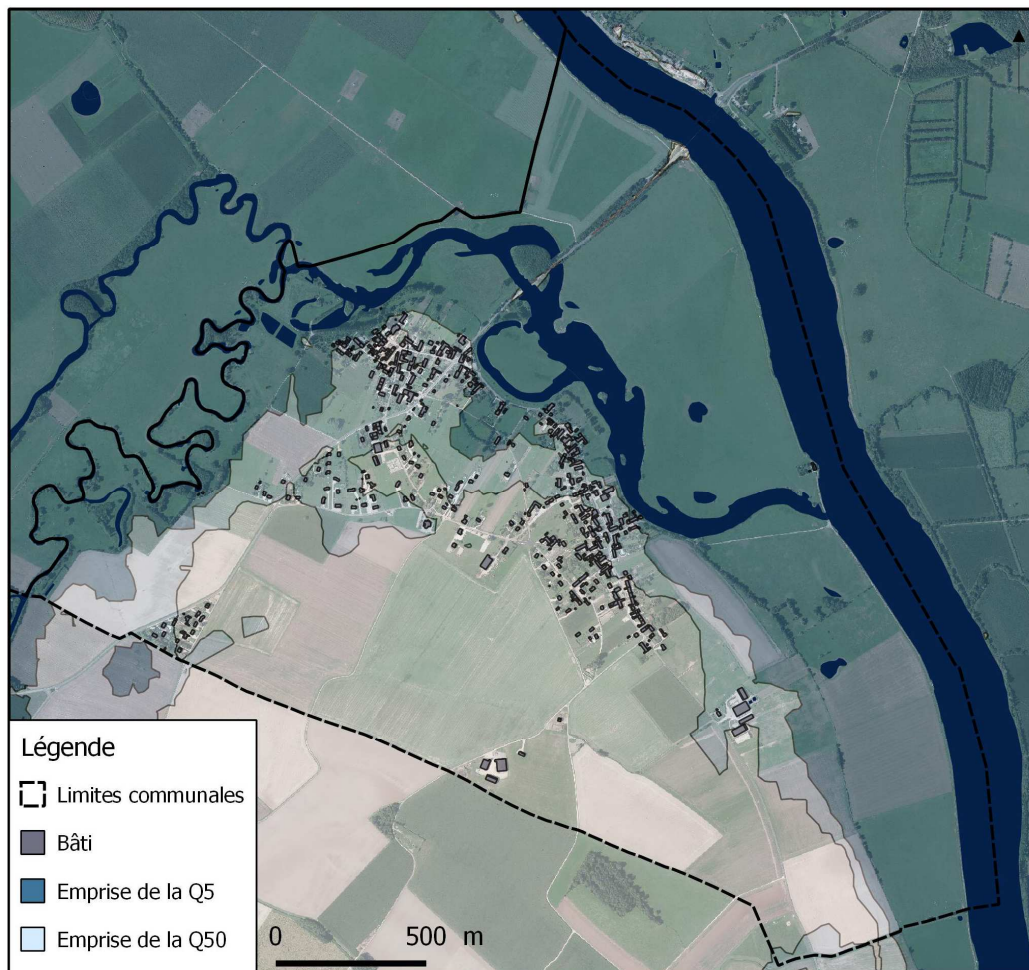


Figure 30 : Impact des crues quinquennale et cinquantennale sur Marnay  
Sources : Grand Chalons, EPTB Saône-Doubs  
Fond : IGN BDTopo®

Quelques éléments cartographiques ont été rassemblés pour commencer cette analyse.

L'occupation du sol et l'identification des enjeux montrent un nombre relativement limité d'enjeux sur la commune, principalement relatifs à l'habitat et au secteur agricole.

L'étude de vulnérabilité de la DDT71 réalisée en 2012 apporte également de nombreuses informations pour évaluer et caractériser la vulnérabilité de la commune (cf. figure n°30). Pour la crue cinquantennale, près de la moitié des bâtiments impactés par la crue sont des habitations et près de 30 % sont des bâtiments agricoles. Parmi les 20% restant, on compte une église, la salle des fêtes communale et plusieurs fermes à usage mixte (habitat/agricole).

L'ancienneté du bâti de Marnay, souvent constitué d'anciens corps de fermes, induit le fait que certaines bâtisses soient divisées en plusieurs activités (habitation, agricole, commerciale). Une étude approfondie sur la distribution de ces activités au sein du bâtiment en lui-même est nécessaire afin de mieux caractériser sa vulnérabilité.

Enfin, une mise à jour des données sera nécessaire si on envisage une étude à l'échelle de la crue millénaire.

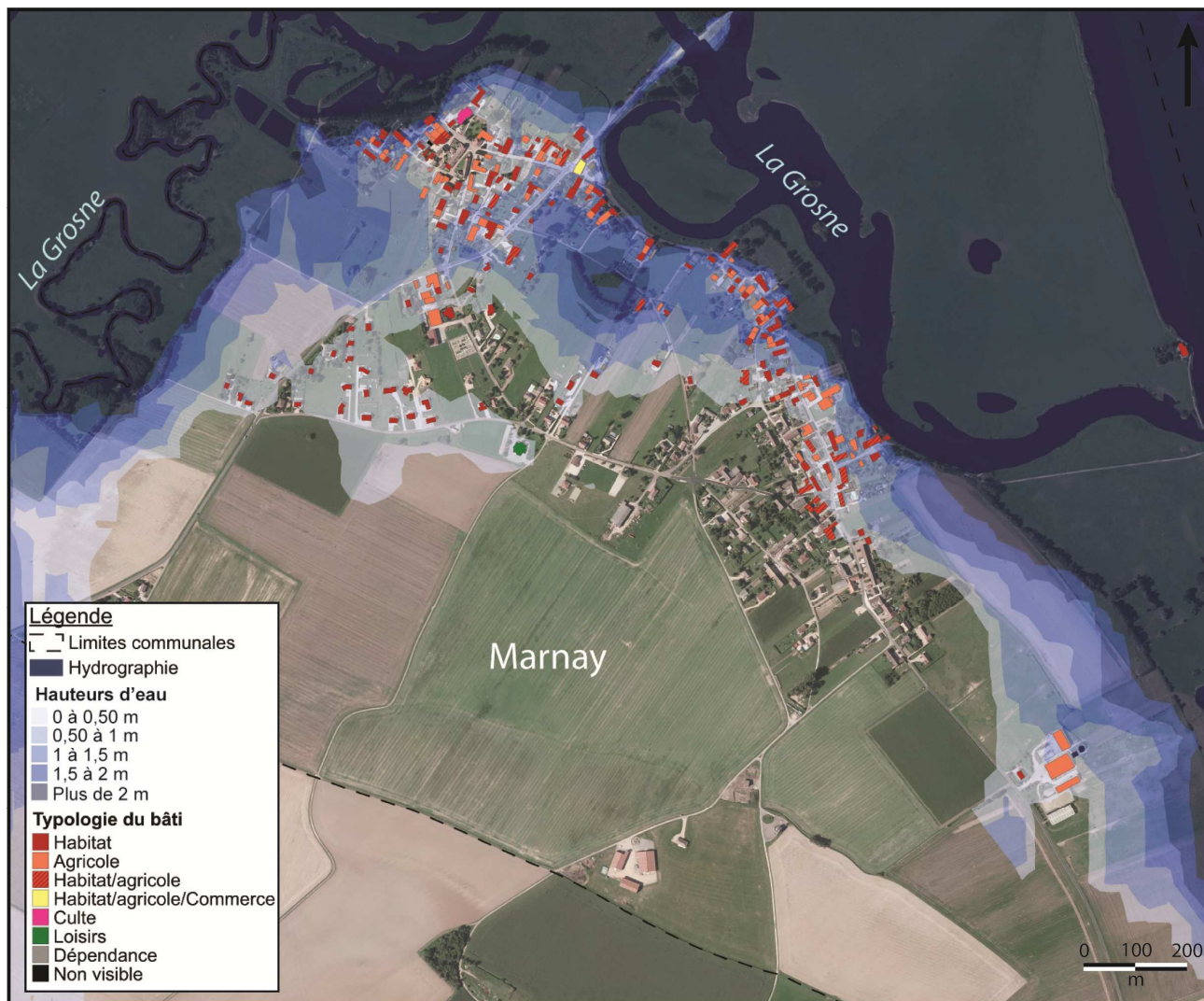


Figure 31 : Typologie du bâti impacté par la crue cinquantennale à Marnay  
Sources données : Grand Chalons, EPTB Saône Doubs, DDT 71

## 5.3 - Problématique des réseaux

En cas de crues, des coupures potentielles de réseaux (électricité, eau potable, réseau routier...) sont susceptibles d'impacter l'ensemble du territoire du Grand Chalons et également les territoires limitrophes

Le guide ReVITeR met en garde sur la complexité de la thématique des réseaux. Leur caractère structurant pour le territoire ainsi que leur importance pour le fonctionnement de celui-ci sont en effet mentionnés (Partie 4, 1.5 : étudier la composante « réseaux » du territoire ?).

*Les principaux réseaux sont les suivants:*

- Les transports (routier, ferroviaire, fluvial)
- L'énergie (électricité, gaz, hydrocarbure (pipeline))
- L'eau (potable, assainissement)
- Les télécommunications (téléphonie fixe, mobile, internet)
- Collecte et traitement des ordures ménagères

*Guide ReVITeR – Partie 4, 1.5 : Comment étudier la composante « réseaux » du territoire ?*

Les impacts possibles sur les réseaux sont aussi variés que leurs conséquences. Afin de les appréhender au mieux, la mobilisation des opérateurs de réseaux est indispensable.

Dans le cadre du test sur le Grand Chalons, ils n'ont pas pu être mobilisés. Néanmoins grâce aux données fournies par les différents interlocuteurs, de premières observations ont émergé :

- o une vigilance particulière est à apporter aux deux importantes infrastructures de réseau (transformateur électrique de grande envergure et station d'épuration) situées en zone inondable (cf. zone d'activité sud).
- o Sur les 10 déchetteries que compte le Grand Chalons, deux sont situées en zone inondable : la déchetterie du Suchet (Chalons sur Saône) et la déchetterie de Varennes-le-grand (voir les autres sites) (cf. annexe 7).
- o Les alimentations électriques des puits de captage sont hors d'eau pour la crue de référence (des incertitudes persistent pour la crue millénaire).
- o Aucun pipeline ne se situe en zone inondable sur le territoire du Grand Chalons.

## Conclusion

Le travail exploratoire mené en 2014 a eu pour but d'apporter des éléments d'aide à la décision à destination des élus pour se positionner sur l'opportunité de s'engager dans une démarche de réduction de la vulnérabilité territoriale comme le propose ReVITeR. Il ne constitue donc pas un diagnostic, mais seulement de premiers éléments utiles à la définition et au cadrage des études ultérieures, qu'elles soient réalisées en régie ou par un prestataire.

Les productions, à l'échelle de l'agglomération, s'appuient sur l'analyse des effets des différentes occurrences de crues en fonction de l'occupation du sol à partir de bases de données (tissu urbain, agricole, zones économiques, industrielles ou commerciales, espaces naturel), complétée par une lecture du territoire à dire d'experts. Ce travail a mis en évidence un palier important entre la Q20 et la Q50 à partir duquel, et sans attendre la crue historique de référence, des secteurs fortement urbanisés sont inondés.

Ces analyses ont également apporté des premiers éclairages quant à la vulnérabilité du territoire :

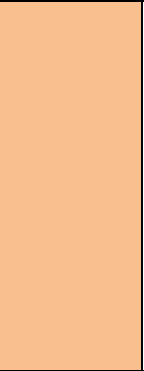


- une analyse de la question agricole menée sur l'ensemble du territoire conduisant au constat d'une homogénéité des enjeux agricoles à l'échelle de l'agglomération (grandes cultures essentiellement),
- des points de vigilance concernant les réseaux (électricité, eau potable, réseau routier, etc.) qui nécessitent le concours des gestionnaires de réseaux pour être confirmés ou infirmés,
- des secteurs géographiques présentant des enjeux spécifiques, aux caractéristiques fonctionnelles cohérentes et homogènes : le quartier d'habitat social des Prés-Saint-Jean, le cœur d'agglomération, les zones d'activités économiques Sud, La Thalie et Californie, Marnay et les franges du lit majeur de la Saône.

Ces premiers éléments gagneraient ainsi à faire l'objet de compléments dans certains cas, de développements dans d'autres, plus ou moins conséquents afin de mobiliser et sensibiliser les principaux acteurs concernés (opérateurs de réseaux, Chambre d'agriculture, Chambre de commerce et d'industrie, associations d'habitants, associations de commerçants...) qui seront à associer dans le cadre de la démarche.

L'analyse ainsi proposée, par sa logique de sectorisation en fonction des acteurs et des outils opérationnels mobilisables, s'inscrit dans la volonté de dynamique de projets qui anime la démarche. En cela, elle esquisse les différentes orientations possibles pour poursuivre la démarche, vers l'émergence d'un programme d'action opérationnel, réaliste et phasé. Sa mise en œuvre dans les années qui suivent ne saurait se concevoir sans une mobilisation et une animation partagée avec les principaux acteurs du territoire.

## Eléments de synthèse

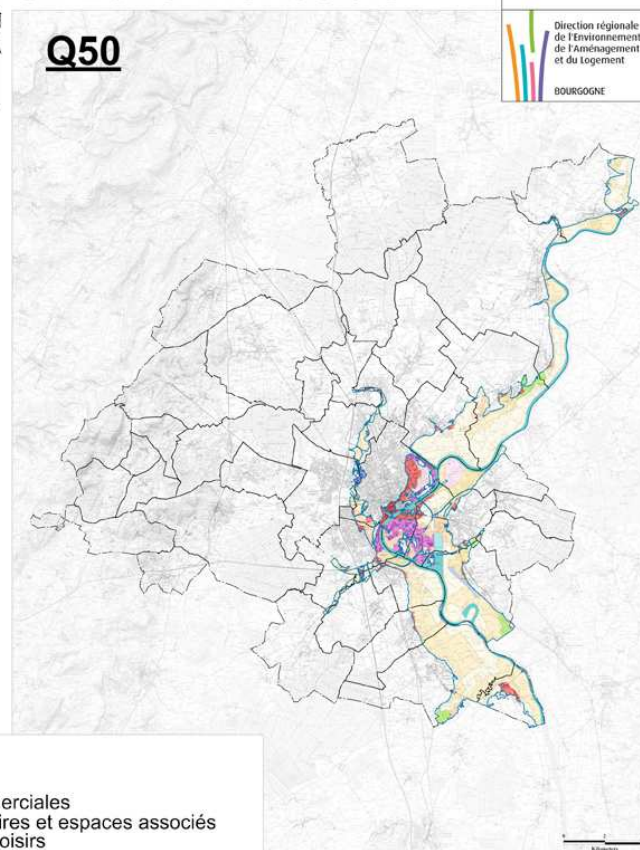
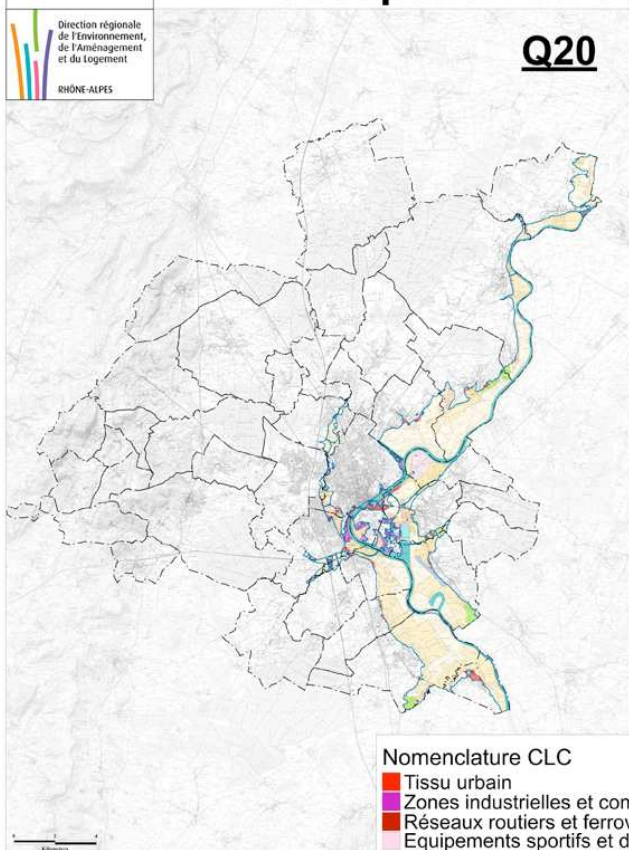
Tableau d'avancement de l'état des lieux des principaux secteurs et analyses thématiques :

Secteurs d'étude	Avancement	Productions déjà réalisées	Productions complémentaires envisageables
Prés Saint-Jean		Analyse de l'occupation des rez-de-chaussée et identification des enjeux impactés. Localisation des bâtiments publics impactés. Estimation du coût des dommages sur la base de formules générales et MNT approximatif (photogrammétrie).	Mise à jour de l'estimation du coût des dommages à partir de données terrain (valeurs immobilières réelles et MNT actualisé). Analyse fine de la vulnérabilité des bâtiments publics dans le cadre de la réhabilitation en cours. Analyse de la vulnérabilité de la population exposée. Mobilisation des acteurs locaux (bailleurs sociaux, riverains, commerçants, ...).
Cœur d'agglomération	0%	Simple identification du secteur, sans analyse approfondie.	Analyse de l'occupation du sol et identification des enjeux, travail de recensement des typologies d'habitats principalement impactés, compréhension du fonctionnement du secteur.
ZA sud		Identification de certains enjeux. Analyse de l'occupation du sol en fonction des différentes crues disponibles	Compréhension du fonctionnement du secteur et évaluation des impacts des crues sur les réseaux. Mobilisation des acteurs locaux via la Chambre de commerce et d'industrie.
Thalie+Californie	0%	Simple identification du secteur, sans analyse approfondie.	Analyse de l'occupation du sol et identification des enjeux, compréhension du fonctionnement du secteur. Analyse particulière de la vulnérabilité de l'hôpital.
Marnay		Analyse de la typologie du bâti impacté en fonction des crues disponibles.	Analyse de l'occupation du sol et identification des enjeux, compréhension du fonctionnement du secteur.
Port Nord	0%	Simple identification du secteur, sans analyse approfondie.	Analyse de l'occupation du sol et identification des enjeux. Analyse de la vulnérabilité économique et des réseaux. Mobilisation des acteurs locaux (industriels).
Franges du lit majeur	0%	Simple identification du secteur, sans analyse approfondie	Analyse de l'occupation du sol et identification des enjeux. Analyse de la vulnérabilité des populations et de l'habitat.

Analyses thématique	Avancement de l'état des lieux		Productions déjà réalisées	Productions complémentaires envisageables
Population			Calcul du nombre d'habitants en zone inondable par commune et de la part communale	Possibilité de faire la même analyse à l'échelle des quartiers grâce aux IRIS (données payantes de l'INSEE) pour affiner l'estimation de la population en ZI.
Habitat			Etude approfondie sur le quartier des Prés-Saint-Jean (Chalon sur Saône). Typologie du bâti impacté sur Marnay.	Identification de poches d'habitat vulnérables (franges du lit majeur par exemple) : étude approfondie à réaliser pour qualifier leur vulnérabilité. Evaluation du coût des dommages à l'échelle du Grand Chalons pour mieux prioriser les actions futures.
Activités économiques			Deux zones d'activités identifiées. Quelques éléments d'analyse sur la zone d'activités sud	Mobilisation de la base de données SIRENE pour compléter les informations sur les entreprises. Analyse complète de leur vulnérabilité particulière et de leur vulnérabilité aux réseaux. Mobilisation des acteurs économiques nécessaire.
Agriculture			Evaluation économique du coût des dommages des crues aux cultures agricoles	Poursuivre l'analyse sur les exploitations impactées. Mobilisation de la chambre d'agriculture nécessaire. Préciser les types de serres.
Réseaux (eau, assainissement, infrastructures et énergie)			Identification de problématiques liées à l'inondation du réseau routier (problème d'accès)	Analyse de la vulnérabilité des autres réseaux. Mobilisation des gestionnaires et acteurs socio-économiques concernés.
Bâtiments publics			Identification et localisation des bâtiments publics sur le quartier des Prés-Saint-Jean.	Constitution d'une base de données à l'échelle de l'agglomération – étude approfondie sur les bâtiments identifiés comme particulièrement vulnérables. Mobilisation de la CA Grand Chalons et des gestionnaires nécessaire.



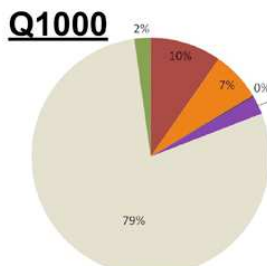
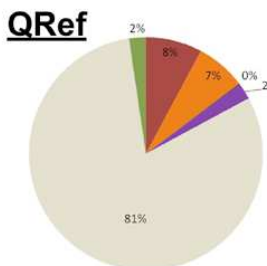
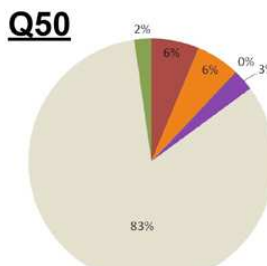
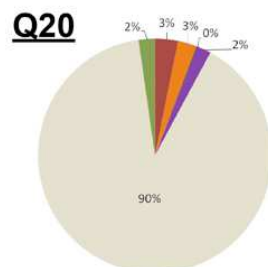
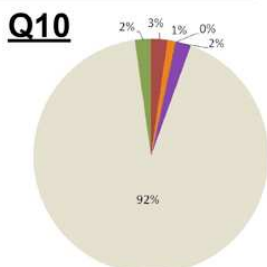
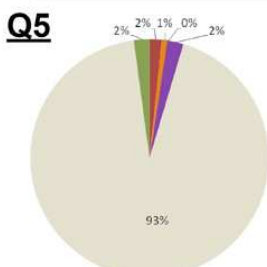
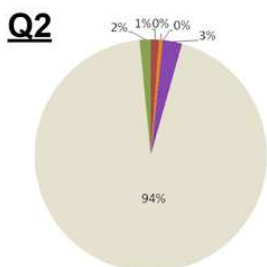
# Expérimentation ReVITeR Occupation du sol en zone inondable



- Nomenclature CLC**
- Tissu urbain
  - Zones industrielles et commerciales
  - Réseaux routiers et ferroviaires et espaces associés
  - Equipements sportifs et de loisirs
  - Terres arables hors périmètre d'irrigation
  - Prairies
  - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
  - Surfaces agricoles/naturelles
  - Forêts
  - Marais intérieurs
  - Cours et voies d'eau
  - Plans d'eau

Périmètre d'étude : Communauté d'agglomération du Grand Chalons

Fond de plan : IGN SCAN25®  
Données : CORINE Land Cover 2006

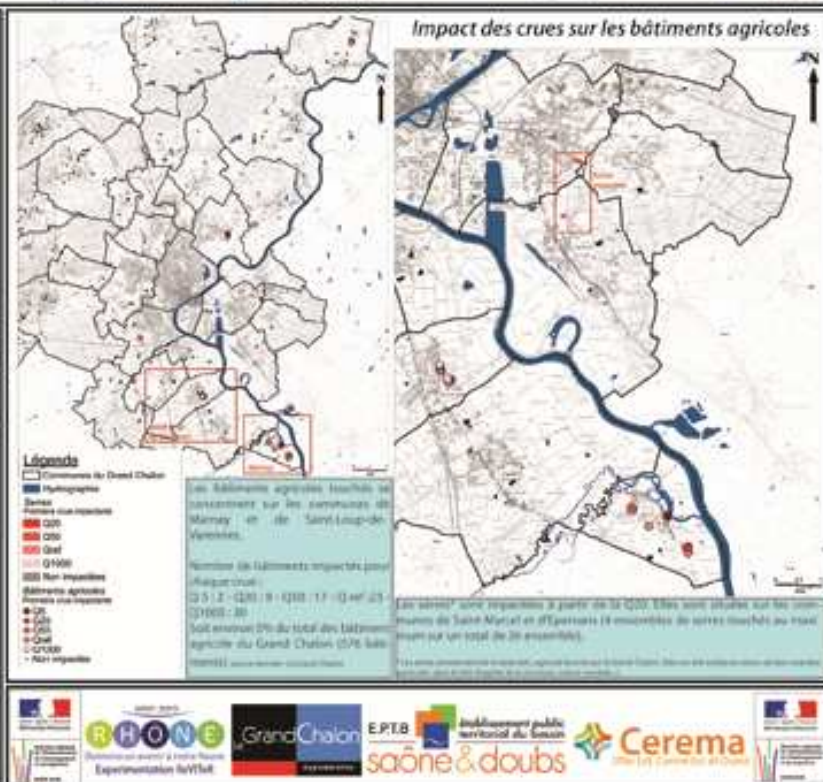
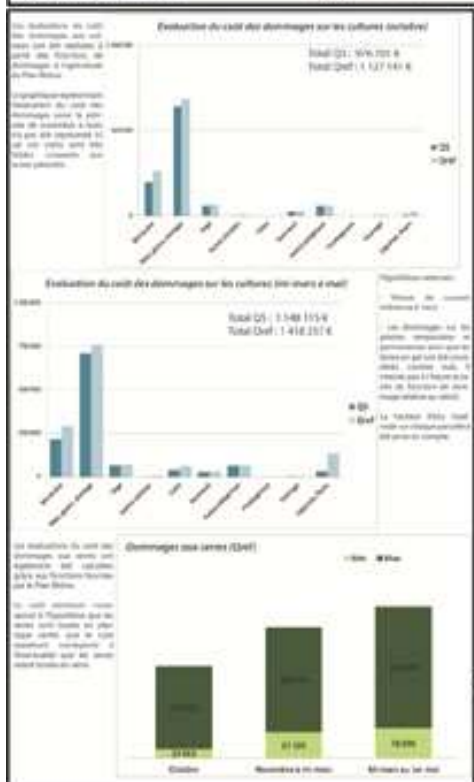
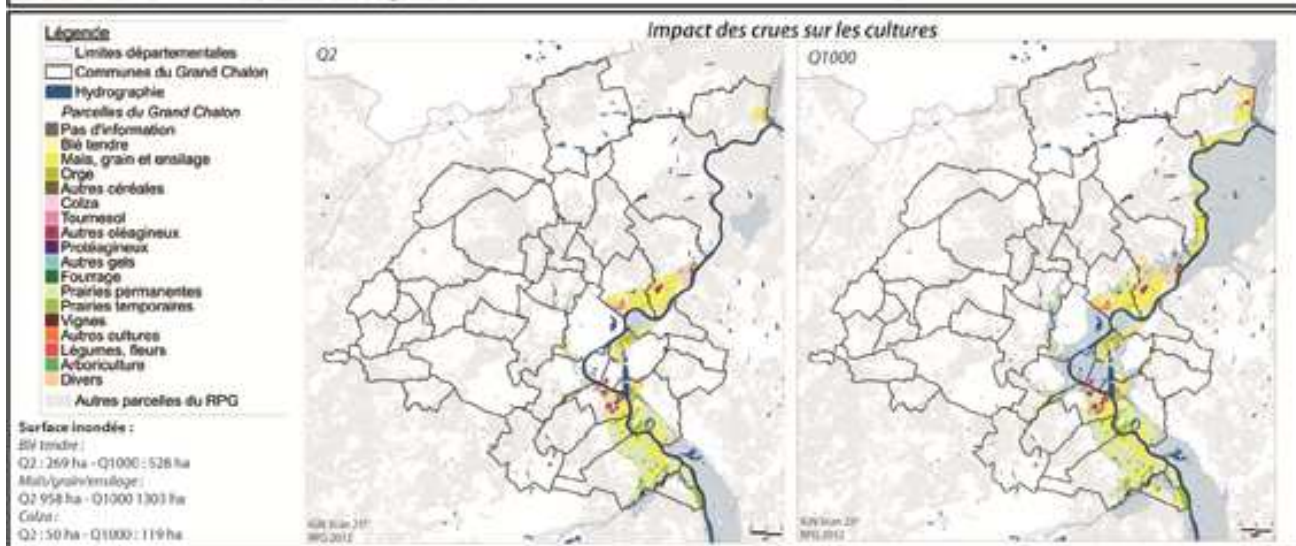


- Tissu urbain
- Zones industrielles et commerciales
- Réseaux routier et ferroviaires et espaces associés
- Equipements sportifs et de loisirs
- Territoires agricoles
- Forêts

Exprimé en pourcentage du territoire inondée (hors plan d'eau)



# La vulnérabilité du monde agricole



## Caractérisation du bâti du quartier des Prés Saint Jean et impact des crues. (Chalons sur Saône, 71)

### Fonction du bâti:





Ecole maternelle et primaire Anne Frank



Nouveau centre commercial



Ecole Saint Exupéry



Espace Jean Zay : ancien collège reconverti en bureaux administratifs. On peut y trouver depuis 2012 la maison des associations et la mission locale. L'aménagement des étages supérieurs est prévu pour 2016.



Presque-île en reconversion. Les habitations ont été détruites en 2009 et laissent place à des aménagements de loisirs (Skate-park, terrains de sport). Crédit photo: www.mgm-bourgeois.fr

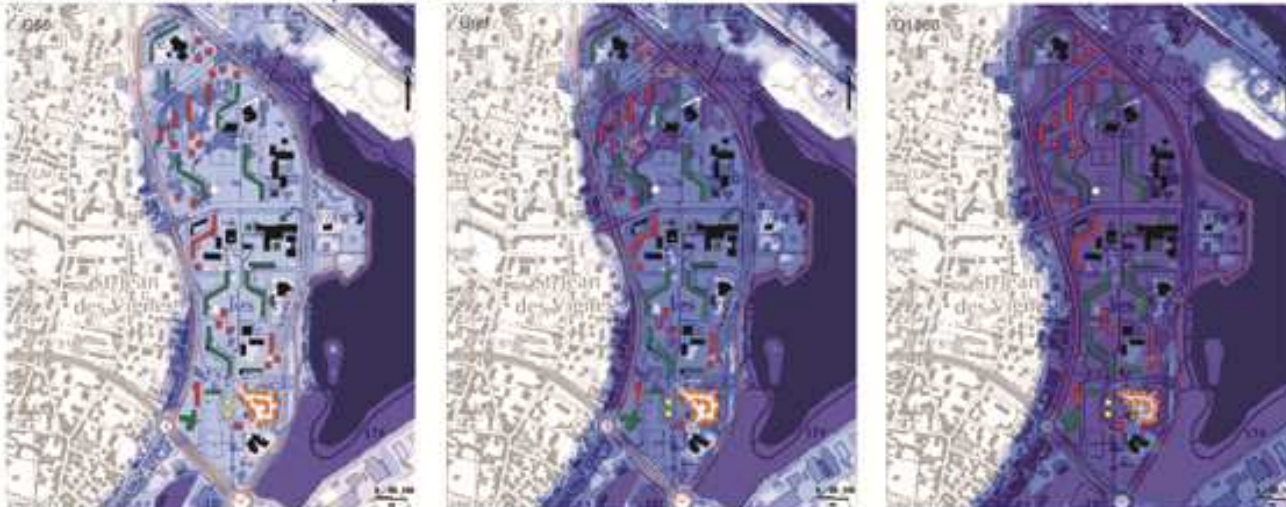


Maison de retraite Roger Lagrange : environ 80 résidents permanents + un accueil de jour. Le personnel compte environ 60 personnes (soins et cuisine). Crédit photo: www.hsp.com

Les Prés Saint Jean est un quartier de grands ensembles construit dans les années 70. Principalement résidentiel, il compte tout de même un certain nombre d'infrastructures publiques telles que des écoles, une maison de retraite, une bibliothèque etc. Le quartier est touché à partir de la crue cinquantennale qui l'inonde entièrement.

Différents types de bâtiments destinés à l'habitat.

### Hauteurs d'eau et occupation des rez de chaussée



**Légende**

Emprise des Prés Saint Jean

**Hydrographie**

Hauteurs d'eau

- 0 à 0,3 m
- 0,5 à 1 m
- 1 à 2 m
- Plus de 2 m

**Occupation du rez-de-chaussée**

- Habitat / rés non aménagé
- Habitat / rés habités
- Habitat / rés aménagés en garages
- Habitat / rés occupés par des commerces
- Bâtiments publics

Afin de réaliser une première estimation du coût des dommages, un coût surfacique forfaitaire de 100€ de dommage par m<sup>2</sup> a été retenu pour les bâtiments publics et les bâtiments d'habitat avec un rez-de-chaussée aménagé (habitat, commerce, garage). Cette première estimation prend compte des dommages directs ; l'aire calculée est l'emprise au sol des bâtiments. Cependant, la configuration du quartier des Prés Saint Jean (bâtiments de plusieurs étages, nombre conséquent d'infrastructures publiques) nécessiterait une analyse plus fine tenant compte des dommages indirects.

**Evaluation du coût des dommages\***:

Q50/Q100 : Bâtiments publics : 1 445 391 €  
Habitat : 1 984 320 €

Q1000 : Bâtiments publics : 1 445 391 €  
Habitat : 2 085 086 €

\* Ces évaluations ne tiennent pas compte des hauteurs d'eau.

# Zone Industrielle Sud de Chalons sur Saône impactée par les crues Q20, Q50 et Qref

## Expérimentation ReVITeR

La zone industrielle Sud située sur la rive gauche de la Saône regroupe les principaux secteurs industriels de la métallurgie et de la chimie qui s'y sont implantés dès les années 70. Aujourd'hui, au delà de cette spécialisation ce secteur regroupe des activités commerciales (centre commercial, concessionnaires, etc.).



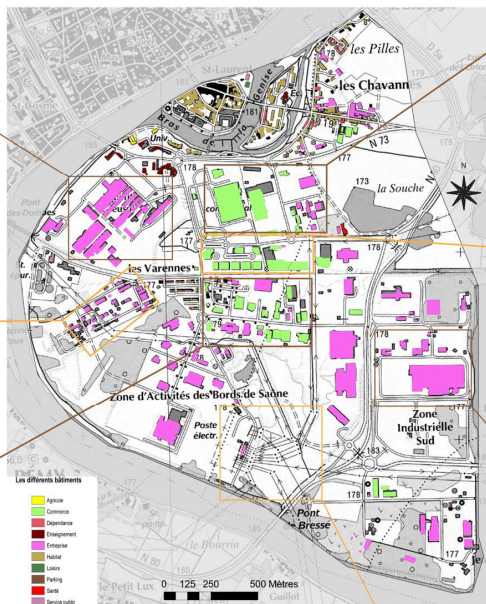
Source: CEREMA  
Zone du Petit-Creusot: Forge AREVA



Source: CEREMA  
Zone Industrielle de la route des Varennes: Azelis-Peroxides, Bioxal, ALEM, Technic.



Source: CEREMA  
Rue Louis Alphonse Poitevin regroupant différents concessionnaires automobiles



Source: CEREMA  
Centre Commercial (Carrefour, Castorama, etc.)



Source: CEREMA  
Rue René Cassin: Zone commerciale

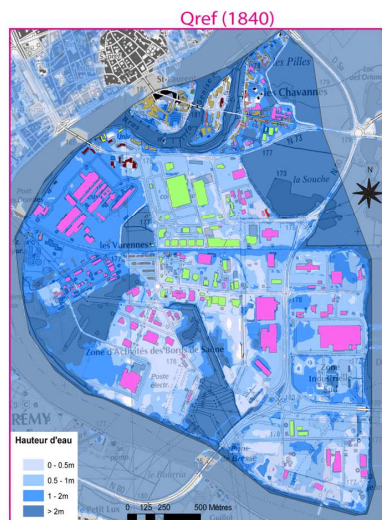
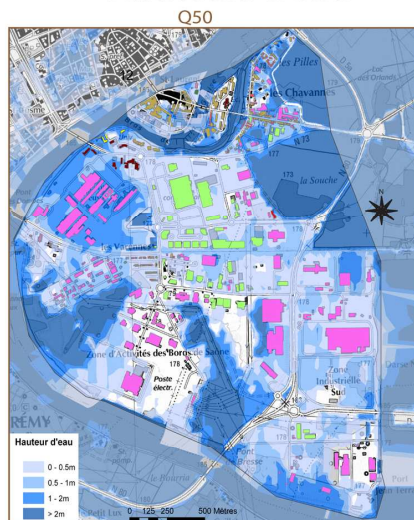
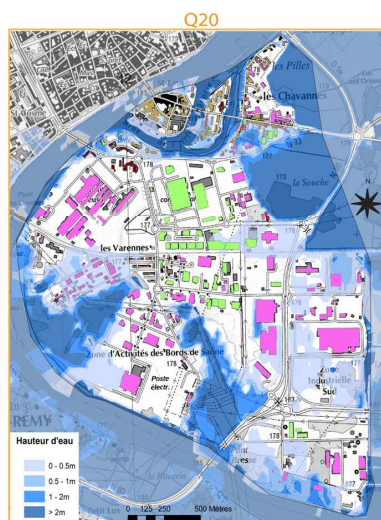


Source: CEREMA  
Zone Industrielle Sud Chalons/St-Marcel Usine AREVA



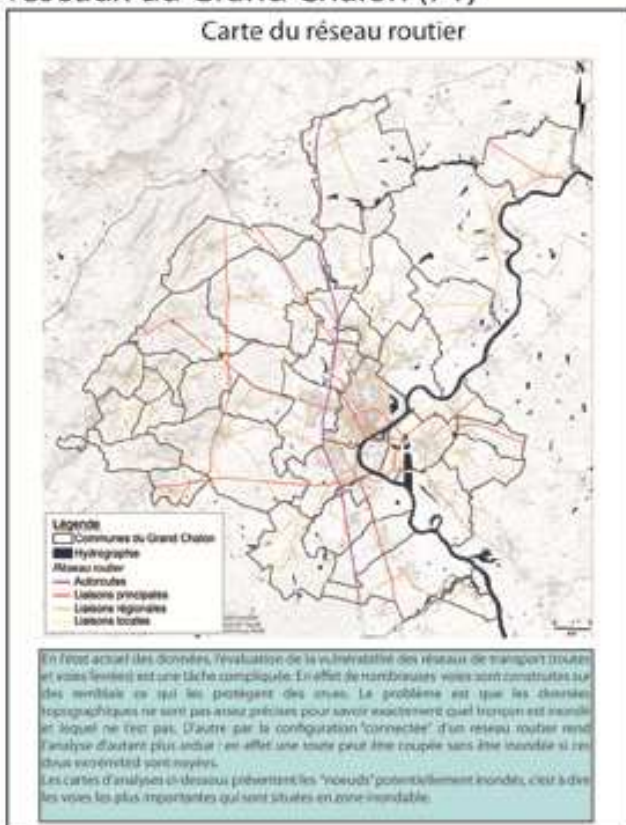
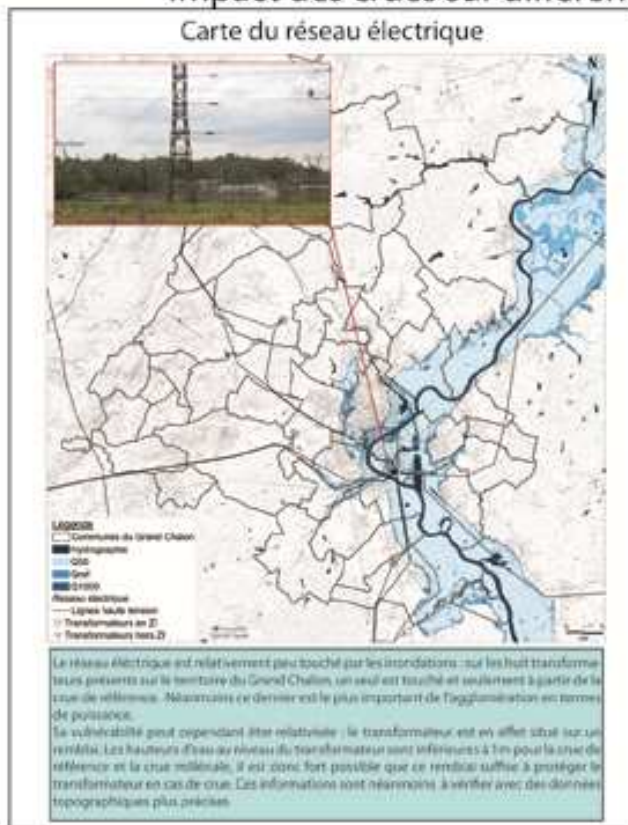
Source: CEREMA  
Zone d'Activité des Bords de Saône: Poste électrique

## Hauteurs d'eau



Excepté la zone industrielle de la route des Varennes, sa station d'épuration et le poste électrique de la zone d'activité des Bords de Saône qui sont impactés dès la crue vicennale, l'ensemble de la zone industrielle Sud est impacté dès la crue cinquantennale. Le centre d'activité commerciale est submergé par une hauteur d'eau comprise entre 0,5 et 1 m dès la crue de référence. La zone industrielle de la route des Varennes est quant à elle, impactée par une hauteur d'eau comprise entre 1 et 2 m pour la crue de référence.

## Impact des crues sur différents réseaux du Grand Chalon (71)



### Cartes de synthèse :



Ces cartes présentent une première analyse de l'impact des crues sur les réseaux. On peut remarquer que la majorité des points de captage sont en zone inondable.

- Le réseau routier en centre Saint-Marc et Chalon sur Saône pourrait potentiellement être fortement impacté, il en est de même pour les routes traversant la Saône.
- Les lignes HT ne sont impactées qu'en cas de défaillance des supports. Néanmoins, les crues de la Saône ne présentent que peu de risques, le risque reste faible, sauf en cas d'embâcles.
- Le réseau de chaleur n'est impacté dans sa partie Est uniquement à partir de la crue cinquantennale.

## Liste des acronymes

ACB : Analyse coût-bénéfices

AMC : Analyse multicritères

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

DDT : Direction Départementale du Territoire

EAIP : Enveloppe Approchées des Inondations Potentielles

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunal

EPRI : Evaluation Préliminaire du Risque Inondation

EPTB : Etablissement Public Territorial de Bassin

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

METL : Ministère de l'Egalité des Territoires et du Logement

MEDDE : Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de l'Ecologie

OPAH : Opération programmée de l'Amélioration de l'Habitat

PGRi : Plan de Gestion des Risque Inondation

PLH : Plan Local de l'Habitat

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PPRi : Plan de Prévention des Risques Inondations

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

TRI : Territoire à Risque important d'Inondation

## Liste des figures

Figure 1 : Schéma de la démarche ReVITeR .....	- 8 -
Figure 2 : Carte générale du Grand Chalon .....	- 9 -
Figure 3 : Centre ville de Chalon-sur-Saône durant la crue de 2001 .....	- 10 -
Figure 4 : Secteur des Chavannes durant la crue 2001 .....	- 11 -
Figure 5 : Digue mobile à Chalon-sur-Saône mise en œuvre en 2010.....	- 12 -
Figure 6 : Année d'approbation des PPRi sur le Grand Chalon .....	- 13 -
Figure 7 : Occupation du sol pour les crues Q2 et Qref .....	- 17 -
Figure 8 : Evolution de l'occupation du sol en zone inondable .....	- 18 -
Figure 9 : Occupation de la zone inondable (% de surface) pour la 20 et la Q50.....	- 19 -
Figure 10 : Carte des 7 secteurs sensibles identifiés sur le territoire du Grand Chalon.....	- 22 -
Figure 11: Nombre d'habitants en zone inondable.....	- 23 -
Figure 12 : Estimation de la part de la population communale en zone inondable (Qref).....	- 24 -
Figure 13 : Surface des cultures sur le territoire du Grand Chalon (ha) .....	- 25 -
Figure 14 : Aires cumulées des parcelles inondées (ha).....	- 26 -
Figure 15 : Première crue impactante sur les bâtiments agricoles .....	- 27 -
Figure 16 : Carte des serres en zone inondable .....	- 28 -
Figure 17 : Evaluation du coût des dommages aux cultures .....	- 29 -
Figure 18 : Evaluation du coût de dommages aux serres pour la crue de référence (1840).....	- 30 -
Figure 19 : Hauteurs d'eau sur le quartier des Prés-Saint-Jean pour 3 scénarios de crue.....	- 31 -
Figure 20 : Exemple d'un rez-de-chaussée non aménagé sur le quartier des Prés-Saint-Jean.....	- 31 -
Figure 21 : Carte des bâtiments publics dans le secteur des Prés Saint Jean .....	- 32 -
Figure 22 : Aménagement du rez-de-chaussée des bâtiments destinés à l'habitat et hauteurs d'eau....	- 33 -
Figure 23 : La zone d'activité sud lors de la crue de 2001 .....	- 34 -
Figure 24 : Localisation et caractérisation des bâtiments en zone inondable (Q 20, Q50et Qref).....	- 35 -
Figure 25 : Localisation des enseignes identifiables sur le territoire de la ZA Sud. ....	- 36 -
Figure 26 : Transformateur de la zone d'activité sud lors de la crue de 2001.....	- 37 -
Figure 27 : Place du Port Villiers (Chalon-sur-Saône) durant la crue de 1981 .....	- 40 -
Figure 28 : Le port-nord durant la crue de 2001.....	- 40 -
Figure 29 : En rouge, partie sud de la zone de la Thalie-Californie pendant la crue de 2001.....	- 41 -
Figure 30 : Impact des crues quinquennale et cinquantennale sur Marnay.....	- 42 -
Figure 31 : Typologie du bâti impacté par la crue cinquantennale à Marnay.....	- 43 -
Figure 32 : Comparaison des tables « bâti » de la BD TOPO® et de la table du Grand Chalon.....	- 62 -

# Annexes



## **Annexe 1 : Note de motivation du Grand Chalons**

### **NOTE DE MOTIVATION POUR LA PARTICIPATION DU GRAND CHALONS A LA DEMARCHE « Diagnostic de réduction de la vulnérabilité territoriale »**

#### **I. CONTEXTE**

##### **1. Présentation territoire chalonnais**

Le territoire de la Communauté d'Agglomération Chalons Val de Bourgogne, dite « Le Grand Chalons » totalise environ 109 000 habitants sur 430 km<sup>2</sup> et se trouve placé aux limites des influences attractives des deux métropoles régionales que sont Lyon et Dijon.

Drainé par la Saône et ses affluents, le territoire du Grand Chalons est fortement marqué par la présence de l'eau. Il appartient notamment aux bassins versants de la Corne et de la Grosne qui font tous deux l'objet d'un Contrat de rivières porté par l'Etablissement Public Territorial de Bassin Saône-et-Doubs au même titre que la Saône et totalise près de 300 km de cours d'eau.

Les inondations sont fréquentes et bien qu'elles puissent être anticipées, leur durée est relativement importante. La zone inondable impacte des infrastructures stratégiques, recouvre une large partie du centre historique de Chalons-sur-Saône ainsi que des secteurs d'activités économiques majeurs situés de part et d'autre de la Saône : au Nord (avenue des Frères Lumière) et au Sud de Chalons (zone commerciale, industrielle et portuaire).

Aussi, l'objectif pour le territoire du Chalonnais est de diminuer sa vulnérabilité face à ce phénomène. Cela passe par la réduction de l'impact des crues grâce aux aménagements à l'échelle du bassin versant (champs d'expansion des crues, intervention sur des ouvrages spécifiques), mais aussi par l'amélioration des mesures opérationnelles.

##### **2. Evolution des compétences de l'agglomération**

Depuis le 1er janvier 2012, les nouvelles compétences transférées à la Communauté d'Agglomération du Grand Chalons lui permettent d'aborder le grand cycle de l'eau dans sa globalité (eau potable, assainissement, eaux pluviales mais aussi urbanisme). Ces évolutions permettent au Grand Chalons de définir et de mettre en œuvre une véritable stratégie déclinée à l'échelle du territoire, en lien étroit avec les orientations européennes, nationales et régionales.

Concernant la compétence « gestion et restauration des cours d'eau », celle-ci a été déléguée à 4 syndicats : le SIE de la Thalie, le SIE de la Corne, le SIE de l'Orbize et Syndicat de la Grosne. Trois démarches de gestion concertée sont actuellement portées par l'Etablissement Public de Bassin Saône Doubs au niveau de :

- la Saône (contrat de corridor alluvial et territoires associés en cours d'élaboration)
- la Grosne (contrat de rivière signé en décembre 2012)
- la Corne (contrat de rivière du Chalonnais agréé le 9 juillet 2013)

#### **II. DEMARCHES EN COURS RELATIVES AU RISQUE INONDATION**

##### **1. Révision du PPRI sur le territoire**

Le territoire est couvert par deux PPRI (dont celui impactant la Ville Centre - Chalons-sur-Saône – qui est actuellement en révision). Les études et diagnostics préalables à ces documents permettent de créer une

base d'informations récente offrant une opportunité de réaliser un diagnostic du territoire intégrant ces données actualisées.

## **2. Elaboration des documents d'urbanisme**

En matière d'aménagement du territoire, la Communauté d'Agglomération du Grand Chalon a lancé les études relatives à l'élaboration d'un Plan Local de l'Urbanisme intercommunal (PLUi). Par ailleurs, le syndicat Mixte du Chalonnais pilote l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) sur le territoire. Ces actions ont été confiées à l'Agence d'urbanisme Sud Bourgogne et intègrent une partie sur les inondations.

## **3. Accompagnement des communes du territoire dans la réalisation de leur Plan Communal de Sauvegarde**

Concernant les outils de gestion de crise, le Grand Chalon réalise depuis 2011 un accompagnement auprès de l'ensemble des communes de l'agglomération sur la gestion des risques sur le territoire, sur la communication et sur la mise en cohérence des plans communaux de sauvegarde à l'échelle intercommunale. Cet accompagnement est porté en interne par un service mutualisé Ville Centre - Agglomération. A l'heure actuelle, 12 communes ont réalisé leur Plan Communal de Sauvegarde sur les 17 communes de l'agglomération impactées par un PPRI.

## **4. Programmes d'Actions pour la Prévention des Inondations (PAPI)**

Dans le cadre des PAPI, l'EPTB Saône et Doubs a mis en évidence différents leviers d'actions permettant de réduire l'impact des crues (restauration du champ d'expansion des crues, aménagement d'ouvrages). Une réponse à l'appel à projets lancé par l'EPTB pour une deuxième génération de PAPI, sur la période débutant en 2014, a été formulée par le Grand Chalon et la Ville Centre de l'agglomération.

Extrait de la réponse du Grand Chalon à l'appel à projet lancé par l'EPTB pour le PAPI II Saône 2014-2020 :

- *Casiers de Chalon Nord / Fiche Action 6.1 : Restauration des casiers*

*(...) Le Grand Chalon, bénéficiaire des effets de protection, pourrait financer la Maîtrise d'œuvre, sans présager de la participation aux travaux, à hauteur de 25%, soit un coût de 125 000 € (action prévue en 2016). Pour Chalon-sur-Saône et les communes du Grand Chalon impactées par le risque d'inondation, cette action permettait de réduire de manière significative le coût des inondations vicennales et cinquanteennes.*

Outre la restauration des casiers en amont de Chalon-sur-Saône, la Ville de Chalon et le Grand Chalon souhaiteraient porter les actions suivantes : communication autour d'événementiels ponctuels sur le val de Saône, organisation d'un Salon PREVIRISQ, mise en place d'un totem d'information sur les crues (hauteurs d'eau en temps réel, crues historiques, restauration de l'échelle du Port Villiers avec panneaux pédagogiques). Ces projets préfigurent de ce que sera la Stratégie Locale pour le TRI du chalonnais.

## **III. INTERET ET ATTENTE VIS-A-VIS DE LA DEMARCHE**

Le territoire chalonnais a été retenu au titre des Territoires à Risques Importants d'inondations (TRI) sur le bassin Rhône Méditerranéen, dans le cadre de la directive Européenne Inondation. A ce titre, une Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation devra être élaborée d'ici l'automne 2014. Les collectivités locales impliquées par les TRI sont au centre du dispositif comme le prévoit la loi du 12 juillet 2010 – article L566-8 : « *les stratégies locales sont élaborées conjointement par les parties intéressées pour les territoires [désignés TRI], en conformité avec la stratégie nationale et en vue de concourir à sa réalisation ; elles conduisent à l'identification de mesures pour ces derniers* ».

Pour le chalonais, les outils porteurs d'une orientation stratégique pour le devenir du territoire, ainsi que ceux porteurs d'actions sur le terrain se retrouvent dans des structures existantes avec des acteurs communs. L'échelle du territoire de l'agglomération chalonaise est pertinente dans la mesure où ses compétences permettront la mise en œuvre des stratégies.

C'est pourquoi, le Grand Chalons souhaiterait étudier la possibilité d'utiliser ces outils pour optimiser la mise en place et l'application de la Directive Inondation sur son territoire. L'initiative de la DREAL, à travers la mission déléguée à l'équipe Ledoux Consultants/Contrechamp/Egeo Solutions, serait une opportunité d'avoir un appui méthodologique pour concilier objectifs de développement et prise en compte du risque inondation.

Pour l'agglomération, il s'agira notamment :

- de compléter les données techniques à l'échelle du territoire (cartographie, recensement des enjeux) ;
- de travailler sur la vulnérabilité du tissu économique en intégrant notamment la vulnérabilité des réseaux ;
- de disposer d'un outil d'aide à la décision (estimation du coût des dommages potentiel par an) ;
- d'accompagner à la définition d'une stratégie locale (critères d'aide à la décision).

L'EPTB Saône-Doubs est également impliqué dans le suivi de cette mission. Il apporte son soutien à la candidature du Grand Chalons pour cette expérimentation locale. Un courrier de leur part viendra accompagner la présente note.

#### **IV. SUITES ENVISAGEES**

Ce travail permettra d'alimenter les réflexions relatives à la prise en compte du risque d'inondation dans les différents documents de planification en cours d'élaboration (SCOT et PLUi).

Les résultats de la production pourraient être présentés aux communes du territoire afin de les accompagner dans l'élaboration de leur plan d'action et de compléter leur Plan Communal de Sauvegarde.

Par ailleurs, dans le cadre du projet de loi « de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles » et de « la proposition de loi relative à la prévention des inondations et à la protection contre celles-ci » en cours de discussion, l'agglomération pourrait être amenée à prendre la compétence « gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations ». Si la loi est adoptée, l'expérimentation pourra servir de support à la définition des orientations stratégiques liées à cette compétence.

## Annexe 2 : Courrier DREAL



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE  
ET DE L'ÉNERGIE

Direction régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement  
de Rhône-Alpes

Service Prévention des Risques

Mission Rhône

14 - 006

Lyon, le

31 JAN, 2014

Monsieur le directeur général des services techniques,

Par courrier en date du 2 décembre, vous m'avez informé de l'intérêt que vous portez à la démarche de diagnostic territorial de réduction de la vulnérabilité qui constitue un axe stratégique de la prochaine contractualisation CPIER et POP FEDER Plan Rhône. En effet, les partenaires du Plan Rhône ont réaffirmé leur volonté d'investiguer des approches intégrées de réduction de vulnérabilité à l'échelle des territoires. Le dispositif méthodologique en cours de cadrage avec les différentes parties prenantes doit, à terme, permettre aux collectivités d'appréhender l'ensemble des enjeux exposés aux inondations et d'engager des programmes opérationnels qui participeront à la résilience de leurs territoires.

Dans ce contexte, la candidature de l'Agglomération du Grand Chalon, appuyée par l'établissement public territorial du bassin (EPTB) Saône-Doubs est tout à fait pertinente et répond aux enjeux de la démarche. En effet, la réussite de cette dernière est conditionnée par une implication forte des collectivités. Elle nécessitera également aux côtés des acteurs de l'eau et de la gestion des risques, l'association des acteurs de l'aménagement dans la mesure où la question de la réduction de la vulnérabilité dépasse le champ de l'aléa pour croiser aussi d'autres domaines de l'aménagement.

Trois autres territoires nous ont fait part de leur intérêt pour la démarche « diagnostic territorial ». Nous souhaitons que le plus grand nombre de collectivités intéressées et mobilisées sur le sujet puissent dès à présent tester le dispositif imaginé.

Lors de cette première phase d'expérimentation en 2014, nous proposons de vous accompagner vers le lancement d'un tel diagnostic de vulnérabilité. La DREAL de Bassin Rhône Méditerranée mobilisera à vos côtés une équipe-projet technique constituée du CEREMA et des services techniques locaux de l'État compétents sur ces sujets d'aménagement et de risque inondation, à savoir la Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire et la DREAL Bourgogne. Une première réunion technique entre nos services, permettra de formaliser vos attentes relatives à cet accompagnement et les productions envisagées.

[www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr](http://www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr)

Tél. : 33 (0) 4 26 28 60 00  
5, place Jules Ferry 69006 Lyon  
Adresse postale : 69453 Lyon cedex 06

Toutefois, il n'est pas envisagé de réaliser à ce stade de l'expérimentation l'intégralité du diagnostic, mais bien de décliner avec vous les principes du guide pour identifier les enjeux exposés et les premières orientations possibles sur votre territoire ainsi que la nature des investigations nécessaires et les éventuels besoins d'ingénierie.

Cet accompagnement a pour objectif de permettre à vos services d'initier un diagnostic intégrant un programme d'actions hiérarchisées à mener sur l'ensemble des composantes de votre territoire (habitat, entreprises, réseaux, agriculture, bâtiments publics, administrations vitales, déchets, etc.). L'engagement complet de cette démarche permettra de mobiliser à vos côtés les différents maîtres d'ouvrage et co-financeurs potentiels d'actions concrètes et ambitieuses de réduction de la vulnérabilité, dans la perspective du prochain PAPI Saône 2014-2016 et avec le soutien du CPIER et du POP FEDER 2014/2020.

Les éléments produits pourront également nourrir les réflexions locales liées à la mise en œuvre de la Directive européenne « Inondation » et notamment la future stratégie locale du TRI (Territoire à Risque Important) de Chalon.

La date du 10 février 2014 a été retenue conjointement par nos services pour démarrer au plus vite cet accompagnement local vers la mise en œuvre d'un diagnostic territorial de réduction de la vulnérabilité.

Vous trouverez ci-après les différentes structures et ces contacts techniques qui participent à ce projet, piloté par la Mission Rhône.


- la Mission Rhône (DREAL de Bassin Rhône Méditerranée) : Jessica Gentric, chargée de mission réduction de la vulnérabilité ([jessica.gentric@developpement-durable.gouv.fr](mailto:jessica.gentric@developpement-durable.gouv.fr)) ;
- la Direction Territoriale Est du CEREMA : Gwenaël Jouannic ([gwenael.jouannic@cerema.fr](mailto:gwenael.jouannic@cerema.fr)) et Fabrice Arki ([Fabrice.Arki@cerema.fr](mailto:Fabrice.Arki@cerema.fr)) ;
- la DDT de Saône-et-Loire : Alain Degoutte ([alain.degoutte@saone-et-loire.gouv.fr](mailto:alain.degoutte@saone-et-loire.gouv.fr)) et Marc Comairas ([marc.comairas@saone-et-loire.gouv.fr](mailto:marc.comairas@saone-et-loire.gouv.fr))
- à la DREAL Bourgogne : Anne Jacod ([anne.jacod@developpement-durable.gouv.fr](mailto:anne.jacod@developpement-durable.gouv.fr))
- la DREAL Rhône-Alpes : Hélène De Solère ([Helene.De-Solere@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Helene.De-Solere@developpement-durable.gouv.fr))

La dynamique en cours autour de ce dispositif innovant devrait contribuer, grâce à votre engagement et à celui d'autres territoires, à apporter des réponses concrètes pour limiter le coût des dommages liés aux inondations de la Saône et donc participer à la construction de territoires plus compétitifs et résilients.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le directeur, l'expression de mes salutations distinguées.

Pour la directrice et par délégation  
le Chef du Service Prévention des Risques

  
Yves Picoche



Communauté d'Agglomération  
Chalon - Val de Bourgogne  
Direction Générale des services techniques  
Service Prévention et Gestion des risques  
23, avenue George Pompidou - BP 90246  
71106 CHALON-SUR-SAONE CEDEX

Copies : DDT 71 – DREAL Bourgogne - CEREMA  
EPTB Saône-Doubs

[www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr](http://www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr)

## Annexe 3 : Données utilisées

L'étude réalisée dans le cadre de cette expérimentation a nécessité différentes données sur l'aléa et les enjeux, données complétées par la suite par des enquêtes de terrains.

Pour les fonds de cartes, la **BD CARTHAGE®** (réseau hydrographie français) et le **Scan25®** ont été utilisés ainsi que les orthophotos fournies par le Grand Chalons.

Pour les données, le Plan Rhône met à disposition de nombreuses bases données pour les territoires rhodaniens, mais ces bases n'étant pas disponibles pour le Grand Chalons, il a été nécessaire de compléter les données existantes sur le territoire par des bases de données libres d'accès.

### Les données à l'échelle de l'aléa

Pour l'analyse, deux types de données sont à recueillir : les emprises de crues et les hauteurs d'eau associées. Dans la perspective du calcul du coût des dommages, un minimum de trois crues est nécessaire (fréquente, moyenne, extrême).

L'EPTB Saône Doubs a fourni des données d'emprise de crue et de hauteurs d'eau afin de caractériser l'aléa inondation pour 6 scénarii de crue : Q2, Q5, Q10, Q20, Q50 et Qref(1840). Les données relatives à la crue extrême (emprise et hauteurs d'eau de la Q1000) ont été produites par la DREAL Bourgogne dans le cadre de l'étude sur le TRI.

#### Pour rappel

- **Qi** : on associe à la notion de crue la notion de période de retour (crue décennale, centennale, millénaire, etc.). Ainsi, plus cette période est grande, plus l'évènement est rare et les débits sont importants. La période de retour est l'inverse de la probabilité d'occurrence du phénomène.

Un phénomène ayant une période de retour de cent ans (phénomène centennal) a une chance sur cent de se produire ou d'être dépassé chaque année. Cela est vérifié à condition de considérer une très longue période. Mais elle peut aussi, sur de courtes périodes (quelques années, parfois une seule), se répéter plusieurs fois.

- **Qref** : il correspond à l'aléa de référence servant de base à l'élaboration des PPRN inondations correspond à l'évènement centennal ou au plus fort évènement connu, s'il présente une période de retour supérieure à cent ans. Pour le territoire du Grand Chalons, la Qref correspond à la crue qui s'est produite en 1840.

### Les données sur les enjeux

**BD Topo®** : édité par l'IGN, cette base de données regroupe des données sur différentes thématiques comme les voies de communication (tracé des routes et des voies ferrées), le bâti (localisation des bâtiments avec fonction principale), l'hydrographie (tracé des cours d'eau et localisation des plans d'eau) etc.

**CORINE Land Cover (CLC) (millésime 2006)** : cette base de données renseigne l'occupation du sol. Elle est produite par l'Agence Européenne pour l'Environnement dans le cadre du programme européen pour la coordination de l'information et de l'environnement CORINE.

**Registre Parcellaire Graphique (RPG) (millésime 2012)** : le RPG est une base de données qui recense les cultures majoritaires par parcelles. Les données proviennent des déclarations que les exploitants ont réalisées dans le cadre de leur dossier PAC (Politique Agricole Commune de l'Union européenne).

**Bâti** : base de données réalisée par le Grand Chalon d'une couche « bâti » plus détaillée que la BD TOPO® produite par l'IGN, distinguant les maisons mitoyennes et nécessaire pour des analyses détaillées à l'échelle de secteurs.

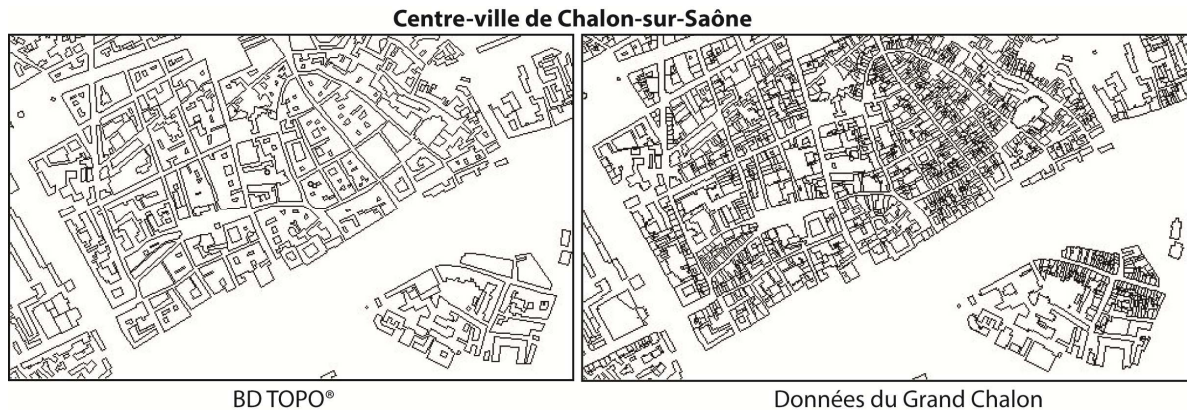


Figure 32 : Comparaison des tables « bâti » de la BD TOPO® et de la table du Grand Chalon.

**Bâti agricole** : couche sur le bâti agricole précisant le nom de l'exploitant et l'activité au sein du bâtiment, élaborée par le Grand-Chalon.

**Etude de la vulnérabilité** : fournie par la DDT 71, cette étude est accompagnée de données SIG qui fournissent en outre la fonction principale du bâti, sa date de construction, ses moyens de protection contre les inondations etc. Cette étude a été réalisée en 2012 à l'échelle de l'emprise de la crue de référence pour toute la Saône et Loire.

**Données sur les réseaux** : Les données sur les réseaux sont parcimonieuses (réseaux routier et ferroviaire et quelques éléments du réseau électrique à travers la BD TOPO®). Des données spécifiques ont pu être recueillies : réseau de chaleur du Grand Chalon (chauffage des bâtiments publics) au format pdf, données EDF et GRDF concernant les réseaux de gaz et d'électricité, (sans plus-value par rapport à la BD TOPO®).

**Modelé Numérique de Terrain (MNT)** : le MNT est un élément important des données puisqu'au-delà de fournir des informations sur la topographie de la zone, il fait également partie intégrante des recherches sur de nouvelles représentations possibles des crues et des enjeux, notamment la représentation 3D. Dans le cadre de la Directive Inondation, un MNT LIDAR aurait dû être rendu disponible à l'échelle du TRI par la DREAL Bourgogne sur la zone, or la livraison a été retardée. La seule donnée topographique à disposition était un MNT réalisé par photogrammétrie dont la précision ne permettait pas une exploitation satisfaisante.

### Les enquêtes-terrain

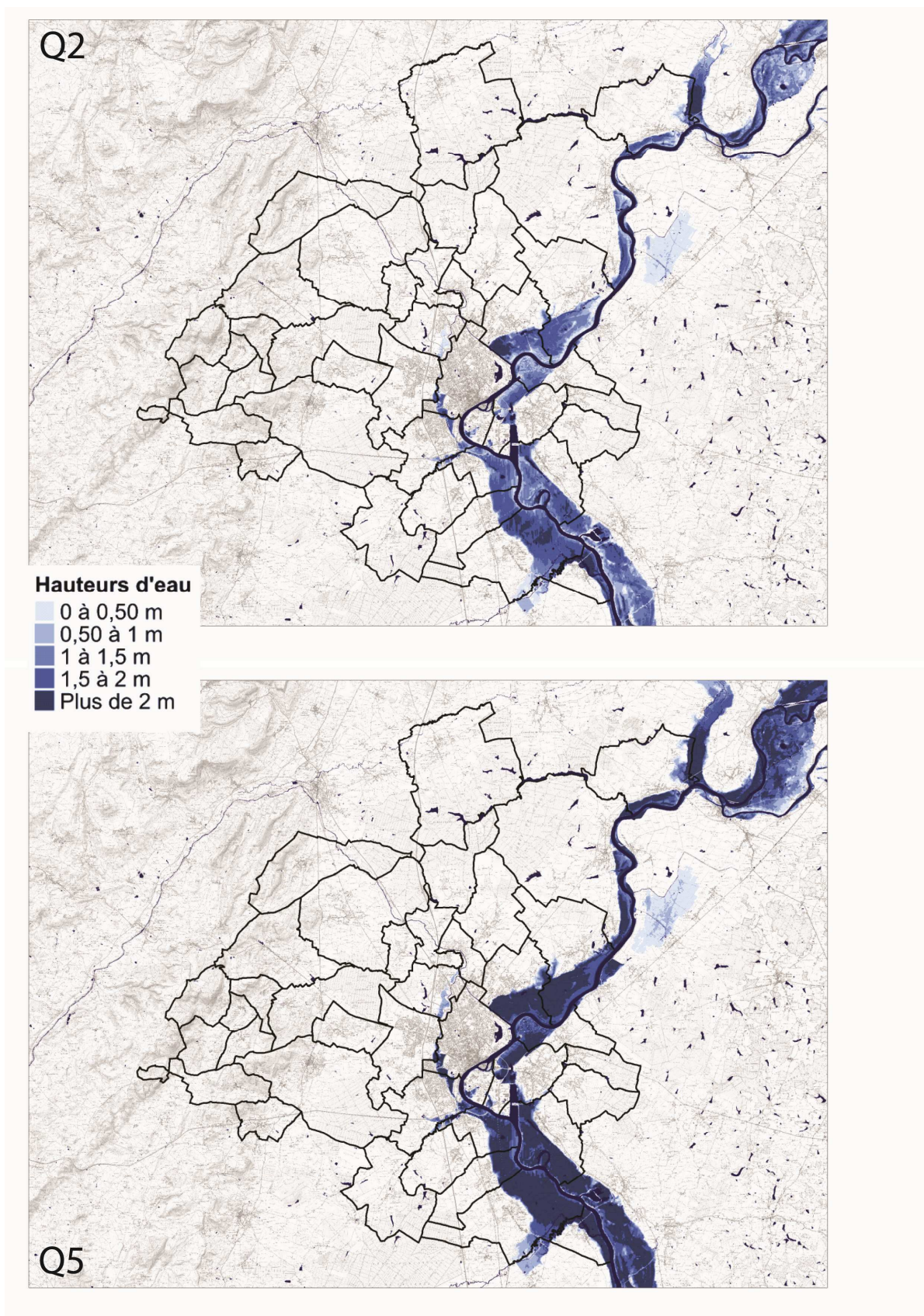
Plusieurs enquêtes de terrain ont été nécessaires afin d'affiner les bases de données :

- Relevé de l'occupation des rez-de-chaussée et caractérisation des bâtiments publics sur le quartier des Prés-Saint-Jean (1 journée).
- Relevé des enseignes et observations sur réseaux pour la zone d'activité sud (1 journée de Google Street Map<sup>8</sup> + 1 demi-journée de terrain).

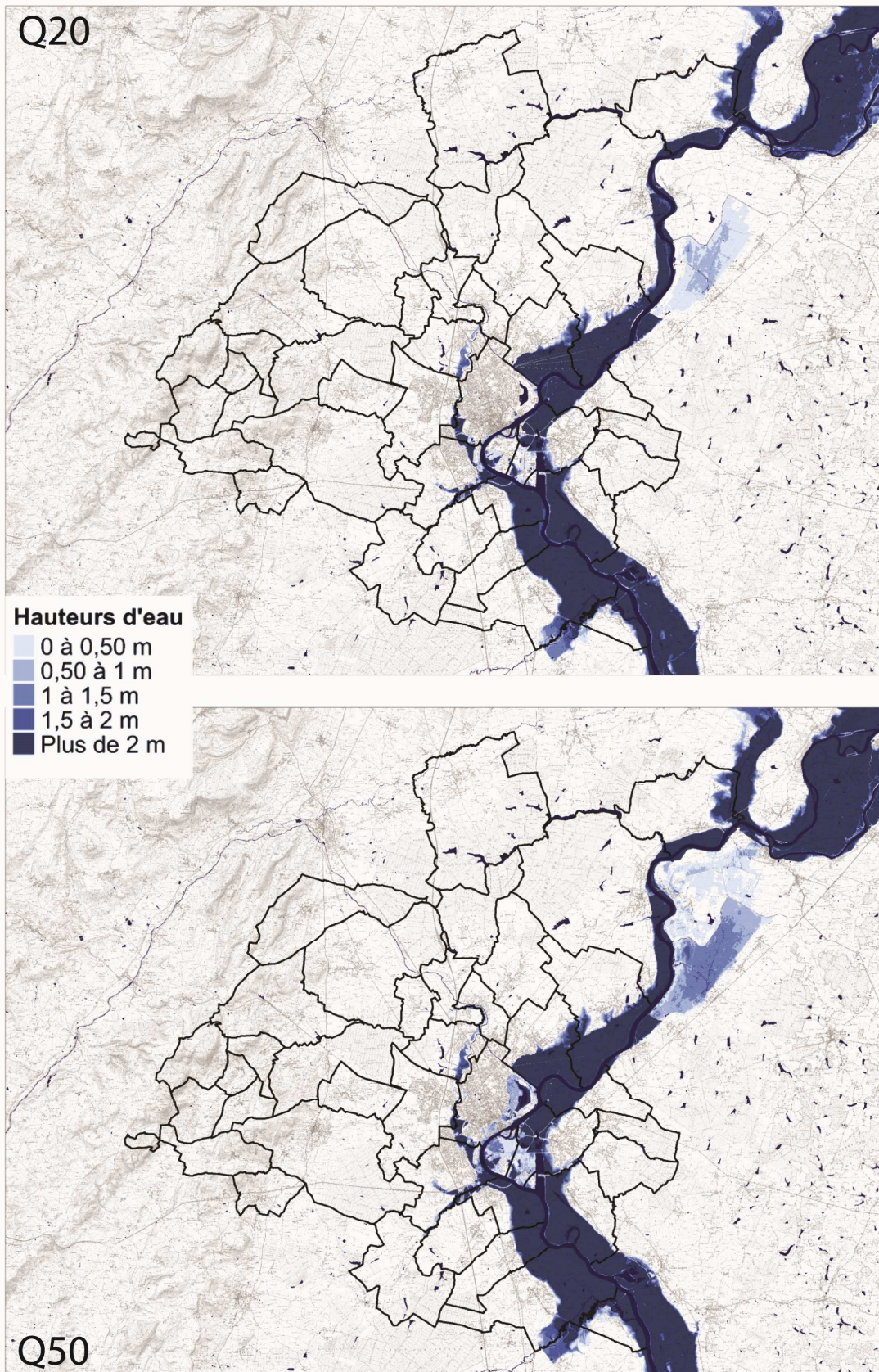
---

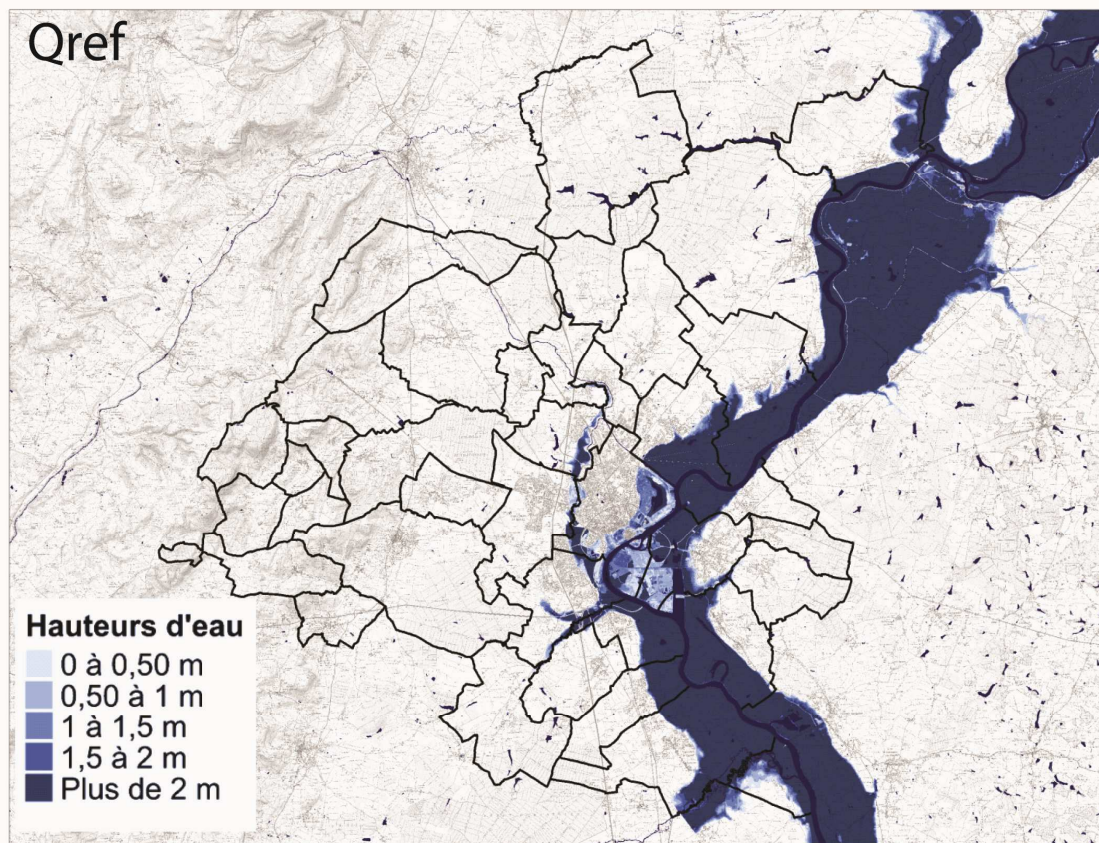
<sup>8</sup> L'outil Google Street Map permet de limiter les déplacements sur le terrain, il faut cependant faire attention aux dates de prises de vue.

## Annexe 4 : Hauteurs d'eau par crue









## Annexe 5 : Calcul de la population en ZI par commune dans le territoire du Grand Chalon

### Note méthodologique

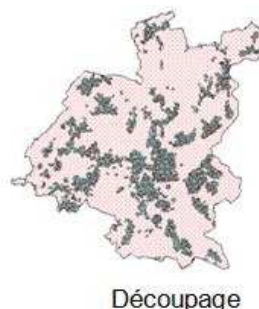
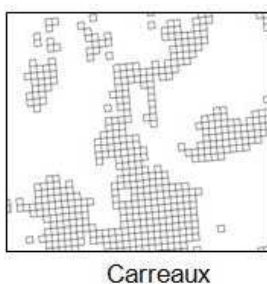
Cette méthode est adaptée du Guide AMC 2013, indicateur 1 : « Nombre de personnes habitant en zone inondable – part communale », méthode 1 préconisée : « Carroyage INSEE (carreaux de 4 ha et BD Topo®) ».

1) Découper le carroyage de population INSEE à l'échelle de la zone d'étude.

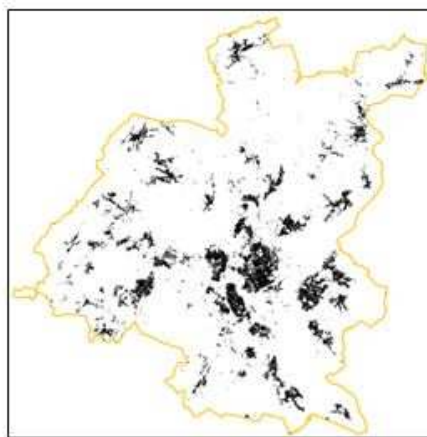
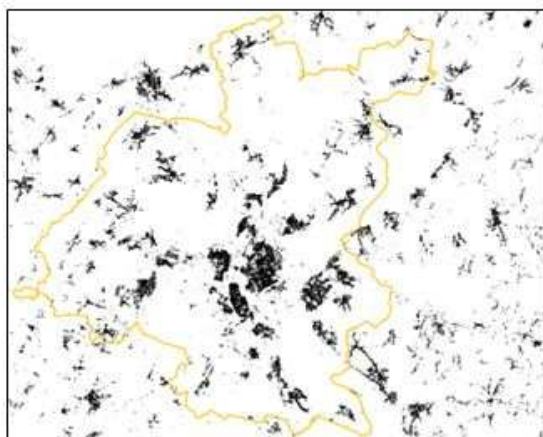
Télécharger les données carroyées sur le site de l'INSEE: [www.insee.fr](http://www.insee.fr) est impératif d'utiliser les fichiers de données 200m x 200m et non les fichiers de données rectangulaires.

*"Afin de respecter la règle de diffusion des données sur les revenus fiscaux des ménages, aucune information statistique (à l'exception du nombre total d'individus) n'est diffusée sur des carreaux de moins de 11 ménages. Ces carreaux de faibles effectifs sont donc regroupés en rectangles de taille plus importante et satisfaisant à cette règle des 11 ménages minimum."*

INSEE



2) Sélection du bâti indifférencié de la BD Topo hors zone d'activités en retirant les bâtiments d'activités de la BD Topo (classe SURFACE\_ACTIVITE).



Il s'agit ici d'intersecter la couche de la zone d'étude avec la couche des bâtis indifférenciés.

### 3) Préparation des données du bâti indifférencié.

Nous travaillons ici sur des données caractéristiques du bâti notamment sa hauteur et sa surface. La méthode permet de ne retenir que les bâtis susceptibles d'être une habitation à l'aide des caractéristiques suivantes :

- hauteur < 100m
- 3m < hauteur
- superficie > 20m<sup>2</sup>

Ainsi nous réalisons les opérations suivantes afin de ne retenir que le bâti indifférencié susceptible d'être une habitation:

- Suppression des bâtiments dont la hauteur est supérieure à 100 mètres
- Suppression des bâtiments de surface inférieure à 20 m<sup>2</sup>
- Imposer une hauteur de 3 m pour les bâtis déclarés à une hauteur inférieure à 3m

### 4) Découper les bâtis en fonction des carreaux.

Certains bâtis se trouvent à cheval sur deux carreaux, afin d'obtenir des surfaces développées à l'échelle des carreaux il est nécessaire de réaliser une opération de découpage des bâtis.

5) Calcul de la surface développée nette par bâtiment = surface \* hauteur / 3

6) Calcul de la surface développée par carreau = somme des surfaces développées des bâtiments contenus par carreau.

7) Répartition de la population située dans chaque carreau sur les bâtiments triés de la BD Topo, au prorata de leur surface développée

$$\text{Population par bâti} = \frac{\text{pop carreau} \times \text{surface dev. bâti}}{\text{surface dev. carreau}}$$

### 8) Population en zone inondable

Faire une sélection des bâtis par localisation de tous les bâtis intersectés ou à l'intérieur de l'emprise de crue pour le scénario choisi.

### 9) Somme de la population des bâtiments par commune

10) La part communale de population en zone inondable est déduite à partir de la somme de la population par commune

$$\text{Part de la pop en ZI} = \frac{\text{Pop. en ZI par commune}}{\text{Somme de la pop.par commune}}$$

D'après l'Insee "Il ne faut en aucun cas comparer la somme de la population des carreaux composant une commune à la population de la commune au recensement de la population. Ces deux effectifs seront nécessairement différents du fait de la différence de source". Ainsi, la somme de la population par commune est faite à partir de la population des carreaux de la commune et non à partir des données issues du recensement.

## Résultat du calcul

Tableau n°1 : Estimation du nombre d'habitant en zone inondable par commune :

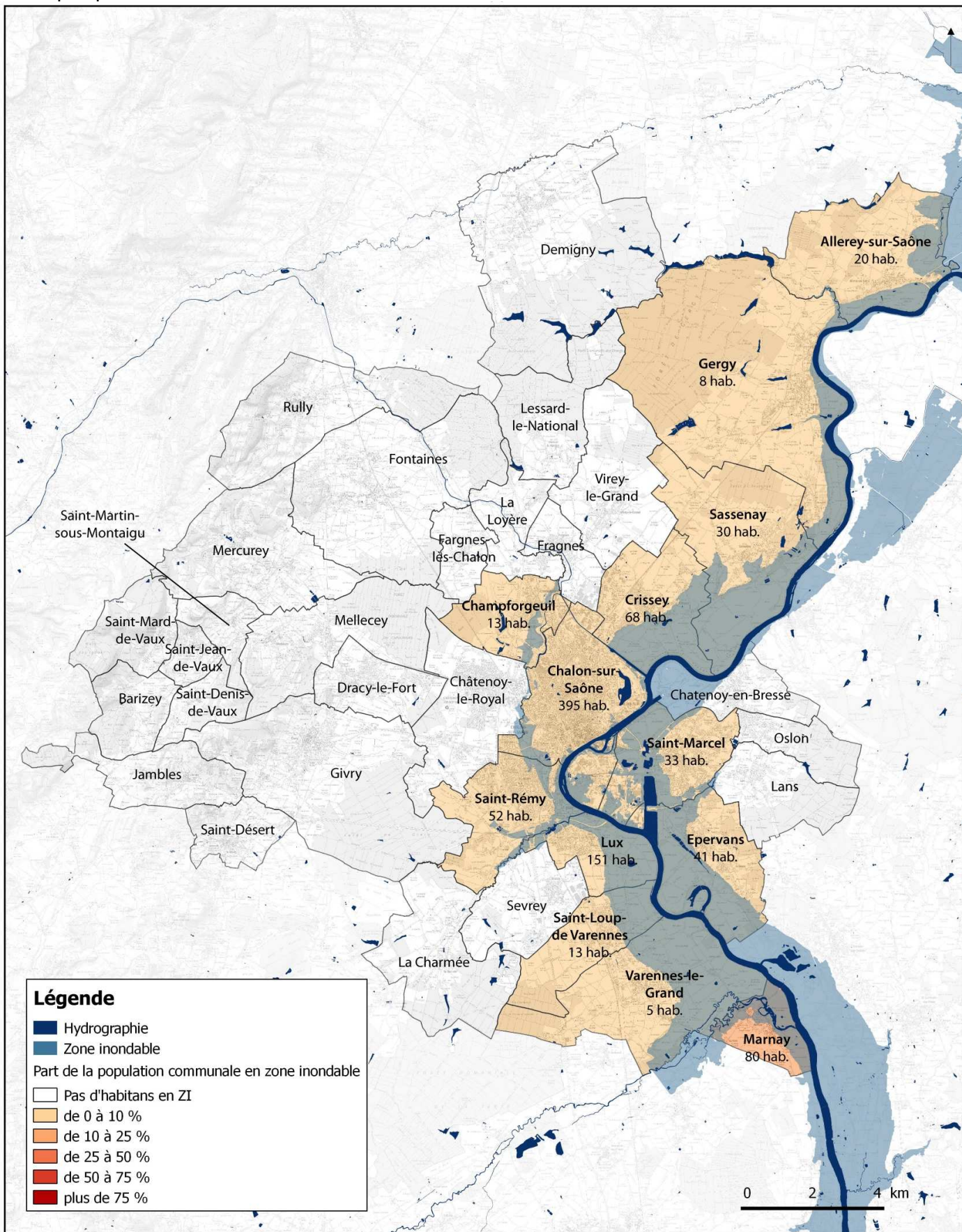
Nom de la commune	2	Q5	Q10	Q20	Q50	QREF	Q1000	Population communale*
Allerey-sur-Saône	2	20	36	71	117	129	174	819
Chalon-sur-Saône	383	395	900	1 182	11 591	13 572	15 511	41 543
Champforgeuil	8	13	17	21	46	137	283	2 664
Châtenoy-en-Bresse	0	0	0	5	16	36	50	1 312
Châtenoy-le-Royal	0	0	1	5	22	109	158	6 673
Crissey	0	68	93	147	229	359	572	2 866
Epervans	1	41	77	139	151	245	330	1 600
Gergy	0	8	19	19	30	44	141	2 537
La Loyère	0	0	0	0	24	24	25	372
Lans	0	0	0	0	0	0	14	934
Lux	34	151	164	179	196	256	303	1 890
Marnay	17	80	115	169	320	455	480	524
Saint-Loup-de-Varennes	0	13	13	33	43	78	155	1 116
Saint-Marcel	5	33	77	360	866	1471	2058	6 260
Saint-Rémy	18	52	103	252	366	548	700	6 886
Sassenay	0	30	86	153	181	281	664	1 670
Sevrey	0	0	1	1	1	1	2	1 028
Varennes-le-Grand	0	5	9	25	75	185	343	1 886

\* La population communale a été calculé à partir du carroyé 200X200 m de l'INSEE et ne correspond en aucun cas au recensement.

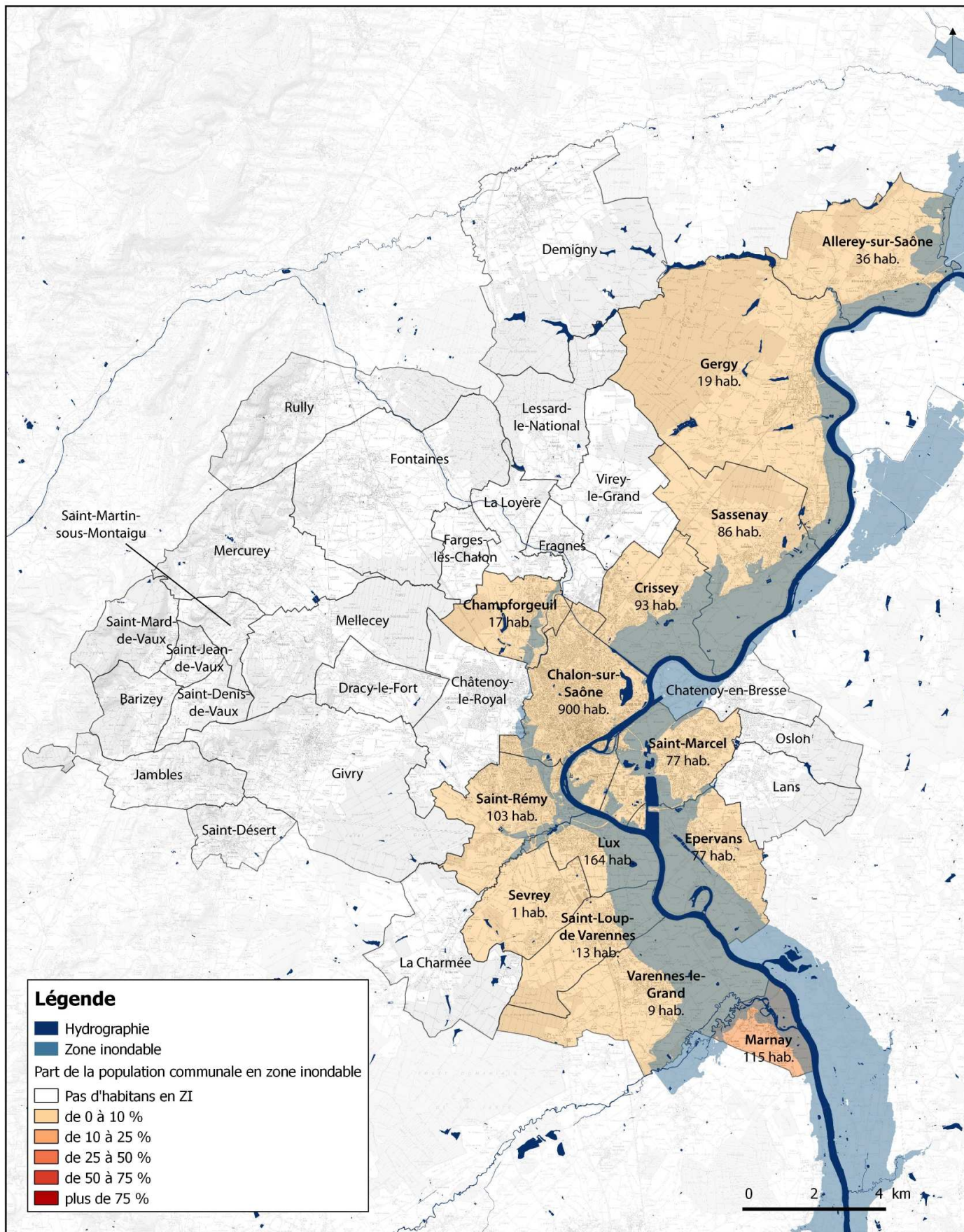
Tableau n°2 : Estimation de la part communale en zone inondable :

Nom de la commune	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	QREF	Q1000
Allerey-sur-Saône	0,2	2,4	4,4	8,7	14,3	15,8	21,2
Chalons-sur-Saône	0,9	1	2,2	2,8	27,9	32,7	37,3
Champforgeuil	0,3	0,5	0,6	0,8	1,7	5,1	10,6
Châtenoy-en-Bresse	0	0	0	0,4	1,2	2,7	3,8
Châtenoy-le-Royal	0	0	0	0,1	0,3	1,6	2,4
Crissey	0	2,4	3,2	5,1	8	12,5	20
Epervans	0,1	2,6	4,8	8,7	9,4	15,3	20,6
Gergy	0	0,3	0,7	0,7	1,2	1,7	5,6
La Loyère	0	0	0	0	6,5	6,5	6,7
Lans	0	0	0	0	0	0	1,5
Lux	1,8	8	8,7	9,5	10,4	13,5	16
Marnay	3,2	15,3	21,9	32,3	61,1	86,8	91,6
Saint-Loup-de-Varennnes	0	1,2	1,2	3	3,9	7	13,9
Saint-Marcel	0,1	0,5	1,2	5,8	13,8	23,5	32,9
Saint-Rémy	0,3	0,8	1,5	3,7	5,3	8	10,2
Sassenay	0	1,8	5,1	9,2	10,8	16,8	39,8
Sevrey	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Varennnes-le-Grand	0	0,3	0,5	1,3	4	9,8	18,2

Crue quinquennale

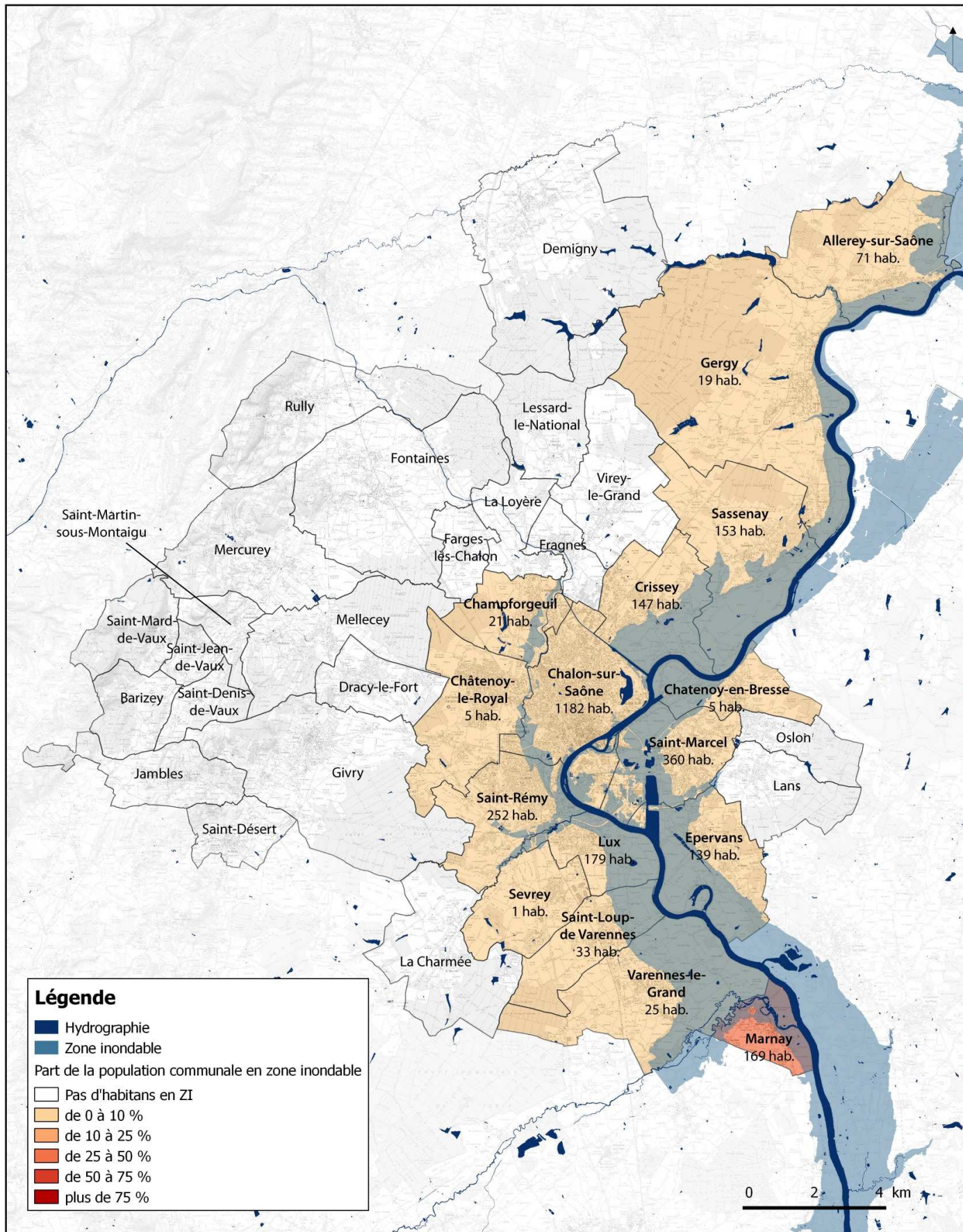


### Crue décennale

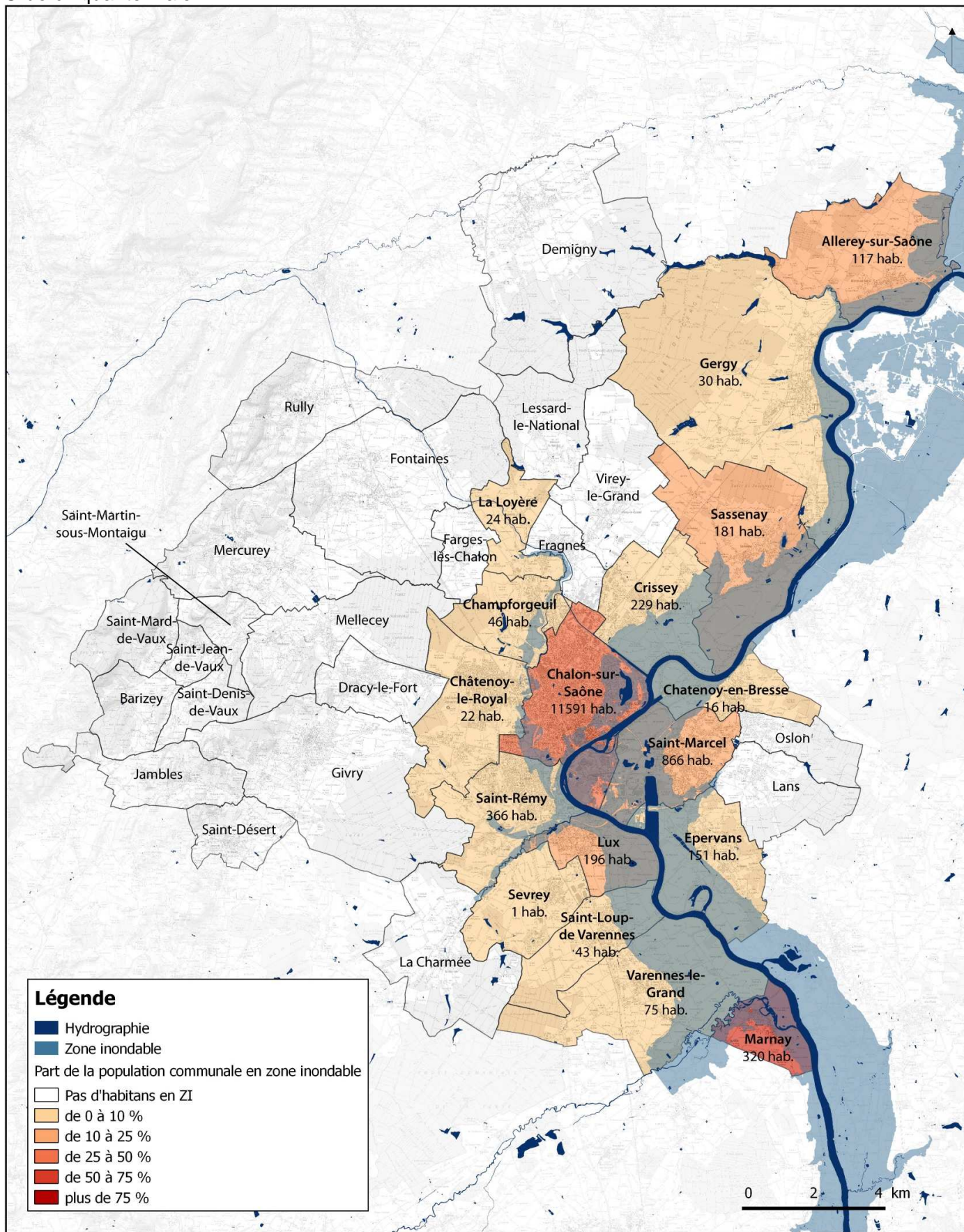




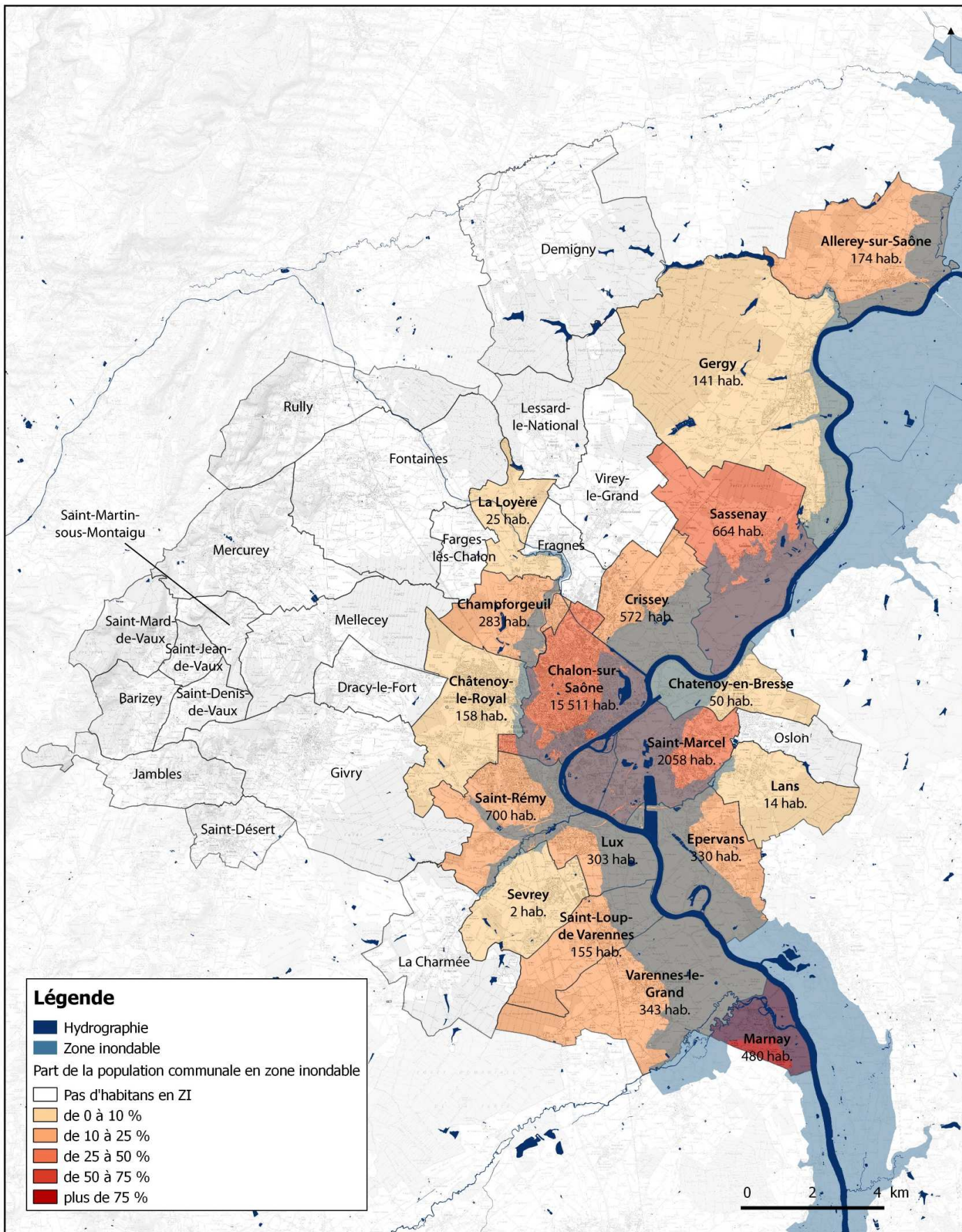
Crue vicennale



Crue cinquantennale



Crue millénaire



## Annexe 6 : Note d'information sur le calcul du coût des dommages à l'agriculture.

Pour ces calculs, il a été utilisé les courbes de dommages données par le plan Rhône. Ces courbes de dommages ont été réalisées pour être appliquées aux données agricoles issues de la BD enjeux Rhône. Cette BD enjeux n'existant pas pour le territoire du Grand Chalons, il a été utilisé le registre parcellaire graphique (RPG) afin de réaliser les calculs. Il a donc fallu établir le lien entre les courbes de dommage du Plan Rhône et le RPG.

Les courbes de dommages sont regroupées selon les catégories suivantes :

- Vignes
- Vergers
- Grandes cultures d'hivers
- Grandes cultures de printemps
- Grandes cultures à forte valeurs ajoutée
- Serre tunnel
- Serre verre
- Sièges d'exploitation

Elles sont exprimées en €/ha et prennent en compte la saisonnalité (septembre, octobre, novembre-mi mars, mars au 1<sup>er</sup> mai et mai), la hauteur d'eau (<0,5m, 0,5 à 1,5m et >1,5m) et la vitesse des courants (<1m/s, entre 1m/s et 2m/s et >2m/s). Deux des trois critères des fonctions de dommage peuvent d'ores et déjà être affinés. En effet, les crues de la Saône s'étalent d'octobre à avril et la vitesse d'écoulement des eaux en période de crue sur le territoire de Chalons est inférieure à 1m/s (source : EPTB).

Dans un premier temps, l'analyse a été réalisée par comparaison des catégories des fonctions de dommages avec les catégories du RPG disponibles pour le grand Chalons, explicitées dans le tableau suivant.

Code RPG	Nom RPG	Catégorie de FDD appliquée
0	Pas d'information	Négligeable
1	Blé tendre	Grande culture de printemps <sup>9</sup>
2	Orge	Grande culture d'hivers ou de printemps
3	Maïs, grain, ensilage	Grande culture de printemps
4	Autres céréales (avoine)	Grande culture d'hivers ou de printemps
5	Colza	Grande culture d'hivers
6	Tournesol	Grande culture de printemps
7	Autres oléagineux (Lin)	Grande culture de printemps (Lin)
8	Protéagineux	Grande culture de printemps (Pois)
13	Autres gels	Pas d'impact
16	Fourrage	Grande culture d'hivers ou de printemps
18	Prairies temporaires	Pas d'impact
19	Prairies permanentes	Pas d'impact
21	Vignes	Vignes
24	Autres cultures	Cultures inconnues
25	Légumes fleurs	Grande culture à forte valeur ajoutée
27	Arboriculture	Vergers
28	Divers	Cultures inconnues

Pour les cultures pouvant être des grandes cultures de printemps et d'hivers, il a été choisi de les traiter comme des grandes cultures de printemps uniquement étant donné que les hivers sont plus froids dans la région Bourgogne que dans les régions du sud de la France.

Ensuite la hauteur d'eau maximum sur chaque parcelle a été calculée à partir des données de hauteurs d'eau fournie par l'EPTB et la DREAL.

La table des hauteurs d'eau comprenant 5 classes (**1** : - de 0,5m, **2** : de 0,5 à 1m, **3** : de 1 à 1,5m, **4** : de 1,5 à 2m et **5** : + de 2m), elles ont été regroupées afin de correspondre avec les classes des fonctions de dommages du Plan Rhône. Ainsi les classes 2 et 3 ont été regroupées en une seule classe 2 correspondant à des hauteurs d'eau entre 0,5 et 1,5 m et les classes 4 et 5 ont été regroupées en une nouvelle classe 3 correspondant à des hauteurs d'eau de plus de 1,5m.

<sup>9</sup> La fonction de dommage du plan Rhône préconise de traiter le blé tendre comme une grande culture d'hiver. Après quelques recherches, le blé est cultivé en hivers uniquement en territoire méditerranéen. Dans les territoires subissant des hivers plus rudes, il est plutôt cultivé au printemps.

A partir de là, les fonctions de dommages ont pu être appliquées pour chaque saison par type de culture et par hauteur d'eau.

Par exemple, pour les secteurs de blé tendre

Pour octobre :

Hauteur d'eau inférieure à 0,5m :

$D = 237 * S$  (ou  $S$  = surface blé tendre en ha impactée par des hauteurs d'eau inférieures à 0,5m)

Hauteur d'eau entre 0,5 et 1,5m

$D = 383 * S$  (ou  $S$  = surface blé tendre en ha impactée par des hauteurs d'eau inférieures entre 0,5 et 1m)

Hauteur d'eau supérieure à 1,5m

$D = 541 * S$  (ou  $S$  = surface blé tendre en ha impactée par des hauteurs d'eau inférieures entre 0,5 et 1m)

Et ainsi de suite pour chaque saison et pour chaque culture.

Les calculs ont été réalisés sur Mapinfo.

### Cas de la Q1000

Les hauteurs d'eau de la crue millénale ont été calculées dans le cadre de la Directive Inondation et ses intervalles divergent des intervalles retenus pour les autres crues :

- 1 : < 0,5 m
- 2 : 0,5 à 1 m
- 3 : 1 à 2 m
- 4 : > 2 m

Choix de la méthode pour le palier de 1,5 m :

La plupart des fonctions de dommages fournies par le Plan Rhône donnent les mêmes coûts pour les intervalles 0,5-1,5 m et plus de 1,5 m : seules les catégories « vergers » et « grandes cultures de printemps » sur la période du mois d'octobre sont concernées par une variation des coûts.

Extrait du tableau « vergers »

H_eau/mois	Octobre	Novembre – mi-mars	Mars – 1 <sup>er</sup> Mai
0,5 à 1,5 m	1 014 €	0	6 875 €
> 1,5m	2 029 €	0	6 875 €

Extrait du tableau « grandes cultures de printemps »

H_eau/mois	Octobre	Novembre – mi-mars	Mars – 1 <sup>er</sup> Mai
0,5 à 1,5 m	383 €	0	597 €
> 1,5m	541 €	0	597 €

Cette variation des coûts étant relativement faible, il a été choisi de faire la moyenne de ses coûts pour l'appliquer à une catégorie « hauteurs d'eaux supérieures à 1m », soit :

Vergers : 1 521,5 €/ha.

Grandes cultures de printemps : 432 €/ha.

Soit, les catégories de hauteurs d'eau suivantes :

Intervalles de la table des hauteurs d'eau	Intervalles de la fonction de dommage appliquée
< 0,5 m	< 0,5 m
0,5 à 1 m	0,5 à 1,5 m
1 à 2 m	Moyenne 0,5 m à 1,5 m et > 1,5m
> 2 m	> 1,5 m

### Étude sur les Serres/tunnels.

Les serres et tunnels agricoles sont une catégorie à part dans le bâti agricole. Dans le cas de chalon, les données sur ces éléments sont compilées dans la table bâti\_agricole fournie par le Grand Chalon.

Une table Serre a ainsi été créée à partir de la table bâti\_agricole en sélectionnant les éléments « serre », « serres », « serres tunnels, multichapelle » et « tunnel » de la colonne « typebâtiment ». Les éléments de la table Serre ont ensuite pu être croisés avec les emprises des crues afin de mesurer l'impact de ces dernières.

Cet impact est relativement faible : en effet les serres ne sont touchées qu'à partir de la Q20 et seule deux d'entre elles sont impactées jusqu'à la Q1000 où cette fois quatre serres sont touchées.

Calcul du coût des dommages.

Le Plan Rhône propose deux fonctions de dommages relatives aux serres : une pour les serres tunnel, et une pour les serres en verre. La plupart des serres impactées par les crues sont sous la dénomination commune de Serre, ne disposant pas de prises de vue aériennes qui permettraient de les classer dans la catégorie tunnel ou verre. Ainsi pour chaque serre, un montant minimum et un maximum ont été calculé, le montant max correspondant à l'éventualité que la serre soit en verre.

Les calculs n'ont en revanche pas été réalisés pour la crue millénaire. En effet, pour les serres en verre la variation du coût des dommages entre l'intervalle 0,5 et 1,5 m et > 1,5 m est trop important (8 588 € et 214 761 €).

**Résultat :**

Calcul des aires par culture :

Culture	Aire GC	Aire Q2	Aire Q5	Aire Q10	Aire Q20	Aire Q50	Aire Qref	Aire Q1000
Pas d'information	1							
Blé tendre	4776	269	363	398	424	457	486	528
Mais, grain et ensilage	3227	958	1188	1204	1222	1246	1272	1303
Orge	1089	80	106	108	110	114	120	128
Autres céréales	76	2	2	3	4	6	9	11
Colza	2375	50	67	76	85	94	106	119
Tournesol	480	38	43	45	47	48	48	52
Autres oléagineux	245	97	102	102	108	111	110	112
protéagineux	15	1	1	1	2	2	2	2
Autres gels	140	9	18	20	22	26	28	33
Fourrage	94	0	3	3	3	3	3	3
Prairie permanentes	4376	1208	1418	1432	1451	1476	1491	1513
Prairies temporaires	844	183	203	209	217	223	230	239
Vignes	442							
Autres cultures	84							N
Légumes et fleurs	81	1	3	5	11	13	14	14
Arboriculture	2							
Divers	31	N	1	1	1	2	3	4

Calcul du coût des dommages

Q2				
Code RPG	Aire	Octobre	Novembre/mi-mars	Mi-mars/1 <sup>er</sup> mai
Blé tendre	269,3	141207,7	0,0	160772,1
Mais, grain et ensilage	958,1	511693,3	0,0	571985,7
Orge	79,6	41278,2	0,0	47521,2
Autres céréales	2,0	766,0	0,0	1194,0
Colza	50,3	0,0	11317,5	28369,2
Tournesol	38,1	20612,1	0,0	22745,7
Autres oléagineux	97,1	51124,9	0,0	57968,7
Protéagineux	0,5	191,5	0,0	298,5
Fourrage	0,0	0,0	0,0	0,0
Légumes-fleurs	0,5	856,5	856,5	4981,5
Total		767730,2	12174,0	895836,6



Q5				
Code RPG	Aire	CD_octo	CD_NOV_MI	CD_MARS_1M
Blé tendre	362,8	193890,0	0,0	216591,6
Mais, grain et ensilage	1187,6	639602,6	0,0	708997,2
Orge	105,9	56517,7	0,0	63222,3
Autres céréales	2,4	1220,6	0,0	1432,8
Colza	66,8	0,0	15030,0	37675,2
Tournesol	43,0	22488,8	0,0	25671,0
Autres oléagineux	102,2	55290,2	0,0	61013,4
Protéagineux	1,0	541,0	0,0	597,0
Fourrage	3,4	1839,4	0,0	2029,8
Légumes-fleurs	3,1	5310,3	5310,3	30885,3
Total		976700,6	20340,3	1148115,6

Q20				
Code RPG	Aire	Octobre	Novembre/mi-mars	Mi-mars/1er mai
Blé tendre	424,4	227754,2	0,0	253366,8
Mais, grain et ensilage	1222,2	659541,4	0,0	729653,4
Orge	110,0	59179,4	0,0	65670,0
Autres céréales	4,4	2285,6	0,0	2626,8
Colza	85,2	0,0	19170,0	48052,8
Tournesol	46,9	25357,1	0,0	27999,3
Autres oléagineux	108,1	58482,1	0,0	64535,7
Protéagineux	1,5	811,5	0,0	895,5
Fourrage	3,4	1839,4	0,0	2029,8
Légumes-fleurs	10,6	18157,8	18157,8	105607,8
Total		1053408,5	37327,8	1300437,9

Qref				
Code RPG	Aire	Octobre	Novembre/mi-mars	Mi-mars/1er mai
Blé tendre	486,3	261244,5	0,0	290321,1
Mais, grains, ensilage	1271,7	685541,9	0,0	759204,9
Orge	119,6	64422,4	0,0	71401,2
Autres céréales	8,6	4147,0	0,0	5134,2
Colza	105,9	0,0	23827,5	59727,6
Tournesol	48,4	26184,4	0,0	28894,8
Autres oléagineux	110,4	59708,4	0,0	65908,8
Protéagineux	1,9	1027,9	0,0	1134,3
Fourrage	3,4	1839,4	0,0	2029,8
Légumes, fleurs	13,5	23125,5	23125,5	134500,5
Total		1127241,4	46953,0	1418257,2

Calcul du coût des dommages aux serres pour la crue de référence :

	Octobre	Novembre à mi-mars	Mi-mars au 1er mai
Min	23 939 €	67 105 €	76 698 €
Max	212 003 €	268 574 €	312 693 €

## Annexe 7 : Carte de la déchetterie de Varennes-le-Grand.



Carte n°1 : Déchetterie de Varennes-le-Grand (crue de référence).

L'entrée de la déchetterie est impactée à partir de la crue de référence. L'une de ses routes d'accès est en revanche impactée théoriquement à partir de la Q5

Centre d'étude et d'expertise sur les risques l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Laboratoire régional de Nancy

71 rue de la Grande Haie

BP 8 54510 Tomblaine

Tel : +33 (0)3 83 18 41 41