Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Préfet d'Indre-et-Loire

Direction départementale des Territoires d'Indre-et-Loire

Service Urbanisme Habitat

Révision du Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles d'inondation

Val de TOURS - Val de LUYNES

Dossier de concertation sur l'aléa

Note de présentation

SOMMAIRE

Préambule :.....3

1 - Introduction.....5

1.1 - Les crues de la Loire et du Cher - Historique des inondations.....5

1.2 - Pourquoi réviser le PPRI val de Tours-val de Luynes.....8

1.2.1 - Prescription de la révision du PPRI.....8

1.2.2 - Les communes concernées.....9

1.2.3 - Les risques pris en compte.....9

1.2.4 - La gouvernance.....10

1.2.5 - « Porter à la connaissance » d'avril 2011 (PALC).....11

1.3 - Les objectifs de prévention des risques d'inondation.....12

1.4 - De la concertation sur l'aléa à l'approbation du PPR inondation.....13

1.4.1 - La concertation sur l'aléa :.....13

1.4.2 - La suite de la procédure : élaboration de l'avant projet de PPRI.....13

1.4.3 - La seconde phase de la concertation et l'approbation du PPRI.....14

2 - Cadre légal de la prévention et de la gestion des risques d'inondation.....15

2.1 - La Directive inondations.....15

2.1.1 - Sa transposition dans le droit français.....15

2.1.2 - EPRI - TRI – PGRI- Stratégie locale ... et PPRi.....15

2.1.2.1 Évaluation préliminaire des risques d'inondation sur le bassin Loire - Bretagne.....15

2.1.2.2 Identification des territoires à risque important (TRI).....15

2.1.2.3 Cartographie du TRI de Tours.....16

2.1.2.4 Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI).....16

2.1.2.5 La Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation (SLGRI).....17

2.2 - La loi - les décrets.....18

2.3 - Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne.....19

2.4 - SCoT et PLU, PLH.....20

2.5 - Domaine public fluvial : des règles particulières pour la Loire et ses affluents.....21

2.6 - Levées et digues: réglementation des ouvrages hydrauliques – études de dangers.....21

2.6.1 - Nouvelle réglementation à partir de 2007.....21

2.6.2 - Etude de dangers des digues de classe A.....22

2.6.3 - Etudes de dangers des digues de classe B et C.....25

2.6.4 - Prise en compte des études de dangers pour le PPRi.....25

3 - Méthodologie -Détermination des aléas d'inondation de référence.....26

3.1 - Référentiel – études menées.....26

3.2 - Les spécificités du val de Tours:.....26

3.3 - Du PPR 2001 au projet de PPR révisé – Quelles modifications pour l'aléa d'inondation ? :…29

3.3.1 - Détermination de la carte des hauteurs de submersion.....30

3.3.1.1 Actualisation des données topographiques.....30

3.3.1.2 Actualisation du niveau des plus hautes eaux.....32

3.3.2 - Détermination des vitesses d'écoulement- carte des vitesses.....35

3.3.3 - Détermination des zones d'écoulement préférentiel.....37

3.3.4 - Détermination des zones de dissipation d'énergie derrière les digues.....37

3.3.4.1 Détermination du coefficient multiplicateur à partir de l'analyse historique des brèches des digues de Loire.....37

3.3.4.2 Détermination de la hauteur d'eau à prendre en compte pour l'établissement des

Zones de Dissipation d'Energie (ZDE)....38
3.3.4.3 Réalisation de la carte des ZDE....39
3.3.5 - Détermination des zones fréquemment inondables....41
3.4 - Tableau de classification des aléas – adaptation au val de Tours....41
3.5 - Composition de la carte des aléas....44
3.6 - Comparaison avec le PPR approuvé en 2001....48

4 - Explications détaillées....49
4.1 - Explications détaillées par commune de la carte des PHEC....49
4.1.1 - Montlouis-sur-Loire:....49
4.1.2 - Larcay:....50
4.1.3 - Saint-Avertin :....50
4.1.4 - Rochecorbon :....50
4.1.5 - La Ville-aux-Dames:....50
4.1.6 - Saint-Pierre-des-Corps:....50
4.1.7 - Tours:....50
4.1.8 - Saint-Cyr-sur-Loire:....51
4.1.9 - La Riche :....51
4.1.10 - Saint-Genouph :....52
4.1.11 - Berthenay:....52
4.1.12 - Fondettes:....52
4.1.13 - Luynes:....52
4.1.14 - Saint-Etienne-de-Chigny:....53
4.1.15 - Joué-lès-Tours:....53
4.1.16 - Ballan-Miré:....53
4.1.17 - Savonnières:....54
4.1.18 - Villandry:....54
4.2 - Explications détaillées pour la détermination de la ZDE....55
4.2.1 - Système d'endiguement de classe A....55
--> Système de défense de premier rang....55
--> Système de défense de second rang : levée de l'ancien canal de la Loire au Cher....56
4.2.2 - Systèmes d'endiguement de classe B et C:....56
- val de Bréhémont (pour la commune de Villandry) – rive gauche de la Loire....58

Annexes....59
A- Prévention des risques – Quelles sont les responsabilités ?....60
B- Comparaison des différents scénarios de rupture....63

Préambule :

Le risque d'inondation est partout présent en Europe, et dans le monde. En France, nous avons en mémoire de nombreuses inondations qui se sont déroulées ces dernières années : dans la Somme, le Gard, la vallée du Rhône, le Var, en Vendée, en Bretagne, et plus récemment dans les Pyrénées. Par leurs conséquences dommageables, trois risques naturels majeurs sont souvent cités en France : un tremblement de terre sur la cote d'Azur, une inondation de Paris similaire à celle de 1910, une crue majeure de la Loire. Sur la vallée de la Loire, c'est l'agglomération tourangelle qui concentre le plus d'enjeux dans la zone inondable.

C'est au niveau de l'éperon de Rochepinard, à Montlouis-sur-Loire, que les vallées de la Loire et du Cher se rejoignent. Au cours des siècles, ces rivières ont été aménagées. Des endiguements ont été réalisés qui n'ont jamais permis de préserver l'homme des conséquences des grandes crues dont les plus récentes se sont déroulées en 1846, 1856 et 1866. L'urbanisation de l'agglomération tourangelle s'est fortement développée, notamment dans la deuxième moitié du 20ème siècle. On peut estimer qu'environ 130 000 personnes vivent actuellement dans la zone inondable, et que 66 000 personnes viennent y travailler.

Un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles d'inondation « val de Tours- val de Luynes » a été approuvé par le Préfet d'Indre et Loire le 29 janvier 2001.

De nouvelles connaissances, et la nécessité d'une qualification de l'aléa plus adaptée au risque, ont conduit l'Etat à engager début 2012 la révision de ce PPRi. De nombreuses réunions d'information et d'échange ont eu lieu depuis avec l'ensemble des communes (Comité de pilotage), et dans chaque commune.

Cet aléa a deux composantes principales :

– Le risque d'inondation : les débits de la Loire peuvent varier à Tours de quelques dizaines de mètres-cube à environ 5500 m^3/s en 1856, voire plus pour des crues extrêmes (pour mémoire, crue de décembre 2003 : 3000 m^3/s). C'est la combinaison de très fortes pluies sur les Cévennes, et d'une longue période pluvieuse d'origine océanique qui conduit aux crues les plus redoutables (1846, 1856, 1866 et sans doute 1707).

– Le risque de rupture de digue, toujours possible, malgré les renforcements réalisés.

Dans le futur PPRi révisé, l'aléa de référence (crues du 19ème siècle) est inchangé. Une meilleure connaissance des phénomènes potentiels (comportement des digues …) conduit à modifier la représentation cartographique de l'aléa.

C'est la présence, dans la zone inondable, de ces deux aléas et de nombreux enjeux (habitants, entreprises, équipements, routes, voies ferrées, infrastructures …) qui crée le risque.

Mieux connaître l'aléa permet d'anticiper (réduire sa vulnérabilité, se préparer à l'idée qu'une évacuation puisse être ordonnée pour les personnes vulnérables). L'expérience montre que cette « culture du risque », sans cesse à améliorer, est un facteur de réduction du risque, car elle contribue à réduire les conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.

Comme le prévoit l'arrêté de prescription de la révision du PPRI, la concertation avec les élus et la

population est prévue en 2 phases. La première porte sur l'aléa du PPRI révisé. Le présent dossier constitue le dossier de concertation sur l'aléa.

Après la concertation sur l'aléa, une concertation sur l'avant-projet de PPR aura lieu. Sera alors abordée la question du futur règlement de la zone inondable. Ce règlement mettra l'accent sur la réduction de la vulnérabilité des constructions existantes, sur la nécessité de ne pas admettre de nouveaux aménagements ou constructions qui augmentent la vulnérabilité, et sur le maintien de la compétitivité économique des territoires concernés (mesures permettant un retour à la normale le plus rapide possible). Une enquête publique précédera l'approbation du PPR au deuxième semestre 2015.

1 - Introduction

1.1 - Les crues de la Loire et du Cher - Historique des inondations

Le Cher, affluent de la rive gauche de la Loire moyenne, prend sa source dans le département de la Creuse. L'extrême amont de son cours, long de 370 km, revêt les caractéristiques d'une rivière de montagne par l'importance des pentes et la nature très imperméable des sols, favorisant un fort contraste entre crues et étiages.

A l'aval de sa confluence avec l'Yèvre, le Cher devient une rivière de plaine dont les débordements sont étendus en raison d'une vallée ouverte et assez plate, ainsi que de l'absence d'ouvrages de protection. Le Cher a été en partie canalisé au 19ème siècle.

Les fortes crues du Cher se produisent le plus souvent en hiver (janvier 1910, février 1940, janvier et décembre 1982) mais aussi en pleine période de végétation (juin 1856, mai 1940, mai 2001).

La Loire est le plus long fleuve de France (1 020 km). Tout au long de l'histoire, l'homme a cherché à le maîtriser. Il a édifié des ouvrages de plus en plus élaborés et étendus pour se protéger de ses mouvements d'humeur : fleuve violent lorsqu'il est en crue, fleuve de sable à l'étiage. Mais à chaque fois, une crue catastrophique est toujours survenue, mettant ainsi en évidence les limites de l'action humaine.

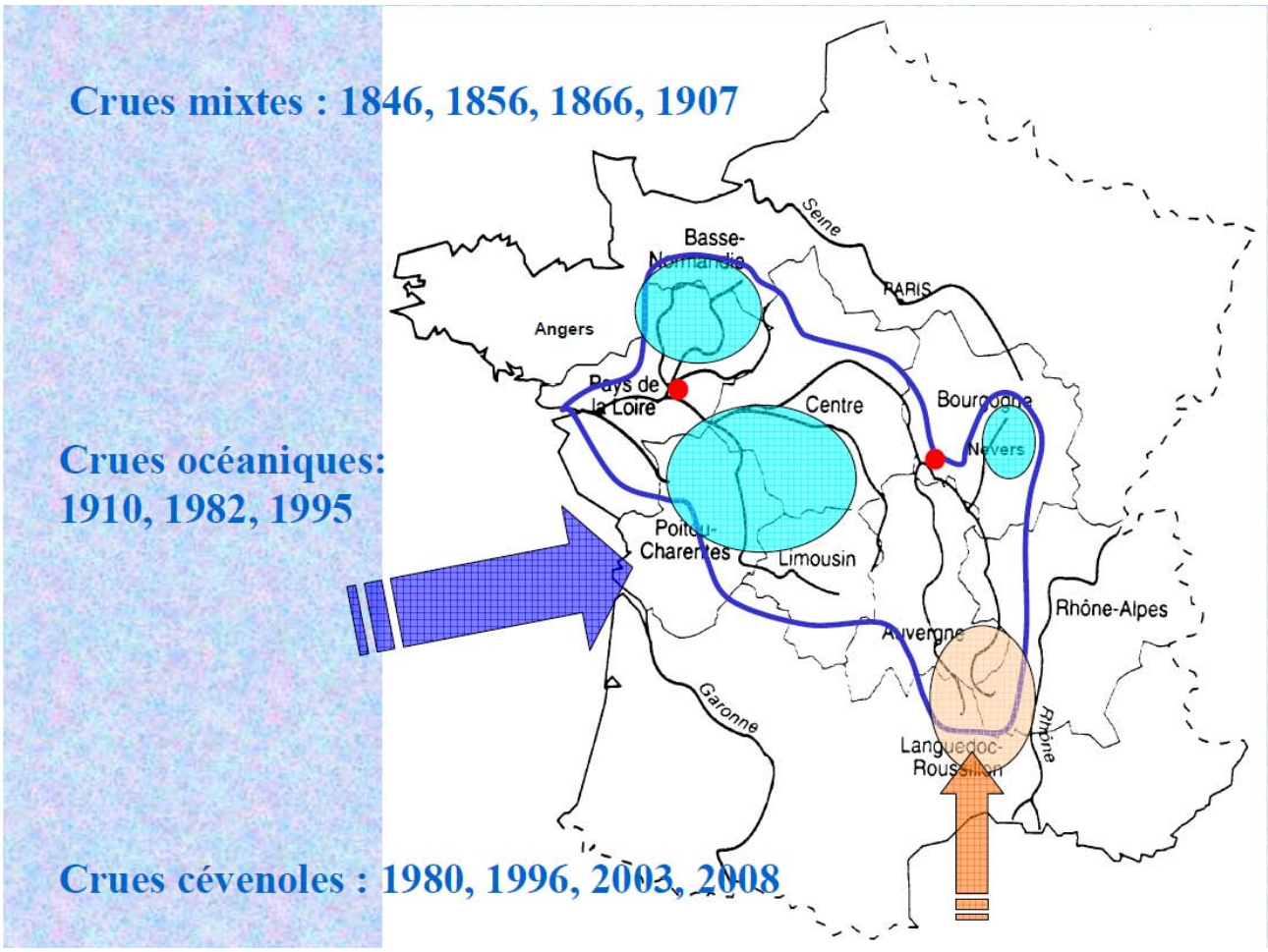
Un peu plus d'un siècle s'est écoulé depuis la dernière grande crue (1907), mais le calme des dernières décennies ne signifie aucunement que le fleuve soit devenu inoffensif.

Deux influences climatiques principales sont susceptibles de provoquer trois types de crues importantes :

- Les crues « cévenoles » sont provoquées par des orages violents brusques, d'origine méditerranéenne, elles concernent surtout le haut de la Loire et de l'Allier (crue de septembre 1980 à Brives-Charensac, crue importante mais non exceptionnelle de décembre 2003).

- Les crues « atlantiques » sont engendrées par de longues périodes pluvieuses et s'étendent généralement à l'Ouest et au Nord du bassin versant (crue de 1982).

- Les crues « mixtes » sont les plus redoutées car résultant de la conjonction des deux types d'événements. Les trois grandes crues du 19ième siècle appartiennent à ce groupe (octobre 1846, juin 1856, septembre1866).



La physionomie actuelle de la Loire est le résultat de plusieurs siècles de travaux. Dès l'antiquité, l'homme occupe les vals inondables en s'installant sur des **tertres** naturels ou élevés artificiellement. Ces buttes insubmersibles sont généralement peu élevées car, à cette époque, la crue pouvait s'étendre librement entre les coteaux, dans le lit majeur naturel. La ligne d'eau était donc beaucoup moins élevée qu'aujourd'hui, l'eau étant maintenant contenue dans un espace plus restreint, entre les levées.

Les premiers ouvrages de protection des populations et des terres arables, appelées **turcies**, font leur apparition avant le 10ème siècle. Ce sont de petites digues discontinues qui ont pour but de freiner le courant de débordement au moment de son irruption dans le val par les points bas.

Les propriétaires terriens voient dans les turcies, puis les levées continues, le moyen d'étendre et protéger leur domaine, essentiellement en Anjou, Basse-Touraine et Orléanais.

Les travaux effectués jusqu'à la fin du Moyen Âge ont un impact psychologique fort sur les habitants des vals : ils se considèrent comme à l'abri de tout risque d'inondation. Cette confiance est renforcée par l'absence de rupture des levées au cours de la période clémente que constituent les 13ème et 14ème siècles. En outre, les crues peuvent encore s'étendre librement en amont, sur une très grande partie de la vallée (dans le Cher en particulier).

Cette confiance excessive est mise à mal à la fin du 14ème siècle lors de crues de grande ampleur. Mais le cercle vicieux est déjà en place : chaque rupture de levée ne semble être due qu'à quelques centimètres de surverse. En effet, l'abaissement des eaux de la Loire, provoqué par l'ouverture de la brèche, laisse croire que la crue a atteint son point culminant et qu'un léger exhaussement suffira pour mettre le val à l'abri de toute nouvelle submersion.

L'essor du commerce fluvial au 16ème provoque **l'extension du processus** d'endiguement. En effet,

la construction ou le renforcement de levées facilitent la navigation et visent à prévenir un détournement du lit du fleuve des ponts et installations portuaires, fondements de l'activité commerciale. Les ruptures de digues augmentent considérablement en nombre et en gravité à partir de cette époque.

C'est pourquoi le pouvoir royal décide de prendre les choses en main. L'inefficacité des levées réputées « insubmersibles » est même déjà reconnue et, en 1629, un programme prévoit la réalisation de 6 déchargeoirs afin d'éviter la destruction des ponts et les ravages dus aux ruptures des levées. La démolition de certaines d'entre elles est même envisagée. Mais, face à la résistance des édiles urbains et des commerçants les plus puissants, rien n'est fait.

A partir de 1667, Colbert assure définitivement le contrôle de l'Etat sur les travaux d'aménagement de la Loire. Il reste par ailleurs fidèle à la thèse selon laquelle les levées peuvent et doivent être insubmersibles, et qu'elles ne cèdent que par défaut d'entretien. Avec l'aide d'ingénieurs en fortifications, il se lance donc dans un renforcement et un exhaussement sans précédent des levées.

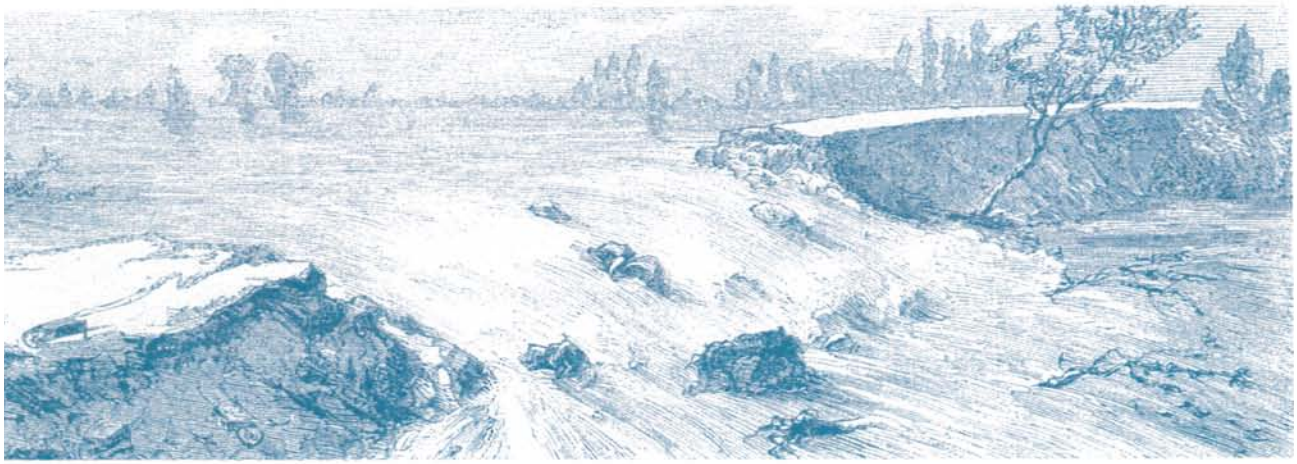
Pourtant la crue de 1707 provoque ruptures et ravages à son passage. En effet, plus l'eau est contenue dans un chenal étroit, puis elle fait pression sur les ouvrages de défense, et plus son irruption dans le val en cas de rupture est violente.

Une nouvelle surélévation est décidée, mais plusieurs crues, dont celle de 1733, montrent à nouveau que le problème de la sécurité des vals est plus aigu que jamais. Cependant, il est trop tard pour remettre en cause les systèmes des levées.

Le 18ème siècle est marqué par de nouveaux exhaussements en Berry, Nivernais et basse vallée angevine.

La Révolution survient et fait disparaître l'unité de direction des aménagements de la Loire. La question de la sécurité des vals est considérée comme résolue lorsque la crue de 1825 est contenue dans le lit endigué. Les effets des crues de 1846, 1856 et 1866 démontrent qu'il n'en est rien.

En **1846**, la Loire ouvre **100 brèches** entre Briare et Langeais. En juin **1856**, c'est un nouveau désastre pour l'ensemble de la vallée : on comptabilise **160 brèches** d'une longueur totale de 23 km, **100 000 ha sont inondés**, 2 750 ha de terres agricoles sont détruits par ensablement, 400 ha par érosion, **300 maisons sont emportées**, tout comme les ponts de Fourchambault, Cosne et Sully. En particulier, il semble avéré (récit de M Rouillé-Courbe - 1858) que la brèche de Conneuil a été en partie provoquée par le retour des eaux de la Loire via le val de Cisse suite notamment à la brèche d'Amboise. En septembre 1866, une catastrophe semblable se produit à nouveau, mais les villes de Tours et de Blois sont cette fois épargnées.



Rupture de la digue de Conneuil, huit kilomètres en avant de Tours (reproduction du croquis envoyé par M. Estienne au journal Le Monde Illustré - octobre 1966)

Ces crues mettent en évidence le cercle vicieux constitué par l'ascension successive des levées et de l'eau. L'ingénieur Comoy, chargé à cette époque d'élaborer un plan de défense contre les inondations, montre qu'il est illusoire et dangereux de rehausser encore les levées. Décision est prise de mettre en œuvre un programme de **20 déversoirs** qui ouvriraient 18 des 33 vals endigués. Mais devant la résistance des riverains exposés, seuls **7 ouvrages** sont réalisés entre 1870 et 1891.

En Indre-et-Loire, deux déversoirs sont aménagés dans la digue de la rive gauche du Cher, à Villandry, à proximité de la confluence avec la Loire.

La crue de 1907 est la dernière manifestation inquiétante du fleuve. La longue période sans crue forte qui l'a suivie favorise alors l'oubli du risque par les différents acteurs.

C'est ainsi qu'après la seconde guerre mondiale, la forte croissance économique provoque un développement important des villes ligériennes en dépit du dépérissement des infrastructures de la Loire aménagée. Les villes se tournent vers les gares construites au 19ème siècle. Les plus importantes en Indre-et-Loire sont situées en zone inondable.

En dépit de la mise en place d'un système de prévision des crues, de la construction d'un barrage écrêteur (barrage de Villerest près de Roanne) et du renforcement progressif des levées, les vals ne sont pourtant pas à l'abri d'un retour violent des inondations.

A partir de 1964, le Plan des Surfaces Submersibles (PSS) constitue la première réglementation en matière de maîtrise de l'urbanisation dans l'ensemble de la zone inondable (lit majeur) du fleuve. Les PSS ont montré leur limites et les constructions ont colonisé de nombreux secteurs inondables au mépris des paysages, des milieux naturels et surtout du risque d'inondation pourtant toujours bien réel. Dans l'agglomération de Tours, le programme d'aménagement de la vallée du Cher a fait l'objet d'accords ministériels dans les années 1960 et a admis la réduction du lit majeur du Cher en dépit des Plans des Surfaces Submersibles (PSS).

En 1999, un arrêté préfectoral prescrit la révision du PSS pour le transformer en véritable Plan de Prévention des Risques permettant de mettre en œuvre les principes nouveaux de la politique de l'Etat dans la gestion des zones inondables. Sur le val de Tours – val de Luynes, ce Plan de Prévention du Risque inondation (PPRI) est approuvé le 29 janvier 2001.

1.2 - Pourquoi réviser le PPRI val de Tours-val de Luynes

Le législateur a confié à l'Etat la responsabilité d'élaborer et de mettre en application les plans de prévention des risques naturels prévisibles (loi Barnier du 2 février 1995, article 562-1 du code de l'environnement).

La révision du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles d'inondation des vals de Tours et de Luynes s'intègre dans une démarche générale à l'échelle de la Loire moyenne. Une révision de l'ensemble des PPR de la Loire est programmée.

La mise en révision du PPR relève de la responsabilité du Préfet de Département.

1.2.1 - Prescription de la révision du PPRI

L'arrêté de prescription de la révision du PPR inondation formalise la décision de l'Etat, représenté par le Préfet d'Indre-et-Loire, de réviser le PPR inondation approuvé le 29 janvier 2001 qui vaut servitude d'utilité publique. Les motivations de cette décision figurent dans les considérants de l'arrêté dont une copie figure dans le présent dossier :

- La connaissance plus précise de la topographie de la vallée (grâce au modèle numérique de terrain) et des marques de crues, et la mise à jour de la modélisation des écoulements en Loire permettent d'actualiser les informations de l'atlas des zones inondables établi en 1993 et actualisé en 2003;

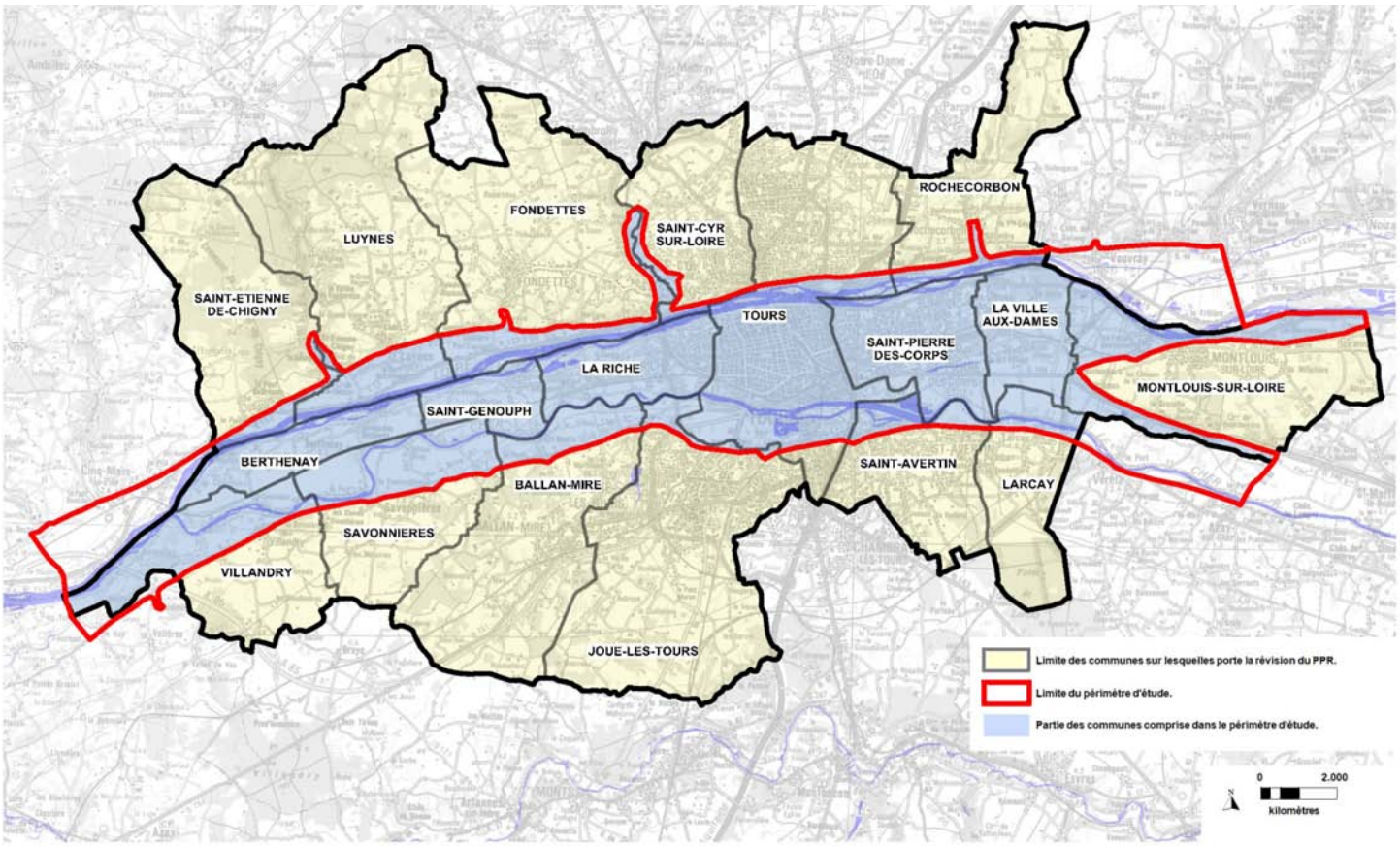
- La qualification des aléas du PPR approuvé le 29 janvier 2001 sous-estime le risque ; à partir d'une hauteur de submersion potentielle de 1 m (vitesse de l'eau nulle ou faible), l'aléa doit être qualifié de fort;

- L'aléa spécifique « rupture de digue » est insuffisamment pris en compte dans le PPR actuel;

- Les dispositions du PPR inondation de la Loire « val de Tours-val de Luynes » approuvé le 29 janvier 2001 doivent être révisées pour prendre en compte l'ensemble des objectifs actuels de prévention des risques naturels, et en particulier assurer en priorité la sécurité des personnes, et diminuer la vulnérabilité globale du territoire.

1.2.2 - Les communes concernées

Les communes concernées sont Ballan-Miré, Berthenay, Fondettes, Joué-les-Tours, Larçay, Luynes, Montlouis-sur-Loire, La Riche, Rochecorbon, Saint-Avertin, Saint-Cyr-sur-Loire, Saint-Etienne de Chigny, Saint-Genouph, Saint-Pierre-des-Corps, Savonnières, Tours, Villandry, La-Ville-aux-Dames.



1.2.3 - Les risques pris en compte

Les risques pris en compte pour le PPRI sont les risques majeurs suivants :

- le risque d'inondation de plaine par la Loire, le Cher, le petit Cher, le Vieux Cher.

- le risque d'inondation de plaine par la Bédoire, la Choisille et la Bresme, dans leur tronçon aval.

- le risque d'inondation par surverse ou rupture des digues de la Loire, des digues du Cher, de la levée de l'ancien canal qui reliait la Loire et le Cher (le long de l'autoroute A10)

- le risque d'inondation résultant du fonctionnement des déversoirs dits de Villandry et de la Chapelle-aux-Naux;

D'autres risques d'inondation impactent le val et peuvent parfois être concomitants avec les risques majeurs :

- le risque d'inondation du val par surélévation de la nappe phréatique ;

- le risque d'inondation par défaut de possibilité d'écoulement des eaux pluviales vers la Loire, le Cher ou le petit Cher.

1.2.4 - La gouvernance

Depuis le lancement de la démarche en 2011 (début des études), puis la prescription de la révision du PPRi en janvier 2012, les services de l'État s'attachent à élaborer ce PPRI en concertation étroite avec les collectivités. A cette fin, les échanges se déroulent à différents niveaux, notamment dans le cadre :

- d'un comité de pilotage, présidé par le Préfet, se réunissant aux différentes étapes de la révision, pour faire le point et échanger sur l'état de la connaissance et l'avancement de la procédure. Il est notamment composé des maires des 18 communes concernées, des présidents de la communauté de communes de l'Est Tourangeau, de la communauté d'agglomération Tour(s) plus, du Syndicat Mixte de l'Agglomération Tourangelle et du Conseil Général . Ce comité de pilotage a été réuni à 5 reprises depuis février 2011 ;

- de réunions d'échanges avec les élus programmées dans chaque commune, en amont de certaines phases de la procédure.

Préconcertation avec les communes en 2011

Les communes du val sont très diverses quant à leur population, et leurs caractéristiques urbaines. Il est donc nécessaire d'avoir une approche au niveau communal pour que le PPR révisé intègre les spécificités de chaque territoire.

Des réunions d'échanges ont eu lieu dans chacune des 18 communes en septembre et octobre 2011. Ces réunions ont permis :

- de présenter aux élus et aux techniciens des communes présentes un point de l'avancement des études, les nouvelles connaissances et leurs conséquences potentielles pour la commune dans la perspective du futur PPRi.

- de recueillir des informations locales sur les phénomènes d'inondation, de connaître les points sensibles et les enjeux futurs sur le territoire communal, d'identifier les interlocuteurs de la commune lors de la concertation à venir sur le PPR (élus, service technique, urbanisme, gestion de crise).

Les données recherchées par la DDT étaient les suivantes :

- marques de crues historiques, pour compléter le cas échéant la base de données existante consultable sur le site de la DREAL Centre :

  http://www2.centre.ecologie.gouv.fr/website/reperesdecrues/viewer.htm

- récits, études, photos de crues, articles de presse ;

- évolution des enjeux depuis la crue de 1856 ;

- identification de points sensibles, ou particulièrement importants pour la commune, qui devront faire l'objet d'un examen particulier ;

- gestion des eaux pluviales en période de crue (vannes, clapets, stations de pompage...) ;

- exemples de constructions récentes, ou de projets d'aménagement, ayant intégré dans leur conception le risque d'inondation ;

- projets en cours ou envisagés dans la zone inondable ;

- état d'avancement des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS).

Lors des réunions du comité de pilotage du PPRI en 2012 et en 2013 ont été présentés les éléments nécessaires à la réalisation de la cartographie des aléas du PPRI révisé : reconstitution des hauteurs d'eau historiques (crue de 1856), étude de danger des digues de classe A permettant de déterminer les vitesses d'écoulement de l'eau et la bande de sur-aléa derrière les digues en cas de rupture de celles-ci.

Lors de la réunion du comité de pilotage du PPRI le 13 mai 2013, le calendrier prévisionnel de la procédure a été précisé ; l'approbation du PPRI révisé est prévue en 2015, soit 3 ans après sa prescription en 2012. Il a été annoncé qu'une réunion d'échanges, préalable à la concertation formelle, aurait lieu dans chacune des 18 communes du PPRI marquant la fin de la séquence d'études techniques du PPRI. Ces réunions d'échanges entre les élus et leurs services et la Direction Départementale des Territoires, en charge de l'élaboration de la révision du PPRI, ont eu lieu du 23 septembre au 14 novembre 2013.

Enfin, lors de la réunion du comité de pilotage du 8 juillet 2014 ont été présentées les grandes lignes du présent dossier ainsi que l'état d'avancement du Plan de mise en sécurité des populations prescrits par arrêté préfectoral du 11 juin 2014 de La Ville-aux-Dames, Saint-Pierre-des-Corps, Tours (partie inondable) et La Riche. Les modalités de concertation avec la population ont été précisées en accord avec les communes.

1.2.5 - « Porter à la connaissance » d'avril 2011 (PALC)

Comme suite à la réunion qui s'est tenue en Préfecture le 2 février 2011, le Préfet d'Indre et Loire a porté à la connaissance des maires des 18 communes, par courrier du 18 avril 2011, des informations actualisées sur la connaissance des risques d'inondation par la Loire et le Cher, dans les vals de Tours et de Luynes, et des recommandations pour renforcer la prévention des risques.

L'envoi de ce courrier a marqué le début d'une période transitoire qui se poursuivra jusqu'à ce que le PPR val de Tours-val de Luynes révisé devienne exécutoire.

Ces dispositions s'insèrent dans la stratégie d'action à l'échelle de la Loire moyenne débattue et adoptée par la commission administrative du bassin Loire-Bretagne le 18 novembre 2010.

Dans cette période transitoire, il a été demandé aux maires de veiller en particulier à agir:

- d'une part sur l'information préventive de la population sur les risques : DICRIM, Plan Communal de Sauvegarde, information régulière sur les risques, préservation des repères de crue ;

- d'autre part sur la prise en compte du risque dans l'aménagement et l'urbanisme. Cela a pu se traduire par :

  – l'interdiction de nouveaux logements lorsque, après analyse du projet, un risque important de mise en danger des vies humaines est avéré, notamment derrière les digues sur une largeur minimale de 300m, largeur qui sera précisée au terme des études de dangers des digues ;

  – l'interdiction de l'extension de maisons d'habitation de plain-pied si le projet ne comporte pas la création d'un étage habitable au-dessus du niveau des plus hautes eaux connues.

Durant la période transitoire, en complément de l'application du PPR approuvé le 29 janvier 2001, l'article R.111-2 du code de l'urbanisme peut s'appliquer :

« le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations ».

Par sécurité publique, il faut comprendre à la fois la sécurité des habitants de la construction, et la sécurité de l'ensemble des personnes présentes dans la zone à risque. L'article R.111-2 est applicable dès lors que le projet est de nature à être exposé à un risque, sans qu'il soit nécessaire qu'il provoque ou aggrave ce risque.

L'atteinte à la sécurité publique en cas d'inondation que visent les dispositions de cet article peut être regardée sous l'angle de :

- l'importance du danger auquel sont exposés les habitants d'une construction (les éléments concernant la situation par rapport aux digues, la hauteur d'eau, l'existence d'un étage hors d'eau, l'accessibilité, etc., sont autant de composantes à prendre en compte)

- la destination du projet (habitat, activités, loisirs..).

1.3 - Les objectifs de prévention des risques d'inondation

Au vu des enjeux humains, sociaux, économiques et matériels exposés au risque d'inondation, et ce particulièrement sur le val de Tours, prévenir le risque est essentiel afin de protéger les vies humaines et les biens matériels les plus coûteux, et également d'accroître la résilience du territoire en facilitant le retour à une situation normale à la suite d'une inondation.

Le PPR inondation est un des outils de prévention des risques. Les objectifs du PPRI Val de Tours-val de Luynes sont principalement :

- Assurer la sécurité des personnes et réduire la vulnérabilité globale du territoire ;

- Préserver le champ d'expansion des crues et la capacité d'écoulement et de vidange du val, ainsi que limiter l'imperméabilisation des sols ;

- Réduire la vulnérabilité des constructions existantes ;

- Ne pas augmenter significativement la population vulnérable ;

- Améliorer la résilience des territoires (retour à la normale après la crise) ;

- Préserver la capacité des espaces derrière les digues permettant la fiabilisation de celles-ci.

1.4 - De la concertation sur l'aléa à l'approbation du PPR inondation

1.4.1 - La concertation sur l'aléa :

L'élaboration du PPRI est menée en concertation avec les acteurs du territoire (collectivités, population...).
Préalablement à l'enquête publique, la concertation offre l'opportunité d'un véritable échange entre les services de l'Etat, les élus et la population concernée afin que chacun puisse s'approprier la connaissance du risque et participer à la mise en œuvre de la politique de prévention des risques dont le PPR inondation est un des outils.

Cette première phase de la concertation portera sur le projet de carte des aléas du futur PPRi. Ces modalités sont définies dans l'arrêté de prescription qui prévoit notamment :

- la mise à disposition des élus et du public du « dossier de concertation sur l'aléa » pour avis ;
- une réunion publique ;
- un délai de deux mois pour formuler des observations auprès du Préfet ;
- un bilan de cette première phase de concertation sur l'aléa, qui sera diffusé.

1.4.2 - La suite de la procédure : élaboration de l'avant projet de PPRI

Après l'élaboration de la carte des aléas débute l'élaboration de l'avant projet de PPRI. A partir de la superposition des aléas et des enjeux identifiés, il s'agit de définir les règles nécessaires pour atteindre les objectifs de prévention du PPR inondation val de Tours-val de Luynes.

Ces règles seront proportionnées et modulées :

- selon la nature et l'intensité prévisible de l'aléa.
- selon les enjeux en présence.

Plus l'aléa est faible, plus les possibilités sont nombreuses. La gradation ira de l'autorisation, sous condition de prendre en compte le risque, à l'interdiction. L'analyse sera différente selon les usages : dispositions plus strictes pour l'habitat ou les entreprises vulnérables que pour certains autres équipements ou activités

Le zonage réglementaire du PPR approuvé en janvier 2001 sera lui aussi amené à évoluer :

- les « zones A » du PPR actuel (champ d'expansion des crues, inconstructibles sauf exceptions) seront maintenues ;
- les « zones B » du PPR actuel (zones urbanisées constructibles avec des prescriptions) évolueront selon leurs contextes particuliers :
    - des parties non construites (jardins public, emprises d'infrastructure publiques, terrains non encore urbanisés et particulièrement exposés...) seront intégrées au champ d'expansion des crues ;
    - les parties les plus urbaines seront classées en "centre urbain" ou "centre bourg". Dans les zones d'aléa fort et très fort, un renouvellement urbain y restera possible sous une forme adaptée à l'aléa d'inondation présent ;
    - les parties restantes seront classées comme "autres zones urbanisées" avec une constructibilité très limitée dans les zones d'aléas les plus forts. Seront toutefois autorisés les aménagements ou travaux nécessaires pour la préservation du patrimoine immobilier existant sous réserve de réduire sa vulnérabilité.

Des travaux avec les communes sont prévus à l'automne 2014 pour définir les enjeux et notamment les centres urbains et de centres bourgs et les délimiter.

1.4.3 - La seconde phase de la concertation et l'approbation du PPRI

L'avant-projet de PPR, intégrant le zonage réglementaire et le règlement écrit, fera l'objet d'une seconde phase de concertation.

Le règlement mettra l'accent sur la réduction de la vulnérabilité des constructions existantes, sur la nécessité de ne pas admettre de nouveaux aménagements ou constructions qui augmentent la vulnérabilité, et sur le maintien de la compétitivité économique des territoires concernés (mesures permettant un retour à la normale le plus rapide possible).

Une enquête publique précédera l'approbation du PPR au deuxième semestre 2015.

2 - Cadre légal de la prévention et de la gestion des risques d'inondation

Au-delà du code de l'Environnement qui régit l'élaboration des PPR inondations, un certain nombre de textes encadre la prévention et la gestion des risques d'inondation.

2.1 - La Directive inondations

2.1.1 - Sa transposition dans le droit français

De 1998 à 2002, l'Europe a subi plus de 100 inondations graves, dont celles du Danube et de l'Elbe en 2002 au bilan catastrophique. Globalement, sur cette période, les inondations ont causé en Europe la mort de 700 personnes et au moins 25 milliards d'euros de pertes économiques. Face à ce constat, la Commission Européenne s'est mobilisée en adoptant en 2007 la directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite « Directive Inondations » qui fixe une méthode de travail progressive pour permettre aux territoires exposés à tout type d'inondation de réduire les risques.

> *L'article 2 de la Directive définit le risque d'inondation comme « combinaison de la probabilité d'une inondation et des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées à une inondation ».*

La directive inondations est transcrite dans le droit français au travers de l'article 221 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite « loi Grenelle 2 » et le Décret n° 2011-277 du 2 mars 2011 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/la-directive-inondations-r329.html

2.1.2 - EPRI - TRI – PGRI - Stratégie locale ... et PPRi

Dans la transposition en droit français, le district hydrographique, en cohérence avec la politique de l'eau, ici le bassin Loire Bretagne, est retenu comme le niveau de planification de la gestion du risque pour mettre en œuvre la directive inondations.

2.1.2.1 Évaluation préliminaire des risques d'inondation sur le bassin Loire - Bretagne

L'évaluation préliminaire du risque d'inondation est un état des lieux de la sensibilité des territoires au risque d'inondation réalisé à partir des informations aisément mobilisables.

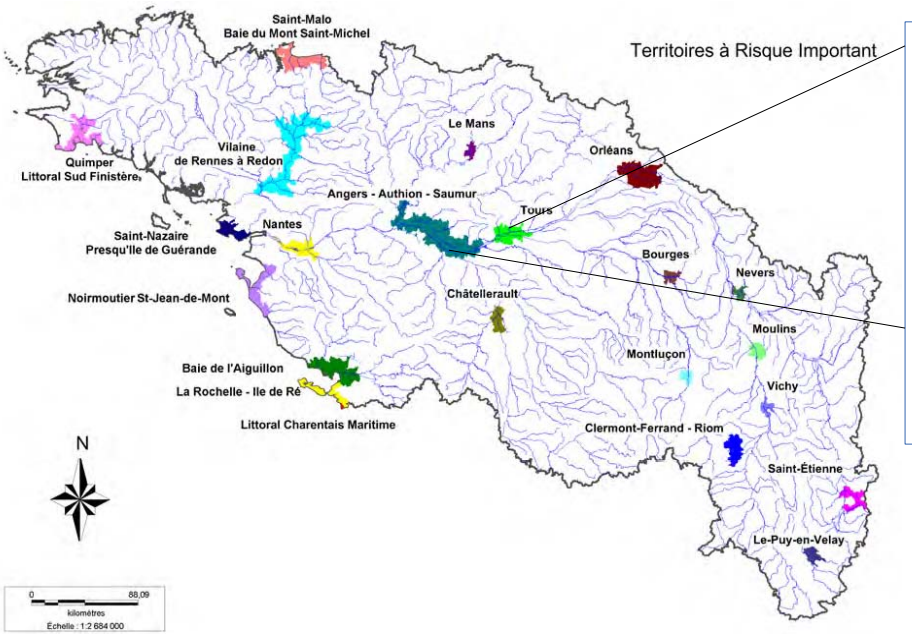
http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/1ere-etape-l-evaluation-a832.html

2.1.2.2 Identification des territoires à risque important (TRI)

Un territoire à risque important (TRI) est un secteur où se concentrent fortement des enjeux exposés aux inondations, qu'elles soient issues de submersions marines, de débordements de cours d'eau ou de toute autre origine.

Sur le bassin Loire-Bretagne, une liste de 22 TRI a été arrêtée par le préfet coordonnateur de bassin le 26 novembre 2012. En couvrant la moitié de la population et des emplois potentiellement exposés sur le bassin Loire-Bretagne, cette liste s'inscrit pleinement dans les objectifs nationaux.

Deux TRI ont été identifiés sur le département de l'Indre-et-Loire.



TRI de Tours :18 communes
(= 18 communes du PPRI Tours Luynes)
le TRI le plus important du bassin Loire-Bretagne en terme d'enjeux exposés
300 000 habitants dont la moitié exposée au risque d'inondation
64 000 logements et 59000 emplois exposés au risque d'inondation

TRI Authion : 13 communes du Val d'Authion en Indre et Loire (et 40 en Maine et Loire)
Un peu plus de 83 000 habitants et 46 000 emplois exposés

2.1.2.3 Cartographie du TRI de Tours

Pour chacun de ces territoires, afin d'éclairer les choix à faire dans la gestion du risque, la directive inondation prévoit d'approfondir les connaissances à travers la cartographie des zones inondables.

Il s'agit d'une cartographie informative visant à apprécier plus finement l'exposition du territoire au risque d'inondation pour permettre aux acteurs locaux de définir des objectifs de gestion du risque pour 3 scénarios représentatifs d'événements :

- fréquents : période de retour 10 à 30 ans ;
- d'occurrence moyenne : période de retour de l'ordre de 100 à 300 ans (en Indre-et-Loire, cela correspond à la crue de référence du PPRI, période de retour 170 ans) ;
- exceptionnels : période de retour indicative 1000 ans.

En localisant les principaux enjeux dans les zones inondables liées aux différents types d'événements, ces cartographies constituent de véritables outils d'aide à la décision pour élaborer une stratégie locale de gestion du risque.

Après un avis favorable du comité de bassin, la cartographie du TRI de Tours a été arrêtée le 18 décembre 2013 par le Préfet de la Région Centre, préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne.

http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/risques/directive_inondation/rapport_Tours.pdf

Ces cartes, non opposables juridiquement, constituent notamment un support à la gestion de crise et un guide aux politiques d'aménagement du territoire.

2.1.2.4 Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)

La définition d'une politique d'intervention à l'échelle du bassin passe par l'élaboration d'un plan de gestion du risque d'inondation (PGRI), intégrant les différentes stratégies locales de gestion du risque d'inondation sur les territoires à risque important.

Le PGRI qui sera terminé en 2015 pour le bassin Loire-Bretagne arrêtera les principes de la stratégie locale qui doit être adoptée pour chaque TRI.

Le PGRI devra être révisé tous les 6 ans avec actualisation des aléas et des enjeux présents dans la zone inondable. Le PGRI intégrera le volet « prévention des risques d'inondation » du SDAGE.

http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/la-mise-en-oeuvre-de-la-directive-r333.html

2.1.2.5 La Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation (SLGRI)

L'élaboration de la stratégie locale de gestion du risque d'inondation (SLGRI), qui sera conduite dans le cadre de la mise en œuvre de la directive inondation sur le TRI de Tours constitue une opportunité pour examiner les questions de réduction des conséquences dommageables des inondations à une échelle de réflexion plus vaste que le PPRI, notamment :

- Permettre aux eaux de crues de s'écouler dans les lits mineurs endigués ou non, en particulier dans la traversée de Tours:

- Ralentir l'arrivée des eaux sur l'agglomération de Tours en préservant les capacités des champs d'expansion des crues en amont de l'agglomération, notamment le val de Cisse.

- Fiabiliser le système d'endiguement protégeant le cœur métropolitain;

- Préciser la fonction de l'ancienne levée du canal:

- Examiner l'opportunité d'implanter des dispositifs permettant de maîtriser l'entrée d'eau dans le val (sans rupture brutale de la digue et sans destruction totale de celle-ci) et d'assurer la vidange du val, ainsi que les conditions de mise en place de ces dispositifs ;

- Réduire la vulnérabilité des infrastructures de transport d'intérêt national ou européen (A10, LGV, A85 …)

- Réduire la vulnérabilité des entreprises pour préserver la compétitivité des territoires

- Identifier les immeubles particulièrement vulnérables (constructions dans le lit endigué), et les constructions encastrées dans les digues qui mettent en cause la fiabilité de celle-ci.

- Disposer d'un plan d'évacuation coordonné sur l'ensemble du val.

Par arrêtés du 11 juin 2014, le Préfet d'Indre-et-loire a prescrit l'élaboration d'un plan de mise en sécurité de la population des communes de La Ville-aux-Dames, Saint-Pierre-des-Corps, Tours (quartiers situés en zone inondable) et La Riche en cas de crue majeure de la Loire et approuvé la première partie du plan préalablement établie en lien avec les communes concernées.

La stratégie locale de gestion du risque présente l'intérêt de susciter une prise en compte globale du risque inondation sur un territoire, dans le cadre d'un partenariat étroit entre l'Etat, les collectivités locales et les acteurs socio-économiques, en identifiant notamment les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde adaptées, qui permettront de maintenir la compétitivité et le développement du territoire.

La définition de la stratégie locale engage ainsi l'ensemble des pouvoirs publics dans une démarche globale de recherche de réduction des conséquences d'une inondation.

Localement, il appartient au Préfet d'Indre-et-Loire de coordonner l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies locales pour les TRI situés dans le département d'Indre-et-Loire.

2.2 - La loi - les décrets

Les PPR inondations sont régis par le code de l'Environnement .

Article L 562-1 modifié par la loi n° 2012-1460 du 27 décembre 2012-art 6

« I.-L'Etat élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

II.-Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

1° De délimiter les zones exposées aux risques, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2° De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;

3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

III.-La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° du II peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

IV.-Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° du II, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et exploitants forestiers, publics ou privés, sont prises conformément aux dispositions du titre II du livre III et du livre IV du code forestier.

V.-Les travaux de prévention imposés en application du 4° du II à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités.

VI. — Les plans de prévention des risques d'inondation sont compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation défini à l'article L. 566-7.

VII. — Des décrets en Conseil d'Etat définissent en tant que de besoin les modalités de qualification des aléas et des risques, les règles générales d'interdiction, de limitation et d'encadrement des constructions, de prescription de travaux de réduction de la vulnérabilité, ainsi que d'information des populations, dans les zones exposées aux risques définies par les plans de prévention des risques naturels prévisibles.

Les projets de décret sont soumis pour avis au conseil d'orientation pour la prévention des risques naturels majeurs. »

2.3 - Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire Bretagne a été approuvé le 18 novembre 2009 par le Préfet de la Région Centre, préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne.

Le SDAGE, dont les dispositions doivent être prises en compte par les diverses décisions administratives, en vertu de l'article L.212-1 du Code de l'environnement, comporte 15 « questions importantes » déclinées en « orientations fondamentales » puis en « dispositions »

La question importante n° 12 « Réduire le risque d'inondations par les cours d'eau » comprend 4 orientations fondamentales :

- **12A** Améliorer la conscience et la culture du risque et la gestion de la période de crise ;
- **12B** Arrêter l'extension de l'urbanisation des zones inondables.
- **12C** Améliorer la protection dans les zones déjà urbanisées ;
- **12D** Réduire la vulnérabilité dans les zones inondables.

http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage/sdage_2010_2015/Sdage_09_chp12.pdf

La disposition 12-B traite notamment de la cohérence à assurer sur un cours d'eau, de la crue de référence, des constructions et aménagements, de la réduction de la vulnérabilité, du risque existant derrière les digues, etc.

La disposition 12B-1, traduction concrète de l'orientation 12B, s'applique aux PPR inondations prescrits à compter de l'approbation du SDAGE, qui devront être compatibles avec les orientations fixées. Cette disposition s'applique donc juridiquement à la révision du PPR inondation val de Tours-val de Luynes prescrit après l'approbation du SDAGE.

Extrait du 12B1 – 3

> *« Dans les zones d'aléas les plus forts (fort et très fort),ne sont autorisés que les constructions et aménagements nouveaux directement liés à la gestion, l'entretien et l'exploitation de l'espace. Des prescriptions doivent imposer d'en réduire la vulnérabilité.*
> *Toutefois afin de préserver le caractère urbain des centres villes, le remplacement et l'extension mesurée des constructions peuvent être admis dans la mesure où ils ne génèrent pas une augmentation significative de la population vulnérable et où les logements nouveaux sont conçus*
> *de manière à ne subir aucun endommagement.*
> *Dans les autres zones d'aléa (faible et moyen) : les constructions et aménagements nouveaux qui ne relèvent pas de la gestion, l'entretien et l'exploitation de l'espace peuvent être autorisés, dans les limites spatiales de l'urbanisation existante à la date de l'approbation du Sdage et dans la mesure où des dispositions sont prises pour en réduire la vulnérabilité. »*

Le SDAGE du bassin Loire-Bretagne est en cours de révision.

Le document « Questions importantes et programme de travail pour la gestion de l'eau de 2016-2021 - Bassin Loire-Bretagne » a été adopté par le comité de bassin le 4 juillet 2013 suite à la consultation du public et des assemblées dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021

La prévention des risques d'inondation reste une des "questions importantes" du futur SDAGE 2016-2021

http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage/sdage_2016_2021

2.4 - SCoT et PLU, PLH

Les documents de planification urbaine ou de programmation, qu'ils soient communaux ou supra-communaux, doivent intégrer la prévention des risques de toute nature.

Le PPR valant servitude d'utilité publique, il est donc également directement opposable aux autorisations d'urbanisme.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de l'agglomération tourangelle,

Issu de la loi Solidarité et Renouvellement Urbains (SRU) du 13 décembre 2000, le SCoT est un outil de conception, puis de mise en œuvre d'une planification intercommunale.

Le SCoT de l'agglomération tourangelle, approuvé le 27 septembre 2013, a été élaboré par le Syndicat Mixte de l'Agglomération Tourangelle (SMAT) qui en assure la gestion. Le SMAT regroupe 40 communes dont les 18 communes concernées par le PPRi val de Tours-val de Luynes.

Le SCoT traduit, pour une période de 6 ans les grandes orientations d'un projet d'aménagement et de développement durable du territoire.

http://scot-agglotours.fr/

Le Schéma de Cohérence Territoriale de l'agglomération comporte parmi ses orientations :

- "Atténuer le changement climatique et la vulnérabilité des territoires"
- "Réduire la vulnérabilité aux risques majeurs"
- "un urbanisme responsable pour une agglomération résiliente"

Il fixe des objectifs ou des recommandations.

Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU)

Le PLU s'appuie sur un projet d'aménagement et de développement durable. A l'échelle d'une commune, il définit la destination générale des sols ainsi que les règles indiquant quelles formes doivent prendre les constructions, quelles zones doivent rester naturelles, quelles zones sont réservées pour les constructions futures, etc.
Ces documents de planification doivent également intégrer la prise en compte de la sécurité publique et donc les risques naturels.

Lorsqu'elle élabore un document d'urbanisme, la collectivité reçoit du Préfet un « porter à la connaissance » pour l'informer notamment de sa situation au regard du risque d'inondation.

Les Programmes Locaux de l'Habitat (PLH)

Les programmes locaux de l'habitat réalisés par la communauté d'agglomération Tours-Plus et les communautés de communes valent pour une durée de 6 ans. Ils visent à assurer entre les communes et entre les quartiers d'une même commune, une répartition équilibrée et diversifiée de l'offre de logement, notamment social. La programmation et la répartition géographique des logements prennent en considération la vulnérabilité de chacune des communes couvertes.

2.5 - Domaine public fluvial : des règles particulières pour la Loire et ses affluents

Le domaine public fluvial est régi par le Code Général de la Propriété des Personnes Publiques (CGPPP) qui reprend d'anciennes dispositions du code du domaine public fluvial et de la navigation intérieur. Des règles spécifiques s'appliquent pour la Loire et ses affluents.

En particulier l'article L2124-18 du CGPPP vient d'être modifié par la loi pour l'Accès au Logement et un Urbanisme Rénové (ALUR - loi n° 2014-366 du 24 mars 2014). Sa nouvelle rédaction est la suivante :

" L'édification de toute construction est interdite sur les terrains compris entre les digues et la rivière, sur les digues et levées, ou sur les îles.
Du côté du val, les ouvrages, plantations, constructions, excavations et clôtures situés à moins de 19,50 mètres du pied des levées sont soumis à autorisation préfectorale. L'autorisation prescrit les mesures nécessaires pour assurer, en toutes circonstances, la sécurité des biens et des personnes, l'accès aux ouvrages de protection, leur entretien ou leur fonctionnement.
En cas de non-respect de ces dispositions, le contrevenant est passible d'une amende de 150 à 12 000 euros. Il doit, après mise en demeure préalable, procéder à la remise en état des lieux."

Conformément à l'article L422-2 du code de l'urbanisme (modifié par la loi ALUR), la délivrance d'autorisations d'urbanisme sur les projets portant sur les ouvrages, constructions ou installations mentionnés à l'art. L 2124-18 du CGPPP relève désormais de la compétence de l'Etat (instruction par la DDT, décision du maire au nom de l'Etat).

2.6 - Levées et digues: réglementation des ouvrages hydrauliques – études de dangers

2.6.1 - Nouvelle réglementation à partir de 2007

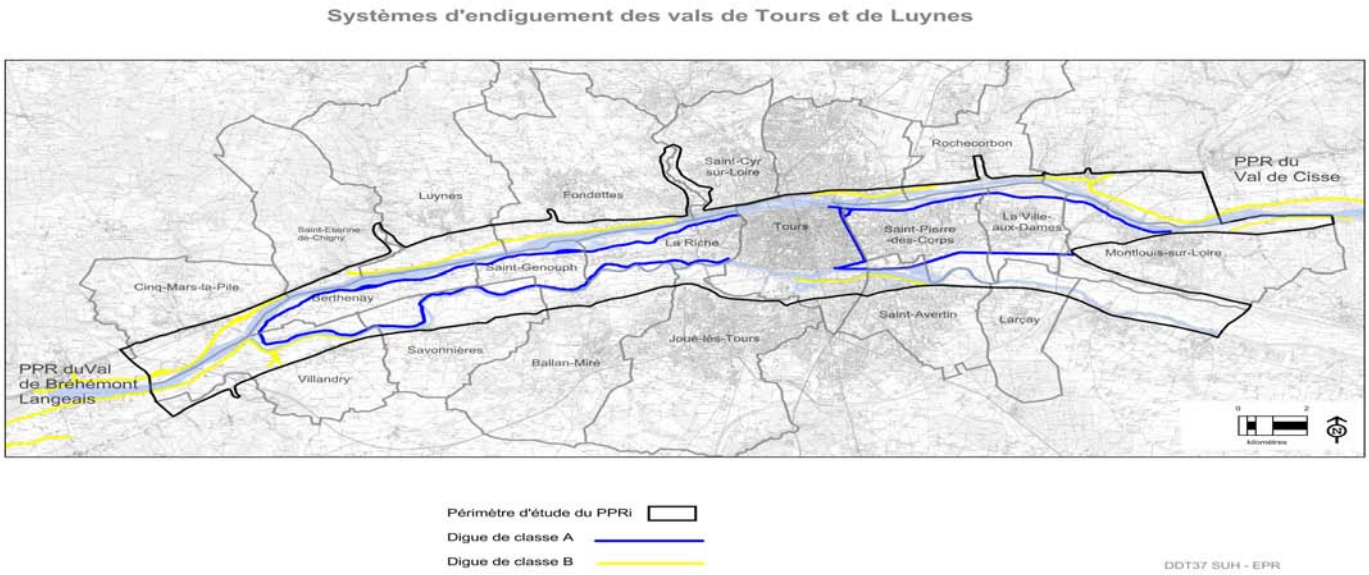
Les digues et levées sont désormais considérées comme des ouvrages hydrauliques, régis notamment par l'article R214-115 du code de l'Environnement. Elles font l'objet d'un classement en fonction de leur hauteur (H) et de la population (P) qu'elles protègent:

Classe	**Caractéristiques de l'ouvrage et population protégée**
A	Ouvrage pour lequel H ≥ 1m et P ≥ 50 000 personnes
B	Ouvrage pour lequel H ≥ 1m et 1000 personnes ≤ P ≤ 50 000 personnes
C	Ouvrage pour lequel H ≥ à 1m et 10 personnes ≤ P ≤ 1 000 personnes
D	Ouvrage pour lequel soit H < 1m soit P < 10 personnes

La réglementation introduit aussi la nécessité de :

- connaître le propriétaire de l'ouvrage ;
- décrire les ouvrages et établir un « état initial » ;
- procéder régulièrement à des visites de l'ouvrage ;
- réaliser les travaux d'entretien et de confortement nécessaires.

Le service de l'Etat chargé du contrôle, la « police de l'eau », est indépendant du gestionnaire de la digue.



Les digues du Val de Tours-Val de Luynes

2.6.2 - Etude de dangers des digues de classe A

Les digues de classe A correspondent aux digues de premier rang qui protègent le val en rive gauche de la Loire et en rive droite du Cher, auxquelles s'ajoute la levée de l'ancien canal, qui appartient au système d'endiguement secondaire. Elles ont été classées par arrêté préfectoral du 15 mai 2009.

Les deux propriétaires d'ouvrages que sont l'État et la Ville de Tours, et le gestionnaire du tronçon de digue « Échangeur Tours Centre » qu'est COFIROUTE, ont conventionné entre eux pour une réalisation commune de l'étude de dangers. Cette étude de dangers des levées de Tours-digues de classe A a été réalisée par la DREAL Centre, Département Études et Travaux Loire. Elle a été présentée aux communes concernées en mai 2013. En juillet 2013, les maires ont reçu la version finale de l'étude.

Cette étude de dangers répond à une obligation réglementaire (art. R.214-115 du code de l'environnement) et fait suite à un arrêté du préfet d'Indre-et-Loire du 15 mai 2009.

Les objectifs de l'étude de dangers des levées de Tours-digues de classe A sont les suivants :

- déterminer les niveaux de sûreté et de protection des ouvrages constituant les levées de Tours ;
- définir et préciser la surveillance des ouvrages et équipements qui composent les levées, notamment en période de crue ;
- définir et hiérarchiser les travaux de renforcement et de réparation à programmer ;
- **alimenter les « porter à la connaissance » des Plans de Prévention du Risque Inondation** et les réflexions liées à la gestion de crise.

L'analyse menée dans l'étude de dangers porte sur le système de protection contre les inondations représenté sur la carte suivante.

Les dangers afférents aux levées-digues de classe A de Tours résultent principalement de l'irruption accidentelle d'eau à l'intérieur du val lors d'une crue de la Loire et/ou du Cher. Les différentes situations qui pourraient être à l'origine d'entrées d'eau dans la zone protégée sont les suivantes (par ordre de gravité décroissante) :

- l'ouverture d'une brèche partielle ou totale sur un tronçon de levée ;
- une surverse sans brèche au-dessus de la crête d'un tronçon de levée ;

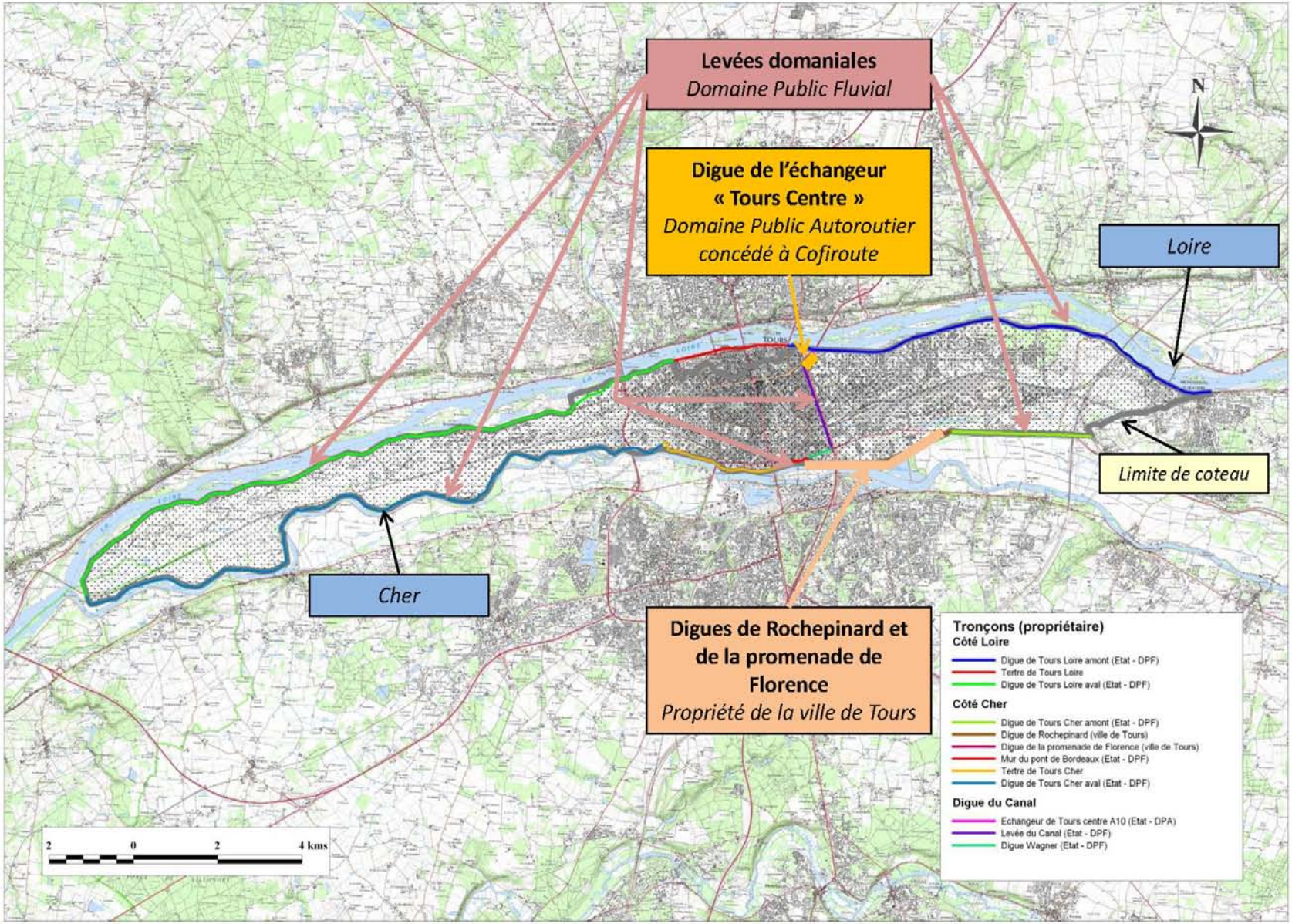
- le dysfonctionnement des clapets anti-retour des canalisations traversant une levée.

L'étude de dangers doit étudier des scénarios représentatifs de la diversité des situations pouvant être rencontrées. Afin d'obtenir une bonne représentativité de la multitude des cas de figures envisageables, sept scénarios de rupture de digues ont été retenus.

Les sites de brèche ont été choisis en fonction, d'une part de leur probabilité, et d'autre part de l'impact qu'aurait la rupture. Il est apparu nécessaire d'étudier au moins les scénarios suivants :

- le (ou les) plus probables ;
- le plus pénalisant (qui provoquerait les dommages les plus importants) ;
- celui qui conduit à l'inondation la plus étendue de la zone protégée ;
- le fonctionnement normal d'un déversoir ;
- la surverse de la digue en son point le plus bas.

Les levées et le val de Tours



Carte 1

2.6.3 - Etudes de dangers des digues de classe B et C

Sur le val de Tours – val de Luynes, les digues de classes B et C sont les suivantes :

- pour la Loire : digues du val de Marmoutier, du val de Luynes, du val de Husseau (commune de Montlouis-sur-Loire), du val de Bréhémont (concerne l'ouest de la commune de Villandry) ;

- pour le Cher : digue du val de Villandry, et des digues du Vieux Cher (sur la commune de Villandry).

A l'exception de celle concernant la digue du val de Cher en rive gauche (appartenant et étant gérée par la ville de Tours), ces études de dangers relèvent de la responsabilité de l'Etat.

2.6.4 - Prise en compte des études de dangers pour le PPRi

Il est tenu compte des résultats des études de dangers disponibles dans l'élaboration de la carte des aléas du PPR révisé car ils permettent de :

- déterminer la largeur des zones de dissipation d'énergie à partir du « niveau de première surverse » défini dans l'étude de dangers ;

- déterminer le niveau des plus hautes eaux en l'absence de données historiques suffisantes à partir de la modélisation d'une brèche ;

- estimer des vitesses d'écoulement de l'eau dans le val.

La façon dont les études de dangers alimentent la construction du PPRi est approfondie dans le chapitre suivant, consacré à la méthodologie d'élaboration de la carte des aléas du PPRI.

3 - Méthodologie -Détermination des aléas d'inondation de référence

3.1 - Référentiel – études menées

La détermination de l'aléa s'appuie sur diverses sources :

- « Inondation des vals de Tours et de Luynes, et des secteurs non endigués de la Loire et du Cher- Reconstitution des plus hautes eaux connues » (DREAL Centre 2012).
- « étude de dangers des levées de Tours- digues de classe A » (DREAL Centre 2013)
- PPR inondation val de Tours-val de Luynes (2001)

De nombreux auteurs, dans des récits historiques, ont relaté et analysé les crues de la Loire (Rouillé-Courbe 1858, Roger DION 1934, Maurice CHAMPION, etc.).

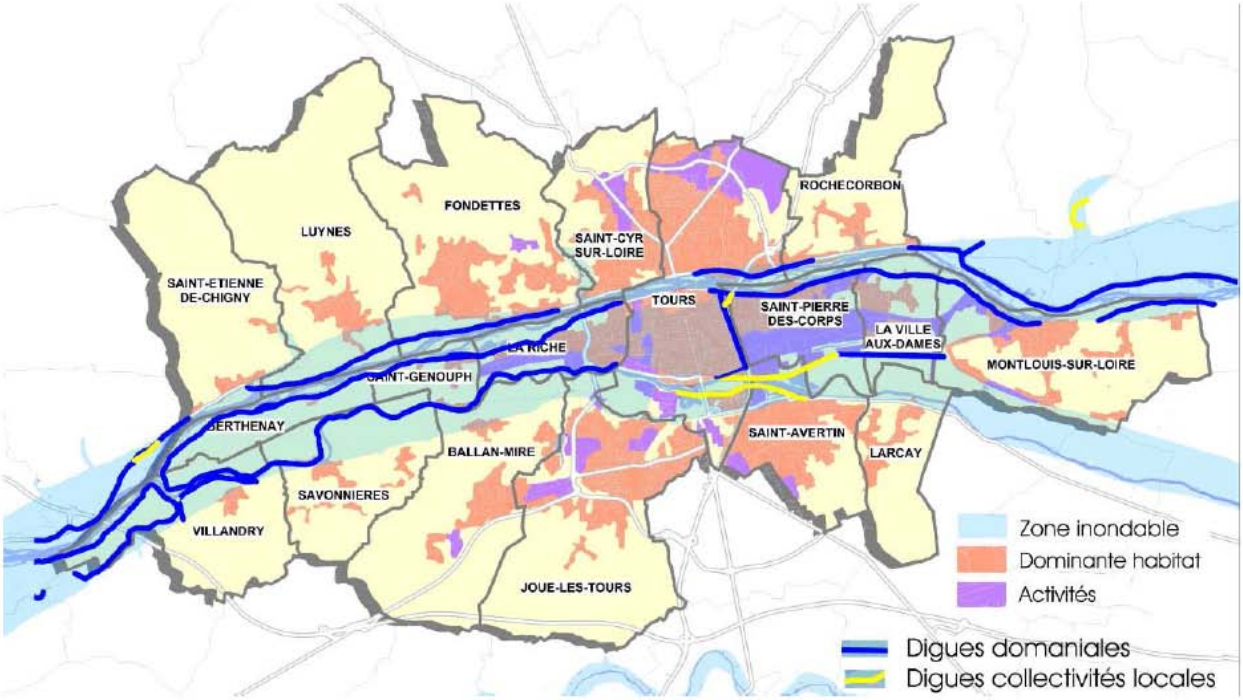
De nombreuses études ont également été réalisées :

- Étude en vue d'un plan d'exposition aux risques, 1985.
- Étude de modélisation des écoulements de la Loire par l'équipe pluridisciplinaire du Plan Loire Grandeur Nature (PLGN), 1999- 2004.
- ainsi que plusieurs mémoires de fin d'études.

3.2 - Les spécificités du val de Tours:

Entre la Loire et le Cher, le Val de Tours est un val fermé totalement endigué, présentant un faible dénivelé entre l'amont et l'aval (10m sur environ 25km).

Le cœur de l'agglomération tourangelle (cœur métropolitain) est en très grande partie dans le val endigué. Sur la vallée de la Loire, c'est l'agglomération tourangelle qui concentre le plus d'enjeux dans la zone inondable.



Zone inondable, digues et occupation du sol sur le périmètre du PPRi Val de Tours – Val de Luynes

Les enjeux situés dans la zone inondable peuvent être résumés ainsi, entre Loire et Cher (source annexe étude de dangers 2013 – estimations) :

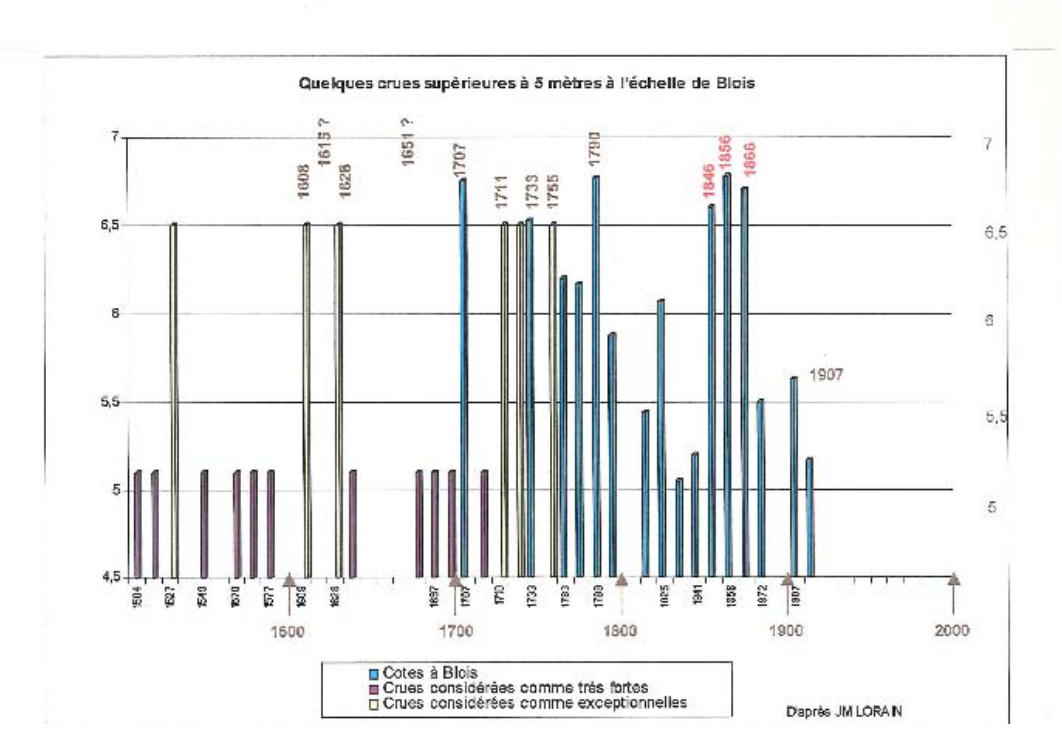
- 118 000 personnes résident dans le val, dont plus de 40 000 à moins de 600 m des digues ;
- 135 000 personnes sont exposées de jour, en tenant compte des personnes qui travaillent dans le val ;
- 48 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), 4 sites SEVESO dont 3 seuils haut.

On trouve également dans le val :

- de nombreuses infrastructures structurantes d'intérêt national ou européen (autoroutes A10 et A85, LGV, autres réseaux ferrés) ;
- d'autres infrastructures telles que le boulevard périphérique (RD37), le tramway ;
- de nombreux réseaux.

Les crues qui affectent le val de Loire sont rares mais dévastatrices. Il n'y a pas eu de crue majeure depuis les crues de 1846, 1856, 1866, mais de très forte crues se sont produites lors des siècles précédents, notamment en 1608, 1707, 1711, 1733, 1755, 1790.

Les crues de la Loire ont été au fil des siècles souvent dévastatrices. La période actuelle, sans crue majeure de la Loire depuis le 19ème siècle, constitue une exception, que n'avait plus connue la Loire depuis plusieurs siècles.



Représentation des crues importantes de Loire depuis le 16ème siècle

Représentation des crues importantes de Loire depuis le 16ème siècle

L'inondabilité du Val est aujourd'hui liée au comportement des digues lors des crues fortes. Ainsi, l'agglomération tourangelle se trouve actuellement dans une situation de « tout ou rien » : Si les digues tiennent, ce qui est peu probable pour une forte crue, le val entièrement endigué est protégé de l'inondation. Si le système d'endiguement cède, en quelque point que ce soit, le val est entièrement inondé, de manière brutale et rapide, potentiellement pour plusieurs jours avec des conséquences très importantes.

Or, l'étude de dangers des digues de classe A a révélé leur fragilité, le niveau de sûreté de la digue étant bien inférieur au niveau de protection apparent de cette dernière. Il s'agit là d'un héritage relatif à l'histoire et à la construction ancienne de ces ouvrages.

Niveau de protection :

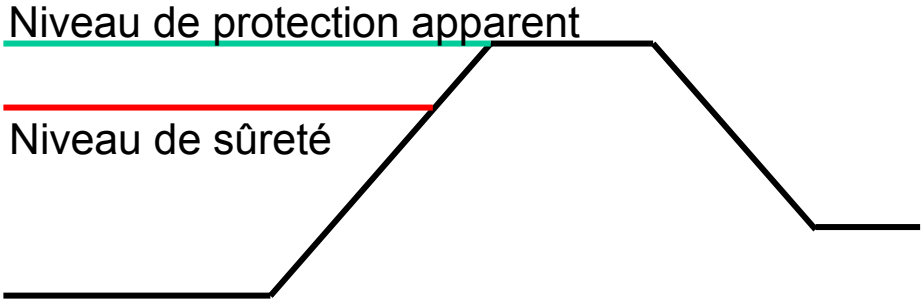
Le niveau de protection est le niveau d'eau dans le cours d'eau au-dessus duquel la zone protégée commence à être inondée par débordement au-dessus du sommet de la digue ou par un déversoir, sans rupture préalable de la digue.

Niveau de sûreté :

Le niveau de sûreté est le niveau d'eau dans le cours d'eau au-dessus duquel la probabilité de rupture de l'ouvrage n'est plus considérée comme négligeable.

Dans un système d'endiguement parfaitement fiable, le niveau de sûreté est supérieur ou égal au niveau de protection. Cela revient à dire que la rupture avant surverse est improbable. Le risque de rupture n'apparaît que lorsque la lame d'eau débordante atteint une hauteur significative ou, dans le cas de digue équipée d'un déversoir, que ce dernier a atteint sa capacité maximale.

Dans le cas des digues de Loire, l'étude de danger a démontré que le risque de rupture avant surverse ou avant fonctionnement des déversoirs ne peut pas être considéré comme négligeable, notamment en raison de la constitution des ouvrages. Le niveau de sûreté est donc généralement inférieur au niveau de protection. Pour ne pas entretenir l'illusion d'une protection efficace pour un tel niveau d'eau dans le fleuve, on parlera de **niveau de protection apparent**.



Pour le système de protection côté Loire :

Pour les digues rive gauche de Loire, le niveau de protection apparent correspond à une crue de période de retour 500 ans (T500, chaque année, il y a une « chance » sur 500 qu'une telle crue se produise, aussi appelée crue cinq-centennale). Le niveau de sûreté actuel est assez faible et correspond à une crue de période de retour de 70 ans (T70, chaque année, il y a une « chance » sur 70 qu'une telle crue se produise, crue comparable à la crue de 1907) pour les digues de classe A et pour l'ancienne levée du canal. A partir d'une crue moyenne, la probabilité que le système d'endiguement rompe en un point n'est donc plus négligeable.

- Le niveau de sûreté du système d'endiguement côté Loire est atteint pour une crue de débit de pointe de l'ordre de **4 350 m3/s**. Ce débit est représentatif de la crue modélisée **T70** avec une hauteur d'eau de **7,10 m** à l'échelle R.I.C.[1] du pont Mirabeau à Tours.
- Le niveau lié à la crue **T500** est considéré comme le niveau de protection apparent du système d'endiguement pour l'amont de la levée jusqu'au lieu-dit « La Pierre aux Faux », sur la commune de Berthenay. Il correspond à un débit de pointe à Tours de l'ordre de **6 450**

1 *Le R.I.C est le règlement d'information sur les crues qui organise la prévision des crues. Les prévisions sont diffusées via le site vigicrues. L'échelle du RIC fait référence aux « échelles de crue » qui répertorient les crues marquantes en un lieu donné. A Tours, la plus connue est l'échelle de crue située sous le pont Wilson en rive gauche de la Loire.*

m3/s et une hauteur estimée à l'échelle R.I.C. du pont Mirabeau de **8,65 m**.
A l'aval du lieu-dit « La Pierre-aux-Faux », le niveau de protection est lié à la crue **T200**.
Il correspond à un débit de pointe à Tours de l'ordre de **5 800 m3/s** et une hauteur estimée à l'échelle R.I.C. du pont Mirabeau de **8,20 m**.

Pour le système de protection côté Cher :

- Le niveau de sûreté du système d'endiguement côté Cher est atteint pour une crue de débit de pointe de l'ordre de **950 m3/s**. Ce débit correspond à une hauteur d'eau de **5,45 m** à l'échelle R.I.C. du pont Saint-Sauveur à Tours.
- Le niveau lié à la crue **Qp1500** (crue correspondant à un débit maximum dans le Cher de 1500 m3/s). est considéré comme le niveau de protection apparent du système d'endiguement côté Cher. Il correspond à un débit de pointe à Tours de l'ordre de **1 500 m3/s** et une hauteur à l'échelle R.I.C. du pont Saint-Sauveur de **6,85 m**.

Ainsi, la digue peut rompre (puisque son niveau de sûreté n'est plus garanti), pour une crue dont le niveau serait inférieur d'environ 1,50m à la crête de digue (niveau de protection apparent).

Pour garantir un niveau de protection réel et non apparent, il est nécessaire de réduire l'écart entre le niveau de sûreté et le niveau de protection. Il existe pour cela deux possibilités :

- élever le niveau de sûreté : c'est le choix retenu pour fiabiliser la digue Tours-Amont en rive gauche de la Loire. Des travaux sont en cours à Saint Pierre des Corps et à la Ville Aux Dames ;

- abaisser le niveau de protection : cette solution est envisageable à long terme dans le cadre de la stratégie locale du TRI de Tours.

3.3 - Du PPR 2001 au projet de PPR révisé – Quelles modifications pour l'aléa d'inondation ?

La révision du PPRI est notamment justifié par l'évolution des connaissances.

Toutefois, un certain nombre de données pris en compte dans le PPRI de 2001 restent inchangées à savoir celles liées à la crue historique de référence (crues de 1846, 1856, 1866).

Il n'y a pas eu depuis 2001 d'événement nouveau pouvant conduire à une modification de la crue de référence, permettant de définir l'aléa. De plus, l'analyse réalisée pour l'étude de dangers des digues de classe A ne met pas en évidence de preuve formelle traduisant une évolution de la nature des crues liée au changement climatique. Ces effets potentiels n'ont donc pas été pris en compte dans l'aléa d'inondation du PPR (ils le sont désormais pour les PPR inondation littoraux).

En revanche, certaines données ont évolué par rapport au PPRI de 2001 :

- **les niveaux des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC)**, et par conséquence les limites de la zone inondable sont précisées. Sur l'ensemble des vals, la surface des zones inondables du PPR est globalement peu modifiée ;

- **l'aléa est qualifié de fort à partir d'une hauteur de submersion de 1m et non 2m** ;

- les levées ou digues sont désormais réglementées comme des "ouvrages hydrauliques", au même titre que les barrages. **Une zone de sur-aléa dite "zone de dissipation d'énergie" est prévue derrière les digues.**

3.3.1 - Détermination de la carte des hauteurs de submersion

La carte des hauteurs de submersion est réalisée à partir de la connaissance fine de la topographie actuelle et de la reconstitution des hauteurs d'eau historiques atteintes lors des inondations.

3.3.1.1 Actualisation des données topographiques

La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Centre dispose depuis 2003 d'un levé topographique haute résolution réalisé par laser aéroporté de l'ensemble du lit majeur naturel de la Loire entre Nevers et Nantes, constituant un modèle numérique de terrain (MNT). La densité de points mesurés atteint au minimum 1 point par 4 m² et généralement 1 point par m² hors couvert végétal, avec une précision altimétrique de +/-15 cm. À titre de comparaison, les précédentes cartographies des aléas se basaient sur des données d'une maille de 50 m, avec une précision en altitude à plus ou moins 50 cm.

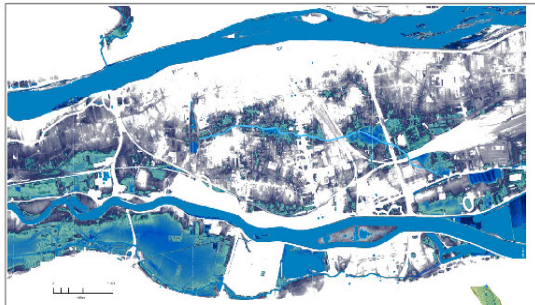
L'ensemble des études récentes a utilisé le modèle numérique de terrain issu de ce levé laser : mise à jour de la modélisation hydraulique de la Loire (modèle Hydra), actualisation des niveaux des crues historiques et des hauteurs de submersion (DREAL 2012), étude de danger des digues de classe A, études de dangers en cours pour les digues de classe B.

Le plan topographique issu du levé DREAL de 2003 a été complété par des levés topographiques commandités par la DDT en 2014 pour tenir compte des modifications les plus importantes intervenues depuis les années 2000 (poursuite de l'aménagement du quartier des Deux-Lions, restructuration de la station d'épuration et du pôle déchets de la Grange David, réalisation du boulevard périphérique) et pour compléter des informations manquantes (notamment sur la vallée de la Choisille, dans le secteur du quartier des Fontaines comprenant des constructions sur dalle). Ce levé topographique a permis de préciser la limite de la zone inondable et le caractère hors d'eau de certains « tertres » ou remblais.

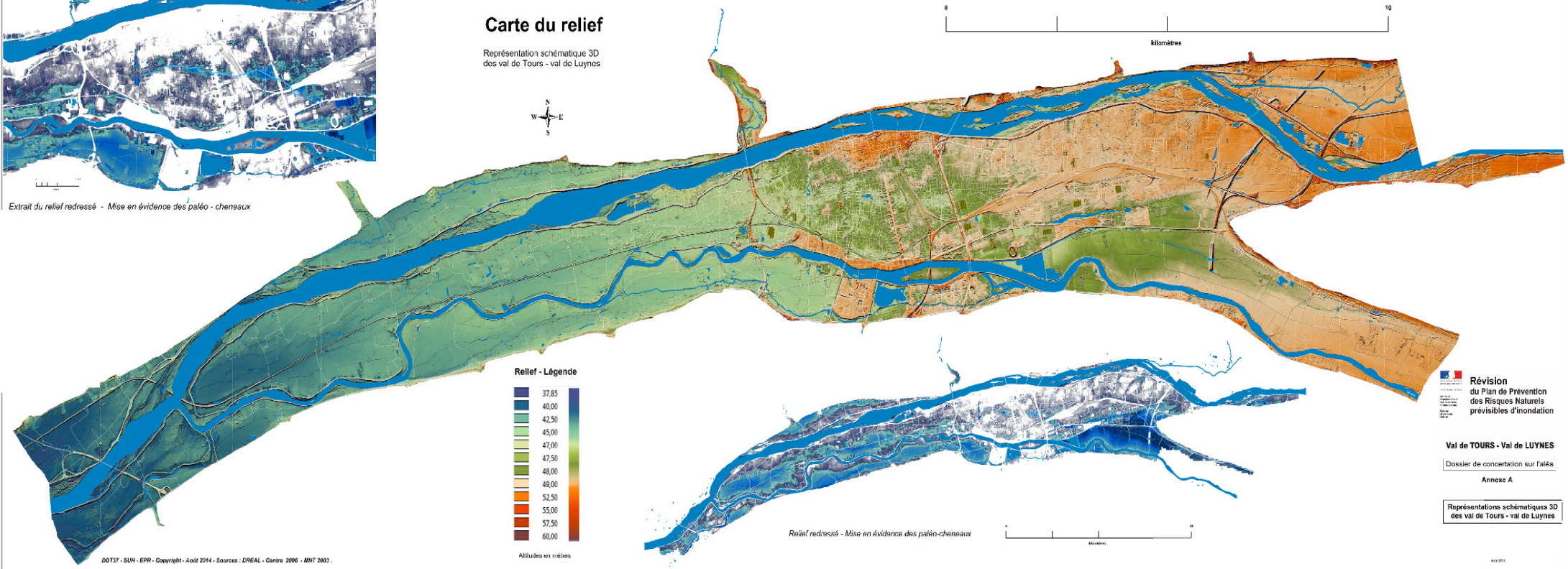
Le Conseil Général d'Indre et Loire a également contribué à la mise à jour du fonds de plan en communiquant à la DDT le levé de récolement du Boulevard Périphérique Choisille (RD 37).

Carte du relief

Représentation schématique 3D
des val de Tours - val de Luynes



Extrait du relief redressé - Mise en évidence des paléo - chenaux



Relief - Légende

37,85
40,00
42,50
45,00
47,00
47,50
48,00
49,00
52,50
55,00
57,50
60,00

Altitudes en mètres

Relief redressé - Mise en évidence des paléo-chenaux

Révision
du Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles d'inondation

Val de TOURS - Val de LUYNES

Dossier de concertation sur l'aléa

Annexe A

Représentations schématiques 3D des val de Tours - val de Luynes

DDT37 - SUH - EPR - Copyright - Août 2014 - Sources : DREAL - Centre 2006 - MNT 2003 .

3.3.1.2 Actualisation du niveau des plus hautes eaux

La circulaire du 24 janvier 1994, qui pose les règles d'élaboration des PPRi, précise que l'événement de référence à retenir est, conventionnellement, "la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue centennale, cette dernière". On détermine ainsi le niveau des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC).

Le PPRi révisé considère donc, comme le PPRi approuvé en 2001, l'ensemble des trois crues d'octobre 1846, de juin 1856, et d'octobre 1856 comme "la plus forte crue connue". Cette crue de référence du PPRi correspond à une "crue moyenne" au sens de la Directive inondation. Plus précisément, le PPRi prend en compte le niveau d'un plan d'eau « stabilisé ». L' « effet de vague », qu'on pourrait observer au moment de l'entrée d'eau dans le val, suite à une ou plusieurs ruptures de digues, n'est pas pris en compte.

Ce niveau conventionnel prend une valeur réglementaire avec l'approbation du PPRi. Cependant, les niveaux réels de submersion en cas de renouvellement d'une crue type 1846-1856-1866 avec ruptures de digues pourraient être supérieurs au niveau des PHEC, et des phénomènes d'inondation plus importantes ne peuvent être exclues ("crue extrême " au sens de la Directive inondation).

Les niveaux des PHEC figurant sur le projet de carte des aléas du PPRi sont issus principalement de l'étude "Inondation des vals de Tours et de Luynes, et des secteurs non endigués de la Loire et du Cher - Reconstitution des plus hautes eaux connues" (DREAL Centre juin 2012).
http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/mise-a-jour-de-la-connaissance-des-a883.html

La conclusion de cette étude est la suivante:

" La nouvelle cartographie des plus hautes eaux connues, présentée en détail dans les annexes de ce rapport, apporte sur la zone d'étude :

- *une mise à jour des plus hauts niveaux et hauteurs d'eau connus par rapport aux cartes produites en 2003, en se basant sur des données plus nombreuses ;*
- *des informations sur ces niveaux et hauteurs d'eau sur l'ensemble du val de Tours,le val de Husseau et les rives de la Loire et du Cher, avec une bonne résolution (moins de 10 m) et une incertitude générale maîtrisée (de l'ordre de 30 cm) ;*
- *des informations facilement réutilisables via un système d'information géographique.*

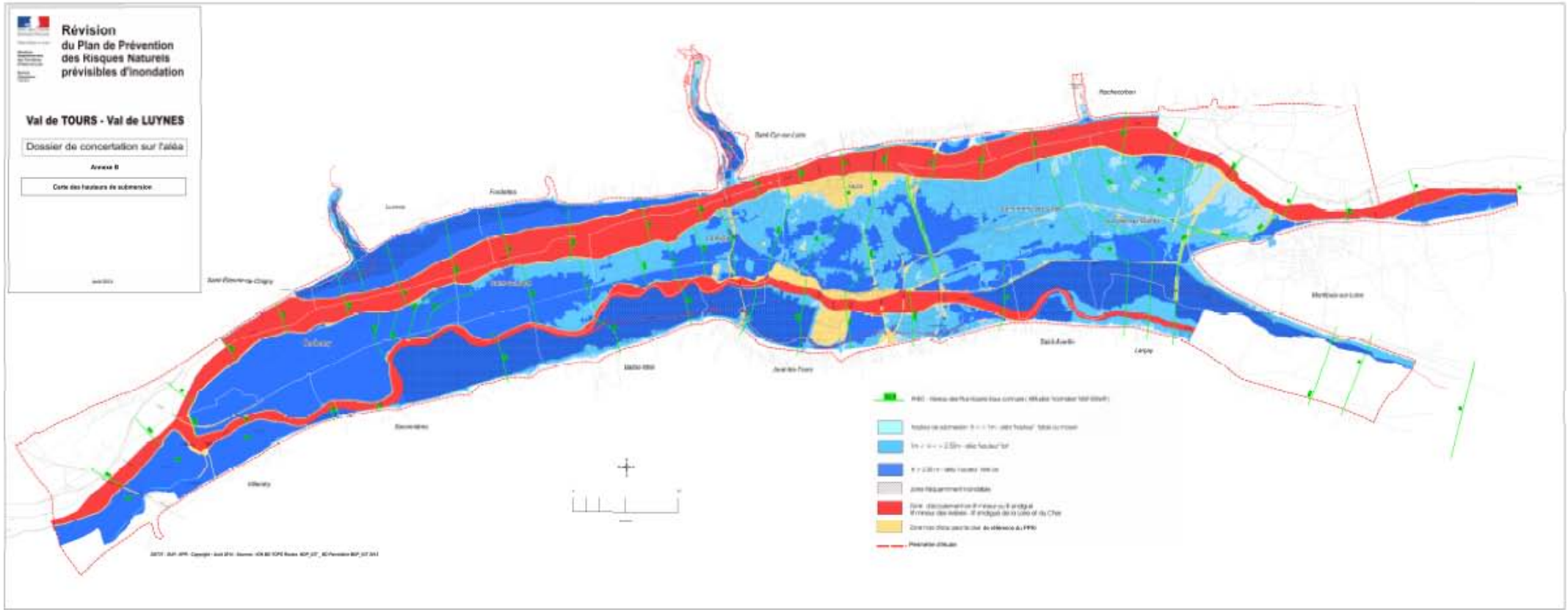
On dispose ainsi d'une cartographie des plus hautes eaux connues, aux conditions de l'époque, sans tenir compte de l'évolution de l'occupation du sol ou du système d'endiguement (que la carte de1850 permet d'appréhender), ou des aménagements du Cher et de l'enfoncement du lit de la Loire. Son niveau de précision conduit à recommander une utilisation des cartes produites à une échelle du 1:10 000. Dans ce cadre, elle peut alimenter des travaux de recherche, des études sur les risques d'inondation (études de vulnérabilité par exemple) et contribuera à la mise à jour de la carte d'aléa des Plans de Prévention du Risque d'Inondation du « Val de Tours – val de Luynes ».

Sur le secteur de Tours, les modifications sont les suivantes :

- *une augmentation des niveaux de l'ordre 0,5 m sur la partie amont du val de Tours(Saint-Pierre-des-Corps, la Ville-aux-Dames), voire plus dans les zones à l'aval immédiat de la brèche de Conneuil, mais difficiles à quantifier dans ces secteurs ;*
- *une augmentation de 0,3 à 0,5m dans la partie sud du centre de val de Tours (sud de la commune de Tours) ;*
- *une diminution de l'ordre de 0,2 à 0,4 m sur l'amont de la commune de la Riche ;*
- *une augmentation de l'ordre de 0,2 – 0,3 m à l'aval du val de Tours (aval de la commune de la Riche, communes de Saint-Genouph et Berthenay).*

Ces écarts sont principalement dus à des précisions du tracé des isocotes des plus hautes eaux connues"

Des ajustements ponctuels, basés sur le recoupement de cette étude avec d'autres éléments locaux, ont été réalisés par la DDT, qui sont précisés dans la suite de cette note.



Carte des hauteurs de submersion

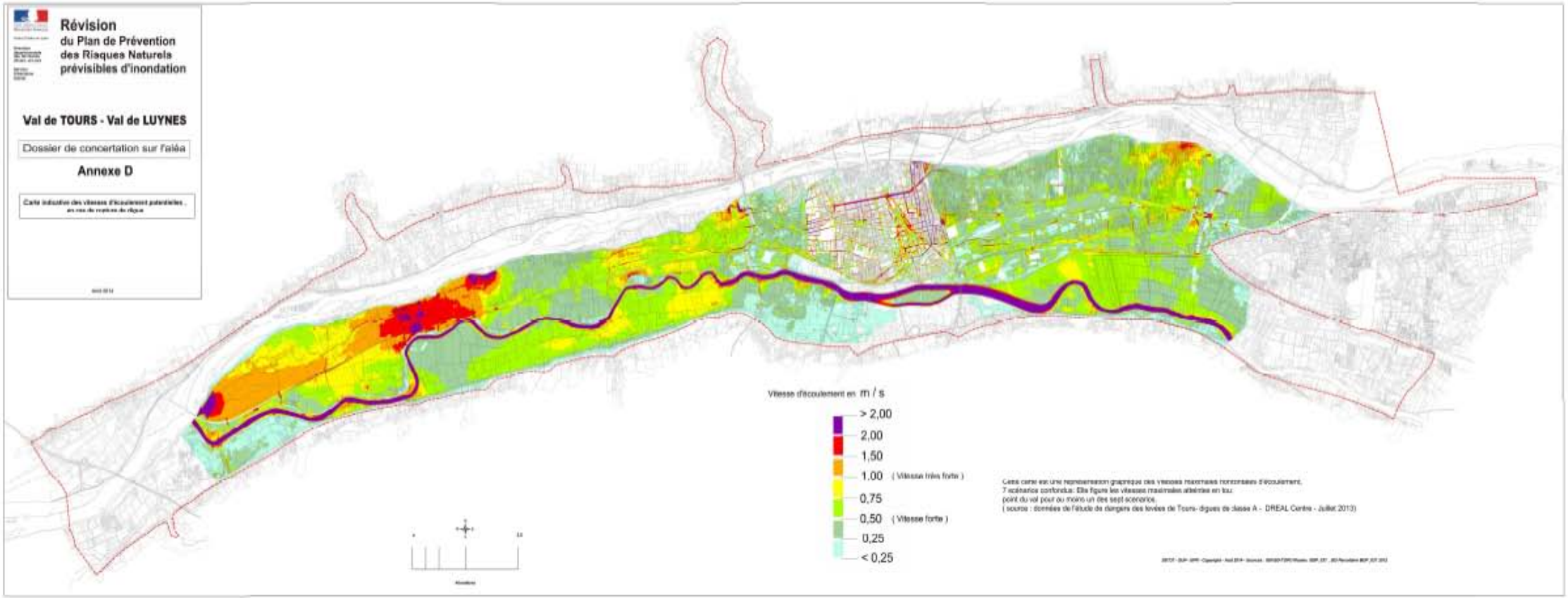
3.3.2 - Détermination des vitesses d'écoulement- carte des vitesses

L'étude de dangers des digues de classe A permet une bonne appréciation des vitesses que l'écoulement peut atteindre dans le val suite à une entrée d'eau par une brèche dans le système d'endiguement. En effet, la modélisation de sept scénarios représentatifs de brèches a permis de mieux mesurer la vitesse potentiellement atteinte par l'eau en tout point du val.

La carte qui constitue la représentation graphique des vitesses maximales d'écoulement selon ces 7 scénarios confondus figure en annexe D du dossier de concertation sur l'aléa. Cette carte a été constituée par la représentation de la vitesse maximum atteinte en tout point du val pour au moins un des sept scénarios.

Cette carte issue de ces modélisations montre que des vitesses fortes à très fortes peuvent être très présentes dans les vals, selon les points de rupture de digue. Elle met en évidence les zones de vitesse accrue en arrière des points de rupture des digues modélisés, mais également les secteurs où, quel que soit le point d'entrée de l'eau dans le val, la topographie entraîne mécaniquement des augmentations de vitesse (rétrécissements des sections d'écoulement, points bas). Les zones de forte vitesses se retrouvent notamment dans les tronçons les plus étroits du val, les anciens lits de cours d'eau, les fossés longeant les infrastructures, certaines rues en milieu dense, les points de passage sous ouvrage. L'aléa vitesse a ainsi permis d'identifier des « zones d'écoulement préférentiel », dont la méthode de définition est approfondie par la suite. C'est sous cette forme que les vitesses sont intégrées dans la carte des aléas du PPRi.

Il est de plus nécessaire de noter que le règlement écrit du PPRi pourra intégrer des dispositions prenant en compte la vitesse d'écoulement de l'eau, notamment en milieu très urbanisé où l'eau est « canalisée » dans les rues.



Carte indicative des vitesses d'écoulement potentielles en cas de rupture de digue
(somme des 7 scénarios de l'étude de danger des digues de classe A)

3.3.3 - Détermination des zones d'écoulement préférentiel

Les zones dites « d'écoulement préférentiel » sont les secteurs du val qui, en raison de la topographie des lieux et des obstacles qui peuvent s'opposer à l'écoulement des eaux entrées dans le val, offrent soit des voies de passage préférentiel à l'eau soit les seules possibilités de passage pour celle-ci.

Ces zones d'écoulement préférentiel correspondent :

- soit à des zones d'écoulement naturel (thalwegs actuels ou "paléo-thalwegs") sur des secteurs non endigués. Par exemple le « Petit Cher » à Saint-Avertin, ou le « Vieux Cher » en aval des déversoirs de Villandry et de La Chapelle-aux-Naux ;

- soit à des zones d'écoulement après entrée d'eau dans le val, comme par exemple les boulevards Heurteloup et Béranger à Tours ;

- soit à des zones de « mise en charge »: on y observe une accélération des écoulements au niveau des ouvrages d'art permettant de passer sous des infrastructures en remblais (voies ferrées, routes). Par exemple, le passage de la voie SNCF Tours-Nantes ou de la rue du chemin de fer (ancienne logne SNCF des Sables d'Olonnes) sous l'avenue de Grammont ;

- soit à des zones de "dernière vidange" à la décrue. Par exemple, fossés situés le long des voies ferrées à Berthenay ; débouché de la Bresme à Saint-Etienne-de-Chigny ou de la Bédoire à Rochecorbon.

Elles ont plus précisément été définies à partir des informations suivantes :

- la topographie (points bas) à partir d'une représentation en 3 dimensions des vals ;

- les vitesses d'écoulement issue de l'étude de dangers des digues de classe A ;

- Identification des ouvrages d'art présents sous les infrastructures en remblais ;

- Tracé des cours d'eau.

Pour certains secteurs, en l'absence d'informations quantitatives suffisantes, les limites et la qualification de certains secteurs ont parfois dues être arrêtées de façon empirique.

3.3.4 - Détermination des zones de dissipation d'énergie derrière les digues

L'étude de danger des levées de Tours-digues de classe A communiquée aux élus en juillet 2013 apporte pour le PPRI les éléments de connaissances nécessaires à la détermination de la zone de sur-aléa derrière les digues, traduisant l'effet *localement* potentiellement destructeur d'une rupture de digue (forte énergie libérée brutalement, érosion du sol, destruction potentielle des bâtiments par pression dynamique sur les murs). Cette zone est également nommée zone de dissipation de l'énergie.

3.3.4.1 Détermination du coefficient multiplicateur à partir de l'analyse historique des brèches des digues de Loire

L'exploitation d'archives et de cartes a permis au Laboratoire Régional de Blois du CEREMA (ex CETE) d'analyser vingt brèches survenues lors des crues du 19ème siècle, étude annexée à l'étude de dangers.

Les dimensions caractéristiques de ces brèches varient de 20 m à 465 m de longueur et dans tous les cas examinés, l'eau entrée par la brèche a creusé une « fosse d'érosion » dans le sol, dont profondeur varie de 1,5m à 11m de profondeur à partir du sommet de la digue.

Deux études générales des brèches de la Loire ont permis à l'étude de dangers de tirer des enseignements utiles pour les levées de Tours :

- Approche géomorphologique des brèches dans les levées de la Loire (William Halbecq - 1996)
- Étude de reconnaissance et caractérisation des brèches anciennes dans les digues de la Loire (Descamp – DIREN Centre 2008)

Ces études convergent vers la même conclusion : la longueur des fosses d'érosion est proportionnelle à la hauteur de la digue à l'endroit où elle a rompu, selon un facteur multiplicateur aujourd'hui évalué à 100.

Le SDAGE Loire-Bretagne définit ainsi la largeur (L) de la zone de dissipation de l'énergie à l'arrière de la digue par :

L= 100 x H (où H est la différence d'altitude entre le pied de digue côté val et **la crête de la digue**)

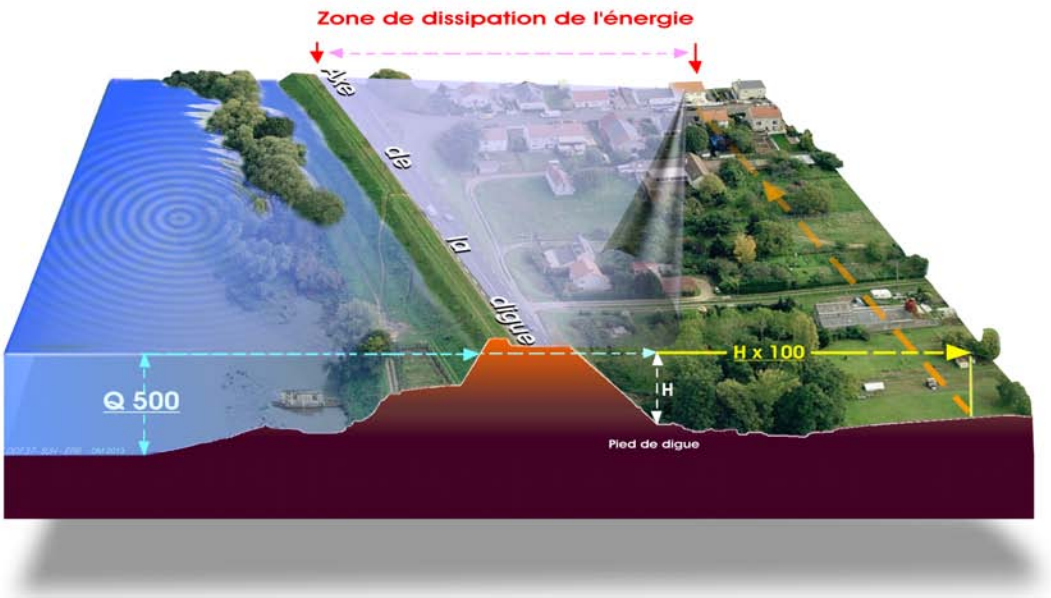
3.3.4.2 Détermination de la hauteur d'eau à prendre en compte pour l'établissement des Zones de Dissipation d'Energie (ZDE)

Les études menées sur le Val d'Orléans ont par la suite précisé cette analyse, en montrant qu'il convenait de considérer non pas la hauteur en tout point de la digue, mais la hauteur au point bas du système d'endiguement, correspondant au niveau d'eau de la crue provoquant les premiers déversements.

On peut aussi parler de « charge hydraulique » pour le niveau de première surverse.

La largeur (L) de la zone de dissipation de l'énergie est donc ainsi précisée :

L= 100 x h (où h est la différence d'altitude entre le pied de digue côté val et **la cote de premier déversement de la digue**)



3.3.4.3 Réalisation de la carte des ZDE

Une zone de dissipation de l'énergie doit être définie le long de toutes les digues et levées du val car l'emplacement d'une éventuelle rupture est aléatoire.

La largeur de la ZDE a été donc été déterminée sur tout le linéaire du système d'endiguement (un point tous les 50 m à 100 m environ). En chacun de ces points, à partir du profil de la digue, la différence entre le niveau de la crue à la première surverse (pour rappel, définie dans l'étude de danger pour une crue de retour de 500 ans pour la Loire) et l'altitude du pied de la digue a été calculée. Cette hauteur, multipliée par 100, a ensuite été reportée à partir du pied de digue de manière à dessiner un arc de cercle, représentant la possibilité de creusement d'une fosse d'érosion et de propagation de l'eau entrant dans le val selon n'importe quelle direction. L' « enveloppe » des différents cercles a permis de tracer la limite de la ZDE (voir carte page suivante).

En limite de zone inondable, le choix a été fait de ne pas poursuivre la ZDE dans les zones hors d'eau. Il n'est cependant pas exclu qu'une partie de la zone hors d'eau puisse être touchée par un "effet de vague" si une brèche se produisait à proximité.

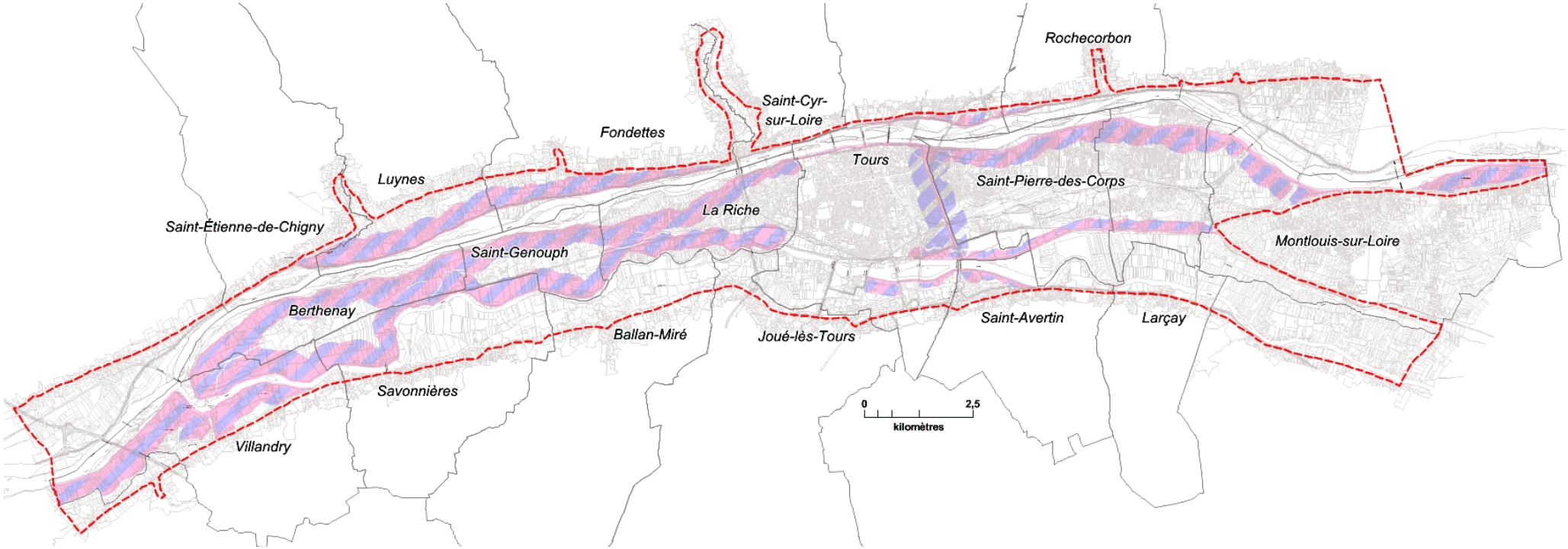
Les études de dangers sont nécessaires pour définir les zones de dissipation de l'énergie, puisqu'elles donnent le niveau de première surverse pour chaque digue. Sur le val de Tours-val de Luynes, seule est disponible, au moment de l'élaboration de la carte des aléas du PPRI révisé, l'étude de dangers des digues de classe A (rive gauche de Loire et rive droite du Cher).

Pour les digues qui n'ont pas encore fait l'objet d'une restitution de l'étude de dangers, il a été retenu d'appliquer pour les deux rives de la rivière le même niveau de première surverse permettant de calculer la hauteur de charge hydraulique, hypothèse la plus adaptée. La largeur de la ZDE pourrait donc être ajustée, avant l'approbation du PPRi ou lors d'une modification ou d'une nouvelle révision du PPRi, en fonction du résultat des études de dangers des digues de classe B et C.

La détermination des ZDE pourrait de même évoluer lors d'une modification ou d'une nouvelle révision du PPRi,:

- en fonction du résultat des études complémentaires qui pourraient être menées sur la levée de l'ancien canal ;
- suivant la stratégie locale adoptée pour le TRI de Tours (notamment pour ce qui concerne le système d'endiguement) ;

Les éléments ayant conduit à la détermination de la ZDE par tronçon de digue sont détaillés dans la partie 4.



Carte des zones de dissipation de l'énergie pour les digues de classe A et B

3.3.5 - Détermination des zones fréquemment inondables.

Au-delà de l'événement majeur que représente une crue du type de celles observées au 19ème siècle, certains secteurs du val de Tours peuvent être impactés par des crues de moindre importance (inondations de 2003 par exemple).

Des zones fréquemment inondables avaient ainsi été identifiées dans le PPR inondation approuvé en janvier 2001, correspondant pour l'essentiel aux débordements directs du Cher lorsqu'il n'est pas endigué. Depuis, dans le cadre de l'application de la directive inondations, la cartographie du Territoire à Risque Important de Tours a notamment fait apparaître les zones concernées par les « crues fréquentes », c'est-à-dire des crues qui ont une période de retour de 20 à 30 ans. Par exemple, la crue de mai 2001 du Cher est considérée comme une crue « fréquente ». Cette cartographie a cependant un degré de précision moindre que la carte des aléas du PPRi.

Pour l'élaboration de la cartographie de l'aléa du PPRi, les zones fréquemment inondables ont donc été définies à partir des zones fréquemment inondables du PPRi en vigueur en intégrant des modifications issues de la carte du TRI.

Les limites de ces zones pourront être précisées suite à la concertation pour intégrer des connaissances locales (récits, témoignages, photographie de zone inondée…) puisque les riverains ont encore le souvenir de ces crues.

3.4 - Tableau de classification des aléas – adaptation au val de Tours

Le SDAGE en vigueur retient une classification globale des hauteurs et des vitesses pour l'ensemble des bassins fluviaux, qui a été affiné pour son application aux crues des vals endigués de la Loire moyenne et aval.

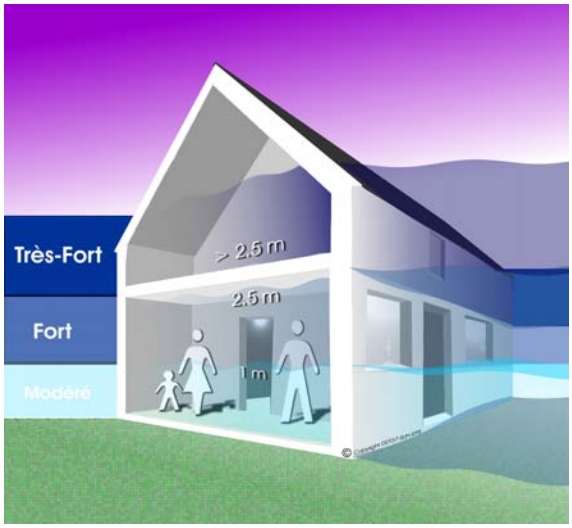
<u>Classification des hauteurs</u>

Le PPRI approuvé en 2001, comme d'autres PPR de Loire, a été établi sur la base d'un atlas des zones inondables, diffusé en 1993, avant la parution du guide méthodologique national PPR « risques d'inondation ». Il ne prend donc pas en compte la classification des aléas établie dans ce guide et considère que l'aléa est fort à partir de 2m de hauteur de submersion.

> (*) *Ministères de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement (La Documentation Française – 1999)*

Pour les PPRI élaborés depuis la parution du guide, l'aléa est considéré comme fort à partir d'une hauteur de submersion de 1m.

La classification de l'aléa hauteur d'eau retenue dans le cadre de la révision du PPRI est la suivante :



- **un aléa très fort** a été défini, y compris dans les vals endigués, à partir d'une hauteur de submersion potentielle de 2,50m. A partir de cette hauteur de submersion, le premier étage d'une maison peut être inondé,

- un aléa fort a été défini à partir d'une hauteur de submersion potentielle de 1 m,

- **un aléa modéré** a été défini, il correspond au regroupement de l'aléa « faible » (hauteur de submersion inférieure à 0,50 m) et « moyen » (hauteur de submersion comprise entre 0,50 m et 1 m) En effet, au vu de la superficie très limitée des zones où la hauteur de submersion potentielle est inférieure à 0,50 m, il n'a pas été jugé opportun de distinguer l'aléa faible de l'aléa modéré.

<u>La classification des vitesses</u>

La vitesse d'écoulement est considérée comme faible jusqu'à 0,25 m/s, moyenne jusqu'à 0,5 m/s forte au-delà de 0,5 m/s, et très forte à partir de 1 m/s.

Les résultats de l'étude de danger des digues de classe A montrent que des vitesses fortes à très fortes sont possibles sur la plus grande partie de la zone inondable, en fonction du lieu de rupture de digue. Dans les zones urbaines, les vitesses d'écoulement sont principalement observées dans les rues et espaces libres, les îlots urbains se comportant comme des îlots étanches.

Dans le PPRi révisé, la classification des aléas intègre les vitesses d'écoulement, mais elle n'en fait un critère prépondérant que dans les zones d'écoulement préférentiel et dans les lits mineurs et endigués.

En dehors de ces deux cas, l'aléa vitesse d'écoulement n'est pas différencié, le seul critère hauteur a été considéré comme plus adapté pour la classification de l'aléa. L'aléa modéré, fort et très fort est donc basé sur les classes de hauteur d'eau. De plus, les hauteurs de submersion historiques, souvent fortes (plus de 1m d'eau), voire très forte (plus de 2,50m d'eau) sur le val conduisent déjà à définir un aléa fort et très fort.

Pour mémoire, les vitesses d'écoulement en cas de rupture des digues de classe B ne seront connues qu'après réalisation des études correspondantes.

Le tableau de classification des aléas proposé est donc le suivant :

Niveaux d'aléa	Zone en dehors des écoulements préférentiels	Zone de dissipation d'énergie, après rupture de digue	Zone d'écoulements préférentiels	Lit mineur des rivières, lit endigué
Hauteur de submersion	Vitesse faible (V < 0,25m/s) à très forte (V >1m/s)	Vitesse Très Forte V>1m/s à 4m/s – non quantifiable aux abords de la brèche	Vitesse Très Forte V > 1m/s ou non quantifiable	Vitesse Très Forte V > 1m/s
Hauteur H < = 0,50m	**M**odéré (aléa « hauteur » faible et moyen - aléa vitesse non différencié)	Très Fort « zone de **D**issipation d'énergie »	Très fort « zone d'**E**coulement **préférentiel** »	Très fort : zone d'**E**coulement « lit **m**ineur, lit endigué »
0,50< H < =1 m				
1m < H <=2,50m	**F**ort (aléa « hauteur » fort, aléa « vitesse » non différencié)			
H > 2,50m	**T**rès **F**ort (aléa « hauteur » très fort ; aléa « vitesse » non différencié)			

Nota :
- Des vitesses fortes à très fortes sont possibles sur la plus grande partie de la zone inondable, en fonction du lieu de rupture de digue.
- Les zones fréquemment inondables sont désignées par → M+, F+, TF+

3.5 - Composition de la carte des aléas.

La carte des aléas du PPRI est composée à partir de différentes données, selon la méthodologie présentée précédemment :

Figurent sur la carte des aléas :

- les zones d'écoulement en lit mineur ou lit endigué : ces zones correspondent aux zones d'aléa très fort du PPR approuvé en 2001 ;

- la limite des zones inondables par la crue de référence du PPR (crue type, 1846, 1856, 1866). Cette limite est l'intersection entre le « plan d'eau » reconstitué à partir du niveau des PHEC historiques et le niveau du terrain naturel actuel ;

- les limites des zones d'aléa « hauteur », modéré (hauteur faible ou moyenne), forte et très forte dans lesquelles l'aléa « vitesse d'écoulement » n'est pas différencié ;

- les zones fréquemment inondables qui « recouvrent » les zones d'aléa correspondantes ;

- les limites des zones de dissipation d'énergie, en cas de rupture de digue. Cette zone est représentée par des hachures qui recouvrent les aléas « hauteur » (hachures différentes pour d'une part la ZDE de la Loire ou du Cher, et d'autre part la ZDE de la levée de l'ancien canal. Elle intègre une bande non hachurée correspondant à la représentation schématique de l'espace de transition entre la rivière (ou le val inondé) et la zone protégée par un ouvrage hydraulique. Par convention , la ZDE est arrêtée en limite des tertres. Il n'est cependant pas exclu qu'une partie de la zone hors d'eau puisse être touchée par un "effet de vague" si une brèche se produisait à proximité.

- les zones d'écoulement préférentiel :Cette zone « recouvre » la ZDE lorsqu'elle existe.

La carte distingue également les zones non inondables par la crue de référence du PPRi , qui sont potentiellement inondables tout ou partie par « l'effet vague » en cas de rupture de digue ou par une crue extrême :

- Les « tertres » : **Tours-Loire** (centre historique de Tours), **Tours-Cher** (quartier des Rives du Cher construit dans les années 60), et le **quartier des Deux Lions**. Les zones hors d'eau de plus d'un mètre, ou de moins d'un mètre, ont été mises en évidence ;

- Sur les tertres Tours-Loire et Tours-Cher, une bande de couleur schématise la continuité du système de défense principal contre les inondations, respectivement en rive gauche de la Loire, et en rive droite du Cher ;

- Les zones hors d'eau isolées (site de l'ancienne Abbaye de Beaumont, site de l'ancien château du Plessis) ou linéaires (voies ferrées, routes, autoroutes).

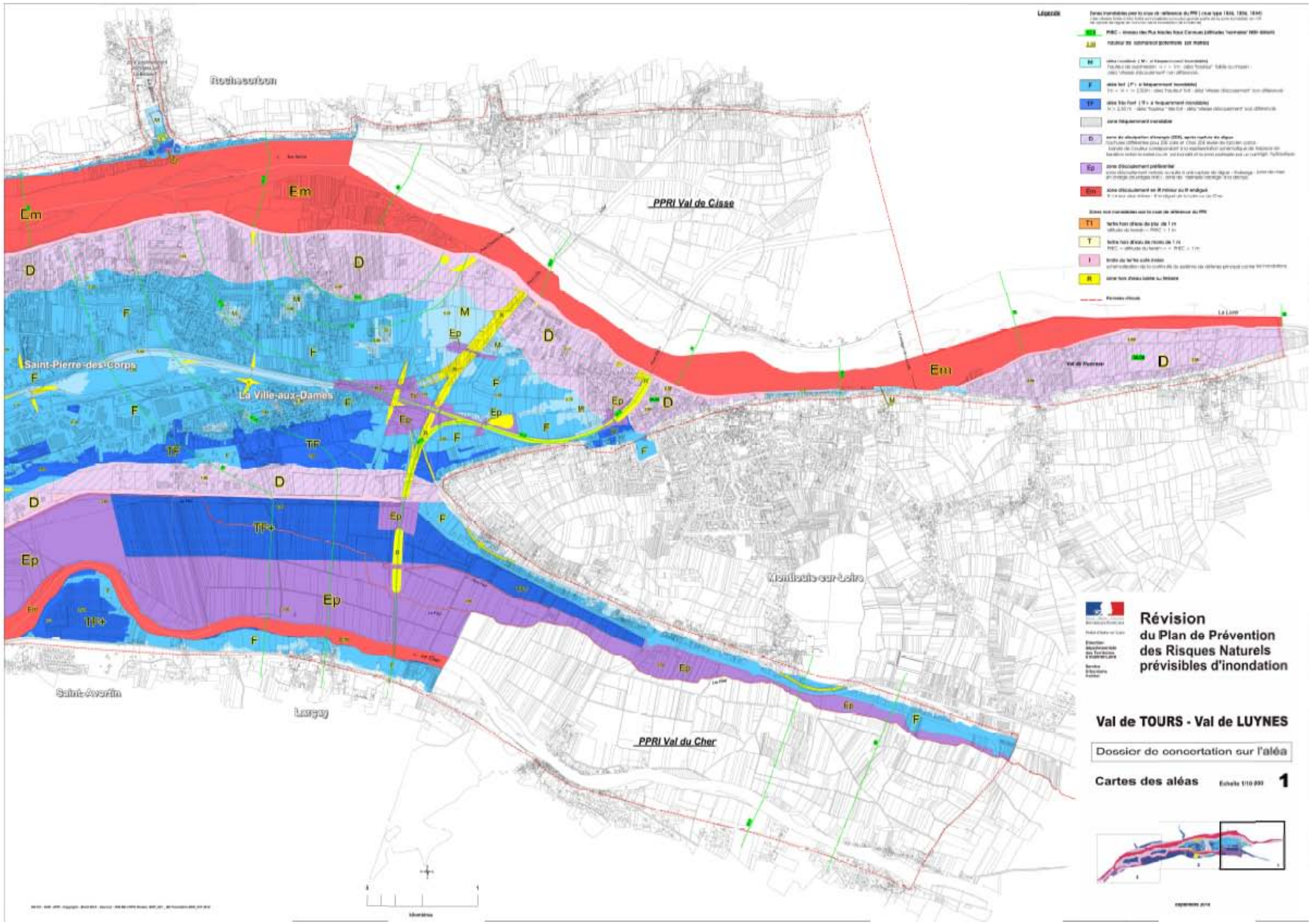
-Les zones hors d'eau non situées dans le lit majeur des rivières sont représentées en blanc.

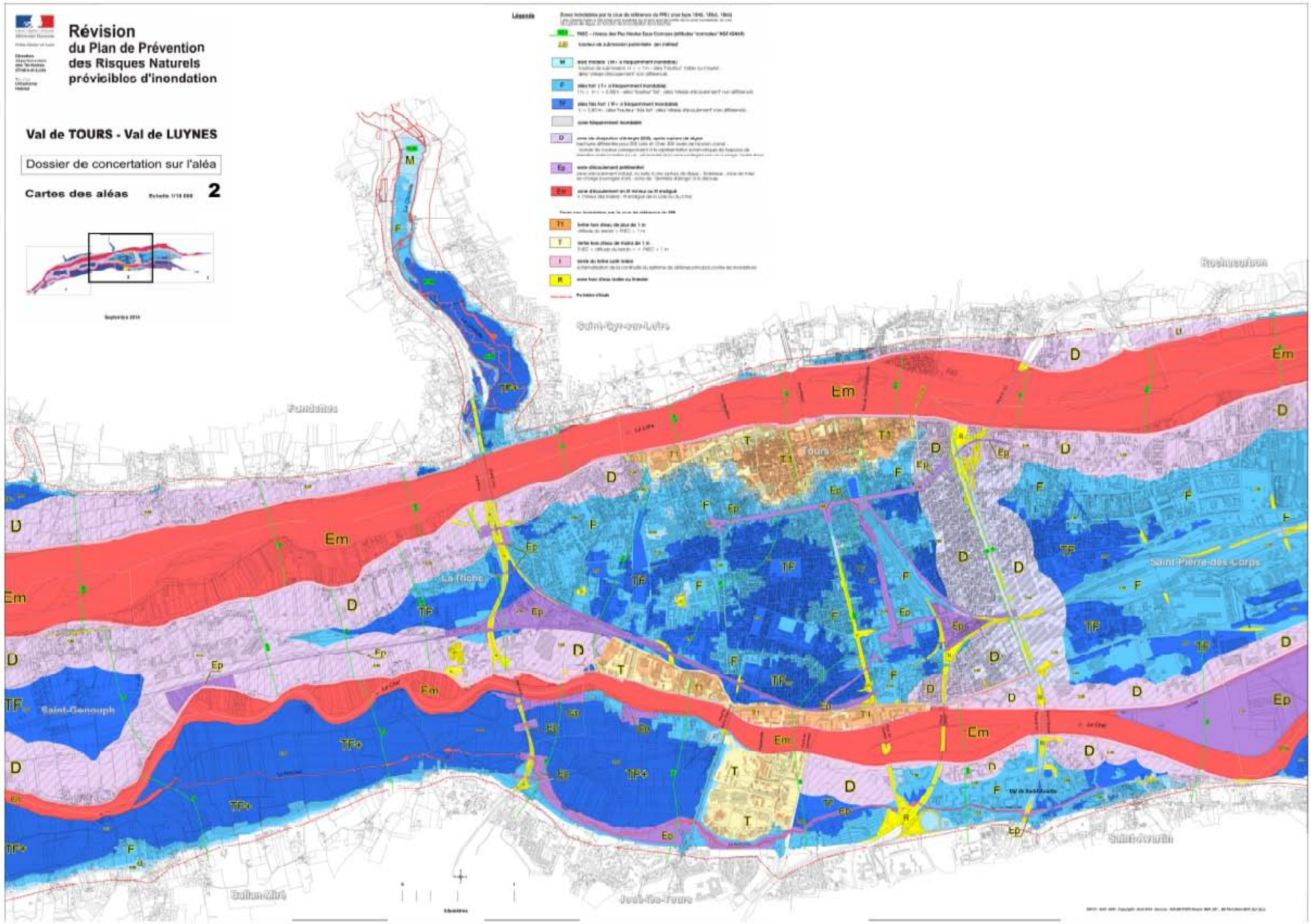
D'autres informations figurent également sur la carte à titre d'information, pour en faciliter la compréhension :

- Indication du niveau des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC), sous la forme d'une ligne « isocote » ou d'indications ponctuelles . Les altitudes sont rattachées au nivellement général de la France (altitudes "normales" (NGF-IGN69).

Par exemple : 50,50 m soit schématiquement 50,50 m « au-dessus du niveau de la mer » ;

- Indications ponctuelles des hauteurs de submersion potentielles. C'est la différence entre le niveau des PHEC et l'altitude du terrain naturel selon le modèle numérique de terrain.


Légende
Rochecorbon
Saint-Pierre-des-Corps
La Ville-aux-Dames
Saint-Avertin
Larçay
Montlouis-sur-Loire
PPRI Val de Cisse
PPRI Val du Cher
Em
Lm
D
F
M
Ep
TF
TF+
Tl+
Révision
du Plan de Prévention
des Risques Naturels
prévisibles d'inondation
Val de TOURS - Val de LUYNES
Dossier de concertation sur l'aléa
Cartes des aléas
Echelle 1/10 000
1


Révision
du Plan de Prévention
des Risques Naturels
prévisibles d'inondation
Val de TOURS - Val de LUYNES
Dossier de concertation sur l'aléa
Cartes des aléas
2
Légende
Fondettes
Saint-Cyr-sur-Loire
Rochecorbon
Tours
La Riche
Saint-Pierre-des-Corps
Saint-Genouph
Saint-Avertin
Joué-les-Tours
Ballan-Miré
Em
D
Ep
F
TF
T
T1
M

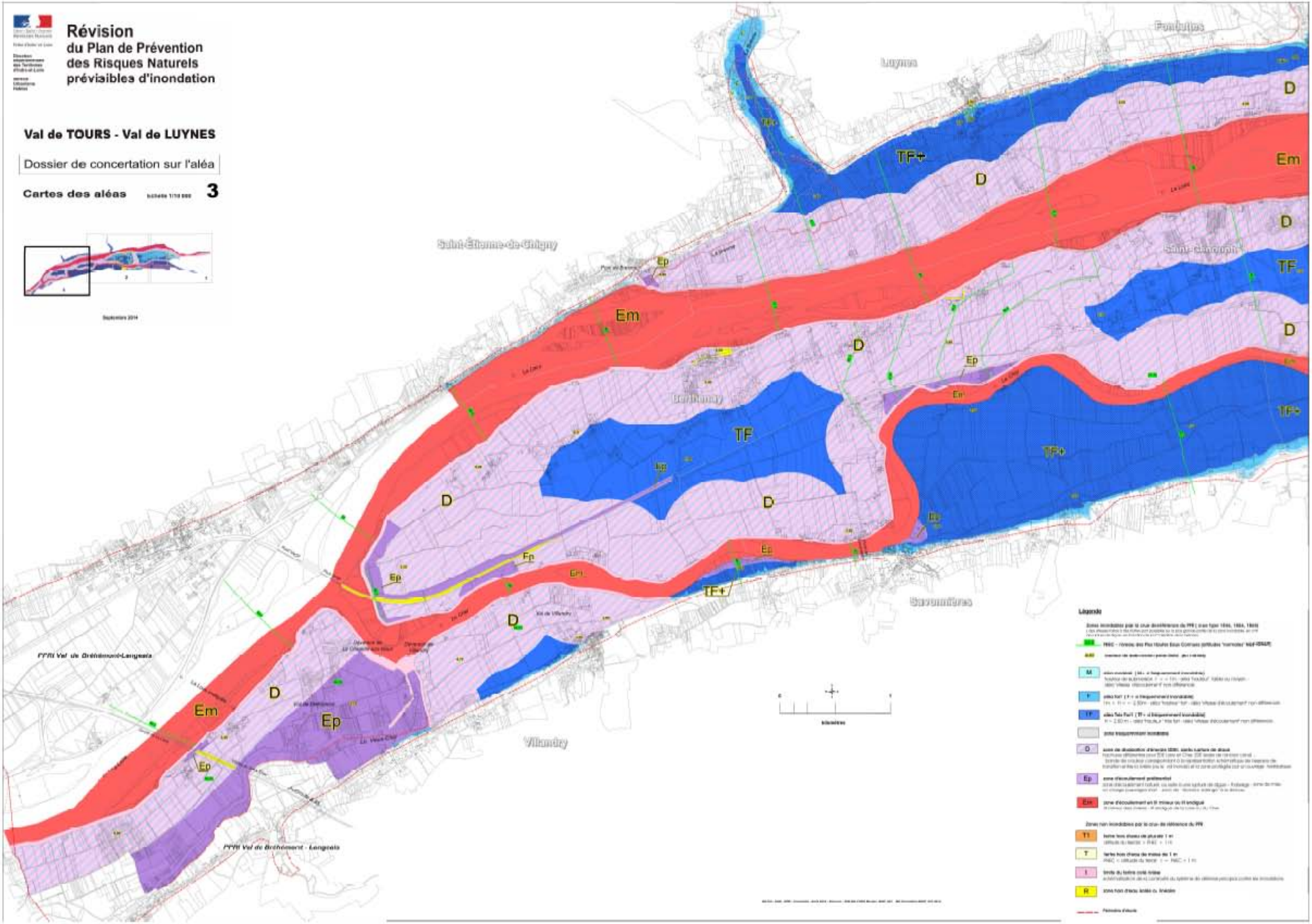
Révision
du Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles d'inondation

Val de TOURS - Val de LUYNES

Dossier de concertation sur l'aléa

Cartes des aléas Echelle 1/10 000 **3**

Septembre 2014



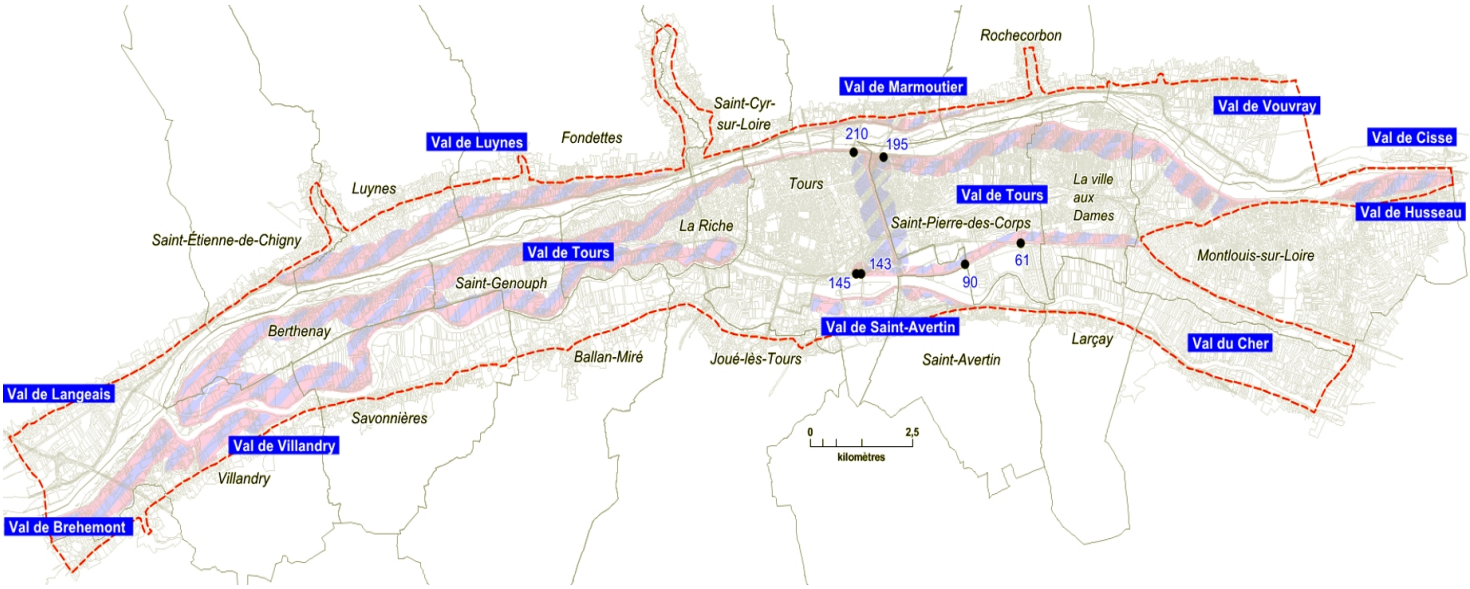
3.6 - Comparaison avec le PPR approuvé en 2001

La carte des aléas apporte des modifications aux limites de la zone inondable. Suivant les secteurs, la zone inondable est agrandie ou diminué en surface.

4 - Explications détaillées

4.1 - Explications détaillées par commune de la carte des PHEC

Pour une meilleure compréhension, des commentaires ou explications relatif à l'aléa retenu dans le dossier de concertation figurent ci-dessous, par commune et par val.



4.1.1 - Montlouis-sur-Loire

<u>Val de Husseau</u>

La cote des PHEC de l'étude DREAL Centre de 2012 de reconstitution des plus hautes eaux connues (voir chapitre 3) est retenue comme cote des PHEC du PPRI révisé, **soit 56,00 m NGF** dans le val.

Ce niveau est localement inférieur au niveau en Loire. L'étude DREAL considère que l'eau "rentre" par l'aval du val, au niveau du carrefour RD 751 - RD 40.

<u>Val de Tours à l'amont de la ligne SNCF classique Tours-Orléans</u>

L'étude DREAL de 2012 prolonge la ligne isocote 51,50 m NGF dans cette partie du val en l'absence de repère de crue à cet endroit.

Compte-tenu des remblais effectués dans ce secteur lors des deux dernières décennies, retenir la cote 51,50 m comme cote des PHEC reviendrait à considérer une grande partie de cette zone comme "hors d'eau".

Par ailleurs après vérification, il s'est avéré que l'eau surverse sur la digue lorsque le niveau des PHEC historique dans la Loire - 56,00 m NGF - est atteint et que, en raison de sa petite taille, ce « casier » entre coteau et remblai ferroviaire se remplit rapidement et l'eau y atteint le niveau en Loire.

La délimitation de la limite extérieure de la zone inondable considérera donc le niveau des PHEC en Loire, soit 56,00 m NGF. La limite qui en résulte est très proche de celle figurant dans le PPR inondation en vigueur. Le terrain de sports, "creusé" dans le coteau, est en zone inondable.

Pour la cartographie du TRI, crue moyenne, la DREAL a pris en compte également cette cote 56,00m NGF.

Val du Cher - rive droite

L'étude DREAL 2012 retient la cote 51,00 m NGF comme niveau des crues historiques au niveau de l'éperon de Rochepinard.

Le PPR du val du Cher avait retenu la cote 51,50 m NGF. (présence d'une marque de crue; légère surcote due à la présence de la Ligne à Grande Vitesse qui traverse la vallée...)

Plus en amont, au niveau du château de La Bourdaisière, la cote 52,00m NGF est la même dans l'étude DREAL et le PPR du val du Cher.

Dans la cartographie de l'aléa, **le niveau des PHEC retenu est de 51,50 m NGF au niveau de l'éperon de Rochepinard.**

4.1.2 - Larcay

La cote des PHEC est arrêtée à **51,50 m NGF** au niveau de la LGV en cohérence avec le choix effectué ci-dessus, sur la commune de Montlouis-sur-Loire.

4.1.3 - Saint-Avertin

A l'amont de la commune, sur la base de l''étude DREAL de 2012, le niveau des PHEC est ré-évalué à **51,00 m NGF** au lieu de 50,75 m dans le PPR existant.

4.1.4 - Rochecorbon

Sur la commune de Rochecorbon , à l'exception des parties amont (digue "Vouvray-Centre-Ville") et aval (digue de Marmoutier), l'inondation a lieu par débordement direct de la Loire.

Dans les parties endiguées, on considère qu'en cas d'inondation, le niveau de la crue atteindra rapidement le niveau en Loire. C'est pourquoi **le niveau des PHEC sur l'ensemble de la commune de Rochecorbon, est égal au niveau de la crue historique dans la Loire, actualisé en 2012**.

- en **limite amont** de la commune, la cote des PHEC passe de 54,80 à **54,90 m NGF.**
- au niveau du **bourg** de Rochecorbon, le niveau des PHEC passe de 53,25 m NGF à **54,30m NGF environ.**
- **en limite aval** de la commune, la cote des PHEC passe de 52,90m à **53,50 m NGF**.

Au niveau du bourg, la longueur de la zone inondable le long de la Bédoire a été limitée aux zones inondables par la Loire, il n'est pas tenu compte de la surcote possible due à une crue simultanée de la Bédoire et de la Loire.

Au niveau des terrains de sports, le long du bras de la Bédoire, coté ouest, la limite de la zone inondable reste à préciser (données topographiques encore insuffisantes).

4.1.5 - La Ville-aux-Dames

La cartographie des PHE actualisée par la DREAL Centre en 2012 évalue le niveau des PHEC en tenant compte de la rupture de digue qui s'est produite en 1846, 1856, 1866 identifiée comme la "brèche de Conneuil".
Si on prend la commune dans son ensemble, **la cote des PHEC est réévaluée** de 50,50 m -51,00 m NGF à **51,50m NGF**.
Au niveau de l'ancienne brèche récurrente , au lieu-dit-Conneuil, le niveau des PHEC atteint 52,00 m NGF dans un secteur où il y a très peu de constructions.

4.1.6 - Saint-Pierre-des-Corps

Sur la base de l'étude DREAL de 2012, **la cote des PHEC est réévaluée** sur la commune dans son ensemble de 50,50 m -51,00 m NGF **à 51,00m -51,50m NGF**, soit plus 0,50 m.

4.1.7 - Tours

Val de Marmoutier

En l'absence d'informations historiques suffisamment précises concernant les hauteurs de submersion atteinte dans le val lors de crues anciennes, la cote des PHEC dans le val a été ré-évaluée en considérant qu'elle égale la cote des PHEC historiques en Loire.

Le niveau retenu pour les PHEC est le niveau de la crue historique en Loire, soit **53,50 m NGF en moyenne.**

Rive droite de la Loire (hors zone considérée comme endiguée):

Le niveau retenu pour les PHEC est le niveau de la crue historique en Loire **soit 52,50 m NGF au niveau du pont de Fil**, et **51,00 m NGF en limite aval de la commune de Tours.**

En amont de la levée de l'ancien canal (secteur du Parc des expositions)

En s'appuyant sur l'étude DREAL 2012, **la cote des PHEC** est réévaluée de 50,50 m NGF à **51,00m** NGF.

Entre la levée de l'ancien canal et l'avenue de Grammont

En s'appuyant sur l'étude DREAL 2012, **la cote des PHEC est réévaluée** de 50,50 m NGF **à 50,50 - 51,00m NGF.**

Entre l'avenue de Grammont et la limite aval de la commune (jardin botanique)

En s'appuyant sur l'étude DREAL 2012, **la cote des PHEC est réévaluée** de 49,00 - 50,00 m NGF **à 49,50 – 50,50 m NGF**.

En rive gauche du Cher

En s'appuyant sur l'étude DREAL 2012, **la cote des PHEC est actualisée**:

- **Quartier des Fontaines** : de 50,50 m NGF **à 50,50 – 51,00 m NGF.** La partie du quartier construite « sur dalle » (allée de Venise...) est désormais intégrée dans la zone inondable. En effet, le niveau bas de cet ensemble d'immeubles (commerces, garages, caves) se trouve au niveau du terrain naturel.

- Au niveau du **quartier des Deux-Lions**, la cote des PHEC est inchangée à 50,00m NGF.

- **Plaine de la Gloriette: la cote des PHEC passe** de 49,00-50,00 m NGF **à 49,00-49,50 m NGF**

4.1.8 - Saint-Cyr-sur-Loire

Rive droite de la Loire (hors zone considérée comme endiguée):

Le niveau retenu pour les PHEC est le niveau historique en Loire actualisé en 2012 par la DREAL Centre.

- En limite amont de la commune, ce niveau - **51,80 m NGF environ** - est peu modifié par rapport au PPR 2001.

- Au niveau du boulevard périphérique (RD37), la carte des aléas considère le niveau **50,80 m NGF** (51,25m NGF dans le PPR 2001).

Vallée de la Choisille

Le niveau des PHEC retenu est la cote DREAL 2012 en Loire, soit **50,80 m NGF**.

L'extension de la zone inondable correspond aux limites d'un plan d'eau inondé jusqu'à la cote 50,80 m NGF.

En cas de crue de la Choisille concomitante avec une crue majeure de la Loire, le niveau de l'inondation, dans la vallée de la Choisille, pourrait être plus élevé. Il n'en a pas été tenu compte.

4.1.9 - La Riche

A l'ouest de la **limite communale avec la ville de Tours**, le niveau des PHEC est actualisé à **49,50 m NGF** (49,00 m NGF dans le PPR 2001).

A l'aval de la ligne SNCF Tours- Le Mans et du boulevard périphérique (RD37), le niveau des PHEC est également actualisé en considérant les niveaux de l'étude DREAL 2012, ce qui conduit:

- à maintenir la cote du PPR actuel à **49,00 m NGF** à l'**aval immédiat de la voie ferrée** Tours-Le Mans ;

- à diminuer localement le niveau des PHEC à l'aval de la commune de La Riche **(47,5 mNGF)**, et sur la commune de Saint-Genouph **(47 mNGF)** , le niveau d'aléa "hauteur de submersion" restant fort à très fort ;

- à relever légèrement la cote du PPR existant à l'**aval de la commune de Berthenay**, de 46,00 à **46,30 m NGF**.

4.1.10 - Saint-Genouph

Se reporter à l'explication donnée au 5-3-9 ci-dessus

4.1.11 - Berthenay

Se reporter à l'explication donnée au 5-3-9 ci-dessus.

A l'**extrémité aval**, le niveau des PHEC est porté de 46,00 à **46,30 m NGF**. La digue est submergée par la crue de référence.

4.1.12 - Fondettes

Vallée de la Choisille

Le niveau des PHEC retenu est la cote DREAL 2012 en Loire, soit **50,80 m NGF**.

L'extension de la zone inondable correspond aux limites d'un plan d'eau inondé jusqu'à la cote 50,80 m NGF.

En cas de crue de la Choisille concomitante avec une crue majeure de la Loire, le niveau de l'inondation, dans la vallée de la Choisille, pourrait être plus élevé. Il n'en a pas été tenu compte.

Rive droite de la Loire

En l'absence d'informations historiques suffisamment précises concernant les hauteurs de submersion atteinte dans le val lors de crues anciennes, **la cote des PHEC dans le val** a été ré-évaluée en considérant qu'elle égale la cote des PHEC historiques dans la Loire, soit de **50,5 mNGF en amont à 49 mNGF en aval**).

Les conséquences d'une augmentation, parfois importante, du niveau des PHEC a peu de conséquences sur la limite de la zone inondable du fait de la présence d'un coteau pentu.

4.1.13 - Luynes

Rive droite de la Loire

En l'absence d'informations historiques suffisamment précises concernant les hauteurs de submersion atteinte dans le val lors de crues anciennes, la cote des PHEC dans le val a été ré-évaluée en considérant qu'elle égale la cote des PHEC historiques dans la Loire. Le niveau des PHEC s'établit à **48,50m NGF en amont** à **48m NGF en aval**.

Les conséquences d'une augmentation, parfois importante, du niveau des PHEC a peu de conséquences sur la limite de la zone inondable du fait de la présence d'un coteau pentu.

4.1.14 - Saint-Etienne-de-Chigny

Territoire inondable situé dans un val protégé par une digue de classe B, dit "val de Luynes"

En l'absence d'informations historiques suffisamment précises concernant les hauteurs de submersion atteinte dans le val lors de crues anciennes, la cote des PHEC dans le val a été ré-évaluée en considérant qu'elle égale la cote des PHEC historiques en Loire, soit de **47,70m NGF** de l'amont à **46,5m NGF** en aval.

Vallée de la Bresme

Les informations topographiques récemment disponibles ont permis de délimiter la limite de la zone inondable pour le **Vieux Bourg**. Le niveau retenu pour les PHEC est le niveau dans le val de Luynes, soit **47m NGF**.

En cas de crue de la Bresme concomitante avec une crue majeure de la Loire, le niveau de l'inondation pourrait être plus élevé. Il n'en a pas été tenu compte.

Pont de Bresme

L'étude de dangers de la digue de classe B protégeant le val de Luynes n'étant pas terminée à l'été 2014, le dossier de concertation considère qu'il y a continuité du système d'endiguement jusqu'au coteau et, qu'en cas de crue majeure, les clapets existants à l'aval du pont sur la Bresme sont fermés.

Rive droite de la Loire le long du coteau, en aval du pont de Bresme

L'inondation se produit par débordement direct de la Loire jusqu'au coteau. **Le niveau des PHEC** est le niveau en Loire actualisé suite à l'étude DREAL en 2012, soit **47m NGF.**

4.1.15 - Joué-lès-Tours

Le niveau des PHEC est actualisé comme suite à l'étude DREAL 2012.

Sur la plaine de la Gloriette et à l'aval de la RD 37 (BP Ouest) **le niveau des PHEC passe** de 48,80-50,00 m NGF **à 48,50-49,50 m NGF.**

4.1.16 - Ballan-Miré

Le niveau des PHEC est actualisé comme suite à l'étude DREAL 2012.

Les cotes passent de 47,80 - 48,80 m NGF **à 47,50 - 48,50** m NGF

4.1.17 - Savonnières

Rive gauche du Cher :
Le niveau des PHEC, actualisé comme suite à l'étude DREAL 2012, passe de 46,50 m NGF à **47,00 m NGF** au niveau du **bourg de Savonnières**.

Rive droite du Cher
Le niveau des PHEC actualisé comme suite à l'étude DREAL 2012 passe de 46,50 - 47,50 m NGF **à 46,40 à 47,60 m NGF**

4.1.18 - Villandry

Rive gauche du Cher – L'Ile aux Brions

En l'absence de digue de protection, l'inondation se fait par débordement direct.

La cote des PHEC est actualisée sur la base de l'étude DREAL de 2012 à **46,40 m NGF** environ.

Rive gauche du Cher – "val de Villandry"

En l'absence d'informations locales relatives aux niveaux atteint dans ce val par les crues anciennes, la cote des PHEC retenue est la cote de la crue de 1er déversement (cote de la crue Qp 1500 m3/s dans le Cher), soit **46,00m NGF** en moyenne.

Rive droite du Cher

La cote des PHEC actualisées suite à l'étude DREAL 2012 s'établit à **46,00 m NGF** en moyenne.

Rive gauche du Cher – protection du val de Bréhémont

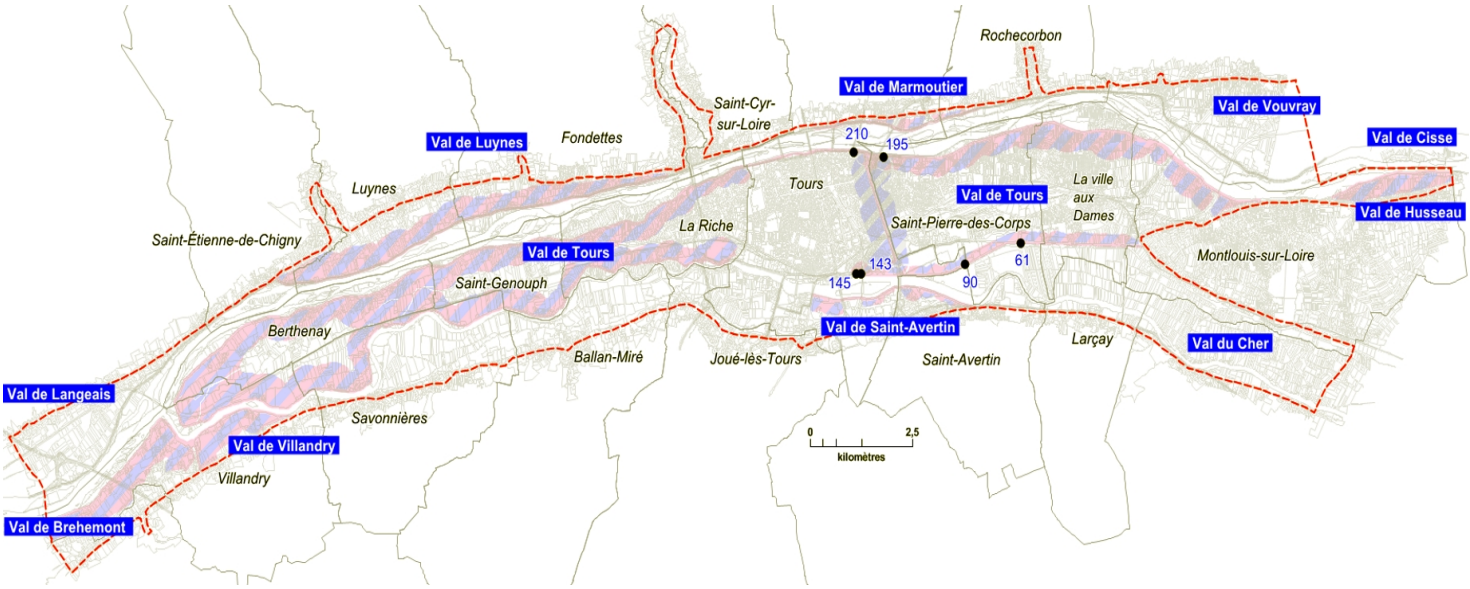
En l'absence d'informations locales relatives aux niveaux atteints dans ce val par les crues anciennes, la cote des PHEC retenue est la cote de la crue de 1er déversement (cote de la crue Qp 1500 m3/s dans le Cher), soit **46,00m NGF** en moyenne.

- digue du val de Bréhémont (pour la commune de Villandry) = digue de Loire rive gauche : L'actualisation du niveau des plus hautes eaux historiques montre que les digues sont le plus souvent submergées légèrement au-dessus de la crête de digue.

Le niveau pris en compte est celui de la lame d'eau (PHE actualisées DREAL 2012) correspondant sensiblement au niveau de la crête de digue , **soit 45,5 mNGF**.

4.2 - Explications détaillées pour la détermination de la ZDE

Pour une meilleure compréhension, des commentaires ou explications relatif à la détermination de la Zone de Dissipation de l'Energie (ZDE) sur des secteurs particuliers figurent ci-dessous, par tronçon de digue.



Les numéros indiquent la position de quelques profils de référence utilisés pour l'étude de danger des digues de classe A

4.2.1 - Système d'endiguement de classe A

<u>Système de défense de premier rang</u>

Pour rappel, sur le val de Tours, les niveaux de première surverse correspondent à :

- pour la Loire : une crue d'occurence 500 ans (T500), soit 7,10m à l'échelle du pont Mirabeau à Tours
- pour le Cher : une crue de débit 1500 m^3/s (Qp1500), soit 5,45m à l'échelle du pont Saint-Sauveur à Tours

<u>Digue de Loire rive gauche- val de Tours amont</u> (niveau de première surverse pour la crue **T500**)

Sur la commune de Montlouis-sur-Loire, en aval de la ligne SNCF Tours-Orléans, il a été considéré que l'eau entrant dans le val ne franchissait pas le remblai SNCF. La ZDE a été arrêtée le long de ce remblai.

<u>Digue de Loire au niveau de l'intersection avec l'ancienne levée du canal</u>

Pour le calcul de la ZDE, entre les profils 195 et 210 de l'étude de dangers (voir carte ci-dessus), le pied de digue a été redéfini plus finement à partir des données DREAL pour tenir compte de la largeur du remblai existant.

Digue de Loire rive gauche- val de Tours aval (niveau de première surverse **T500**)

Sur les bourgs de Berthenay et de Saint-Genouph, la largeur de la ZDE a été calculée à partir de la digue la plus récente coté Loire. L'ancienne digue, coté val, a vocation à être à terme déclassée.

Digue du cher rive droite (niveau de première surverse pour la crue **Qp 1500**)

Au niveau de l'intersection entre la digue du Cher et la RD140, sur une longueur de 1300m environ entre les profils P61 et P90 de l'étude de dangers (voir carte ci-dessus), la largeur de la ZDE a été maintenue à une largeur constante de 200m environ. En effet, en raisons de divers remblais réalisés le long de cet ouvrage relativement récent et régulier, le pied de digue réel n'est pas toujours visible sur le terrain. Sur la carte, le pied de digue a donc été redéfini à partir des données DREAL pour représenter une situation plus proche de la réalité.

Au niveau de l'intersection entre la promenade de Florence et le boulevard Wagner, la ZDE est calculée jusqu'au profil P145 (voir carte ci-dessus). Au-delà de ce profil, le système d'endiguement trouve sa continuité dans le tertre Tours-Cher. Le profil majorant quant à la largeur de la ZDE est le profil P143.

Système de défense de second rang : levée de l'ancien canal de la Loire au Cher

Levée de l'ancien canal (et digue du boulevard Richard Wagner)

En raison de la situation particulière de cet ouvrage (amené à ne fonctionner qu'en cas de défaillance du système d'endiguement de premier rang), le niveau pris en compte pour la détermination de la ZDE n'est pas le niveau de première surverse, mais la hauteur maximale atteinte de part ou d'autre de la levée en cas d'entrée d'eau dans le val.

Une inondation pouvant amener la rupture de la digue du canal peut provenir soit de l'ouest (scénario "brèche de Conneuil", par exemple), soit de l'Est (scénario de rupture entre l'autoroute A10 et le pont Mirabeau, par exemple). Les annexes de l'étude de dangers indiquent que ce niveau est identique que l'inondation provienne de l'Ouest ou de l'Est. Ce niveau est de **52,00 m NGF**.

La ZDE a été déterminée à partir des profils de l'étude de dangers des digues de classe A. Au nord,coté Loire il n'a donc pas été tenu compte des autres digues actuellement classées (devenues non fonctionnelles depuis l'ouverture du bvd Heurteloup).

Coté Saint Pierre-des-Corps, la largeur de la ZDE diminue localement entre la rue Gambetta et la rue Gabriel Péri. Ceci s'explique par le fait, qu'à cet endroit, l'autoroute A10 "remonte" et se rapproche de la crête de la levée de l'ancien canal.

4.2.2 - Systèmes d'endiguement de classe B et C:

En l'absence actuellement des résultats des études de danger (EDD) sur les digues de classes B et C, il a été choisi d'appliquer le niveau de première surverse déterminé pour les digues de classe A.

Digues du val de Marmoutier

Dans l'attente des résultats de l'EDD, on considère comme niveau de première surverse le même niveau que pour la digue de Loire rive gauche soit **T500**

Au niveau du quai Paul Bert, la ZDE s'arrête à la limite de la digue rive droite de la Loire telle qu'elle est classée actuellement (au niveau du pont de fil).

Digues du val de Luynes

Dans l'attente des résultats de l'EDD, on considère comme niveau de première surverse le même niveau que pour la digue de Loire rive gauche soit **T500**

Le calcul de la ZDE ne tient pas compte d'une possible entrée d'eau dans le val à partir du débouché de la Bresme, afin d'intégrer l'éventualité d'une rupture de digue alors que le val est vide.

Digue de Loire rive gauche - Val de Husseau

La possible entrée d'eau par l'aval du val n'a pas été prise en compte pour le calcul de la ZDE, afin d'intégrer l'éventualité d'une rupture de digue alors que la val est vide.

Digue du Cher rive gauche (Saint-Avertin – Tours) niveau de première surverse = **Qp 1500 m3/s**

Le long de la digue de St Avertin, la ZDE est « arrêtée » contre le coteau. Il n'est cependant pas exclu qu'une partie de la zone hors d'eau puisse être touchée par un "effet de vague" si une brèche se produisait à proximité.

Au niveau du quartier des Fontaines, plus particulièrement entre l'A10 et la voie SNCF Tours-Bordeaux, dans le secteur de constructions sur dalles (allée de Venise…) la limite des sous-sols d'immeuble la plus proche du Cher a été considéré comme le pieds de digue. Il appartiendra à l'étude de dangers de fournir les éléments techniques permettant une meilleure connaissance des phénomènes possibles au niveau de ces immeubles "sur dalle". La largeur de cette ZDE pourrait évoluer, en particulier entre la voie SNCF et l'avenue de Grammont, soit avant l'approbation du PPR si de nouvelles connaissances le justifie, soit lors d'une nouvelle révision ou d'une modification du PPR.

Au niveau du lac de la Bergeonnerie, il a été considéré qu'en cas de rupture de digue entre l'avenue de Grammont et le quartier des 2 Lions, l'eau entrant dans la brèche ne franchissait pas « en retour » l'avenue de Grammont qui est en remblai.

Digue du Cher rive gauche (val de Villandry)

Dans l'attente des résultats de l'EDD pour ce système d'endiguement, on considère comme niveau de première surverse le même niveau que celui de la digue en rive droite soit **Qp 1500.**

Deux déversoirs dits de Villandry et de la Chapelle aux Naux ont été construits après les crues de juin 1856 et octobre 1866. Une ZDE est définie derrière la digue ainsi qu'à l'aval des déversoirs.

Digue du Cher rive gauche entre les déversoirs et la confluence (commune de Villandry)

Dans l'attente des résultats de l'EDD pour ce système d'endiguement, on considère comme niveau de première surverse le même niveau que celui de la digue en rive droite soit **Qp 1500.**

Digues du Vieux Cher - val de Bréhémont (commune de Villandry)

Ces digues sont submergées pour la crue de référence, et a fortiori pour la crue Qp1500. Dans l'attente des résultats de l'EDD, la largeur de la ZDE a été déterminée en prenant comme niveau d'eau de référence la crête de digue.

Digue rive gauche de la Loire - val de Bréhémont (commune de Villandry)

Dans l'attente des résultats de l'EDD pour ce système d'endiguement, qui protège le val de Bréhémont, une zone de dissipation de l'énergie est définie derrière la digue en prenant en Loire le niveau de la crue T500 , tel que défini au bec du Cher.

Annexes

A- Prévention des risques – Quelles sont les responsabilités ?

B- Comparaison des différents scénarios de rupture

C-Lexique

A- Prévention des risques – Quelles sont les responsabilités ?

Etat (le préfet)

- Il établit et met à jour le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM)

- Il transmet aux maires le dossier d' informations sur les risques

- Il élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels en application de l' article L 562-1 du code de l'Environnement

- Il assure la gestion et l'entretien des digues domaniales

- En cas de crise impliquant plusieurs communes, il prend la direction des opérations de secours

Commune (le maire)

Les collectivités territoriales prennent des mesures de prévention pour assurer la sécurité

- article L2212-2 du code général des collectivités territoriales (C.G.C.T.) : « la police municipale comprend le soin de prévenir par des précautions convenables les accidents et fléaux calamiteux tels que les inondations, éboulements, avalanches ou autres accidents naturels ;

- article L 2212-2 du CGCT : « en cas de danger grave ou imminent, le maire prescrit l'exécution des mesures de sûreté exigées par les circonstances » ;

- article L 121-1 du code de l'urbanisme : « les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer la prévention des risques naturels prévisibles, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toutes nature ».

La commune :

- établit le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM)

- informe les habitants sur les risques au moins tous les deux ans

- établit le Plan Communal de Sauvegarde qui comprend le plan d'évacuation de la population.

L'information du public est une responsabilité conjointe de l'Etat et des collectivités locales

• article L 125-2 du code de l'Environnement : « Les citoyens ont droit à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels ».

Particulier , entreprise :

Ils ont connaissance du risque :

- par l'information donnée par le maire.

- par l'information des acquéreurs et des locataires sur les risques (IAL) lors de la signature d'un contrat de vente ou d'un bail.

Ils leur appartient :

- de ne pas s'exposer inutilement.

- de réduire, autant que possible, leur vulnérabilité aux inondations

  - plan familial de mise en sûreté

    http://www.plan-loire.fr/fr/les-plates-formes/prevention-des-inondations/appui-pcs-et-dicrim/plan-familial-de-mise-en-surete-pfms/

  - diagnostic de vulnérabilité des entreprises

    http://diagnostics-entreprises.plan-loire.fr/

- de se tenir informés lors d'un épisode de crue

Système CAT-NAT

Catastrophe naturelle (art . 1 de la loi du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles) :

> *« sont considérés comme effets des catastrophes naturelles (...) les dommages matériels directs ayant eu comme cause déterminante l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises ».*

Le système français d'assurance contre les catastrophes naturelles (CAT-NAT) :
Le système d'assurance : C'est en général un système de mutualisation – chacun paie en fonction de son risque – Ce n'est pas un système de solidarité.

Dans de nombreux pays, il n'y a pas de système d'assurance contre les catastrophes naturelles . Lorsqu'ils existent, le coût peut être très élevé dans les secteurs d'aléa fort (Royaume Uni) ou lié directement à la situation du bien dans la zone à risques (Allemagne).

Le système français est basé à la fois sur l'assurance et la solidarité . Chacun – du moins les particuliers - paie une prime catastrophes naturelles avec son assurance multirisques habitation quelle que soit la situation du bien .

Le contenu du contrat d'assurance dommages est important . En effet, la garantie CAT-NAT ne s'applique qu'à ce qui est couvert pour les autres risques dans le contrat .

Le système CAT-NAT est donc un système mixte, géré par la caisse centrale de réassurance, fonctionnant pour résumer sur trois niveaux :

1 - intervention de l'assureur direct.
2 - intervention de la caisse centrale de réassurance.
3 - intervention de l'Etat au-delà d'un certain coût de dommages.

Pour les agriculteurs, il existe par ailleurs le Fonds National de Garantie des Calamités Agricoles (FNGCA), récemment modernisé par la loi du 27 juillet 2010 de modernisation de l'agriculture et de la pêche.

Réduire la vulnérabilité , c'est limiter le montant des indemnisations si la catastrophe survient et ainsi contribuer à la pérennisation du système CAT-NAT .

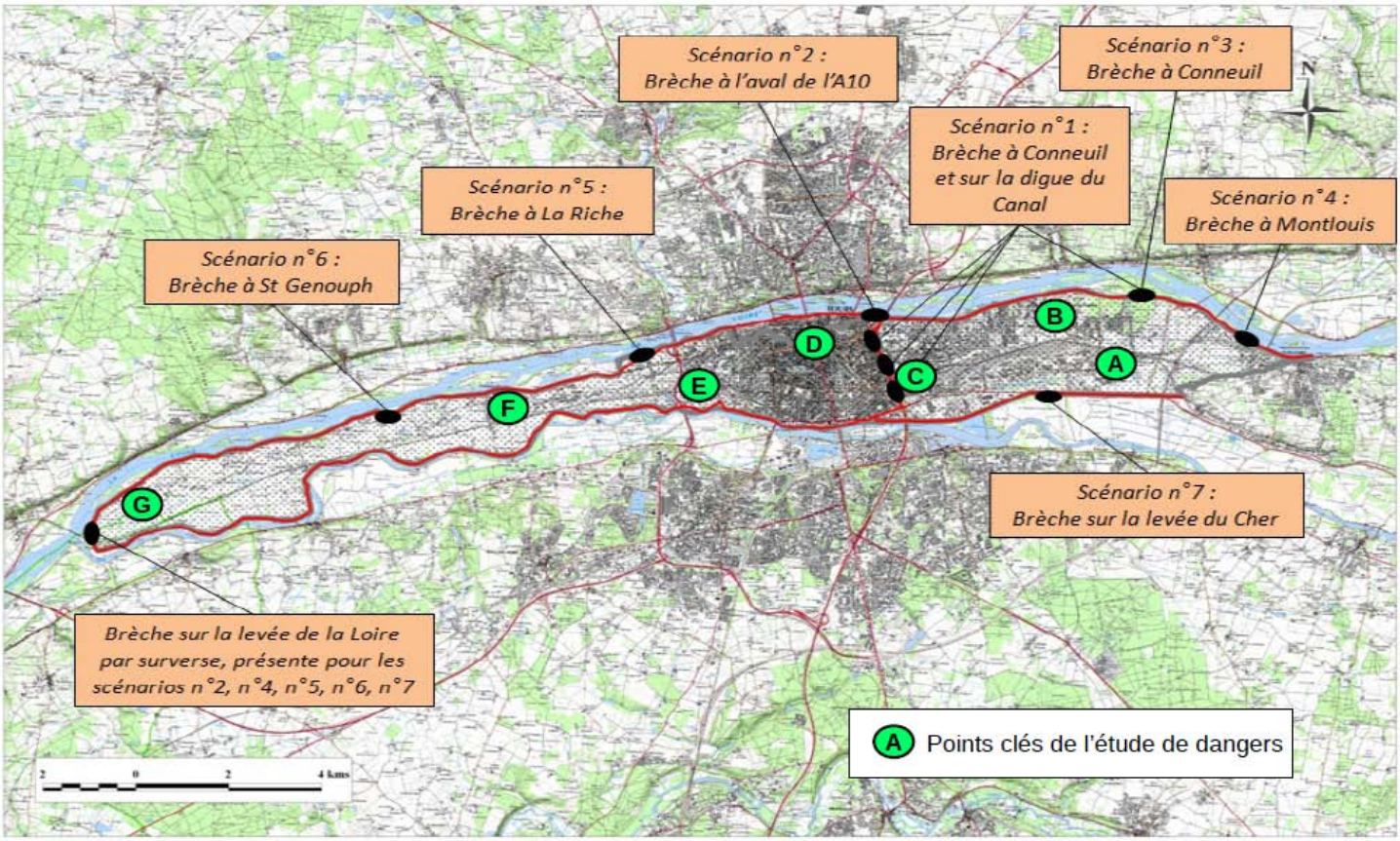
Tous les dommages ne sont pas indemnisables (dégâts aux voiries, par exemple)

B- Comparaison des différents scénarios de rupture

Afin d'analyser au mieux les résultats et de pouvoir comparer les différents scénarios de rupture, l'étude de dangers a défini 7 zones clés ou points clés, soit parce que ce sont des zones à forts enjeux, soit parce que ce sont des zones sensibles du point de vue hydraulique.

La carte ci-dessous représente l'emplacement des 7 scénarios de rupture et des 7 points clés.

Scénarios d'inondation



Le tableau ci-après indique, à titre d'information, sur chaque point clé, les hauteurs de submersion potentielles maximales au passage de l'onde de crue, suite à une brèche.

Ces hauteurs sont des ordres de grandeur qui permettent de comparer les effets potentiels des divers scénarios.

A la gauche du tableau ont été indiquées les hauteurs de submersion potentielles, en cas d'atteinte des PHEC (plus hautes eaux historiques).

			Hauteurs d'eau maximales											
							Scénario 1	**Scénario 2**	**Scénario 3**	**Scénario 4**	**Scénario 5**	**Scénario 6**	**Scénario 7**	
Points clés de l'étude de dangers	**Hauteurs de submersion potentielles (en mètres)**	cote NGF du TN au niveau des points clés	Cote NGF PHEC PPR 2001	**Hauteurs de submersion PHEC PPR 2001**	Cote NGF – PHE historiques DREAL 2012	**Hauteurs de submersion PHEC actualisées**	rupture levée Loire à « Conneuil »– batardeaux fermés – 3 brèches digue du canal	rupture levée de Loire à l'aval de l'autoroute A10 – cne de Tours	rupture levée Loire à « Conneuil (cne de La-Ville-aux-Dames)- batardeaux ouverts	rupture levée de Loire à « Les Fosses Bouteille » - amont TGV – cne de Montlouis	rupture levée de Loire à « La Sauge » et « les Pavillons- cne de La Riche	rupture levée de Loire à Toucheronde commune de Saint-Genouph	rupture levée du Cher à « La Verderie » - commune de Saint-Pierre-des-Corps	
A	Les Vallées – lotissement sud SNCF - La Ville-aux-Dames	50,00	50,50	0,50	51,30	1,30	1,50	0,50	1,80	0,75 à > 2,00	hors d'eau	hors d'eau	0,50	
B	Gros Chêne – lotissement Nord SNCF - La Ville-aux-Dames	50,00	50,86	0,86	51,50	1,50	1,80	< 0,50	1,80	1,50	hors d'eau	hors d'eau	hors d'eau	
C	Sous A10- Tours- amont passage rue Zamenhof	48,20	50,50	2,30	51,00	2,80	4,50	3,00	> 4,00	4,00	hors d'eau	hors d'eau	hors d'eau	
D	Place Jean Jaurès – croisement Heurteloup-Grammont – Tours	48,20	50,25	2,05	50,50	2,30	3,00	3,50	1,50	1,00	< 1,50	hors d'eau	hors d'eau	
E	Zone habitée du Petit-Plessis – La Riche	45,70	48,90	3,20	49,00	3,30	4,00	4,00	2,50 à 3,00	1,50 à 2,00	3,50	1,00	hors d'eau	
F	Saint-Genouph au niveau du bourg	44,10	47,70	3,60	46,90	2,80	1 à 2,50	1 à < 2,50	> 1 à > 2,30	< 0,50 à > 2m	> 2 à > 3,50	2 - 2,50 à > 3,50	0,50 à 1,80 par brèche digue aval	les scénarios **2, 4, 5, 6, 7** intègrent une brèche dans la levée de la Loire, par surverse, à l'aval de Berthenay, qui se produit préalablement aux autres brèches
G	La Gaillardière – lieux habités proche digue aval - Berthenay	41,50	46,00	4,50	46,35	4,85	4,50	4,00	4,50	4,00	4,00	4,00	4,00 par brèche digue aval	

Enfin, le tableau ci-après indique, à titre d'information, sur chaque point clé le temps d'arrivée de l'onde de crue. Il s'agit là également d'un ordre de grandeur.

On appelle temps d'arrivée de l'onde la durée de l'intervalle de temps entre le début de la formation de la brèche et l'arrivée du front d'onde, considéré comme étant le moment où il commence à y avoir de l'eau sur le point considéré (h > 0).

		Scénario 1	**Scénario 2**	**Scénario 3**	**Scénario 4**	**Scénario 5**	**Scénario 6**	**Scénario 7**	
Points clés de l'étude de dangers	**Temps d'arrivée de l'onde en heures (ordre de grandeur)**	rupture levée Loire à « Conneuil »– batardeaux fermés – 3 brèches digue du canal	rupture levée de Loire à l'aval de l'autoroute A10 – cne de Tours	rupture levée Loire à « Conneuil (cne de La-Ville-aux-Dames)- batardeaux ouverts	rupture levée de Loire à « Les Fosses Bouteille » - amont TGV – cne de Montlouis	rupture levée de Loire à « La Sauge » et « les Pavillons- cne de La Riche	rupture levée de Loire à Toucheronde commune de Saint-Genouph	rupture levée du Cher à « La Verderie » - commune de Saint-Pierre-des-Corps	
A	Les Vallées – lotissement sud SNCF - La Ville-aux-Dames	2h15après brèche de Conneuil	30 h	2h15	5 h après rupture à Montlouis	non inondée	non inondée	8 h (en limite d'inondation)	
B	Gros Chêne – lotissement Nord SNCF - La Ville-aux-Dames	1 h après brèche de Conneuil	20h après brèche aval de A10	2h15	6 h après rupture à Montlouis	non inondée	non inondée	non inondée	
C	Sous A10- Tours- amont rue Zamenhof	6h15 après brèche de Conneuil	3 h après brèche aval de A10	6h15	11h après rupture à Montlouis	non inondée	non inondée	non inondée	
D	Place Jean Jaurès – croisement Heurteloup-Grammont – Tours	2 h après rupture digue du canal	1 h après brèche aval de A10	9h	15 h après rupture à Montlouis	7h après rupture à la Riche	non inondée	non inondée	
E	Zone habitée du Petit-Plessis – La Riche	4 h après rupture digue du canal	5 h après brèche aval de A10	16h45	26 h après rupture à Montlouis	2 h après rupture à la Riche	10h après rupture à Toucheronde	non inondée	
F	Saint-Genouph au niveau du bourg	8 h après rupture digue du canal	10 h après rupture digue aval	22h30	10 h après rupture digue aval	14 h après rupture digue aval	10 h après rupture digue aval	25 h après rupture digue Cher ; 12 h après rupture digue aval	les scénarios **2, 4, 5, 6, 7** intègrent une brèche dans la levée de la Loire, par surverse, à l'aval de Berthenay, qui se produit préalablement aux autres brèches
G	La Gaillardière – lieux habités proche digue aval - Berthenay	10 h après rupture digue du canal	2 h après rupture digue aval	23h30	2 h après rupture digue aval	2 h après rupture digue aval	2 h après rupture digue aval	16 h après rupture digue Cher ; 3 h après rupture digue aval	

C- Lexique

Aléa : probabilité d'apparition d'un phénomène naturel, d'intensité et d'occurrence données, sur un territoire donné. L'aléa est qualifié de résiduel, modéré ou fort (voire très fort) en fonction de plusieurs facteurs : hauteur d'eau, vitesse d'écoulement, temps de submersion, délai de survenance. Ces facteurs sont qualifiés par rapport à l'événement de référence.

Cote NGF : niveau altimétrique d'un terrain ou d'un niveau de submersion, ramené au Nivellement Général de la France (IGN69).

Côte TN (terrain naturel) : cote NGF du terrain naturel ou de la voie d'accès (voirie ou trottoir) lorsqu'elle lui est supérieure, avant travaux, avant projet.

Crue : période de hautes eaux.

Débit : volume d'eau passant en un point donné en une seconde (exprimé en m^3/s).

Digue : Ouvrage de protection contre les inondations

Enjeux : personnes, biens, activités, patrimoine.., susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

Gouvernance : La gouvernance est une démarche de concertation et de prise de décision, qui implique de façon participative les acteurs

Hauteur de submersion : C'est la différence entre l'altitude des cotes PHEC et l'altitude du terrain.

Inondation : submersion temporaire par l'eau, de terres qui ne sont pas submergées en temps normal.

Isocote : Ligne de même niveau d'eau

Laisses de crue : Traces laissées par le niveau des eaux fluviales les plus hautes (par exemple : marques sur les murs).

Levée : Désigne une digue construite en terre par élévation successive. A l'exception de quelques tronçons, la majeure partie des digues de Tours sont des levées.

Marques de crue : Voir laisses de crue

Niveau de protection : Niveau d'eau dans un cours d'eau au-dessus duquel la zone protégée commence à être inondée sans rupture préalable de la digue, par débordement au-dessus du sommet de la digue ou un déversoir.

Niveau de sûreté : Niveau d'eau dans le cours d'eau au-dessus duquel la probabilité de rupture de l'ouvrage n'est plus considérée comme négligeable.

PHEC (Niveau des) : Niveau des plus hautes eaux historiques connues. Il s'agit du niveau d'un plan d'eau stabilisé. Le PPR révisé considère, comme le PPR approuvé en 2001, l'ensemble des trois crues d'octobre 1846, de juin 1856 et octobre 1856 comme « la plus forte crue connue ».

Prévention : ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

Projet : tout aménagement, installation ou construction nouveaux, incluant les extensions, mais également les projets d'intervention sur l'existant tels que les modifications ou les changements de destination.

Repères de crue : Voir laisses de crue

Résilience : La résilience se définit « comme la volonté et la capacité d'un pays, de la société et des pouvoirs publics à résister aux conséquences d'une agression ou d'une catastrophe majeure, puis à rétablir rapidement leur capacité de fonctionner normalement ou, au minimum, dans un mode socialement acceptable, sans forcément revenir à la situation initiale. Elle concerne non seulement les pouvoirs publics, mais encore les acteurs économiques et la société civile tout entière ».

Risque d'inondation : combinaison de la probabilité d'une inondation *[aléa]* et des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique *[enjeux]* associées à une inondation (source : directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation n°2007/60/CE).

Surverse : Phénomène de débordement au-dessus du sommet de la digue.

Traces de crue : Voir laisses de crue

Vulnérabilité : conséquences potentielles de l'impact d'un aléa sur des enjeux (populations, bâtiments, infrastructures, etc.) ; notion indispensable en gestion de crise déterminant les réactions probables des populations, leurs capacités à faire face à la crise, les nécessités d'évacuation, etc.

Zone d'écoulement préférentiel : Secteurs du val qui, en raison de la topographie des lieux et des obstacles qui peuvent s'opposer à l'écoulement des eaux entrées dans le val, offrent soit des voies de passage préférentiel à l'eau soit les seules possibilités de passage pour celles-ci.

ZDE : Zone de dissipation de l'énergie : Zone de sur-aléa derrière les digues, traduisant l'effet localement potentiellement destructeur d'une rupture de digue (forte énergie libérée brutalement, érosion du sol, destruction potentielle des bâtiments par pression dynamique sur les murs).

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement.
DDRM : Dossier Départemental sur les Risques Majeurs
DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs
EDD : Etude de dangers des digues.
EPRI : Evaluation préliminaire des risques d'inondation.
IAL : dispositif d'Information des Acquéreurs et des Locataires
PALC : Porter à la connaissance.
PCS : Plan Communal de Sauvegarde
PGRI : Plan de gestion des risques d'inondation
PHEC : Plus hautes eaux connues.
PLH : Plan local de l'habitat.
PLU : Plan Local d'Urbanisme
POS : Plan d'occupation des sols
PPR : Plan de Prévention des Risques
PPRi : Plan de Prévention des Risques d'Inondation
SCOT : Schéma de cohérence territorial.
SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux.
SLGRI : Stratégie locale de gestion du risque d'inondation.
TRI : Territoire à risque important.
ZDE : Zone de dissipation de l'énergie