



HAL
open science

Mise en oeuvre de l'axe 5 du PAPI Haute Zorn : réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens aux inondations

Barbora Tomisova

► To cite this version:

Barbora Tomisova. Mise en oeuvre de l'axe 5 du PAPI Haute Zorn : réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens aux inondations. Sciences de l'ingénieur [physics]. 2013. dumas-01654503

HAL Id: dumas-01654503

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01654503v1>

Submitted on 31 Jan 2018

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

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

MISE EN ŒUVRE DE L'AXE 5 DU PAPI HAUTE ZORN : REDUCTION DE LA VULNERABILITE DES PERSONNES ET DES BIENS AUX INONDATIONS



Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur de l'ENGEES

Maître de stage : Franck HUFSCMITT

Barbora TOMISOVA

Juin 2013

Promotion Hérault (2010-2013)

Spécialisation GEDET (Gestion Durable des Eaux dans les Territoires)

Remerciements

Je tiens à remercier Franck Hufschmitt, mon maître de stage, ingénieur rivières au Conseil Général du Bas-Rhin pour m'avoir fait confiance, pour ses conseils, sa disponibilité et son intérêt pour mon travail.

Je voudrais remercier également toutes les personnes qui ont d'une façon ou d'une autre, contribué à la réalisation du stage et de ce mémoire, notamment :

L'ensemble des équipes de la Maison du Conseil Général à Saverne et plus particulièrement Vincent Jullien, technicien rivières pour son aide et sa bonne humeur, mais aussi Sabine, Guillaume, Aurélie, Joëlle, Charline et Frédérique pour leur compagnie agréable lors de ces six mois de stage.

André Dreger et Jean-Charles Ernst, respectivement directeur des services et président du Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Haute Zorn pour leur aide et la confiance qu'ils m'ont accordée, notamment dans l'étape finale de l'élaboration du PAPI de la Haute Zorn.

Mathilde Bastaert de la DREAL Alsace, Audrey Renauld de l'Agence de l'eau Rhin Meuse et Julie Couve du Syndicat de Rivières Brévenne Turdine pour l'aide et les conseils qu'elles m'ont apportés dans mon travail.

Claude Zimmermann, maire adjoint de Dettwiller, et tous les habitants et entrepreneurs qui m'ont accueillie dans leurs maisons ou leurs entreprises pour la réalisation des diagnostics.

Enfin, merci du fond du cœur à Camille Boulard pour la relecture finale.

Résumé

Mise en œuvre de l'axe 5 du PAPI Haute Zorn : réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens aux inondations

La réduction de la vulnérabilité aux inondations est une partie émergente dans la politique publique de la gestion du risque d'inondation en complément des protections par les ouvrages hydrauliques. L'objectif de ce mémoire est de proposer une démarche à suivre pour réduire la vulnérabilité dans le périmètre du Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Haute Zorn, dans le cadre d'un PAPI (Programme d'Actions de Prévention contre les Inondations) complet.

Environ 520 maisons et une trentaine d'activités économiques sont situées en zones inondables du périmètre du PAPI de la Haute Zorn. Conformément au cahier des charges du PAPI, la réduction de leur vulnérabilité fait l'objet de l'axe 5.

Ce mémoire présente le contexte de réduction de la vulnérabilité aux inondations à l'échelle nationale, le risque d'inondation sur la Haute Zorn et la réalisation de 10 diagnostics pilotes (5 habitations et 5 activités économiques) et de propositions de mesures à prendre pour la réduire. Suite à cela nous proposons la démarche à suivre pour réduire la vulnérabilité des personnes et des biens à grande échelle dans le périmètre du PAPI de la Haute Zorn.

Abstract

Implementation of the 5th axis of the Action Plan For Flood Prevention « Haute Zorn » : mitigation of people and assets vulnerability to floods

Mitigation of the vulnerability to floods is an emerging part in the flood risk public management, complementing the protection by hydraulic structures. The objective of this thesis is to provide a method of how to reduce the vulnerability in the zone of Intercommunity Association of Development « Haute Zorn » within the framework of a complete Action Plan for Flood Prevention.

About 520 houses and thirty economic activities are situated in the flood plains of the Action Plan for Flood Prevention « Haute Zorn ». Their vulnerability mitigation is the goal of the 5th axis of this Action Plan.

This paper presents the context of flood vulnerability reduction in France, flood risk in the « Haute Zorn » region and the realisation of 10 pilot assessments (5 residence houses and 5 economic activities) and proposals for measures to its reducing. Then we propose a method of how to reduce the vulnerability of people and assets on a large scale in the region of the Action Plan « Haute Zorn ».

Sommaire

REMERCIEMENTS	3
RESUME	3
ABSTRACT	3
SOMMAIRE	7
LISTE DES FIGURES	8
LISTE DES TABLEAUX	8
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	9
INTRODUCTION	11
1. PRESENTATION DU SUJET ET REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	13
1.1 Définition du risque et de la vulnérabilité aux inondations	13
1.2 Un contexte réglementaire qui évolue	17
1.3 PAPI, un outil de gestion du risque d'inondation.....	19
1.4 L'axe 5 : Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens	21
1.5 Analyse des retours d'expériences et des méthodes de réductions de vulnérabilité	22
2. LES INONDATIONS DE LA HAUTE ZORN : UN RISQUE REEL	25
2.1 Périmètre géographique d'étude	25
2.2 Une stratégie du SIA qui évolue avec les politiques nationales	25
2.3 PAPI de la Haute Zorn.....	26
2.4 Connaissance de l'aléa	28
2.5 Connaissance des enjeux - cibles de l'action	32
3. DIAGNOSTICS DE VULNERABILITE, RECOMMANDATIONS ET PROPOSITIONS DE TRAVAUX	36
3.1 Choix de la forme de diagnostic adaptée à la situation	36
3.2 Méthodologie - protocole de réalisation d'un diagnostic.....	36
3.3 Réalisation des diagnostics	37
3.4 Rapport à remettre aux propriétaires	38
3.5 Synthèse de la démarche.....	41
4. PROPOSITION DE LA STRATEGIE A SUIVRE	45
4.1 Les habitations	45
4.2 Les activités économiques	48
4.3 Cas des bâtiments publics, des exploitations agricoles et des infrastructures	50
4.4 Nécessité de sensibilisation des professionnels du bâtiment	50
4.5 Evaluation et valorisation de la démarche	51
CONCLUSION GENERALE	53
BIBLIOGRAPHIE	55
LISTE DES ANNEXES	59

Liste des figures

<i>Figure 2 : Définition d'un risque (Syndicat mixte Saône et Doubs)</i>	13
<i>Figure 3 : Courbe représentative de la fonction de dommages à l'habitat moyen sur le bassin versant de la Zorn (FRUMHOLZ, 2008)</i>	15
<i>Figure 4 : Trois stratégies de protection (CEPRI)</i>	17
<i>Figure 1 : Bilan des PAPI 2003-2009 (CEPRI)</i>	20
<i>Figure 5 : Carte de situation du PAPI de la Haute Zorn</i>	25
<i>Figure 6 : Crue de la Zorn du 26 mai 1983 à Saverne (source : Kuhn)</i>	29
<i>Figure 7 : Carte des zones inondables dans le périmètre du PAPI (CG67)</i>	30
<i>Figure 8 : Représentation des enveloppes des crues trentennales et centennales à Dettwiller (CG67)</i>	30
<i>Figure 9 : Inondations à Hattmatt, 1998 (DDT 67)</i>	31
<i>Figure 10 : Cartographie des enjeux sur la commune de Saverne (CG67)</i>	34
<i>Figure 11 : Enjeux économiques exposés aux inondations sur la commune de Saverne (CG67)</i>	35
<i>Figure 12 : Référentiel de travaux qui a servi de base pour les recommandations (METL-MEDDE)</i>	39
<i>Figure 13 : Carte des diagnostics réalisés</i>	41
<i>Figure 14 : Exemple d'un flyer de mobilisation, Agglo Orléans</i>	46
<i>Figure 15 : Exemple d'un guide de création de PFMS (Plan Loire)</i>	47
<i>Figure 16 : Exemple d'une plaquette de mobilisation des entreprises, Plan Loire</i>	49

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Tableau récapitulatif des guides et des retours d'expérience</i>	23
<i>Tableau 2 : Tableau des crues historiques (PPRI de la Zorn et du Landgraben)</i>	28
<i>Tableau 3 : Comparaison des deux méthodes de diagnostic [AVIOTTI, 2011]</i>	36
<i>Tableau 4 : Tableau récapitulatif des actions de la réduction de la vulnérabilité</i>	45

Liste des sigles et abréviations

ACB	Analyse Coût-Bénéfice
AERM	Agence de l'Eau Rhin-Meuse
BD	Base de Données
CCI	Chambre de Commerce et d'Industrie
CEPRI	Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation
CETE	Centre d'Etudes Techniques et de l'Équipement
CG67	Conseil Général du Bas-Rhin
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DDRM	Document Départemental des Risques Majeurs
DDT	Direction Départementale des Territoires
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ENGEES	École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg
EPTB	Établissement Publique Territorial de Bassin
ERP	Établissement Recevant du Public
FPRNM	Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs
Iffo-RME	Institut Français des Formateurs – Risques Majeurs et protection de l'Environnement
IRMa	Institut des Risques Majeurs
LIDAR	Light Detection and Ranging (laser aéroporté)
MEDD	Ministère de l'Écologie et du Développement Durable
METL	Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement
MNT	Modèle Numérique du Terrain
NGF	Nivellement Général de la France
PAPI	Programme d'Actions de Prévention contre les Inondations
PCA	Plan de Continuité d'Activité
PCS	Plan Communal de Sauvegarde
PER	Plan d'Exposition aux Risques
PFMS	Plan Familial de Mise en Sûreté
PPMS	Plan Particulier de Mise en Sûreté
PGRI	Plan de Gestion des Risques d'Inondation
PHEC	Plus Hautes Eaux Connues
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PPR	Plan de Prévention de Risques
PPRI	Plan de Prévention du Risque Inondation
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PSR	Plans Submersions rapides
PSS	Plan de Surfaces Submersibles
SAGEECE	Schéma d'Aménagement, de Gestion et d'Entretien Ecologique des Cours d'Eau
SIA	Syndicat Intercommunal d'Aménagement
SIG	Système d'Information Géographique
SPC	Service de Prévision des Crues

Introduction

En France métropolitaine, 16,8 millions de personnes sont situées dans l'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles¹ des cours d'eau et environ 13% des entreprises sont situées en zone inondable². Les conséquences de cette situation peuvent être catastrophiques : mise en péril des personnes, dommages matériels, délais de réhabilitation longs. Le montant total des dommages économiques liés aux inondations est estimé à un milliard d'euros par an en moyenne³.

La gestion du risque d'inondation est essentiellement basée sur les solutions techniques de type ralentissement des écoulements à l'amont des secteurs vulnérables et à l'aide des ouvrages de protection rapprochée. Or un risque est un croisement entre un aléa et une vulnérabilité. Suite aux catastrophes majeures, comme la tempête Xynthia en 2010 ou les inondations dans le Gard en 2002, avec constat que l'aléa ne peut quasiment jamais être réduit de façon définitive, la nécessité de la réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens émerge dans les politiques publiques. De plus quand le risque d'inondation est géré par les autorités compétentes, les riverains ne sont plus assez responsabilisés vis-à-vis de leur propre sécurité.

La logique de la gestion du risque évolue donc dans le sens de la réduction de la vulnérabilité en complément des protections hydrauliques. Cette démarche a de plus l'avantage de sensibiliser et de responsabiliser les personnes concernées.

Un Programme d'Actions de Prévention contre les Inondations (PAPI) est un outil de gestion intégrée de ce risque. Depuis 2002 il fait partie de la politique du Ministère de l'écologie et du développement durable et sa mise en œuvre repose sur une gouvernance partenariale rassemblant acteurs locaux et services de l'Etat. Il est constitué de sept axes dont le cinquième est consacré aux actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens. C'est dans le cadre de cet axe que ce travail de fin d'études a été réalisé sur le territoire du Syndicat Intercommunal d'Aménagement (SIA) de la Haute Zorn dans le département du Bas-Rhin (67).

Nous présenterons en première partie la notion de la vulnérabilité aux inondations et nous analyserons les travaux les plus récents réalisés en France. La deuxième partie sera consacrée au risque d'inondation sur le territoire de la Haute Zorn. Les diagnostics de vulnérabilité et les propositions de travaux seront présentés en troisième partie, dernière partie sera constituée d'une proposition de la démarche à suivre par le Syndicat de la Haute Zorn à une plus grande échelle.

¹ La méthode employée pour construire l'EAIP (Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles) a conduit à fusionner des sources d'information d'échelle et de précision variables. Elle génère des incertitudes qui peuvent être ponctuellement importantes (surestimation des emprises ou, au contraire, sous-estimation). Les EAIP ne constituent donc pas une cartographie précise des zones inondables.

² Source : Observatoire National des Risques Naturels

³ Source : Delmolino, 2013.

1. Présentation du sujet et revue bibliographique

1.1 Définition du risque et de la vulnérabilité aux inondations

Définition du risque

Plusieurs définitions du risque existent. Un événement potentiellement dangereux, c'est-à-dire un aléa, n'est un risque majeur que s'il s'applique à une zone où des enjeux humains, économiques ou environnementaux sont en présence (www.risquesmajeurs.fr, voir Figure 2).

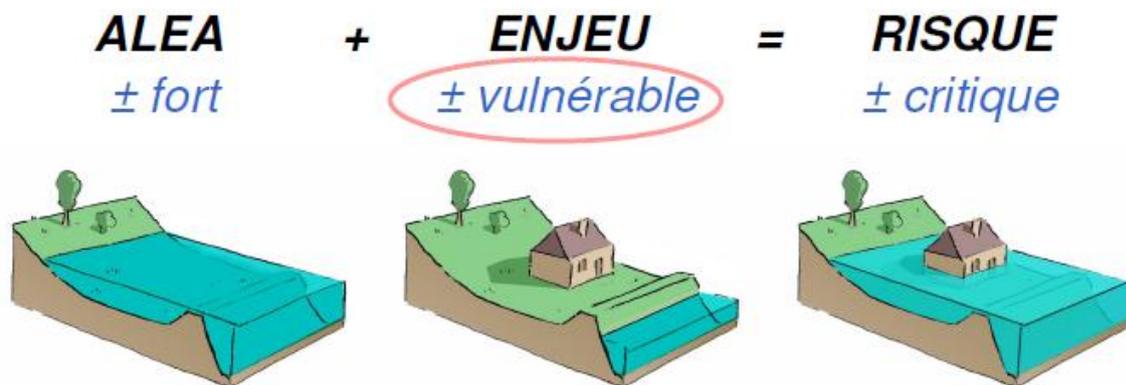


Figure 1 : Définition d'un risque (Syndicat mixte Saône et Doubs)

D'une manière générale le risque majeur se caractérise par de nombreuses victimes, un coût important de dégâts matériels et des impacts sur l'environnement ; la vulnérabilité mesure ces conséquences.

Mais nous pouvons trouver aussi une autre définition donnée par Claude Gilbert dans une interview pour *La Recherche* : « On pourrait définir le risque comme un danger qui a pris forme dans des controverses, des textes, des dispositifs, des mobilisations et qui, progressivement, s'est imposé comme problème touchant la collectivité et appelant une intervention publique. »

Intéressons-nous ensuite spécifiquement au risque inondation, dont les origines peuvent être diverses :

- débordement direct d'un cours d'eau en crue, qui franchit les limites naturelles de son lit ou les protections élaborées par les hommes
- débordement des eaux du réseau d'assainissement suite à un orage (réseau lui-même inondé par la montée des eaux d'une rivière en crue),
- eaux de ruissellement sur les terrains avoisinant le site,
- eaux en provenance de la remontée de la nappe phréatique,
- rupture d'une digue ou surverse.

[Bruno Ledoux Consultants, Sageris, 2000]

Et une fois l'événement survenu, l'inondation se caractérise par :

- la nature des phénomènes à l'origine de la submersion,

- la période de retour de ces phénomènes,
- et parfois des phénomènes aggravant le déroulement théorique de la crue.

Ces éléments seront les facteurs décisifs du niveau du risque et des dégâts provoqués et donc des éléments à prendre en compte dans la réduction de la vulnérabilité.

Bruno Ledoux [2006] affirme que la définition du risque par le croisement d'un aléa et d'enjeux peut paraître simpliste ou réductrice, au regard de la complexité du réel. Les deux dimensions sont difficiles à évaluer, mais les psychologues et les sociologues rappellent à juste titre aux ingénieurs que le risque est une construction sociale, un concept difficile à saisir, qui renvoie aux représentations et au vécu de chacun.

Définition de la vulnérabilité

Après avoir défini un risque et plus particulièrement le risque d'inondation, intéressons-nous à la notion de vulnérabilité. Il n'existe pas à ce jour une définition unanimement reconnue de ce concept. Les facteurs explicatifs de la vulnérabilité sont extrêmement divers, ce qui complique son approche. [LEDOUX, 2006] Définissons donc les termes utilisés dans ce mémoire.

La vulnérabilité est la mesure dans laquelle un système est sensible aux inondations à cause d'une exposition, d'une perturbation, en lien avec sa capacité (ou l'incapacité) d'y faire face, récupérer, ou de s'y adapter. Les dommages aux biens surviennent lorsque l'occupation du sol en zone inondable n'est pas adaptée aux submersions. C'est la raison pour laquelle les inondations qui surviennent dans des régions peu peuplées ou dont l'urbanisation est particulièrement bien adaptée aux crues occasionnent peu de dommages.

La vulnérabilité urbaine se voit aggravée en présence d'un environnement urbain faiblement planifié et gouverné, des infrastructures vieilles et fragiles et de l'augmentation rapide de la population. De plus en plus de personnes s'installent dans les zones exposées au risque, ce qui peut avoir des conséquences catastrophiques, comme nous avons pu le constater lors du séisme en Haïti en 2010. [ALBRITO, 2012]

L'axe 5 du PAPI vise donc à réduire la vulnérabilité structurelle. La vulnérabilité individuelle fait l'objet de l'axe 1 : « Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque ». La vulnérabilité organisationnelle est gérée dans les axes 2 et 3 : « La surveillance, la prévision des crues et des inondations » et « L'alerte et la gestion de crise » et enfin, la vulnérabilité géographique fait l'objet de l'axe 4 : « La prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme ».

La définition la plus concrète et utilisée dans ce mémoire est celle de la **vulnérabilité aux inondations**, qui correspond selon [CEPRI, 2010] à l'importance des conséquences des agressions que vont subir le bâtiment et ce qu'il contient lorsqu'il est immergé. Trois critères d'appréciation de la vulnérabilité peuvent être utilisés : l'atteinte à la sécurité des personnes, la perturbation ou l'arrêt de l'utilisation du bâtiment et les effets domino (explosion, incendies, pollution etc.). Les dommages ont été chiffrés par Hélène Frumholz [2008] et la courbe d'endommagement se trouve sur la Figure 3. Une maison de 100 m² soumise à 0,5 m d'eau subirait des dommages d'un montant d'environ 15 000 €.

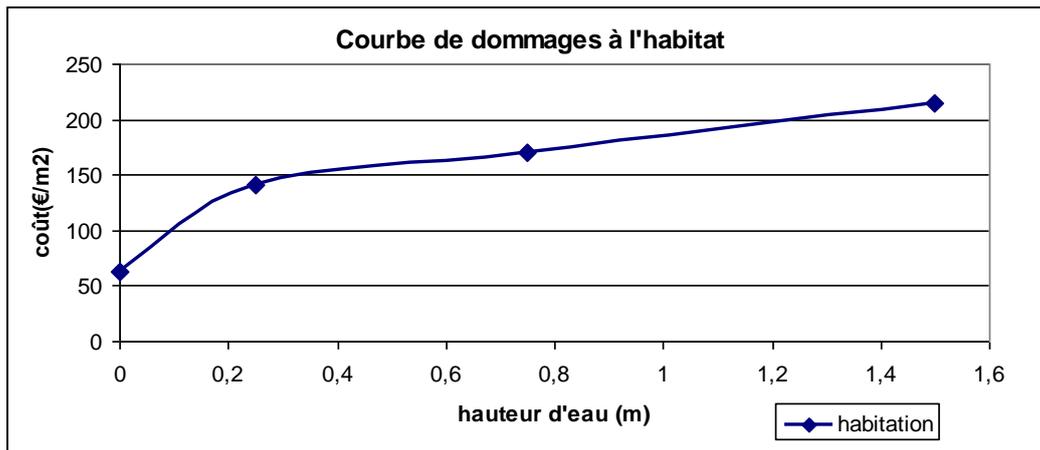


Figure 2 : Courbe représentative de la fonction de dommages à l'habitat moyen sur le bassin versant de la Zorn (FRUMHOLZ, 2008)

Concernant les personnes, leur vulnérabilité dépend de leur connaissance préalable du phénomène (alerte et information), des caractéristiques du phénomène (intensité, rapidité, étendue, etc.), des conditions d'exposition (intérieur ou extérieur d'un bâtiment, d'un véhicule, résistance du lieu de refuge, obscurité, froid, sommeil) et du comportement adopté pendant le phénomène (champ de l'éducation et de la culture du risque). [MEDD, 2005]

Il faut enfin souligner que même les objets non situés dans la zone inondable peuvent être vulnérables. Par exemple même si le logement n'est pas touché, on ne peut pas y vivre pendant une semaine d'inondation, car les réseaux sont souvent touchés, il n'y a pas d'eau potable, d'électricité, ou d'alimentation. [CEPRI, 2009]

Vulnérabilité des activités économiques

Un intérêt particulier devrait être accordé aux activités économiques. Il peut s'agir des entreprises diverses, des artisans, des commerces ou des industries. Albritto [2012] donne l'exemple de l'Asie de l'Est et du Pacifique où on a réussi à diminuer le risque de mortalité malgré l'augmentation des populations dans les zones dangereuses grâce aux systèmes d'alerte, à une préparation à la crise et à une meilleure compréhension générale. Par contre les pertes dans les activités économiques ne cessent pas d'augmenter, particulièrement dans les pays riches. Plus de 9 millions d'emplois sont directement exposés aux débordements des cours d'eau en France métropolitaine [DELMOLINO, 2013].

Les perturbations que peut subir une entreprise sont de natures très diverses. Certaines sont immédiatement ressenties, d'autres surviennent après. L'impact va bien au-delà des seules pertes économiques puisque l'inondation peut également mettre en danger les personnes qui seraient encore présentes sur le site au moment de l'inondation (dirigeants, employés, clients, fournisseurs, etc.). L'inondation peut également générer des impacts psychologiques sur le moyen et long terme.

Les dommages directs peuvent avoir des impacts sur [CEPRI, 2012] :

- La santé des personnes présentes,
- Le bâtiment,

- Les équipements,
- Les stocks,
- Les biens situés à l'extérieur,
- Les données et les informations essentielles au fonctionnement de l'entreprise.

A ceci peuvent s'ajouter les dommages indirects de surendommagement, les effets domino et les dommages induits (pertes d'exploitation à cause de perturbation ou d'arrêt d'activité, perte de marché et/ou de clients, dégradation d'image de marque, dégradation de relations avec partenaires – fournisseurs, sous-traitants, banques, assureurs etc.).

De plus même une entreprise dont le bâtiment d'exploitation ne se trouve pas en zone inondable peut être affectée, par exemple si une partie de son personnel venait à être dans l'incapacité de se rendre sur place (routes ou ponts coupés) ou si les réseaux d'alimentation électrique venaient à être coupés.

Résilience, mitigation et réduction de la vulnérabilité

La vulnérabilité évoluant plus rapidement au cours du temps que l'aléa et l'action sur ce dernier étant limitée, la réduction de la vulnérabilité doit être privilégiée. Cette méthode est en lien direct avec les concepts de la « résilience » et de la « mitigation ». Le terme « mitigation » est utilisé pour désigner un système de moyens et de mesures atténuant les effets des risques naturels par exemple et nous parlons de la « résilience » en tant que capacité d'un individu ou d'une société qui permet de ne plus vivre dans la dépression et de se reconstruire après un traumatisme.

L'objectif est de limiter le risque humain, de réduire le coût des dégâts et de raccourcir le délai de retour à une vie normale. Cette nouvelle stratégie implique une adaptation structurelle, mais surtout le développement de la culture du risque des riverains. [MEDD, 2005 ; EPTB Saône et Doubs, 2009 ; KREIS 2004].

Albrito [2012] affirme que face à l'augmentation sans cesse des populations urbaines, la planification urbaine et le rôle des gouvernements locaux dans la gestion des risques ont été reconnus en tant qu'éléments clés pour rendre les communautés résilientes aux catastrophes.

Le glissement d'une logique strictement basée sur la domestication du danger par la « puissance » des sciences hydrauliques et des travaux publics vers une logique préventive cherchant à limiter la vulnérabilité fait l'objet du débat « lutte contre l'aléa vs gestion de la vulnérabilité ». A cette distinction de variables influençant la vulnérabilité, peut être associé « le clivage responsabilisation/déresponsabilisation, clivage nous renvoyant à une question cruciale, celle de la manière dont la société se conditionne pour appréhender et gérer le risque » [SAINT-MICHEL, 2008]. Les mesures de réduction de l'aléa n'incitent pas directement les acteurs à prévenir et gérer efficacement le risque à leur niveau, ni à assurer un retour rapide à une situation normale. Ceci fait donc l'objet de la démarche de réduction de la vulnérabilité.

La réduction de la vulnérabilité (ou adaptation au risque) d'un bâtiment peut se faire de trois manières différentes [CEPRI, 2009 et 2010] :

- **Eviter** (se mettre au-dessus du niveau d'eau, méthode efficace, adaptée au neuf),

- **Résister** (applicable seulement pour les hauteurs d'eau maximales de 1 m (ou même moins, ceci dépend de la construction, de l'âge et de l'état des murs ; la durée maximale est de 48h, au-delà tout matériau laisse passer l'eau ; et enfin le délai d'alerte doit être suffisant pour pouvoir installer les aménagements prévus pour cette occasion),
- **Céder** (laisser l'eau entrer dans le bâtiment et dans ce cas-là l'objectif est de minimaliser les dommages résiduels).

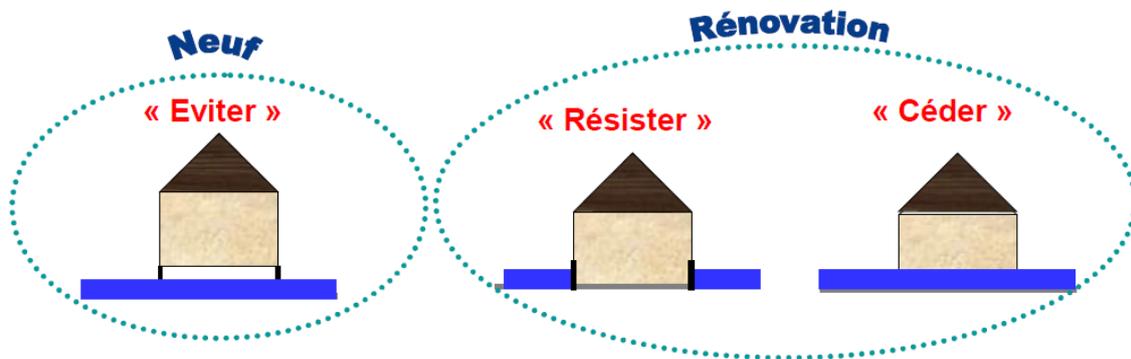


Figure 3 : Trois stratégies de protection (CEPRI)

Ces méthodes permettent de nous protéger du risque résiduel et elles accompagnent les protections hydrauliques « classiques ».

Les actions de réduction de vulnérabilité nécessitent toujours un diagnostic préalable dont les objectifs seraient de déterminer les conséquences prévisibles d'une inondation sur le bâtiment et de proposer des mesures d'ordre technique et/ou d'ordre organisationnel.

Par contre la situation est problématique dans le cas d'une crue torrentielle, puisqu'il n'existe aucune stratégie adaptée aux zones potentielles de courant fort. [CEPRI, 2009]

1.2 Un contexte réglementaire qui évolue

La gestion des risques majeurs et plus particulièrement celui d'inondation en France et en Europe est réglementée par les Lois. Si au début les actions de protection contre les inondations se faisaient au niveau de l'aléa, actuellement on se tourne de plus en plus vers la maîtrise de la vulnérabilité.

Les lois suivantes constituent la base de la politique de gestion des risques majeurs en France :

- **Le décret de loi du 30 octobre 1935 et du 20 octobre 1937** instaure les Plans de Surfaces Submersibles (PSS) qui constituent le premier outil réglementaire permettant de contrôler les demandes d'occupation des sols dans les zones submersibles et ceci dans les limites des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC). [AVIOTTI, 2011]
- **La loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des catastrophes naturelles** instaure les Plans d'Exposition aux Risques (PER) et a pour but l'indemnisation des biens assurés suite à une catastrophe naturelle par un mécanisme faisant appel à une solidarité nationale. Cependant trop peu de PER est réalisé pour que cela ait un réel impact.

- **La loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs** instaure le droit des citoyens à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Elle établit entre autres les plans d'organisation des secours dénommés Plans Orsec. [FRUMHOLZ, 2008]
- **La loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite « loi Barnier »** instaure les dispositions relatives à la prévention des risques naturels, elle remplace les PER par les Plans de prévention des Risques (PPR) et elle crée le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM, qui permet de financer des mesures destinées à libérer les zones de danger : expropriations, acquisitions amiables, évacuations et relogements temporaires). Le PPR constitue une servitude d'utilité publique devant être annexée aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), son premier objectif est la réglementation de l'urbanisation conformément à la connaissance des crues. Il a une valeur réglementaire et est opposable aux tiers. Les PPR peuvent également donner des prescriptions pour améliorer la sécurité des constructions existantes implantées en zone inondable. [KREIS, 2004]
- **La Circulaire du 24 avril 1996 relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables** (application de la Loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, « loi Barnier ») fait apparaître officiellement la thématique de la réduction de vulnérabilité et en définit les objectifs (titre 2.1 « Réduction de vulnérabilité » : Les plans de Prévention des Risques prévisibles (PPR) doivent viser à assurer la sécurité des personnes et à réduire la vulnérabilité des biens et des activités dans les zones exposées.) [IRMa, 2012]
- **La loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, dite « loi Bachelot »** instaure les Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) et elle renforce l'information et la concertation du public, notamment les obligations communales. La responsabilité de l'Etat dans la surveillance des crues est soulignée. Elle rend obligatoire l'information des nouveaux propriétaires ou locataires sur le caractère inondable de leur bien ou de leur activité - d'Information des Acquéreurs et des Locataires (IAL).

Elle élargit également les possibilités d'intervention du fonds FPRNM qui permet désormais le financement jusqu'à 40% du coût des mesures prescrites dans les PPR. Cette loi a été créée suite à l'explosion de l'usine AZF à Toulouse (septembre 2001), les inondations de la Somme (avril 2001) et du Gard (septembre 2002).

- **La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile** (qui abroge la loi du 22 juillet 1987) vise à améliorer la prévention des risques de toute nature et de gestion des crises, l'information des populations, ainsi que la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre les sinistres, par la préparation et la mise en œuvre de mesures et de moyens relevant de l'Etat, des collectivités territoriales et des autres personnes publiques [Geosciences Consultants, 2007]. Elle confirme le rôle des maires dans la direction des opérations de secours (DOS) et du préfet quand l'événement dépasse les moyens de la commune ou qu'il concerne plusieurs communes.

- **L'article L. 125-5 du Code de l'Environnement du 1er juin 2006** met en vigueur l'obligation, introduite par la loi du 30 juillet 2003, d'Information des Acquéreurs et des Locataires (IAL) de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs.
- **La Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation** prévoit d'évaluer les risques d'inondation dans les bassins hydrographiques, de cartographier les risques d'inondation afin de produire ensuite les plans de gestion des risques d'inondation pour les zones à risque, ces plans étant le résultat d'une coopération et d'une participation large entre les États membres.

La mise en œuvre de cette directive, transposée en droit français dans le cadre de la loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010, doit aboutir d'ici 2015 à l'élaboration de plans de gestion des risques d'inondation (PGRI). À partir de 2015, les projets PAPI et les PSR (Plans Submersions rapides) seront intégrés au dispositif de mise en œuvre des PGRI.

Le cadre réglementaire de la gestion des risques donne une importance de plus en plus élevée à l'information de la population et à une gestion globale et adaptée. Parallèlement et dans la continuité de cela la politique du Ministère du Développement Durable mène vers la création des Programmes d'Actions de Prévention contre les Inondations (PAPI) qui sont une opportunité innovante et unique pour les démarches de réduction de la vulnérabilité, ce volet étant obligatoire dans chaque programme avec des possibles financements de l'Etat.

1.3 PAPI, un outil de gestion du risque d'inondation

Les PAPI de première génération

Lancés en 2002, les Programmes d'Actions de Prévention contre les Inondations (PAPI) visent à réduire les conséquences des inondations sur les territoires (la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement) à travers une approche globale du risque, portée par un partenariat entre les services de l'Etat et les acteurs locaux et en combinant gestion de l'aléa et réduction de la vulnérabilité des personnes, des biens et des territoires. [www.cepri.net, 2013 ; MEDDE, 2012]

La mise en œuvre des PAPI de première génération fait partie de la nouvelle étape dans la politique de prévention des inondations du Ministère de l'écologie et du développement durable, engagée à la suite des crues survenues entre 1999 et 2002 dans l'Aude, en Bretagne, dans la Somme et dans le sud-est de la France. La mise en œuvre de ces programmes repose sur une gouvernance partenariale rassemblant acteurs locaux et services de l'Etat.

Entre 2003 et 2009, plus de 50 PAPI ont ainsi été mis en œuvre sur l'ensemble du territoire français (cf. Figure 1 : Bilan des PAPI 2003-2009).

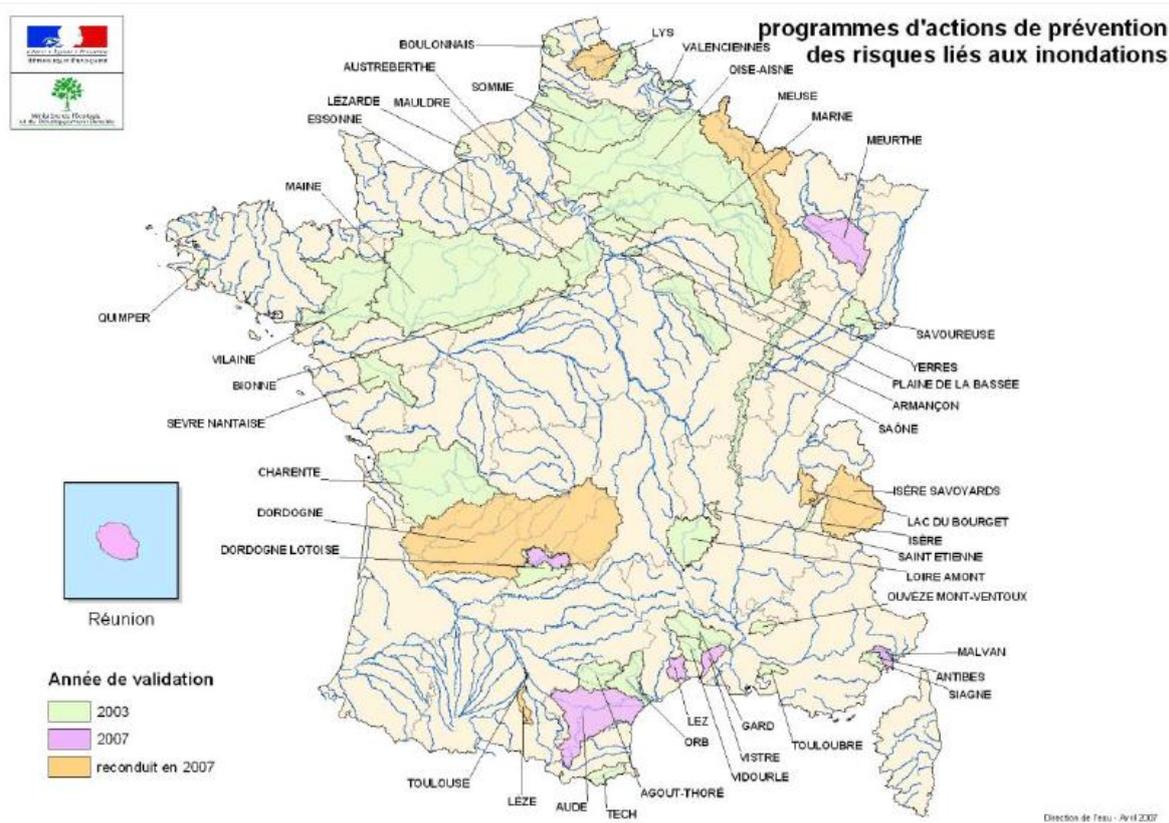


Figure 4 : Bilan des PAPI 2003-2009 (CEPRI)

Dispositif rénové en 2009

Un PAPI est donc un outil de gestion intégrée du risque inondation. Il prend en compte les milieux naturels en assurant la compatibilité avec le SDAGE, mais aussi l'urbanisme (à travers les PLU et les SCOT), l'aménagement, l'organisation des secours etc.

Le dispositif des PAPI a été rénové en 2009 et 2010 afin d'assurer la transition vers la mise en œuvre de la Directive Inondation (Directive européenne 2007/60/CE du 23 octobre 2007) à partir de 2015. Le 17 février 2011, la Secrétaire d'Etat Nathalie Kosciusko-Morizet a officiellement présenté le cahier des charges du nouveau dispositif PAPI ainsi que le Plan Submersion Rapide (PSR), ces deux dispositifs se voulant complémentaires.

Les objectifs du nouveau dispositif sont [MEDDTL, 2011] :

- ✓ Faire émerger des stratégies locales explicites et partagées de gestion des inondations sur un bassin de risque cohérent (meilleure coordination entre la politique de prévention des risques d'inondations, les enjeux de l'aménagement du territoire et la gestion des milieux naturels ; mise en œuvre coordonnée de l'ensemble de la réglementation relative à la prévention et à la gestion des inondations sur l'ensemble du territoire de projet ; association des collectivités en charge des politiques d'urbanisme ; privilégier le choix des actions exemplaires ou innovantes, afin de susciter une dynamique de réduction de la vulnérabilité intégrant les objectifs définis par la directive européenne sur les inondations),

- ✓ Renforcer les capacités des maîtres d'ouvrage (dispositif de gouvernance permettant l'implication de l'ensemble des parties prenantes ; conforter les capacités techniques et financières des porteurs de projets),
- ✓ Optimiser et rationaliser les moyens publics mis à disposition de la réalisation de ces programmes (justifier les opérations nécessitant un investissement important par une analyse destinée à en évaluer l'efficacité, en particulier à travers les analyses coût-bénéfice (ACB) ; hiérarchiser les différentes opérations ; évaluer leur mise en œuvre en fonction des résultats attendus et des moyens mobilisés).

La sélection des dossiers s'effectue désormais au fur et à mesure, à travers un processus de labellisation national, ou au niveau des grands bassins hydrographiques pour les PAPI d'un montant inférieur à 3 millions d'euros. Ce label ouvrira droit à des financements de l'Etat issus principalement du Fonds Barnier.

L'animation de cette dynamique territoriale est portée par une collectivité locale ou un groupement (conseil général, communauté d'agglomération, syndicat mixte...) qui constitue la structure pilote du PAPI. Il est soumis tout d'abord à une labellisation qui est explicitée dans la circulaire du 12 mai 2011 à destination des services de l'Etat : « la labellisation PAPI valide une démarche globale et cohérente, déclinée en programme d'actions pertinentes à l'échelle du périmètre de projet ». La deuxième phase est celle de contractualisation avec l'Etat et les acteurs locaux dans le cadre d'une convention pluriannuelle qui fixe les modalités de mise en œuvre du PAPI.

Le programme d'actions en sept axes

[MEDDTL, 2011] Les sept axes sont imposés par le cahier des charges du PAPI, il s'agit d'un programme d'actions globales et transversales, précisant les mesures à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés dans le cadre de la stratégie élaborée. Les sept axes sont :

1. L'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque
2. La surveillance, la prévision des crues et des inondations
3. L'alerte et la gestion de crise
4. La prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme
5. Les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens
6. Le ralentissement des écoulements
7. La gestion des ouvrages de protection hydraulique

1.4 L'axe 5 : Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens

La gestion des risques est actuellement marquée par une évolution du contexte d'intervention [DDRE et Etablissement public Loire, 2012]. Le volet prévention du risque d'inondation monte en puissance, au-delà de la réalisation d'ouvrages de protection. Nous passons d'une logique essentiellement hydraulique à une logique de réduction de vulnérabilité aux inondations, en particulier des activités économiques et de l'habitat. Même si cette logique est déjà présente dans des dispositifs comme les

PPRI (Plans de Prévention du Risque Inondation), l'approche du PAPI a l'intérêt d'être plus individuelle et adaptée à chaque enjeu.

De même selon Ledoux [Institut des Risques Majeurs, 2012], la réduction de la vulnérabilité est de plus en plus présentée comme une alternative aux mesures structurelles qui agissent sur l'aléa. Il est aujourd'hui difficilement envisageable pour une collectivité de bâtir un programme de gestion des risques naturels sans y inclure cette composante. Il s'agit d'un volet obligatoire dans un PAPI.

Parmi les sept axes obligatoires d'un PAPI, c'est l'axe 5 qui contient les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens. Il faut souligner que même les autres axes permettent de réduire la vulnérabilité du territoire et d'augmenter sa résilience. Il s'agit surtout des axes 2 et 3 : « La surveillance, la prévision des crues et des inondations » et « L'alerte et la gestion de crise ». Pour que les recommandations de réduction de la vulnérabilité soient efficaces, il est nécessaire que la population et surtout les propriétaires des objets potentiellement inondés soient mis au courant le plus tôt possible pour pouvoir réagir et se préparer à l'événement. Pour ce qui est de la gestion à long terme, l'axe 4 traite de « la prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme ». Cet axe joue un rôle important dans la vulnérabilité du territoire, car même si on est capable de protéger dans une certaine mesure les biens situés dans les zones inondables, ceci ne devrait en aucun cas constituer un argument pour l'installation de nouveaux bâtiments ou activités dans les zones à risque.

Donc même si tous les autres axes contribuent aussi à la réduction de la vulnérabilité d'un territoire, l'axe 5 comprend uniquement les actions qui touchent directement la population et les bâtiments situés en zone inondable (maisons d'habitat, sièges d'entreprises, halls de production etc.). Ces actions ont pour objet de réduire la vulnérabilité des personnes et des biens présents.

1.5 Analyse des retours d'expériences et des méthodes de réductions de vulnérabilité

La réduction de la vulnérabilité entre donc d'une façon considérable dans la gestion de risque d'inondation en France et en Europe. Dans l'objectif de la meilleure efficacité possible, nous avons recensé les retours d'expérience réalisés en France et les guides pratiques publiés suite à ces expériences (cf. Tableau 1).

Bibliographie - récapitulatif des guides

	Habitation	Activité économique
Diagnostic	CEPRI : Le bâtiment face à l'inondation, Diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité et Vulnérabilité des ouvrages	
	DGUHC, CSTB : Inondations : Guide d'évaluation de la vulnérabilité des bâtiments vis à vis de l'inondation	
Mesures	METL, MEDDE : Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant	Ledoux, Sageris : Guide pour la Conduite des Diagnostics des Vulnérabilités aux Inondations pour les Entreprises
	DRE Bretagne : Rendre son habitation moins vulnérable aux inondations	
	EPTB Saône et Doubs : La réduction de la vulnérabilité de l'habitat aux inondations, Préconisations techniques	
	Ville de Montpellier : Recommandations pour diminuer la vulnérabilité des bâtiments en zone inondable	
	Egli : Prévention du risque de dommages liés aux inondations : Mesures générales et leur efficacité	
Démarche complète	DHONAU : Homeowners Guide to Flood resilience	CEPRI : Impulser et conduire une démarche de réduction de vulnérabilité des activités économiques
		Geosciences Consultants : PME/PMI, artisans, commerçants : Vous pensez être prêt à faire face à une inondation ?

Bibliographie - récapitulatif des retours d'expériences

Diagnostic	EPTB Saône et Doubs : La réduction de la vulnérabilité de l'habitat aux inondations, Préconisations techniques de l'aménagement et Mieux connaître le risque chez soi pour le maîtriser
	Chauviteau : La vulnérabilité des établissements recevant du public et des entreprises face aux inondations : une méthode d'analyse appliquée dans le bassin de l'Orb (Hérault)
Démarche complète	CEPRI, EP Loire : Rapport de synthèse sur l'analyse des expériences relatives à la réduction de la vulnérabilité aux inondations des entreprises
	CETE Méditerranée : Réduction de la vulnérabilité aux inondations à l'échelle d'un quartier
	MEEDDAT, EP Loire : Quinze expériences de réduction de la vulnérabilité de l'habitat aux risques naturels

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des guides et des retours d'expérience

Certains acteurs de la gestion du risque d'inondation se sont donc déjà lancés dans les actions de réduction de vulnérabilité, il s'agit toutefois encore d'un volet balbutiant, où les expériences concrètes sont rares, c'est un sujet qui souffre de l'absence d'une boîte à outils opérationnelle et solidement établie [LEDOUX, Institut des Risques Majeurs, 2012].

L'expérience montre que la démarche de réduction de vulnérabilité peut être divisée en deux actions indépendantes, l'une qui ciblera les maisons utilisées en tant qu'habitations et la deuxième dont les objets seront les activités économiques. Un regard particulier est souvent porté aux établissements recevant du public (ERP) et aux exploitations agricoles.

Le retour d'expérience montre que pour effectuer un diagnostic de la vulnérabilité d'un immeuble complet, le diagnostiqueur doit être de préférence un spécialiste du bâtiment. Dans la même vision des choses, la personne qui réalise les diagnostics des activités économiques devrait bien connaître le monde de l'entreprise. Donc même si ces démarches sont souvent portées par les acteurs de la gestion des hydrosystèmes, il est nécessaire de trouver des partenaires spécialistes dans des domaines divers. Ledoux [Institut des Risques Majeurs, 2012] affirme ainsi que la réduction de la vulnérabilité des logements nécessite de mobiliser aussi, et peut-être avant tout, les acteurs des politiques du logement. Le raisonnement vaut pour les enjeux entreprises ou réseaux.

L'établissement public Loire a même lancé un essai d'une démarche « industrielle » pour réduire la vulnérabilité des activités économiques [DDRE, Etablissement public Loire, 2012]. Il s'agit de réduire de façon significative la vulnérabilité des entreprises du bassin en les faisant bénéficier gratuitement d'un diagnostic de vulnérabilité, et en les accompagnant – si elles le souhaitent – dans la réalisation de mesures cofinancées de réduction de vulnérabilité. Depuis 2009, 2000 entreprises ont fait la demande de diagnostic et plus de 1500 diagnostics sont aujourd'hui réalisés par cet organisme. Une telle démarche serait envisageable à la suite de notre travail (qui consiste en la réalisation de quelques diagnostics pilotes), dans ce cas-là il faudrait communiquer auprès du public ciblé, tout en cherchant des partenaires ou des sous-traitants pouvant garantir l'efficacité recherchée.

2. Les inondations de la Haute Zorn : un risque réel

2.1 Périmètre géographique d'étude

Le bassin de la Zorn, situé dans le département du Bas-Rhin (région Alsace), subit depuis quelques années des inondations à répétition et caractérisées par des intensités pouvant atteindre l'ordre de l'exceptionnel. Le Programme d'Actions de Prévention contre les Inondations (PAPI) est porté par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement (SIA) de la Haute Zorn et le Conseil Général du Bas-Rhin (CG67) y intervient en appui technique. Le SIA couvre une partie du bassin versant de la Zorn qui forme un périmètre d'intervention pertinent du point de vue du milieu hydrologique avec à l'amont les cours d'eau torrentiels et à l'aval une plaine élargie avec une zone inondable moins bâtie.

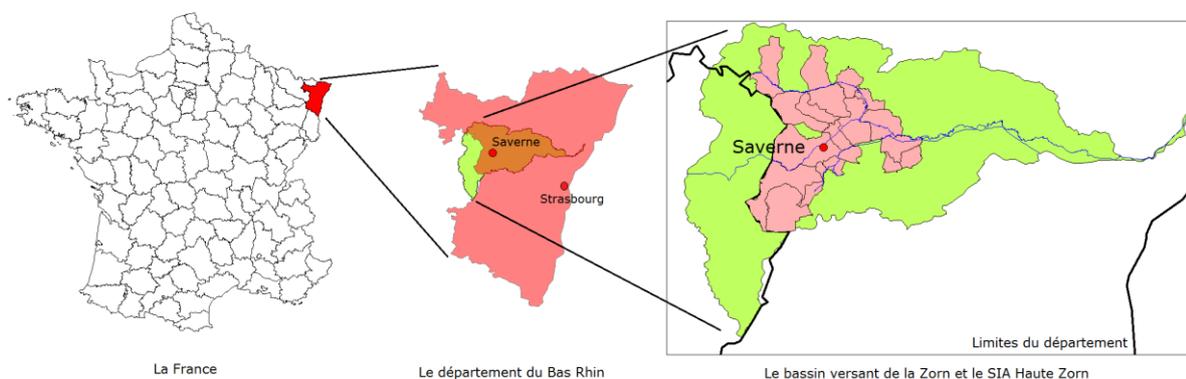


Figure 5 : Carte de situation du PAPI de la Haute Zorn

Les deux principaux cours d'eau qui traversent le territoire du SIA Haute Zorn sont la Zorn, affluent de la Moder, et la Zinsel du Sud, qui rejoint la Zorn à Steinbourg en rive gauche. On se situe à proximité immédiate des Vosges du Nord : en effet, ces deux cours d'eau sont issus de ce massif et se déversent dans le secteur de piémont où ces deux rivières passent du secteur à tresse à un secteur à méandre en sinuant dans leurs alluvions récentes formant un cône de déjections [SIA Haute Zorn, 2013]. Les principales communes touchées par les inondations sont situées dans ce secteur fortement inondé en cas de crue.

2.2 Une stratégie du SIA qui évolue avec les politiques nationales

Le Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Haute Zorn a été créé en 1960 suite aux fortes inondations subies dans les années précédentes par les communes bordant la Zorn et la Zinsel du Sud entre la limite du département et Dettwiller. Le but a été d'aménager ces deux cours d'eau afin de réduire les effets des inondations. Le siège du Syndicat se localise sur la commune de Saverne à environ 50 km de Strasbourg (cf. Figure 5). Le linéaire de cours d'eau géré par le Syndicat est d'environ 80 km. Les deux missions principales du SIA sont la protection contre les inondations et la renaturation des cours d'eau.

Il regroupe les communes suivantes :

Altenheim, Dettwiller, Dossenheim-sur-Zinsel, Eschbourg, Eckartswiller, Ernolsheim lès Saverne, Gottenhouse, Haegen, Hattmatt, Littenheim, Lupstein, Monswiller, Otterswiller, Reinhardsmunster, Saint-Jean-Saverne, Saverne, Steinbourg et Thal-Marmoutier.

Le SIA a connu d'abord entre les années 60 et 90 la période de « l'hydraulique dure » où l'objectif a été de retarder la pointe de crue de la Zinsel du Sud par rapport à la pointe de crue de la Zorn en rectifiant les cours d'eau et en créant des retenues. Ce n'est qu'à partir de 1993 que l'objectif a progressivement changé en entretien écologique des cours d'eau. De 2003 à 2010 le SIA de la Haute Zorn s'est lancé dans la restauration écologique des cours d'eau de son périmètre.

En parallèle de ces travaux d'aménagement, et en raison de l'insuffisance des précédents travaux de lutte contre les risques d'inondation, une étude de protection rapprochée des habitations vulnérables a été réalisée en 2005 et 2006. En effet le stockage amont ne suffisait pas pour prémunir les habitations de la crue centennale, le projet de 2006 concluait donc tout naturellement en la protection contre les inondations par des protections rapprochées dimensionnées sur les niveaux de crue trentennaux.

2.3 PAPI de la Haute Zorn

Programme d'actions

Le PAPI de la Haute Zorn comprend principalement les actions de trois natures :

- Protection contre les inondations par création des sites de ralentissement dynamique dans la vallée de la Zinsel du Sud qui permet un stockage efficace dans le cas d'une crue trentennale, ainsi qu'un retardement de la pointe de crue,
- Protections rapprochées dans la vallée de la Zorn où un stockage efficace n'est pas possible,
- Et enfin des aménagements ponctuels en techniques douces, une sensibilisation du public, l'amélioration du réseau d'alerte, la mise en cohérence des documents d'urbanisme et l'aide à la réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens.

La carte de synthèse des aménagements proposés figure en Annexe 1. Le coût total des actions prévues dans le PAPI de la Haute Zorn est de 5,4 millions d'euros.

Processus d'instruction et préparation du dossier pour labellisation

Le processus de labellisation et de suivi des projets PAPI est explicité dans la circulaire du 12 mai 2011 à destination des services de l'Etat : « la labellisation PAPI valide une démarche globale et cohérente, déclinée en programme d'actions pertinentes à l'échelle du périmètre du projet » [MEDDE, 2012].

Le dossier du PAPI Haute Zorn a été élaboré par le SIA Haute Zorn à l'aide de nombreuses études et travaux réalisés précédemment, en particulier en partenariat avec le CG67. J'ai participé à la préparation de la version finale, notamment en organisant et complétant des documents disponibles selon les consignes et grâce à de nombreuses consultations en comité de pilotage composé de

l'ensemble des partenaires techniques et technico-financiers : CG67, AERM, DDT, DREAL, SIRACEDPC (Service interministériel régional des affaires civiles et économiques de défense et de la protection civile), PNRVN (Parc naturel régional des Vosges du Nord), SCOT (Schéma de cohérence territoriale) et Chambre d'Agriculture.

La DREAL a ensuite consulté les services de l'Etat et les autres établissements concernés par ce projet pour préparer un rapport d'instruction, ainsi que les documents de synthèse intégrant leurs avis. Ce rapport d'instruction a été envoyé aux membres de la commission de planification (comité de bassin Rhin-Meuse) devant laquelle le Syndicat a présenté le projet le 15 mai 2013 avec comme résultat un avis favorable. La phase suivante sera la labellisation nationale pour laquelle le PAPI de la Haute Zorn sera présenté le 10 juillet 2013 devant la Commission Mixte Inondation (CMI).

Une fois le projet labellisé par la CMI, le dossier passera à la phase de la contractualisation en signant la convention du PAPI entre les partenaires du projet, à savoir : l'Etat représenté par le préfet de département pilote et le préfet coordonnateur du bassin, l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Le Conseil Général du Bas-Rhin et le porteur du projet de programme d'actions Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Haute Zorn. A partir du moment où la convention est signée par l'ensemble des partenaires, les demandes annuelles de subvention peuvent être formulées par le porteur du projet.

Axe 5 : Les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens

Le PPRI de la Zorn et du Landgraben rend obligatoire la réduction de la vulnérabilité des biens dans un délai de 5 années, notamment par la mise en place de batardeaux individuels ou de portes étanches (cf. Annexe 2 : extrait du PPRI). La mise en œuvre de ces travaux ne s'impose que dans la limite de 10% de la valeur vénale ou estimée du bien. Mais les moyens de protection sont beaucoup plus variés.

Le Programme du PAPI prévoit un travail de communication qui est nécessaire afin de faire prendre conscience des possibilités offertes par les techniques actuelles auprès des populations soumises au risque inondation. Une aide technique spécifique sera octroyée à la fois pour les propriétaires privés ainsi que pour les entreprises, par la mise en place de diagnostic, suivi le cas échéant de travaux de réduction de la vulnérabilité. Les fiches actions concernant l'axe 5 du PAPI de la Haute Zorn figurent en Annexe 3.

2.4 Connaissance de l'aléa

Crues historiques

Le Tableau 2 récapitule les crues historiques connues sur la Zorn et la Zinsel du Sud :

Crue historique			période de retour de la crue : selon données en banque Hydro (ajustement statistique selon loi de Gumbel des débits maximaux instantanés annuels sur l'ensemble de la chronique de données disponibles).	
			Zinsel du Sud	Zorn
jour	mois	année		Saverne
15	janvier	1948	Station d'Oberhof sur la Zinsel du Sud installée en 1999 : chronique de données trop courte pour caractériser la fréquence des crues de 1999 et 2000	Station pas en service
16	janvier	1955		
9	février	1958		
12	mai	1970		Entre 10 et 20 ans (!: débit douteux en banque Hydro)
31	décembre	1981		Entre 5 et 10 ans
30	janvier	1982		non disponible
26	mai	1983		50 ans
15	février	1990		4 ans
21	décembre	1993		10 ans
?	?	1994		Pas de crue remarquable identifiée en 1994
26	février	1997		20 ans
28/29	octobre	1998		Entre 20 et 50 ans
20	décembre	1999		4 ans
29	décembre	2001		Entre 5 et 10 ans

Tableau 2 : Tableau des crues historiques (PPRI de la Zorn et du Landgraben)



Figure 6 : Crue de la Zorn du 26 mai 1983 à Saverne (source : Kuhn)

Zones inondables

Les inondations étant fréquentes sur ce bassin versant, de lourds travaux ont été entrepris pour lutter contre celles-ci. Le Conseil Général, dans le cadre de l'élaboration du SAGEECE (Schéma d'Aménagement, de Gestion et de l'Entretien Ecologique des Cours d'Eau) de la Zorn, a défini dans une étude confiée au bureau d'étude SOGREAH les enveloppes des secteurs inondés pour différentes occurrences de crue (décennale, trentennale et centennale). La crue de 1998 a permis de parfaire la connaissance des phénomènes d'inondation. Les enveloppes des crues trentennales et centennales sont représentées sur les figures suivantes. La première (Figure 7) est la situation dans le périmètre entier du PAPI, la deuxième (Figure 8) est l'exemple de la commune de Dettwiller.

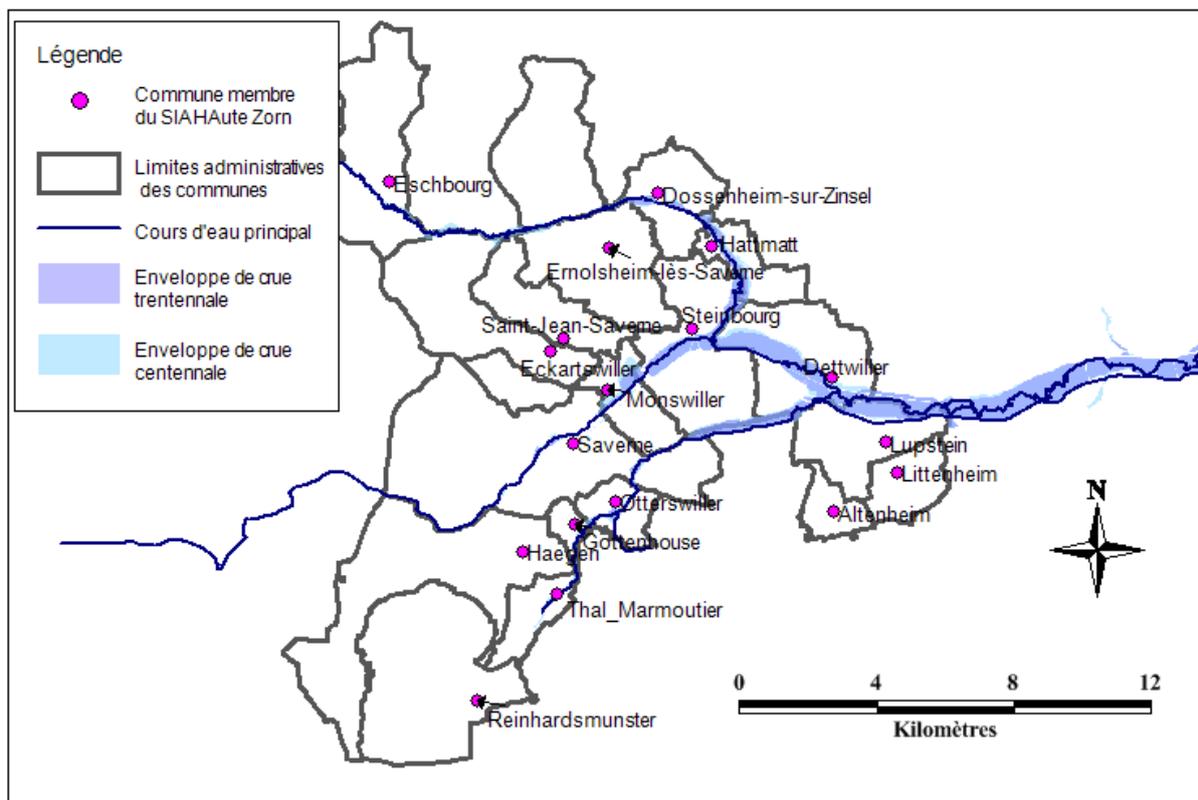


Figure 7 : Carte des zones inondables dans le périmètre du PAPI (CG67)

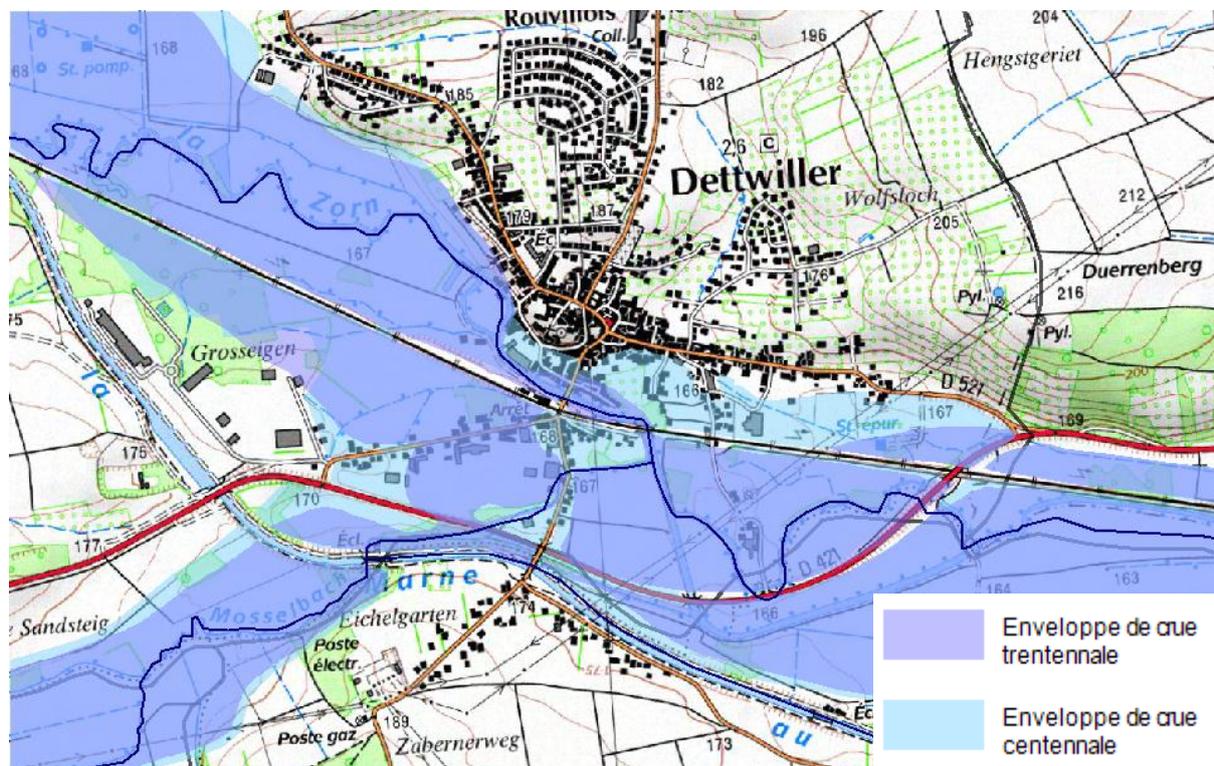


Figure 8 : Représentation des enveloppes des crues trentennales et centennales à Dettwiler (CG67)

D'une façon générale, les crues de la Zorn s'appréhendent beaucoup plus en termes d'extension, de hauteur d'eau et de durée de submersion que de débit ou vitesse d'écoulement. En effet le débit de

crue croît avec l'augmentation de la superficie du bassin versant jusqu'à l'amont de Brumath, puis l'ampleur de l'expansion des crues crée un fort écrêtement, principalement dans le secteur du ried [CG67, 1999].



Figure 9 : Inondations à Hattmatt, 1998 (DDT 67)

Pour une crue centennale, les hauteurs de submersion peuvent atteindre jusqu'à 2 m. La durée de submersion du lit majeur est dans la plupart des cas supérieure à 2 jours (et dans ce cas il est pratiquement impossible d'empêcher l'eau entrer dans un bâtiment).

PPRI des bassins versants de la Zorn et du Landgraben

Le PPRI a valeur de servitude publique dans le PLU (Plan Local d'Urbanisme). Il impose des aménagements spécifiques à effectuer dans un délai de 18 mois ou de 5 ans après approbation par le Préfet (le 26 août 2010) et il indique les aménagements autorisés ou interdits ainsi que les obligations des propriétaires. Les recommandations données aux propriétaires seront donc basées sur les obligations de ce PPRI.

Le croisement entre l'aléa et l'enjeu qui permet de connaître le risque réel sur un territoire a notamment été réalisé lors de l'étude pour l'obtention du PPRI des bassins versants de la Zorn et du Landgraben. La crue choisie pour l'élaboration de ce PPRI est d'occurrence centennale. Or aucune des crues connues et documentées permettant de caractériser cette crue n'atteint cette fréquence. Le PPRI est donc élaboré pour une crue centennale estimée.

Un modèle hydraulique initial été réalisé dans le cadre du SAGEECE du bassin versant de la Zorn et du Landgraben en 1998 par la SOGREAH. On peut considérer pour les résultats de calculs de niveaux maximum de la crue de référence, une précision de l'ordre de 20 à 30 cm. Cette étude a été complétée en 2003 par une étude hydrogéomorphologique sur les zones limites amont, également réalisée par la SOGREAH.

Ce sont donc les cotes d'eau indiquées dans les cartes du zonage réglementaire du PPRI de la Zorn et du Landgraben (cf. par exemple Annexe 4 : Planche de Dettwiller) qui serviront dans la définition des hauteurs d'eau dans le cadre de la réduction de la vulnérabilité. Le PPRI nous donne donc la cote NGF de la crue de référence (centennale). Nous avons croisé cette information avec le MNT issu des données LIDAR disponibles au CG67 pour les bassins versants de la Zorn et de la Mossig. En faisant la différence de ces deux cotes, nous obtenons la hauteur d'eau dans le bâtiment lors de la crue (voir Annexe 5 : Détermination de la hauteur d'eau).

2.5 Connaissance des enjeux - cibles de l'action

L'intérêt démontré des protections individuelles contre les inondations

Tina Modarressi [2012] a réalisé une analyse coût-bénéfice dans le cadre de son stage de fin d'études de l'ENGEES intitulé « Optimisation des moyens de protection contre les inondations et les coulées d'eau boueuse : entre mesures individuelles et collectives. » L'objet de l'analyse coût-bénéfice basée sur l'étude des cas concrets sur les communes de Brumath, Saverne, Romanswiller et Jetterswiller, a été de comparer deux scénarii :

- Scénario 1 : projet de protection exclusivement individuelle,
- Scénario 2 : projet de protection exclusivement collective.

Les résultats de l'analyse montrent que pour la problématique des inondations par débordement, c'est sur le scénario 1 simulant un projet de protection exclusivement individuelle dans le quartier de la Roseraie à Saverne et dans les deux quartiers étudiés à Brumath, que se porte le choix. Cela conforte le choix basé uniquement sur des critères économiques (comparaison des VAN – valeurs actualisées nettes) qui avait été fait avec les résultats de l'analyse coût-bénéfice : même en prenant en compte d'autres critères, non économiques cette fois-ci, le projet de protection exclusivement individuelle semble le plus pertinent. [MODARRESSI, 2012]

De plus un taux de subventionnement assez conséquent peut être alloué aux particuliers dans le cadre du Fonds Barnier, afin de répondre à l'exigence du PPRI du bassin de la Zorn qui est de mettre en place des équipements de protection individuelle dans les 5 ans à compter de la date d'application de ce PPRI (août 2010).

L'intérêt des protections individuelles est donc évident et celles-ci viendront accompagner les protections collectives, telles que le ralentissement dynamique ou les protections rapprochées comme les digues et les murs.

Objectifs de la démarche

Vu qu'il s'agit de la première démarche de la réduction de la vulnérabilité dans ce secteur, l'objectif est de réaliser quelques actions pilotes qui serviront de base pour une généralisation de l'action. Nous avons donc cherché à entrer en contact avec 5 entrepreneurs et 5 habitants dans les zones inondables pour y réaliser les premiers diagnostics.

Choix des enjeux ciblés par la démarche

Si on se pose la question « Le risque d'inondation concerne qui et quoi ? » La réponse la plus juste pourrait être : « tous et tout ». [SAINT-MICHEL, 2008]

« Tous » car même si l'on ne fait pas partie des victimes directes du sinistre, les effets induits nous concernent ne serait-ce qu'au travers du coût supporté par la collectivité. Il convient d'ajouter à cela les perturbations engendrées sur la vie économique locale et par extension, sur l'ensemble des partenaires hors du bassin versant.

« Tout » car les conséquences d'une inondation peuvent se manifester à n'importe quel niveau : personnel, familial, biens mobiliers, immobiliers, activités économiques (services, agriculture, industrie), services publics, réseaux (eau, électricité, poste, déchets...), faune, flore...

Dans ce contexte, il semble essentiel de définir et regrouper les enjeux susceptibles d'être affectés par le risque d'inondation et surtout, cibler au mieux les enjeux pertinents dans le cadre d'une démarche de réduction de la vulnérabilité. [SAINT-MICHEL, 2008]

Nous avons décidé de commencer à agir auprès de trois types de public :

- 1) Habitat (particuliers),
- 2) Activités économiques (de toute sorte : commerçants, industries, services, activités artisanales et entreprises de toute taille),
- 3) Etablissement publics (écoles, salles polyvalentes).

Les bâtiments concernés sont ceux situés sur le territoire couvert par le PAPI (communes membres du SIA Haute Zorn) et qui se trouvent en même temps dans la zone inondable définie dans le PPRI de la Zorn et du Landgraben. Nous avons repéré à peu près 600 bâtiments concernés, dont 522 habitations.

Concernant les activités agricoles, leurs sièges seront traités de la même façon que les entreprises, par contre la réduction de la vulnérabilité des exploitations agricoles (élevages, cultures, maraîchage) ne sera pas abordée. Il existe toutefois des guides pratiques de procédures à mener dans ce secteur. Pour être encore plus complet, il faudrait agir aussi sur la vulnérabilité des infrastructures (patrimoine, routes...) et des réseaux (électricité, eau potable, assainissement, télécommunications) pour réduire la vulnérabilité du secteur, mais ces derniers enjeux cités ne feront pas l'objet de notre démarche.

Recensement des enjeux

Hélène Frumholz [2008] a créé dans le cadre de son stage de fin d'études des cartes des bâtiments situés dans les zones inondables de la Zorn classés par occurrence de crue (cf. Figure 10). Ces données servent de base de recensement des enjeux.

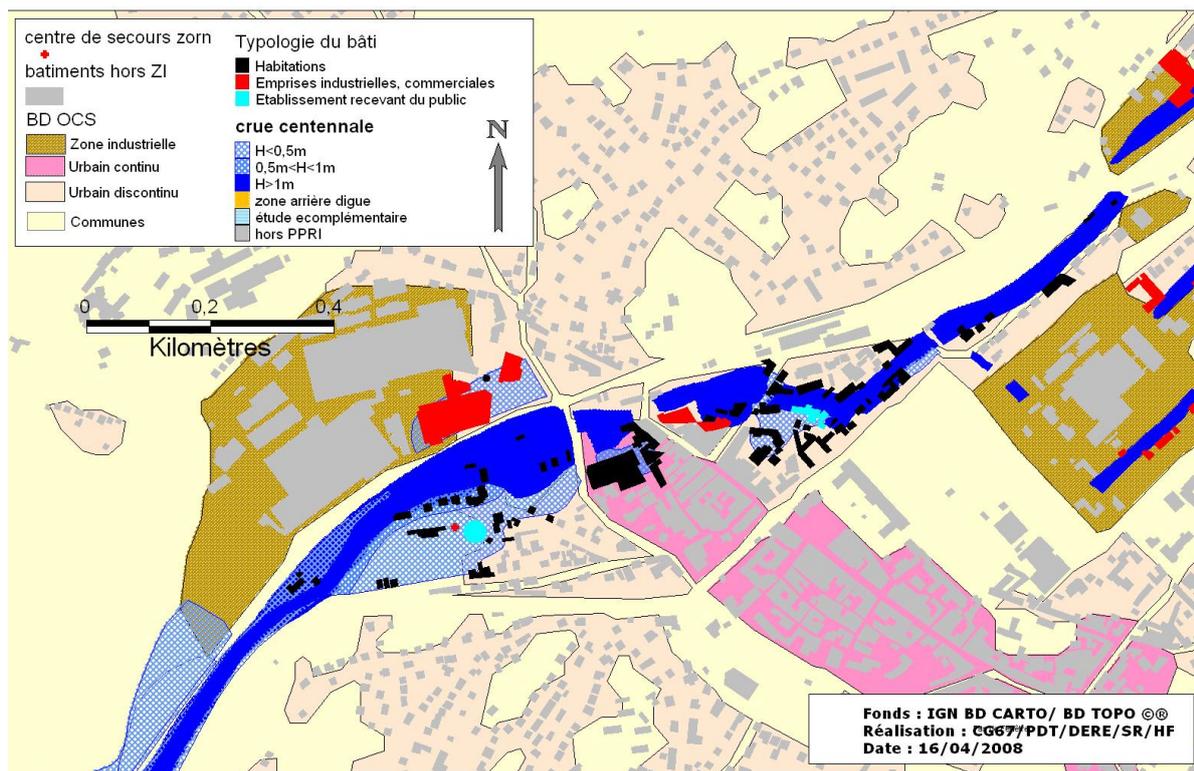


Figure 10 : Cartographie des enjeux sur la commune de Saverne (CG67)

Ces informations ont été mises à jour grâce aux visites du terrain qui permettent d'actualiser en particulier l'état des activités économiques présentes dans le secteur concerné. Les données sur les biens existants sont ensuite croisées avec les cartes des zones inondables. L'exemple de la ville de Saverne est présenté sur la Figure 11.

3. Diagnostics de vulnérabilité, recommandations et propositions de travaux

3.1 Choix de la forme de diagnostic adaptée à la situation

D'après [AVIOTTI, 2011] deux possibilités de réalisation des diagnostics s'offrent à nous, sans ou avec un enquêteur. Une comparaison de ces deux méthodes est proposée dans le Tableau 3.

Sans enquêteur (au sens diagnostiqueur)	Avec enquêteur (au sens diagnostiqueur)
Avantages : + Coût peu élevé, + Pas de réponse de façade, + Effort de compréhension (prise de conscience), + Support visuel (sensibilisation).	Avantages : + Incitation à la réponse, + Reformulation de la question, + Contrôle de la réponse.
Inconvénients : - Réponses partielles (négligence des questions ambiguës), - Taux de réponses faibles.	Inconvénients : - Coûteux, - Assimilation difficile (prise de conscience amoindrie), - Enquêteur « parasite » la qualité des réponses, - Absence de confidentialité des réponses induit des réponses de façade.

Tableau 3 : Comparaison des deux méthodes de diagnostic [AVIOTTI, 2011]

Dans le cadre de ce stage nous avons opté pour la possibilité de réalisation des diagnostics avec un enquêteur pour plusieurs raisons :

- Nous ne cherchons pas à réaliser un nombre important d'actions, l'objectif étant de 5 diagnostics réalisés chez les particuliers et 5 diagnostics dans les entreprises,
- Nous voulons profiter du contact direct avec les diagnostiqués pour optimiser le protocole utilisé.

3.2 Méthodologie - protocole de réalisation d'un diagnostic

Le diagnostic réalisé dans le cadre de notre projet sera donc individuel, sur la base du volontariat et gratuit pour les habitants ou les entrepreneurs. Il est important de préciser aux personnes concernées que cette démarche n'a pas de caractère obligatoire ni réglementaire : les éléments collectés ne sont pas fournis à des tiers, ils ne peuvent servir à aucun contrôle. [EPTB Saône et Doubs, 2009]

Pour effectuer les diagnostics, un protocole pour les bâtiments d'habitation et un autre pour les activités économiques ont été mis en place. Les protocoles se situent en Annexe 6 (activités économiques) et 7 (habitations).

Selon le Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation [CEPRI, 2010] les objectifs du diagnostic sont les suivants : déterminer l'endommagement potentiel, déterminer s'il y a une influence sur la sécurité des personnes, le temps de retour à la normale et les effets domino, et enfin de proposer des mesures de réduction de vulnérabilité. Nous pouvons ajouter à cela l'intérêt de sensibiliser la population au risque et à la nécessité de se protéger tout en portant à leur connaissance des dispositifs existants, à savoir le PPRI de la Zorn et de Landgraben (cf. Annexe 2).

Pour pouvoir réaliser un diagnostic efficace, certaines données doivent être fournies par l'enquêteur en amont, comme :

- La hauteur d'eau dans le bâtiment diagnostiqué pour une crue centennale,
- Les obligations et les recommandations du PPRI s'appliquant sur ce bâtiment,
- Liste des informations demandées au propriétaire de la maison / directeur de l'entreprise avant la visite et lors de la visite (schémas ou plan de masse, couverture assurantielle (assurance multirisque), inondations déjà vécues – dommages, photos, hauteurs d'eau...),
- Protocole du diagnostic qui mentionne les éléments qu'il faut observer lors de la visite (cf. Annexe 6 et 7).

Les protocoles présentés en Annexe 6 et 7 sont inspirés des guides de réduction de vulnérabilités des maisons d'habitation réalisés par le CEPRI, l'EPTB Saône et Doubs, le CETE Méditerranée, de la fiche d'autodiagnostic publié dans le cadre de PPRI du bassin de la Berre et des informations disponibles dans la thèse [AVIOTTI, 2011] ; pour les activités économiques les sources suivantes ont été utilisées : la CCI Paris Ile de France, les organismes Bruno Ledoux Consultants et Sageris, l'Institution d'aménagement de la Vilaine, Geosciences Consultants, la DREAL Rhône-Alpes – mission Rhône et l'Etablissement public Loire.

3.3 Réalisation des diagnostics

La première phase de chaque diagnostic est sa préparation avant de se rendre sur le site à l'aide des informations disponibles : nom et adresse de l'entreprise, identification de l'interlocuteur et caractéristiques de la crue de référence.

La hauteur d'eau dans les bâtiments diagnostiqués est déterminée de façon suivante : Les cartes de zonage du PPRI de la Zorn et du Landgraben nous donnent la cote NGF en un certain nombre de points. Cette cote correspond à la crue de référence (centennale) avec une marge de sécurité de 40 cm. Nous avons pris le point le plus proche de l'endroit auquel nous nous intéressons et nous avons croisé cette information avec le modèle numérique du terrain (MNT) issu des données LIDAR (laser aéroporté) disponibles au CG67 pour les bassins versants de la Zorn et de la Mossig. Nous avons ainsi relevé plusieurs points aux alentours des bâtiments, pour faire ensuite la différence des deux cotes qui nous donne la hauteur d'eau dans le bâtiment lors de la crue. Cf. Annexe 5.

Après une telle préparation au bureau, un rendez-vous est fixé et une visite de site permet de réaliser le diagnostic proprement dit. Pour que la visite se déroule dans des conditions optimales, il est nécessaire d'expliquer la démarche à la personne concernée, ainsi que l'aléa, le risque et l'intérêt de se protéger. Ces informations constituent une première phase de chaque visite. La connaissance et la perception du risque varie d'une personne à l'autre, il est donc évident que chaque visite est

adaptée au diagnostiqué. Même si la grande partie des personnes concernées est bien consciente du fait de se trouver dans une inondable, certains riverains n'ont pas encore été confrontés à cette réalité. Si une inondation a déjà été observée sur le site, le retour d'expérience peut apporter des informations clé pour réduire sa vulnérabilité.

La deuxième phase de la visite est l'observation des éléments du bâtiment en remplissant le document de visite qui fait partie du protocole présenté en Annexe 6 et 7. Nous reportons les éléments intéressants sur un plan fourni par le propriétaire ou sur un plan extrait du PPRI, selon les disponibilités. Nous analysons les travaux de réduction de vulnérabilité déjà réalisés (si c'est le cas), nous montrons la cote de la crue centennale à l'extérieur et à l'intérieur de l'immeuble et nous prenons des photos (avec un accord préalable des propriétaires). Nous pouvons éventuellement faire un premier bilan et donner des premières propositions de mesures à réaliser.

Les diagnostics des activités économiques doivent être complétés par une analyse du fonctionnement, de l'arrivée des matières premières jusqu'à la sortie des produits. Même si le plus souvent toute l'activité est arrêtée lors d'une inondation (par impossibilité d'accès au site par exemple), le retour au fonctionnement normal peut être accéléré si l'unité fonctionnelle endommagée est rapidement redémarrée ou reportée provisoirement sur un autre endroit.

La visite dure de 30 minutes à une heure, selon la disponibilité de la personne et selon la taille de l'enjeu à diagnostiquer.

3.4 Rapport à remettre aux propriétaires

Après chaque diagnostic, nous faisons une analyse, une synthèse et une évaluation de ce qui a été observé en précisant les dommages potentiels. Nous rédigeons ensuite un rapport destiné aux diagnostiqués dans lequel nous précisons :

- Les informations sur la crue centennale et sur l'inondabilité du site,
- Les informations sur les obligations et les restrictions du PPRI,
- Une liste de mesures techniques ou de travaux à réaliser pour réduire sa vulnérabilité en précisant les coûts estimés,
- Les renseignements sur la possibilité de financement par le fonds Barnier,
- Les possibilités de réalisation des travaux,
- Les informations sur la gestion de la crise et sur l'alerte.

Informations sur la crue centennale

L'appréhension de la hauteur d'eau de la crue de référence se fait de façon la plus efficace et la plus claire en montrant la hauteur théorique à l'extérieur et à l'intérieur de l'immeuble à l'aide d'un mètre, et en l'indiquant sur les photos prises lors de la visite. Une crue théorique prend ainsi une image un peu plus concrète et il est plus facile d'imaginer les dégâts potentiels.

Nous soulignons une nouvelle fois le fait que la crue de référence – la crue centennale est une crue théorique, jamais vue dans le secteur, qui a une chance sur cent d'arriver chaque année.

Informations sur les obligations et les restrictions du PPRI

Le règlement du PPRI est annexé à chaque rapport remis aux diagnostiqués. Nous précisons aussi sur chaque mesure proposée, s'il s'agit d'une obligation du PPRI.

Liste des mesures techniques et de travaux à réaliser pour réduire sa vulnérabilité

Les recommandations de travaux ont été établies à l'aides des guides produits par : CEPRI, les Ministères de l'Égalité des Territoires et du Logement et de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), Direction régionale de l'Équipement de Bretagne, Établissement public Loire, DREAL Rhône-Alpes – Mission Rhône, Mary Dhonau et Russell Burton, EPTB Saône et Doubs et Thomas Egli (cf. Tableau 1, p. 24). La liste non exhaustive des recommandations utilisées lors des actions pilotes se trouve en Annexe 11.

Plus particulièrement les recommandations pour les activités économiques ont été basées sur les documents publiés par : Geosciences Consultants, DREAL Rhône-Alpes – Mission Rhône et EPTB Loire.

Le document qui a servi de base est le *Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant* publié en 2012 par deux Ministères (cf. Figure 12).



Figure 12 : Référentiel de travaux qui a servi de base pour les recommandations (METL-MEDDE)

Un exemple de rapport remis à un propriétaire est présenté en Annexe 8.

Si nous proposons un nombre conséquent de mesures à réaliser, nous les hiérarchisons par ordre d'importance. Ceci peut faciliter le passage à la réalisation des travaux, même si le choix final dépend bien sûr de la personne concernée. Nous communiquons également les estimations des coûts des travaux aux propriétaires. L'Annexe 9 présente un exemple d'estimation des coûts des travaux recommandés à une entreprise.

Possibilité de financement par le fonds Barnier

Les seuls subventionnements qui peuvent être accordés aux particuliers pour des aménagements de protection individuelle contre les inondations proviennent du fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), dit « Fonds Barnier », issu d'un prélèvement sur les polices d'assurance [MODARRESSI, 2012].

Notons la particularité du système assurantiel français où l'assurance contre les catastrophes naturelles n'est pas indexée sur le risque. Tous les assurés payent une prime pour les catastrophes naturelles (CatNat) dans le cadre de leur assurance habitation. Cette prime alimente un fonds d'indemnisation géré par l'Etat. En cas d'inondation, si l'état de catastrophe naturelle est déclaré, c'est le fonds CatNat qui indemnise les victimes. Ce système, certes très solidaire présente l'inconvénient de ne pas responsabiliser les personnes qui décident de construire dans des zones inondables [KREIS, 2004].

Les conditions d'éligibilité à une subvention sont précisées par les textes suivants :

- L'article L561-3 du Code de l'Environnement : voir en particulier le § II-4,
- le décret n°99-1060 du 16 décembre 1999 relatif aux subventions de l'Etat pour des projets d'investissement qui précise les modalités d'instruction,
- la circulaire du 19 octobre 2000 d'application du décret n°99-1060 du 16 décembre 1999 relatif aux subventions de l'Etat pour les projets d'investissement qui précise le contenu général des dossiers à présenter et les délais d'instruction,
- l'arrêté du 5 juin 2003 relatif à la constitution du dossier pour une demande de subvention de l'Etat pour un projet d'investissement,
- la circulaire du 23 avril 2007 relative au financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) de certaines mesures de prévention : voir en particulier les pages 34 et 36.

Un modèle de demande de subventionnement est disponible en Annexe 10. Ce formulaire est disponible sur le site internet de la Préfecture du Bas-Rhin et il est envoyé en annexe des rapports aux propriétaires.

Les taux de financement maximum sont :

- 40 % pour les biens à usage d'habitation,
- 20% pour les biens à usage professionnel.

Réalisation des travaux

Les recommandations proposées peuvent être soit engagées rapidement en bénéficiant des aides financières disponibles, soit prises en compte lors de futurs travaux d'aménagements, ou même lors de réparations après sinistre. Si l'inondation revient une nouvelle fois, elle causera moins de dommages et le bâtiment sèchera plus vite.

Gestion de la crise et alerte

Nous informons les propriétaires de l'existence du site internet « Vigicrues » mis en place par le Gouvernement. Les riverains peuvent y trouver des informations sur l'état des cours d'eau et des crues en France, dans le département, notamment sur la Zorn et la Zinsel du Sud.

Remise du rapport au propriétaire / à l'entrepreneur

Avant l'envoi du rapport, ce dernier est corrigé et validé par M. Franck Hufschmitt. Le document est ensuite envoyé par e-mail, par la Poste ou remis directement aux personnes concernées. Nous avons ajouté systématiquement en annexe le règlement du PPRI avec le zonage correspondant et le formulaire de demande de subvention du fonds Barnier.

3.5 Synthèse de la démarche

Diagnostiques et propositions réalisés

Cinq diagnostics ont été réalisés dans les habitations des particuliers et cinq sur les sites d'activités économiques dans les communes de Saverne, Dettwiller et Hattmatt (cf. Figure 13).

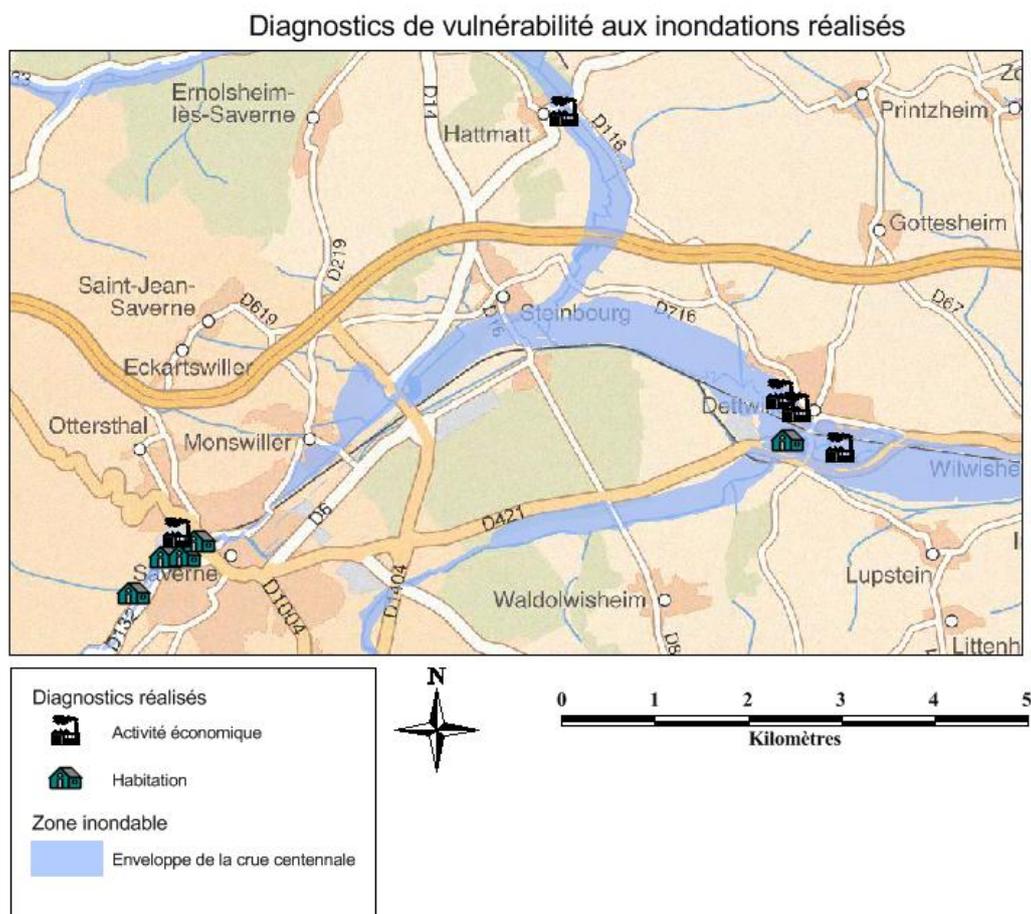


Figure 13 : Carte des diagnostics réalisés

Le choix des lieux diagnostiqués s'est fait après des discussions avec les membres du SIA Haute Zorn qui nous ont communiqué les coordonnées des riverains qui pourraient éventuellement nous accueillir. Ces personnes ont déjà vécu une inondation et elles sont déjà entrées en contact avec le Syndicat.

Caractéristiques des habitations diagnostiquées

Les habitations visitées ont été des maisons individuelles occupées par une famille ou un couple. Les caractéristiques de ces habitations confirment les observations faites sur les maisons situées dans les zones inondables qui nous intéressent. La plupart de ces maisons (surtout les maisons anciennes) ont leur premier niveau habitable surélevé au-dessus du niveau de la crue centennale. Ce sont donc surtout les caves ou les garages qui sont le plus souvent inondés. La présence d'un vide sanitaire est exceptionnelle, la cave se situe souvent sous toute la maison. Toutes les maisons ont au moins deux niveaux (un rez-de-chaussée et un étage, les maisons de plain-pied sont exceptionnelles), une zone hors d'eau, accessible par une ou plusieurs fenêtres existe donc systématiquement.

L'utilisation des matériaux résistant à l'eau a aussi été remarquée dans les maisons anciennes, par exemple les murs en grès qui laissent l'eau entrer, mais aussi ressortir rapidement, ce qui évite des problèmes d'humidité après l'inondation. Albrito [2012] va dans le même sens en soulignant la nécessité de réaliser des constructions en utilisant des matériaux et des techniques locales.

Les réseaux électriques (prises de courant) sont souvent en-dessous du niveau de référence. L'électroménager comme les machines à laver, les réfrigérateurs ou les congélateurs sont souvent placés dans des caves et ils sont ainsi exposés à des remontées d'eau. Nous avons souvent observé une surélévation de ces équipements, mais celle-ci est souvent insuffisante par rapport à une crue centennale. Par contre l'électroménager est dans ce cas protégé contre des crues plus fréquentes, surtout contre la remontée de la nappe phréatique. Parmi les éléments sensibles nous avons observé des équipements de génie climatique. Les chaudières et les ballons d'eau chaude sont souvent situés dans la cave. Si le chauffage se fait par du fioul, les cuves ne sont pas toujours lestées ni arrimées (Obligation du PPRI dans un délai de 18 mois – 2012).

Nous pouvons donc conclure que les maisons qui se situent dans les zones inondables ont été construites avec une certaine conscience du risque. Le niveau habitable est souvent surélevé. Les éléments vulnérables ont été ajoutés plus tard, soit par des nouveaux acquéreurs qui n'ont pas encore connu d'inondations importantes, soit par des gens qui ont l'expérience du sinistre, mais qui l'ont oublié ou qui se sentent mieux protégés qu'avant.

Le coût total moyen des travaux recommandés est de 3 300 € HT par maison (mais la valeur est à prendre avec précaution étant donné la quantité faible des diagnostics réalisés). Les mesures rendues obligatoires par le PPRI sont finançables à hauteur de 40 % par des subventions, dont le montant serait de 1 320 €. Il resterait dans ce cas-là 1 980 € HT à financer par le propriétaire de la maison. Mais il s'agit d'une somme totale et la personne concernée peut choisir de ne réaliser que certaines mesures qu'elle juge prioritaires.

Caractéristiques des activités économiques diagnostiquées

Les entrepreneurs/commerçants/industriels/artisans situés dans les zones inondables ont souvent déjà entrepris des actions de réduction de leur vulnérabilité. Des planchers ont été surélevés, des murs ont été construits pour empêcher l'eau d'entrer sur le site. Ces mesures sont souvent insuffisantes par rapport à une crue centennale. Vu la diversité des activités économiques présentes dans le périmètre (menuiserie, garages, dépôt de céréales, fonderie, serres...), il est difficile de généraliser sur les aspects techniques. Les moteurs et d'autres équipements électriques sont des plus vulnérables et en même temps souvent exposés aux risques. Une inondation par la remontée du réseau d'assainissement a été plusieurs fois vécue sur ces sites, un clapet anti-retour pourrait être une solution efficace (Obligation du PPRI dans un délai de 5 ans – 2015).

Le coût moyen des travaux s'élèverait à 20 650 € HT, mais comme pour les habitations, la valeur est à prendre avec précaution étant donné la quantité faible des diagnostics réalisés. Le taux de subventionnement pour les biens à usage professionnel est de 20 % maximum, ce qui représente 4 130 €. Les 16 520 € restant devraient être payés par l'entrepreneur.

Une connaissance et une vision du risque très variées

A côté de la visite technique, c'est surtout la discussion avec les occupants des lieux qui donne une image intéressante de leur vulnérabilité. Un des points observés lors des visites chez les habitants et les entrepreneurs est leur connaissance de la rivière. Comme ils vivent à proximité, ils ont souvent leurs « repères de crues » personnels et ils comprennent les modes de comportement des cours d'eau.

Chaque personne aperçoit le risque d'une façon différente. Certains le prennent pour une fatalité et ils cherchent à vivre avec et à « laisser faire la nature », d'autres demandent aux autorités de les protéger et un troisième groupe n'est même pas conscient du risque, d'où l'intérêt de saisir chaque occasion pour le leur rappeler. De plus il est assez difficile d'imaginer une inondation centennale qui est bien supérieure à ce qu'on a connu jusqu'à maintenant. Dans le cas où des travaux ont été réalisés (digues construites, vannes automatisées), les gens se sentent protégés et ils ne veulent pas penser à la possibilité d'une rupture ou d'une panne qui pourraient les mettre en danger. Nous avons vécu des cas de refus de diagnostic parce qu'on se sent assez protégé.

La difficulté de persuader les gens de l'intérêt de la démarche est donc évidente. Un discours très persuasif est nécessaire.

La connaissance du PPRI est aussi un point à signaler. En général les habitants ne connaissent pas cet outil, sauf ceux qui y ont été confrontés lors des travaux de construction. Un tirage du règlement est donc distribué à tous les diagnostiqués et nous parlons systématiquement du PPRI lors des visites.

Résultat : atouts et limites de la démarche de la réduction de la vulnérabilité

L'origine principale de la limite de cette démarche est dans sa nature même. Il s'agit d'un changement de gestion du risque d'inondation qui peut être difficilement acceptable. Jusqu'à ce jour l'Etat a pris la responsabilité des risques naturels et les riverains exigent une protection qu'ils

considèrent légitime. La responsabilisation des habitants et le transfert de la gestion du risque de l'Etat au citoyen a donc un long chemin à parcourir. [KREIS, 2004]

Même si un diagnostic de la vulnérabilité est réalisé et malgré le PPRI, les propriétaires ne se sentent pas obligés à faire les travaux recommandés. Le risque semble être lointain et les priorités de la vie quotidienne sont autres.

Le CEPRI [2013] met en garde devant cette difficulté : compte-tenu des nombreux freins qui pèsent sur la mise en œuvre des démarches de réduction de la vulnérabilité de l'habitat à l'inondation, les porteurs de telles démarches devraient rester modestes quant à leur ambition et aux objectifs qu'ils se fixent, et avoir conscience que le déploiement de mesures de réduction de la vulnérabilité de l'habitat est une action de longue durée.

Au vu de ces limites, il semble que le choix de la réduction de la vulnérabilité menée en parallèle des protections hydrauliques classiques (digues, barrages) est justifié. La résilience seule ne peut pas aujourd'hui remplacer les protections hydrauliques. Elle est efficace pour éliminer les risques résiduels.

Même si le diagnostic n'est pas suivi de mesures concrètes, il reste un outil de **sensibilisation** des habitants très performant. Il est plus efficace que les démarches traditionnelles de communication (type DICRIM, élaborés à l'échelle de la commune), car adapté à la vulnérabilité propre de chaque habitation. Mais il demande une mobilisation plus conséquente. Selon Kreis [2004], la **responsabilisation** des riverains face au risque d'inondation est le principal atout des stratégies de résilience, avec une nécessité de faire des piqûres de rappels réguliers.

4. Proposition de la stratégie à suivre

Vu la grande quantité d'activités économiques et d'habitations concernées (cf. Tableau 4), nous proposons au SIA (Syndicat Intercommunal d'Aménagement) Haute Zorn de rechercher un prestataire extérieur pour la réalisation des diagnostics.

Les protocoles et toutes les données nécessaires seront transmis aux personnes/structures chargées de la réalisation des actions.

Tableau récapitulatif des actions de réduction de la vulnérabilité

Type d'objet	Actions pilotes réalisées	Nombre de diagnostics à faire *	Budget prévu dans le PAPI (HT)
Maison (habitation)	5	522	184 260 €
Activité économique	5	30	543 000 €
ERP **	0	5	6 000 €

* à affiner après un recensement plus exhaustif

** ERP = Etablissement recevant du public

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des actions de la réduction de la vulnérabilité

4.1 Les habitations

Rendre la visite la plus efficace possible

Le protocole de réalisation du diagnostic a été modifié en fonction de l'expérience du terrain. (La version finale est disponible dans l'Annexe 7). Il est nécessaire qu'il soit validé par le maître d'ouvrage, c'est-à-dire le SIA Haute Zorn et par le comité de pilotage du PAPI, pour la suite de la démarche.

Les plans de masse ou d'architecte étant souvent indisponibles pour les visites, nous pouvons travailler avec le détail de la carte de zonage du PPRI qui est basée sur le cadastre. Le matériel nécessaire pour une visite est : un appareil photo, un mètre à ruban (pour montrer d'une façon explicite la hauteur d'eau théorique), la liste des crues historiques (pour identifier la période de retour des inondations vécues), le détail du zonage du PPRI et un extrait de son règlement. Chaque visite serait réalisée par 2 personnes (pour faciliter les tâches : la prise des photos, des mesures, des notes etc.).

Les diagnostics devraient être réalisés par une personne qui a des connaissances en hydraulique et dans la gestion du risque d'inondation, mais aussi dans les métiers du bâtiment, des matériaux et éventuellement de l'électricité pour bien apprécier la résistance à l'eau des fondations, des murs, des cloisons de distribution, des menuiseries intérieures et extérieures ou des équipements électriques. Ces éléments ont été abordés d'une façon très marginale lors des diagnostics réalisés, mais ils peuvent jouer un rôle important, surtout dans le délai de retour à la normale après une inondation.

L'alerte joue un rôle essentiel dans la gestion de la crise et elle fait l'objet de l'axe 3 du PAPI. Pour permettre la mise en place de protections individuelles mobiles, l'annonce des crues doit être améliorée. La surveillance est assurée par le Service de Préviation des Crues (SPC) Rhin-Sarre qui publie ses données sur le site internet « Vigicrues » et la diffusion de ces informations en cas de crue se fait ensuite auprès des maires et de la population. Pour permettre une meilleure efficacité des actions à mettre en place en cas d'alerte, il est nécessaire d'organiser des entraînements réguliers pour s'assurer de la bonne mise en place des protections. Les riverains doivent être responsabilisés, car ils sont les principaux acteurs de l'amélioration de la résilience. [KREIS, 2004]

Avant de commencer les diagnostics à une grande échelle, une campagne de communication efficace sera indispensable pour pouvoir toucher la plus grande partie des habitants dans les zones inondables.

Campagne de mobilisation

Afin de mobiliser la population, il est nécessaire de sensibiliser tout d'abord les acteurs et les institutions. Dans le cas des habitants, les mairies semblent les mieux placées pour participer à la démarche. De plus elles peuvent être facilement sollicitées par le SIA Haute Zorn.

Les principaux messages d'approche seraient des articles publiés dans la presse locale et des plaquettes/guides distribués ou envoyés aux riverains de la zone inondable. Une mobilisation événementielle peut être organisée lors d'événements comme le Salon de l'inondation dont l'organisation est prévue tous les deux ans dans le cadre du PAPI de la Haute Zorn.



Figure 14 : Exemple d'un flyer de mobilisation, Agglo Orléans

Création d'un guide de bonnes pratiques

Pour informer les habitants de la démarche et pour les inciter à faire des diagnostics, nous proposons de créer un guide de bonnes pratiques à l'usage des habitants dans la zone inondable. Ce guide comporterait plusieurs informations :

- Elaboration d'un Plan Familial de Mise en Sécurité (PFMS),

- Quelques mesures de réduction de vulnérabilité (obligatoires dans le PPRI ou particulièrement adaptées à notre territoire),
- Possibilité de réalisation d'un diagnostic gratuit de la vulnérabilité aux inondations suivi des propositions adaptées à chaque maison,
- Coordonnées des personnes à contacter (SIA Haute Zorn et éventuellement Service rivière du CG67 à Saverne).

L'élaboration d'un PFMS n'a pas été abordée dans le présent mémoire, mais il est possible de se baser sur le document créé par l'Institut des Risques Majeurs consultable sur le site internet du Plan Loire par exemple (www.plan-loire.fr).



Figure 15 : Exemple d'un guide de création de PFMS (Plan Loire)

Le budget prévu pour les guides dans l'axe 5 du PAPI de la Haute Zorn (cf. Fiche action V.1 dans l'Annexe 3) est de 12 000 € HT. 50% de ces coûts pourraient être financés par le fonds Barnier (FPRNM - Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs) et 30% par le Conseil Général du Bas-Rhin.

Réalisation de l'action et son financement

Nous proposons de faire appel à un prestataire extérieur, de type bureau d'études, pour réaliser les diagnostics (Bureau Veritas et Artelia ont réalisé des diagnostics dans le bassin versant de la Loire, [DELMOLINO, 2013]). Les diagnostiqueurs doivent avoir des connaissances dans le risque d'inondation, mais aussi dans le domaine du bâtiment.

Le coût d'un diagnostic a été estimé à 330 € HT (estimation réalisée par le Syndicat de rivières Brévenne Turdine, basée sur le coût de travail d'un ingénieur, des déplacements etc.). Le nombre des habitations identifiées dans une zone inondable est de 522, le budget prévu pour la réalisation des diagnostics dans l'axe 5 du PAPI de la Haute Zorn (cf. Fiche action V.2 en Annexe 3) est donc de 172 260 € HT. Le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (dit « Barnier ») pourra financer 50% de cette action et le Conseil Général du Bas-Rhin 30%.

Le recensement des adresses des enjeux concernés peut être complété à l'aide de la BD Adresses du CG67 et éventuellement des Pages Jaunes.

Accompagner les riverains dans la réalisation des mesures proposées

Au-delà de l'information, l'expérience montre également qu'il est impératif de mettre en place un dispositif de conseil et d'accompagnement, sans lequel les particuliers n'effectueront pas d'eux-mêmes les différentes démarches nécessaires (recherche des artisans, discussions avec eux sur les mesures à mettre en œuvre, montage des dossiers de demande de financement, etc.) [MEEDDAT, 2008].

Le syndicat de la Haute Zorn propose d'aider le propriétaire dans les choix à faire autour des mesures à réaliser et à élaborer son dossier de demande de subventions.

L'espérance de réalisation estimée dans le PAPI est de 50% des travaux proposés après les diagnostics jusqu'à 2015. Cette estimation semble très optimiste après avoir discuté avec les riverains. Cela dépendra aussi d'éventuelles inondations ou des dommages subis.

4.2 Les activités économiques

Recensement des activités économiques dans la zone inondable

Il sera nécessaire de compléter la liste des activités économiques situées dans la zone inondable. La liste actuelle a été faite à l'aide de la base de données SIG du CG67, aux visites du terrain et elle n'est pas exhaustive.

La Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) et la Chambre des Métiers nous ont fourni une liste de leurs inscrits sur les 18 communes concernées. Nous pourrions compléter cette liste par des données de la Chambre d'Agriculture qu'il faudra contacter également. Il sera ensuite nécessaire d'identifier les activités situées dans la zone inondable, probablement en croisant ces données avec la BD adresses du CG67 et les enveloppes des crues disponibles.

Campagne de mobilisation

La réduction de la vulnérabilité des entreprises au risque d'inondation passe par la mise en place d'une démarche de territoire mobilisant partenaires et financements publics [DELMOLINO, 2013]. Les acteurs et les institutions pouvant jouer un rôle intéressant dans la démarche seraient les mairies et les Chambres consulaires (CCI, Chambre des Métiers et Chambre d'Agriculture). Notamment la CCI et la Chambre des Métiers nous ont proposé de faire suivre nos communications auprès de leurs inscrits et de leurs partenaires en publiant des articles et en distribuant des plaquettes qui constitueraient les messages d'approche, de conviction et d'influence.

Le diagnostic est un outil clé pour faire prendre conscience aux entreprises de leur vulnérabilité aux inondations et les aider à programmer des mesures de réduction. Mais un gros travail de sensibilisation est nécessaire. [DELMOLINO, 2013]

Une plaquette de guide de bonnes pratiques sera donc élaborée en visant particulièrement les activités économiques. Elle serait distribuée aux personnes et organismes concernés pour les inciter à faire faire des diagnostics de vulnérabilité et pour leur présenter quelques mesures de réduction de vulnérabilité. D'après le chiffrage du SIA Haute Zorn l'édition et la distribution du guide coûterait 12 000 € HT, dont 50 % seraient finançables par le fonds Barnier. (Cf. Fiche action V.4 dans l'Annexe 3.)



Figure 16 : Exemple d'une plaquette de mobilisation des entreprises, Plan Loire

Réalisation de l'action

L'action peut être réalisée par le même prestataire extérieur que les habitations. Actuellement 26 activités ont été identifiées dans le périmètre, et 5 diagnostics réalisés.

Le PAPI de la Haute Zorn a estimé le coût des diagnostics à 20 000 € HT, dont 50 % pourraient être financés par le fonds Barnier. (Cf. Fiche action V.4 dans l'Annexe 3.)

En parallèle des propositions des travaux de réduction de vulnérabilité, nous pourrions accompagner davantage les acteurs économiques dans l'élaboration d'un « Plan de gestion de la crise ». Pour créer un tel plan nous pouvons nous baser sur les autres axes du PAPI de la Haute Zorn : la surveillance et la prévision dans l'axe 2 et la gestion de crise dans l'axe 3.

Accompagner les propriétaires dans la réalisation des mesures proposées

Un dispositif de conseil et d'accompagnement sera mis en place, le syndicat de la Haute Zorn propose d'aider les entrepreneurs dans les choix à faire autour des mesures à réaliser, à élaborer le dossier de demande de subventions et le Plan de gestion de la crise.

511 000 € HT ont été prévus dans la PAPI pour appliquer les mesures obligatoires dans le PPRI. Le fonds Barnier peut financer 20 % de ces dépenses.

4.3 Cas des bâtiments publics, des exploitations agricoles et des infrastructures

Les bâtiments publics ou les ERP (Etablissements Recevant du Public) présentent un danger potentiel particulier. Le personnel permanent est exposé, mais également le public accueilli, et encore plus gravement parce qu'il ne connaît pas les lieux et qu'il peut être particulièrement sensible.

Les bâtiments publics situés dans le PPRI et identifiés à ce jour sont : la déchetterie de Saverne, la salle municipale à Hattmatt, l'école à Thal-Marmoutier, le centre socio-culturel à Saverne, et une salle de sport à Dettwiller. Ces bâtiments ne sont pas très nombreux et il est envisageable de les traiter de la façon similaire aux activités économiques avec un cas particulier de l'école à Thal-Marmoutier où il y a une obligation d'un PPMS - Plan Particulier de Mise en Sécurité.

Les solutions techniques seraient similaires aux mesures proposées aux autres bâtiments et il faudrait mettre un accent sur l'organisation face à la crise qui est développée plus particulièrement dans l'axe 3 du PAPI.

Les sièges des exploitations agricoles peuvent également être traités de la même façon que les autres activités économiques. Les surfaces agricoles et les élevages nécessiteront toute fois un traitement particulier si nous décidons de les cibler par notre démarche. Plusieurs documents méthodologiques sont disponibles à ce jour.

Pour être complète, la démarche de la réduction de la vulnérabilité devrait être appliquée également sur les infrastructures et les réseaux divers dont l'endommagement peut avoir des conséquences graves sur la résilience d'un territoire. Nous n'avons pas abordé cette thématique, mais de même que pour les exploitations agricoles, des aides méthodologiques existent.

4.4 Nécessité de sensibilisation des professionnels du bâtiment

Un travail doit également être mené avec la profession des maîtres d'œuvre et des professionnels de la construction qui sont pour l'instant peu réceptifs et peu engagés dans ces actions. Les personnes ayant décidé d'appliquer nos recommandations pourraient être découragées par les professionnels qui ne verraient pas l'intérêt de tels travaux.

L'action de sensibilisation peut se faire en créant d'autres plaquettes spécialement conçues à ce but ou en organisant des réunions avec les personnes concernées (électriciens, menuisiers, ...) pour les sensibiliser au risque et pour leur présenter les solutions proposées. Une collaboration avec l'association Iffo-RME (Institut Français des Formateurs – Risques Majeurs et protection de l'Environnement) est envisageable. L'Iffo-RME organise sur demande des formations adaptées à un public spécifique.

4.5 Evaluation et valorisation de la démarche

Le paramètre principal d'évaluation de notre démarche sera le nombre des personnes ayant réalisé un diagnostic et parmi eux le nombre de ceux qui ont engagé des travaux. La quantité des mesures proposées peut être comparée au nombre des mesures réalisées. Il pourrait également être intéressant d'analyser les bénéficiaires de la démarche, les principales mesures recommandées et les mesures mises en œuvre. Nous pouvons suivre la population concernée en réalisant des enquêtes 6 mois après la réalisation des diagnostics en demandant si les travaux ont été engagés ou le seront prochainement. Le pourcentage de travaux engagés observé lors des démarches menées ailleurs en France est de 5% des bâtiments diagnostiqués [Institut des Risques Majeurs, 2012].

Une évaluation de l'avancement de la démarche serait réalisée une fois par an, pour analyser les écarts entre les objectifs visés et l'état réel de l'avancement. Une révision éventuelle des objectifs et des moyens mobilisés ainsi que du calendrier prévisionnel permettraient d'améliorer la démarche au fur et à mesure. Enfin un compte rendu de la démarche auprès des partenaires, des financeurs, des acteurs économiques et du grand public permettra de valoriser le projet et d'améliorer sa visibilité.

Les résultats seront néanmoins influencés par les facteurs extérieurs. Si par exemple une inondation frappe le bassin versant de la Haute Zorn et si la population subit des dommages, elle sera sans doute plus motivée à réaliser des mesures de protection.

L'évaluation de la sensibilisation de la population à sa vulnérabilité aux inondations sera plus difficile. Même si les personnes concernées n'engagent pas de travaux, le fait d'être conscient du risque et de connaître les moyens de s'en protéger diminue déjà leur vulnérabilité dans une certaine mesure. Il est donc intéressant de travailler en parallèle sur l'axe 1 du PAPI : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque. L'installation des repères des crues est prévue, ainsi que l'organisation d'un « Salon de l'Inondation » et la réalisation d'un site internet récapitulatif des actions du PAPI. Les documents officiels comme les Plans Communaux de Sauvegarde (PCS) ou le Document Départemental des Risques Majeurs (DDRM) ont pour objectif d'informer la population sur le risque inondation. Le DDRM est disponible sur internet et les PCS pourraient être résumés dans les plaquettes distribuées aux habitants des communes en question.

Conclusion générale

La présence de nombreuses activités humaines dans les zones inondables implique la nécessité de les protéger contre ce risque naturel. Un risque étant le croisement entre un aléa et un enjeu, les protections hydrauliques agissent sur le premier de ces deux facteurs. Or l'enjeu est caractérisé par sa vulnérabilité qui est à l'origine des dommages matériels, financiers, mais aussi humains. Réduire la vulnérabilité consiste en la minimisation des dégâts d'une inondation en l'accélération au maximum du retour à la vie normale. Les moyens sont divers, en commençant par des mesures techniques qui ont pour but d'empêcher l'eau d'entrer dans le bâtiment ou sur le site ou si cela n'est pas possible, de faire en sorte que les dommages soient minimisés. Mais nous pouvons agir également par l'organisation face à la crise et par le développement de la culture du risque et la responsabilisation des riverains.

Le Programme d'Actions de Prévention contre les Inondations (PAPI) de la Haute Zorn porté par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement (SIA) du même nom sera labellisé en juillet 2013 et il représente un outil de gestion intégrée du risque d'inondation. A côté du ralentissement des écoulements et de la gestion des ouvrages hydrauliques qui sont dimensionnés pour protéger contre une crue trentennale, ce programme propose des actions de sensibilisation du public, d'amélioration du réseau d'alerte, de mise en cohérence des documents d'urbanisme et de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens.

Ce dernier axe a débuté par le stage de fin d'études qui est présenté dans ce mémoire. Dix actions pilotes ont été menées en réalisant des diagnostics de la vulnérabilité des habitations et des entreprises et en élaborant des propositions de mesures pour les propriétaires. L'objectif de ces actions pilotes a été de proposer une démarche à suivre par le SIA Haute Zorn à l'échelle du territoire grâce à une méthode locale adaptée.

Le recensement des enjeux a permis d'identifier 520 habitations et une trentaine d'activités économiques situées dans les zones inondables du périmètre du PAPI Haute Zorn. Ces zones ont été identifiées à l'aide des données du PPRI de la Zorn et du Landgraben. Pour continuer la démarche à grande échelle, nous proposons au SIA Haute Zorn de faire appel à un prestataire extérieur. De nombreux outils ont été créés lors de ce stage et ils seront mis à disposition des futurs maîtres d'œuvre. Pour rendre la démarche efficace, une grande importance sera accordée à la communication auprès des partenaires et des riverains. Une évaluation régulière des indicateurs de réussite permettra d'améliorer la démarche en cas de besoin. Un budget de 733 k€ a été prévu dans le PAPI et le financement de certains volets par le fonds Barnier ou le Conseil Général du Bas-Rhin est possible.

La suite de l'action doit être réalisée en étant conscient du fait qu'il s'agit une démarche complète en lien fort notamment avec les autres axes de ce PAPI, à savoir Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque (axe 1) et Alerte et gestion de crise (axe 3).

Bibliographie

ALBRITO Paola. **Making cities resilient: Increasing resilience to disaster at the local level.** *Journal of Business Continuity & Emergency Planning* [en ligne], 2012, Volume 5, Number 4, p. 291 à 297 [consulté le 31/03/2013] <<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=4c30eb73-76d6-48f4-b6dd-a5f6c131d009%40sessionmgr112&vid=2&hid=127>>

AVIOTTI Audrey. **Contribution à la caractérisation de la vulnérabilité de l'habitat individuel face à l'inondation. Vers un outil d'autodiagnostic** [en ligne] Thèse de Doctorat, Sciences et Génie des Activités à Risques, École nationale supérieure des mines de Paris, 2011 [consulté le 17/01/2013] <<http://pastel.archives-ouvertes.fr/docs/00/68/71/54/PDF/AVIOTTI-1.pdf> >

Bruno Ledoux Consultants, Sageris. **Guide pour la Conduite des Diagnostics des Vulnérabilités aux Inondations pour les Entreprises Industrielles** [en ligne] Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Direction de la prévention des pollutions et des risques, 2000 [consulté le 23/01/2013] <http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/15_guide_diagnostics_entreprises_industrielles_cle11c9a9.pdf >

CCI Paris Ile de France. **La méthodologie du diagnostic de vulnérabilité.** [En ligne, consulté le 21/01/2013] <<http://www.entreprises.cci-paris-idf.fr/web/environnement/eau/gerer-risque-inondation-entreprise/diagnostic-vulnerabilite-inondation-methodologie>>

CEPRI. **Impulser et conduire une démarche de réduction de vulnérabilité des activités économiques.** CEPRI, 2012. 59 p.

CEPRI. **Le bâtiment face à l'inondation, Diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité ; Vulnérabilité des ouvrages.** CEPRI, 2010. 53 et 39 p.

CEPRI. **Un logement "zéro dommage" face au risque d'inondation est-il possible ?** [En ligne] CEPRI, 2009 [consulté le 16/01/2013] <<http://www.cepri.net/publications-et-documents.html>>

CEPRI, Etablissement publique Loire. **Rapport de synthèse sur l'analyse des expériences relatives à la réduction de la vulnérabilité aux inondations des entreprises** [en ligne] CEPRI, 2007 [consulté le 23/01/2013] <<http://www.cepri.net/publications-et-documents.html>>

CETE Méditerranée. **Réduction de la vulnérabilité aux inondations à l'échelle d'un quartier**[en ligne] CETE Méditerranée, 2006 [consulté le 15/01/2013] <<http://www.cepri.net/publications-et-documents.html> >

Conseil Général du Bas-Rhin. **Schéma d'aménagement, de Gestion et d'Entretien Ecologique des Cours d'Eau du bassin de la Zorn.** CG67, 1999.

DELMOLINO Alexandra. **Comment réduire la vulnérabilité des entreprises.** Environnement Magazine, 2013, n° 1717, p. 45-51

Direction générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. **Inondations : Guide d'évaluation de la vulnérabilité des bâtiments vis à vis de l'inondation** [en ligne] Bureau des partenariats et des actions territoriales, 2005 [consulté le 23/01/2013] <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_guide_evaluation_vulnerabilite_inondations_nov_2005.pdf >

Direction régionale de l'Équipement de Bretagne. **Rendre son habitation moins vulnérable aux inondations** [en ligne] DRE Bretagne, 2004 [consulté le 23/01/2013] <<http://orig.cg-gard.fr/reduire-vulnerabilite-inondations/particuliers-reduction-vulnerabilite/protlog> >

EPTB Saône et Doubs. **La réduction de la vulnérabilité de l'habitat aux inondations, Préconisations techniques de l'aménagement ; Mieux connaître le risque chez soi pour le maîtriser** [en ligne] EPTB Saône et Doubs [consulté le 23/01/2013] <http://www.eptb-saone-doubs.fr/IMG/pdf/reducvuln-fiches_01.pdf >

FRUMHOLZ Hélène. **Prévention des crues de la Zorn. Aide à l'élaboration d'une stratégie territoriale concertée.** Mémoire d'ingénieur ENGEES, 2008, 94 p.

Geosciences Consultants. **PME/PMI, artisans, commerçants : Vous pensez être prêt à faire face à une inondation ?** [En ligne] MEDD, 2007 [consulté le 23/01/2013] <http://www.geosciences-consult.com/IMG/pdf/Guide_Crues_PME_Doc+Fiches.pdf>

Institut des Risques Majeurs. **Risques majeurs : réduction de la vulnérabilité.** *Institut des Risques Majeurs n°30*, 2012. 27 p. ISSN 0999-5633

KREIS Nicolas. **Modélisation des crues des rivières de moyenne montagne pour la gestion intégrée du risque d'inondation, Application à la vallée de la Thur (Haut-Rhin)** [en ligne] Thèse de Docteur de l'ENGREF, Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg, 2004 [consulté le 17/03/2013] <<http://engees.unistra.fr/site/recherche/unites-de-recherche/theses/>>

LEDOUX Bruno. **La gestion du risque inondation.** Lavoisier, 2006. 770 p. ISBN 2-7430-0829-6

LENORMAND Anne. **Risque inondation : un rapport souligne l'urgence d'une stratégie nationale** [en ligne] Localtis.info, 2013 [consulté le 02/04/2013] <<http://www.localtis.info/cs/ContentServer?pagename=Localtis/LOCActu/ArticleActualite&jid=1250265020621&cid=1250265019968>>

Ministère de l'écologie et du développement durable (MEDD). **La mitigation en zone inondable, Réduire la vulnérabilité des biens existants.** Direction de la Prévention des pollutions et des risques, 2005. 52 p.

Ministère de l'écologie et du développement durable (MEDD). **Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens aux inondations, Actes du séminaire, Béziers les 6 et 7 mars 2006** [en ligne] Direction de la Prévention des pollutions et des risques, 2006 [consulté le 15/01/2013] <http://catalogue.prim.net/112_reduction-de-la-vulnerabilite-des-personnes-et-des-biens-aux-inondations-actes-du-seminaire-beziers-les-6-et-7-mars-2006.html >

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire (MEEDDAT), Établissement public Loire. **Quinze expériences de réduction de la vulnérabilité de l'habitat aux risques naturels** [CD-ROM] MEEDDAT, 2008

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, et de l'Energie (MEDDE). **Aide Méthodologique PAPI et PSR. De la labellisation à la contractualisation.** Direction générale de la prévention des risques, 2012. 32 p.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL). **Programmes d'action de prévention des inondations (PAPI). De la stratégie aux programmes d'action. Cahier des charges** [en ligne] Direction générale de la prévention des risques, 2011 [consulté le 5/02/2013] <http://www.cepri.net/tl_files/pdf/appelprojetspapi3.pdf>

Ministère de l'égalité des Territoires et du Logement, Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'énergie (METL-MEDDE). **Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant.** METL-MEDDE, 2012. 80 p.

MODARRESSI SARYAZDI Tina. **Optimisation des moyens de protection contre les inondations et les coulées d'eau boueuse : entre mesures individuelles et collectives.** Mémoire d'ingénieur ENGEES, 2012, 102 p.

SAINT-MICHEL Matthieu. **Analyse des enjeux et de la vulnérabilité au risque d'inondation du fleuve Charente : exemple de Saintes.** Mémoire de Mastère EPA ENGEES, 2008, 99 p.

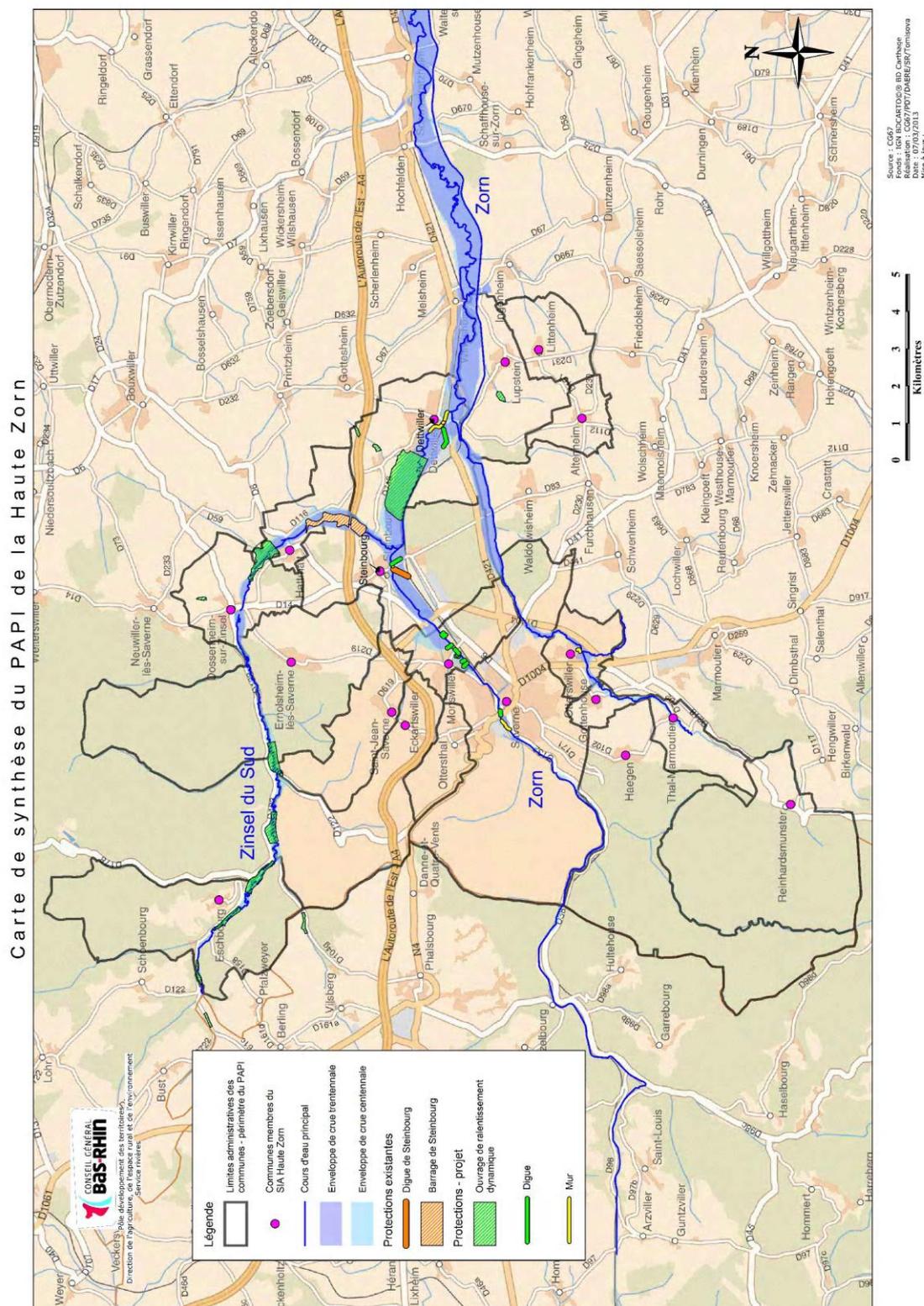
Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Haute Zorn, CG67. **Projet de mise en œuvre d'un Programme de Prévention contre les Inondations de la Haute Zorn (PAPI).** CG67, 2013.

Ville de Montpellier. **Recommandations pour diminuer la vulnérabilité des bâtiments en zone inondable** [en ligne] Direction du génie urbain et Direction patrimoine sécurité architecture, 2005 [consulté le 23/01/2013] <<http://www.montpellier.fr/445-risques-majeurs-dans-et-autour-de-montpellier.htm> >

Liste des annexes

<i>Annexe 1 : Carte de synthèse des aménagements prévus dans le cadre du PAPI de la Haute Zorn</i>	<i>60</i>
<i>Annexe 2 : Extrait de la réglementation du PPRI.....</i>	<i>61</i>
<i>Annexe 3 : Fiches actions de l'axe V du PAPI de la Haute Zorn</i>	<i>62</i>
<i>Annexe 4 : Zonage du PPRI Zorn et Landgraben – planche Dettwiller</i>	<i>68</i>
<i>Annexe 5 : Détermination de la hauteur d'eau</i>	<i>69</i>
<i>Annexe 6 : Protocole du diagnostic des activités économiques</i>	<i>70</i>
<i>Annexe 7 : Protocole du diagnostic des habitations.....</i>	<i>74</i>
<i>Annexe 8 : Exemple d'un rapport remis au propriétaire (activité économique).....</i>	<i>77</i>
<i>Annexe 9 : Exemple d'un bilan des coûts des travaux recommandés</i>	<i>83</i>
<i>Annexe 10 : Demande de subvention du fonds Barnier</i>	<i>84</i>
<i>Annexe 11 : Liste des recommandations utilisées dans les actions pilotes</i>	<i>90</i>

Annexe 1 : Carte de synthèse des aménagements prévus dans le cadre du PAPI de la Haute Zorn



Annexe 2 : Extrait de la réglementation du PPRI

Extrait de : PLAN DE PREVENTION DU RISQUE D'INONDATION DES BASSINS VERSANTS DE LA ZORN ET DU LANDGRABEN REGLEMENT

Article 200-4 : Obligations à réaliser dans un délai de 18 mois :

Les obligations suivantes seront mises en œuvre dans un délai de 18 mois, compte tenu de la durée nécessaire à l'exécution des travaux :

a) Les **citernes** seront lestées ou fixées de manière à supporter, en étant vides, la poussée correspondant à la cote de référence. Les citernes extérieures seront fixées au sol support, lestées et équipées de murets de protection à hauteur de la cote de référence.

b) Le stockage des **substances dangereuses** (définies comme telles ...), ainsi que des effluents organiques liquides et de tout produit susceptible de polluer l'eau, sera mis hors d'eau. Le stockage sera effectué au-dessus de la cote de référence ou dans un récipient étanche à double paroi, résistant à la pression de l'eau de la crue de référence, fixé au sol support et lesté afin de résister aux effluents d'entraînement de la crue de référence.

Article 200-5 : Obligations à réaliser dans un délai de 5 ans :

Les obligations suivantes seront mises en œuvre dans un délai de 5 ans, compte tenu des durées nécessaires aux études, aux financements et à l'exécution des travaux :

a) Un système de refoulement (**clapet anti-retour** par exemple) régulièrement entretenu sera mis en place sur tous les orifices d'écoulement situés en dessous de la cote de référence.

b) Des **dispositifs amovibles d'obturation des ouvertures** (portes et fenêtres), destinés à assurer l'étanchéité même partielle des parties de bâtiment situées en dessous de la cote de référence, seront installés. Ces dispositifs ne sont pas obligatoires que lorsque la structure des bâtiments peut le supporter (bâtiments en dur) et lorsque la hauteur d'eau de la crue de référence ne dépasse pas 1 mètre.

En zones orange et jaune :

c) Les **stocks et dépôts** liés à l'exploitation des terrains seront alignés dans le sens du courant et n'occuperont pas une largeur supérieure à 10% de la largeur de la zone inondable de la rive concernée (...)

d) Exploitation des carrières (...)

e) Terrains de camping (...)

f) Décharge ou dépôt de déchets (...)

g) Ouvrages hydrauliques (...)

Article 200-6 : Obligations à réaliser lors de la première réfection et/ou indemnisation :

a) En dessous de la cote de référence, les **revêtements des sols et des murs**, y compris leurs liants, seront constitués de matériaux non sensibles à l'eau, et l'isolation thermique ou phonique sera composée de matériaux hydrophobes. Ces mesures ne sont obligatoires que lorsqu'elles sont compatibles avec d'autres prescriptions supracommunales d'ordre législatif ou réglementaire (par ex. monuments historiques).

b) Les **réseaux électriques** inférieurs à partir des appareils de comptage seront dotés d'un dispositif de mise hors service automatique en cas d'inondation ou seront installés au-dessus de la cote de référence.

Annexe 3 : Fiches actions de l'axe V du PAPI de la Haute Zorn

AXE V

Actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens

Axe V	Fiche action n°V.1 : Assister la population pour les aider à mettre en œuvre des mesures de réduction de la vulnérabilité		
Action	Expliquer le PPRI et mise en place d'un plan familial de gestion de crise		
<i>Maître d'ouvrage</i>	<i>Coût du projet</i>	<i>Financement du projet</i>	<i>Echéance de réalisation</i>
SIA Haute Zorn	12 000 € HT (guide)	Etat(FPRNM) :50% CG67 : 30% SIA : 20%	2014

Indicateurs de suivi/réussite

- Nombre de guides de bonnes pratiques distribués
- Nombre de réunions organisées
- Nombre de personnes présentes aux réunions

La première démarche à entreprendre pour réduire la vulnérabilité des personnes et des biens est de rappeler les obligations réglementaires concernant les habitants et d'organiser la gestion de la crise à l'échelle de la famille :

➤ Le PPRI des bassins de la Zorn et du Landgraben précise les obligations et les mesures à réaliser dans un délai de 18 mois, et de 5 ans. Il s'agit pour le SIA Haute Zorn de rappeler ces obligations, notamment celle qui oblige les particuliers à mettre en place des protections individuelles pour réduire la vulnérabilité de leurs habitations, et ce dans un délai de 5 ans à partir de la date d'application du PPRI (26 août 2010). La conférence de la DDT lors du Salon de l'Inondation des 23 et 24 juin 2012 a permis de rappeler ces règles aux habitants concernés.

➤ Un plan établissant les règles de conduite à adopter par les membres de la famille pourra être établi, et le SIA Haute Zorn pourra accompagner ces derniers dans cette démarche et les guider dans leur réflexion. Ce plan permettra une meilleure gestion de la crise par les habitants et d'éviter la panique si un événement important d'inondation se produit. La collaboration avec l'association Iffo-RME pourra apporter la pédagogie nécessaire à la mise en place d'une telle action.

Ce guide servira donc à informer les habitants de ces dispositifs et des mesures de réduction de vulnérabilité possibles sur le territoire du SIA.

Ces actions vont être menées, voire réitérées pour certaines, courant 2013, et vont s'échelonner durant toute la durée du PAPI.

Axe V	Fiche action n°V.2 : Réduire la vulnérabilité face aux inondations des bâtiments à usage d'habitation		
Action	Réalisation de diagnostics de vulnérabilité et diffusion d'un guide de bonnes pratiques		
<i>Maître d'ouvrage</i>	<i>Coût du projet</i>	<i>Financement du projet</i>	<i>Echéance de réalisation</i>
SIA Haute Zorn	172 260 € HT	Etat(FPRNM) :50% CG67 : 30% SIA : 20%	2014

Indicateurs de suivi/réussite

- Nombre de diagnostics réalisés

Réaliser un diagnostic de vulnérabilité des bâtiments à usage d'habitation va permettre aux habitants de mieux se préparer à l'inondation et de limiter les dégâts qui en résulteraient. Il sera réalisé par un expert et permettra aux habitants de connaître le niveau maximum d'eau dans le bâtiment, les pièces touchées, la vitesse et le mode d'entrée de l'eau,...Une liste de préconisations techniques et chiffrées leur sera alors transmise afin qu'ils puissent engager des travaux de réduction de vulnérabilité au niveau de leurs habitations.

La procédure permettant de réaliser un diagnostic sera déterminée par une stagiaire ENGEES du Conseil Général du Bas-Rhin courant 2013, et permettra d'avoir une base commune pour toutes les habitations à diagnostiquer.

Ces diagnostics seront entièrement pris en charge par le SIA Haute Zorn afin de motiver les habitants à les réaliser. Le coût total des diagnostics à réaliser pour chaque habitation située dans la zone inondable (crue centennale) s'élèverait alors à 172 260 € HT (206 023 € TTC).

Axe V	Fiche action n°V.3 : Appliquer les mesures prescrites dans les diagnostics de vulnérabilité		
Action	Conseils techniques et aide administrative pour la réalisation des travaux prescrits dans les diagnostics		
<i>Maître d'ouvrage</i>	<i>Coût du projet</i>	<i>Financement du projet</i>	<i>Echéance de réalisation</i>
SIA Haute Zorn	INTERNE	INTERNE	2015

Indicateurs de suivi/réussite

Nombre de foyers ayant réalisés des travaux

La mise en place de diagnostics de vulnérabilité aux inondations (Fiche action V-2) devrait permettre à chaque habitant concerné de prendre connaissance des préconisations techniques qu'il faudrait mettre en place pour diminuer les dégâts causés par les inondations dans son habitation.

La suite logique à ce diagnostic est la mise en application des mesures proposées et la réalisation des travaux. Seuls les travaux rendus obligatoires par le PPRi approuvé seront inclus et finançables dans le cadre de cette action.

Sur la base de la liste de préconisations techniques, chiffrées et hiérarchisées, issues du diagnostic de vulnérabilité, les particuliers pourront mettre en œuvre un certain nombre de travaux. Ceux-ci pourront permettre de limiter les dommages dans les habitations.

Le SIA Haute Zorn jouera un rôle fédérateur entre les particuliers et pourra les aiguiller ou les accompagner dans leur choix, ainsi que dans la partie administrative (constitution des dossiers de subventions).

En outre, seuls 25% des particuliers ayant réalisé le diagnostic réalisent les travaux dans l'année suivante. On peut ainsi espérer que sur une durée de 3 ans, 50% les réaliseront. Cette action s'étalera jusqu'en 2015.

Devis estimatif :

Pour ce qui est du coût de réalisation des diagnostics, il a été évalué qu'un diagnostic coûterait 330 € HT. Le nombre d'habitations touchées pour un événement centennal et contenues dans l'enveloppe PPRi s'élevant à 522, le coût total à prendre en charge par le SIA Haute Zorn s'élèverait donc à 172 260 € HT.

Axe V	Fiche action n°V.4 : Réduire la vulnérabilité des entreprises		
Action	Réalisation de diagnostics de vulnérabilité des activités économiques et diffusion d'un guide de bonnes pratiques		
<i>Maître d'ouvrage</i>	<i>Coût du projet</i>	<i>Financement du projet</i>	<i>Echéance de réalisation</i>
CG 67 + SIA Haute Zorn	32 000 € HT	Etat(FPRNM) :50% SIA : 50%	2014

Indicateurs de suivi/réussite	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de diagnostics de vulnérabilité réalisés par les entreprises - Nombre de guides diffusés aux entreprises - Pourcentage de bâtiments concernés
-------------------------------	--

Pour certaines entreprises, chaque épisode important de crue provoque des pertes économiques et matérielles. Les conséquences d'une inondation sur une entreprise peuvent être directes mais aussi indirectes :

Conséquences directes :

- Dommages physiques aux personnes
- Dégradation des bâtiments
- Dégâts matériels (machines, réservoirs, bureaux,...)
- Perte de stocks (matières premières, produits finis,...)
- Dégâts véhicules (voitures, camions,...)
- Pollution du sol et des eaux (déversement de substances dangereuses)

Conséquences indirectes :

- Jours chômés
- Pertes d'exploitation
- Perte de clientèle
- Déficit d'image
- Impact psychologique sur le chef d'entreprise et les salariés

Pourtant, il s'avère que pour une majorité d'entre elles, de nombreux désagréments pourraient être évités facilement, en engageant une réflexion préalable sur la gestion de la crise. Comme pour les bâtiments à usage d'habitation, un protocole de réalisation de ces diagnostics de réduction de la vulnérabilité sera mis en place par une stagiaire ENGEES du Conseil Général du Bas-Rhin. Mais pour les entreprises situées dans les zones inondables il sera établi en accord avec les différents partenaires du PAPI, et permettra ensuite de réaliser des diagnostics de vulnérabilité des entreprises qui signaleront les principaux problèmes et proposeront des solutions d'amélioration de la situation. Le coût total de ces diagnostics s'élèverait alors à 20 000 € HT (23 920 € TTC). Des guides de bonnes pratiques pourront en outre être distribués aux entreprises du SIA Haute Zorn afin d'améliorer la réactivité en cas de crise, et de limiter tant les dégâts directs que les dégâts indirects. La conception, la réalisation, l'impression et la distribution de ces guides représentent un coût de 12 000 € HT (14 352 € TTC), d'après des chiffres du SIA Haute Zorn.

Axe V	Fiche action n°V.5 : Appliquer les mesures du diagnostic de vulnérabilité des entreprises		
Action	Financement des travaux prescrits dans les diagnostics par le PPRI		
<i>Maître d'ouvrage</i>	<i>Coût du projet</i>	<i>Financement du projet</i>	<i>Echéance de réalisation</i>
Entreprises de moins de 20 salariés	511 000 € HT	Etat(FPRNM) :20% SIA : 80%	2015

Indicateurs de suivi/réussite - Nombre d'entreprises ayant réalisés des travaux

La mise en place de diagnostics de vulnérabilité aux inondations (Fiche-action V-4) devrait permettre à chaque entrepreneur de prendre connaissance des préconisations techniques qu'il faudrait mettre en place pour limiter les dégâts causés par les inondations à son activité.

La suite logique à ce diagnostic est la mise en application des mesures proposées et la réalisation des travaux.

Seules les mesures préconisées dans le cadre du PPRI approuvé pourront être incluses et finançables dans le cadre de cette action.

Sur la base de la liste de préconisations techniques chiffrées et hiérarchisées issues du diagnostic de vulnérabilité, les entreprises pourront mettre en œuvre un certain nombre de travaux. Ceux-ci pourront permettre de limiter les dommages des entreprises situées dans le périmètre du SIA Haute Zorn.

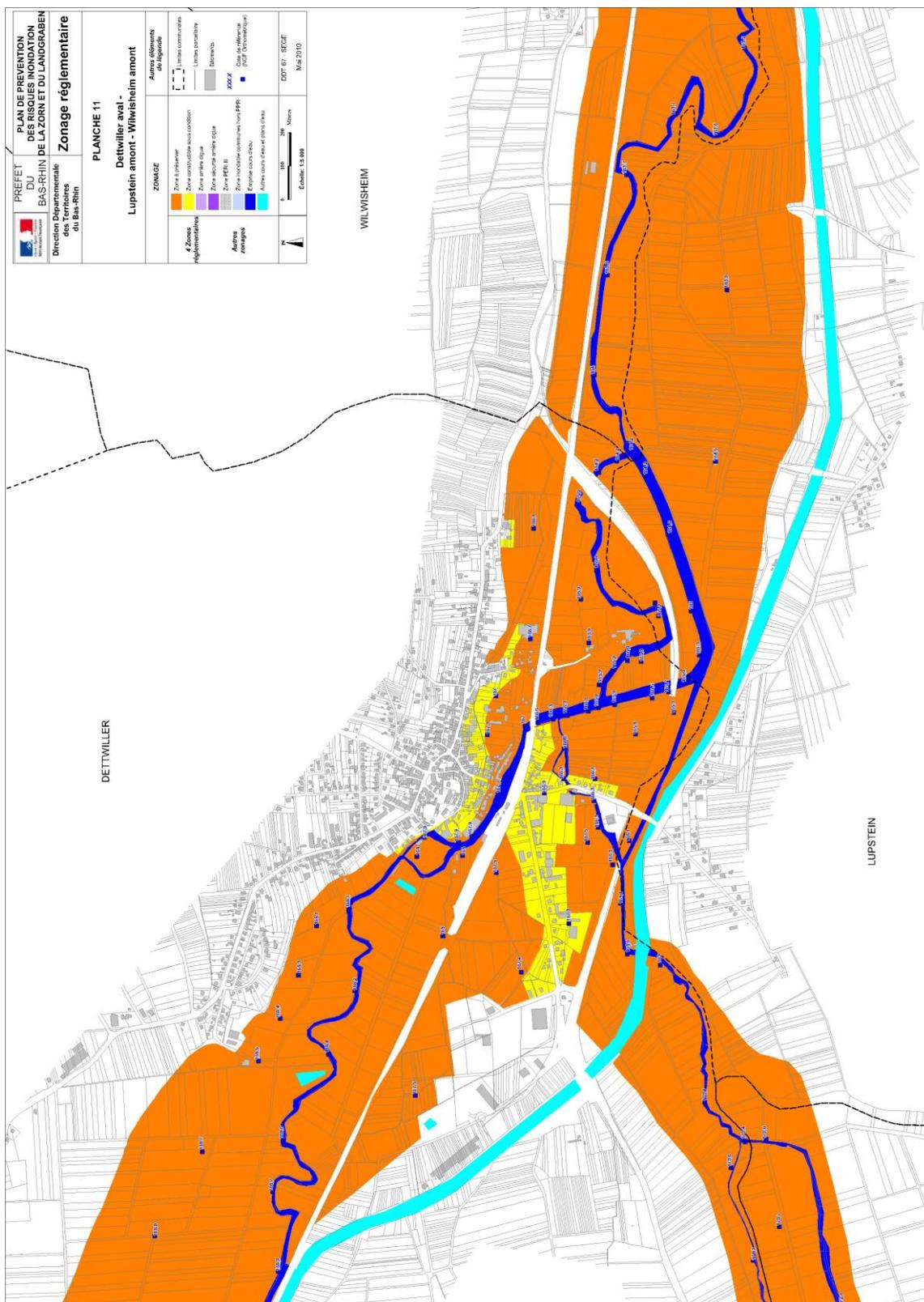
Axe V	Fiche action n°V.6 : Réduire la vulnérabilité des bâtiments publics face au risque inondation		
Action	Réaliser un protocole de diagnostics de vulnérabilité		
<i>Maître d'ouvrage</i>	<i>Coût du projet</i>	<i>Financement du projet</i>	<i>Echéance de réalisation</i>
Communes	6 000 € HT	Etat(FPRNM) :50% CG67 :30% SIA : 20%	2014

Indicateurs de suivi/réussite

- Nombre de bâtiments publics équipés

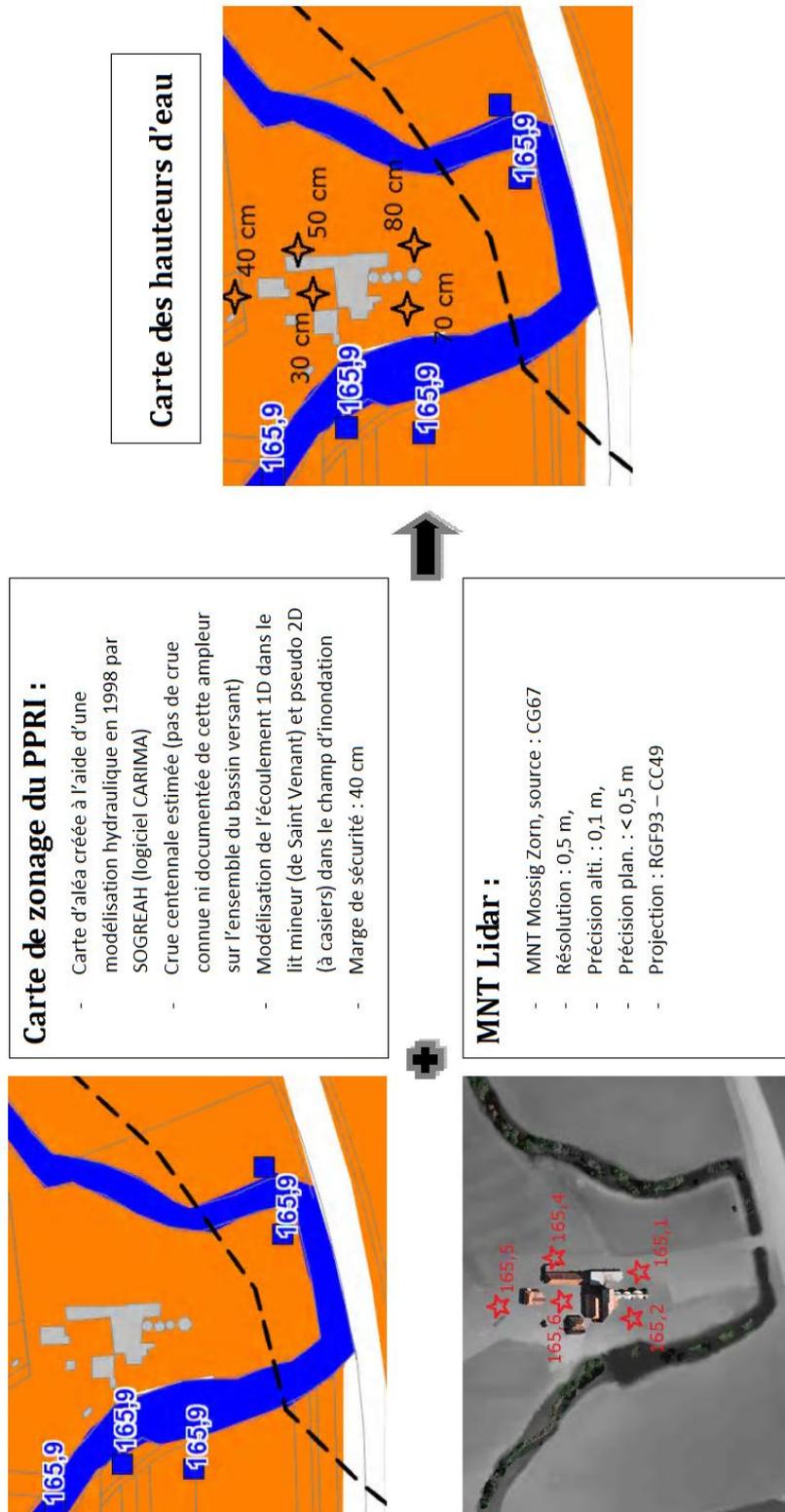
La mise en place de diagnostics de vulnérabilité aux inondations devrait permettre de prendre connaissance des préconisations techniques qu'il faudrait mettre en place pour diminuer les dégâts causés à ces bâtiments publics par les inondations. L'objectif visé est de diminuer significativement les inondations dans les bâtiments publics et de limiter ainsi les dégâts humains et matériels en cas de crues sans entraîner des conséquences négatives sur la propagation des crues à l'aval. La méthodologie du diagnostic sera elle aussi établie par une étudiante de l'ENGEES, en accord avec les différents partenaires du PAPI.

Annexe 4 : Zonage du PPRI Zorn et Landgraben – planche Dettwiller



Annexe 5 : Détermination de la hauteur d'eau

DETERMINATION DE LA HAUTEUR D'EAU



Annexe 6 : Protocole du diagnostic des activités économiques

Protocole du diagnostic de la vulnérabilité aux inondations des activités économiques : entreprise, commerce, exploitation industrielle ou agricole, artisanat

Cet outil vise à identifier les vulnérabilités d'une activité économique, d'en retirer les enseignements nécessaires pour y faire face et par conséquent de permettre aux directeurs de mieux gérer le risque inondation.

Le diagnostic se fera en 2 temps :

- 1) Collection des informations disponibles avant la visite :
 - Prendre un contact par téléphone pour expliquer la démarche, fixer un rendez-vous et demander des plans, des schémas, un logigramme des activités et des photos des inondations vécues,
 - Situation des bâtiments dans le zonage du PPRI (Plan de prévention du risque d'inondation de la Zorn et du Landgraben),
 - Obligations et recommandations du PPRI s'appliquant sur ce bâtiment (et les délais de réalisation),
 - Hauteur d'eau de la crue centennale dans le bâtiment (en croisant la cote du PPRI et celle du MNT – modèle numérique du terrain).

- 2) Visite détaillée du bâtiment (des différentes entités constitutives du site) pendant laquelle il faudra :
 - Récupérer les documents demandés précédemment,
 - Expliquer de nouveau et plus en détail la démarche à la personne concernée (une personne de la direction ou une personne responsable de l'unité ou du bâtiment concerné),
 - Expliquer l'aléa, le risque, l'intérêt de se protéger,
 - Analyser les travaux de réduction de vulnérabilité déjà réalisés (si c'est le cas),
 - Remplir la Fiche de visite (cf. page suivante),
 - Prendre des photos (avec l'accord des propriétaires) en indiquant la hauteur d'eau théorique (soit en prenant la photo ou à l'aide d'un montage photographique illustrant les niveaux d'eau autour et dans le bâtiment),
 - Analyser le fonctionnement et la sensibilité de l'entreprise et de l'unité impactée (produits, équipements, fournisseurs, clients, contraintes, ...),
 - Identifier les points critiques dans le fonctionnement de l'entreprise,
 - Eventuellement faire un premier bilan.

Il est pertinent que la visite débute par une réunion rassemblant le chef d'entreprise et les différents responsables sollicités pour la visite du site.

Il faut souligner qu'aux dommages directs sur le matériel peuvent s'ajouter les dommages indirects de surendommagement, des effets domino (explosion, incendies, pollution, ...) et les dommages induits (pertes d'exploitation à cause de perturbation ou d'arrêt d'activité, perte de marché et/ou de

clients, dégradation d'image de marque, dégradation de relations avec partenaires – fournisseurs, sous-traitants, banques, assureurs, ...).

L'objectif du diagnostic est de déterminer les conséquences prévisibles d'une inondation sur l'activité de l'entreprise et de proposer des mesures d'ordre technique (protection ou surélévation d'un équipement sensible, choix de matériaux adaptés...) et/ou d'ordre organisationnel (élaboration d'un plan de gestion de crise) dans le but de :

- réduire les risques pour les personnes,
- réduire les dommages que l'activité est susceptible de subir,
- favoriser le redémarrage rapide,
- limiter les risques de sur-endommagement sur le territoire environnant (pollution...).

Matériel nécessaire lors du diagnostic :

- un appareil photo ;
- un mètre à ruban ;
- la liste des crues historiques (pour identifier la période de retour des inondations vécues) ;
- le détail du zonage du PPRI et un extrait de son règlement.

Diagnostic – Fiche de visite

Date de la visite :

Réalisée par :

Identification de l'entreprise :

Coordonnées : Nom de l'entreprise :

Raison sociale :

SIRET :

Nom du directeur / personne responsable :

Interlocuteurs :

Adresse :

Téléphone / fax :

E-mail :

Activité de l'entreprise :

Date d'installation :

Propriétaire / Locataire

Activité principale :

Activité secondaire :

Activité **saisonnière** ? **Périodes de production** ?

Nombre d'**employés** (permanents / saisonniers) :

Quantité annuelle produite (préciser l'unité) :

Valeur ajoutée / **Chiffre d'affaire** :

ERP (Etablissement recevant du public) ?

OUI / NON

ICPE (Installation classée pour la protection de l'environnement) ?

OUI / NON

Informations générales sur le site et analyse historique des crues :

Zone du **PPRI** : orange / jaune / mauve foncé / mauve clair

Caractéristiques de la **crue centennale (selon le PPRI)** :

- niveau des eaux (NGF) :

- cote du terrain naturel autour bâtiment (NGF) :

- hauteur d'eau dans le bâtiment :

Caractéristiques des **inondations connues (dont la plus grande)** :

- **année** : - **fréquence** de crue :

- **type** : débordement de la rivière / remontée de la nappe / ruissellement / remontée par le réseau

- **hauteur** d'eau dans le bâtiment :

- **durée** de submersion :

- **Domages** ? Et leurs coûts ?

- **Photos** ?

- Impacts sur le **fonctionnement de l'entreprise** ?

Travaux de réduction de la vulnérabilité déjà réalisés ?

OUI / NON

Analyse fonctionnelle de l'entreprise

Nom de l'unité :

En cas d'**arrêt de cette unité** peut-on continuer de produire ? Combien de temps ? Quel coût ?
Comment **produire autrement** ?

Stockage des **matières premières / conditionnement** : où ? **Tolérance** à une exposition à l'eau ?

A partir de quel seuil devient-il impossible de fonctionner ?

Y a-t-il des **critères de qualité, des critères sanitaires** ?

Stockage des **archives** et des **documents administratifs** ?

Y a-t-il des "**hommes clés**", dont la présence lors de l'inondation serait indispensable ?

L'entreprise dispose-t-elle d'une **assurance** pour les dégâts liés à une inondation ?

Caractéristiques du bâtiment

Année de **construction** :

Type de **construction** :

Bâtiment construit sur un **remblai ou plancher surélevé** ? Si oui, **hauteur approximative** ?

Nombre d'**étages** :

Matériaux de construction **sol** :

Matériaux de construction **mur** : Maçonnerie / Béton armé / Structure bois / Autre

Présence d'un **sous-sol** :

Présence d'un **vide sanitaire** : Hauteur : Réseaux passant dans le vide sanitaire :

Substances dangereuses ?

Equipements électriques :

Compteur électrique, tableau de commande :

Hauteur des prises électriques (et téléphoniques) :

Groupe électrogène : (Localisation et capacité de la cuve associée :)

Transformateurs :

Engins, moteurs, compresseurs, pompes, autres machines :

Matériels **informatiques électroniques** :

Equipements thermiques (fours, chaudières):

Mode de **chauffage** (électrique, gaz, fioul) : Localisation de la **chaudière** :

Localisation de la **citerne gaz/fioul** :

Gaz : vanne de coupure ? Oui / Non Hauteur :

Biens situés sur les **aires extérieures** :

Clapet anti-retour ?

Parking : Enterré ?

Annexe 7 : Protocole du diagnostic des habitations

Protocole du diagnostic de la vulnérabilité aux inondations des habitations

Cet outil vise à identifier les vulnérabilités d'une maison, d'en retirer les enseignements nécessaires et par conséquent de permettre aux habitants de mieux gérer le risque inondation.

Le diagnostic se fera en 2 temps :

- 1) Collection des informations disponibles avant la visite :
 - Prendre un contact par téléphone pour expliquer la démarche, fixer un rendez-vous et demander des plans, des schémas et des photos des inondations vécues,
 - Situation de la maison dans le PPRI (Plan de prévention du risque d'inondation de la Zorn et du Landgraben),
 - Obligations et recommandations du PPRI s'appliquant sur ce bâtiment (avec leurs délais de réalisation),
 - Hauteur d'eau de la crue centennale dans le bâtiment (en croisant la cote du PPRI et celle du MNT – modèle numérique du terrain).

- 2) Visite du bâtiment pendant laquelle il faudra :
 - Récupérer les documents demandés préalablement,
 - Expliquer de nouveau et plus en détail la démarche à la personne concernée,
 - Expliquer l'aléa, le risque, l'intérêt pour se protéger,
 - Analyser les travaux de réduction de vulnérabilité déjà réalisés (si c'est le cas),
 - Remplir la Fiche de visite (voir plus loin),
 - Prendre des photos (avec un accord des propriétaires) en indiquant la hauteur d'eau théorique (soit en prenant la photo ou à l'aide d'un montage photographique illustrant les niveaux d'eau autour et dans le bâtiment),
 - Eventuellement faire un premier bilan.

L'objectif du diagnostic est de déterminer l'endommagement potentiel, et de proposer ensuite des mesures de réduction de vulnérabilité.

Matériel nécessaire lors du diagnostic :

- Un appareil photo,
- un mètre à ruban,
- la liste des crues historiques (pour identifier la période de retour des inondations vécues),
- le détail du zonage du PPRI et un extrait de son règlement.

Diagnostic – Fiche de visite

Date de la visite :

Réalisée par :

Identification :

Coordonnées : Nom :

Adresse :

Téléphone :

E-mail :

Informations sur l'aléa :

Crue centennale (selon le PPRI) :

- niveau des eaux (NGF) :
- cote du terrain naturel autour bâtiment (NGF) :
- hauteur d'eau dans le bâtiment :

Caractéristiques des **inondations connues (dont la plus grande) :**

- année : - fréquence de crue (période de retour) :
- type : débordement de la rivière / remontée de la nappe / ruissellement direct / remontée par le réseau
- hauteur d'eau dans l'habitation : - durée de submersion :

Photos ? Dommages ?

Zone du **PPRI** : orange / jaune / mauve foncé / mauve clair

Informations sur le bâtiment :

Occupation : Propriétaire occupant / locataire Individuel / collectif (nombre de logements ?)

Nombre de personnes occupantes :

Particularités (personnes handicapées, difficultés de déplacement, isolement...) :

Assurance (multirisque inondation) : OUI / NON

Travaux de réduction de la vulnérabilité déjà réalisés ? OUI / NON

Age (date) de la **construction** :

Date de l'**installation** :

Seuil de la **porte d'entrée** : hauteur / niveau rue :

Nombre de **niveaux** (plain pieds / R + ?) :

Rez-de-chaussée habité ? OUI / NON

Rez-de-chaussée non habité ? Garage / chaufferie / stockage / commerce

Fondations :

Sous-sol enterré / cave (superficie et commentaires) :

Garage (position par rapport à la maison – sous-sol/rez-de-chaussée/à part) :

Vide sanitaire : OUI / NON Surface : Hauteur : Accès :

Ventilation : Canalisations, conduits, câbles :

Pièces à l'intérieur du bâtiment :

Hauteur des **allèges** :

Installations et réseau électriques :

Prises de courant, interrupteurs :

Alimentation : montante / descendante

Passage des conduits et des câbles dans les cloisons, les plinthes :

Séparation entre zone inondable et zone hors d'eau) : OUI/NON

Tableau électrique : Hauteur :

Mobilier ou électroménager pouvant être touché :

Chauffage (et eau chaude sanitaire) :

Mode de chauffage : électrique / gaz / fioul / bois / autre

Son emplacement :

Emplacement du **combustible** (cuves, bouteilles de fioul, d'hydrocarbures) :

Type de corps de chauffe (radiateurs, convecteurs, canalisations incorporées dans le sol) :

Menuiseries intérieures (portes, huisseries, plinthes, fenêtres) :

Matériaux :

Revêtements de sol :

Revêtements muraux :

Cloisons de distribution et de doublage de murs intérieurs : Constitution (y compris isolant) :

Zone hors d'eau (étage ou zone de refuge) :

Taille : **Accès** de l'intérieur : Possibilité d'**évacuation** à partir de cette zone :

Sanitaires, au potable, chauffage, eau chaude sanitaire, électricité, alimentation indépendante de la partie inondée du bâtiment

Extérieur du bâtiment :

Murs extérieurs : matériaux :

Façade : Repérer les anomalies (fissures, cloquages, décollements) :

Menuiseries extérieures :

Matériaux, état :

Présence et importance des **parois vitrées** :

Abords du bâtiment :

Clapets anti-retour : OUI / NON

Piscine : OUI / NON

Autre :

Annexe 8 : Exemple d'un rapport remis au propriétaire (activité économique)

Recommandations proposées suite au diagnostic Mesures à prendre pour réduire sa vulnérabilité aux inondations

Nom de l'entreprise : XXX

Remarque importante

La démarche suivie par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Haute Zorn de la vulnérabilité des personnes et des biens n'a pas de caractère obligatoire ni réglementaire : les éléments collectés ne sont pas fournis à des tiers, ils ne peuvent servir à aucun contrôle.

Introduction – une crue centennale

Pendant les inondations déjà vécues sur le site, l'eau n'est jamais entrée dans les bâtiments et aucun dommage n'a été subi. Cependant l'objectif de notre démarche est de **protéger les biens contre une crue centennale**, qui est une crue théorique, pas encore vue à Dettwiller. Selon la modélisation numérique réalisée dans le cadre de l'élaboration du Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) de la Zorn et du Landgraben, la cote d'une crue centennale est située au-dessus de 50 à 80 cm du terrain naturel (cf. le schéma à la fin du Diagnostic).

C'est pour cela que nous vous proposons une liste des mesures à prendre si vous décidez de vous protéger contre une crue centennale. Les mesures sont classées par ordre d'importance a priori. Le PPRI précise certaines obligations et restrictions, mais il permet aussi de financer les travaux rendus obligatoires (cf. Le règlement du PPRI en annexe).

Obligations du PPRI

Le PPRI constitue une servitude d'utilité publique devant être annexée aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Il a une valeur réglementaire et est opposable aux tiers. Vous pouvez consulter le règlement du PPRI et du zonage sur le site de la Préfecture du Bas Rhin : <http://www.bas-rhin.pref.gouv.fr/pprnt/> ou en annexe de ce document.

Pour information vos bâtiments se trouvent dans la zone orange. Nous vous conseillons de vérifier les obligations et les restrictions de la réglementation du PPRI, surtout dans le cas d'un projet d'extension des bâtiments par exemple.

Résultats du diagnostic et mesures permettant de réduire la vulnérabilité aux inondations

Remarque : Les valeurs proposées (estimation du coût des travaux HT) proviennent du *Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant* publié par le Ministère de l'égalité des Territoires et du Logement et le Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'énergie.

1. Stockage des produits phytosanitaires au-dessus de la cote de référence

Les produits phytosanitaires sont des substances dangereuses qui présentent un risque réel pour la santé et pour l'environnement (le site est une ICPE – Installation classée pour la protection de l'environnement). Ces produits doivent absolument être stockés au-dessus de la cote de la crue de référence. La hauteur d'eau autour du bâtiment de stockage est de 30 cm, or le plancher se trouve à peu près à une hauteur de 20 cm. Les produits doivent donc être placés au moins à 10 cm au-dessus du sol, ce qui est le cas aujourd'hui, mais il faut veiller à ce que ce soit toujours ainsi.

(Règlement du PPRI : Article 200-4 b) Obligations à réaliser dans un délai de 18 mois)

2. Arrimage de la cuve de gaz, vanne de coupure

La cuve de gaz située à l'extérieur peut être emportée par l'eau et elle devient un objet flottant dangereux. Les travaux potentiels seraient de rehausser l'évent de la cuve ou de le munir d'un dispositif d'obturation automatique en cas d'immersion et de prévoir un ancrage. Le but est d'éviter la poussée d'Archimède sur les cuves, les citernes et les réservoirs en les arrimant sur des ouvrages dimensionnés. Une vanne de coupure doit être présente.

Une première option consiste à placer ou déplacer la cuve en un endroit non submersible, soit en choisissant un lieu d'implantation surélevé, soit en créant un support de hauteur suffisante.

A défaut, le renforcement du support et de l'ancrage de la cuve ou du réservoir sur ce support, doit être entrepris.

Il est aussi possible de construire un muret de protection à hauteur de la cote de référence.



Renforcement du support et de l'ancrage de la cuve

Estimation du coût des travaux HT :

- Arrimage d'une cuve enterrée en polyester renforcé de 2000 L sur radier existant, mise en place d'élingues : 1250 € H.T. forfait ; création d'un radier et mise en place d'élingues : 2100 € H.T. forfait.

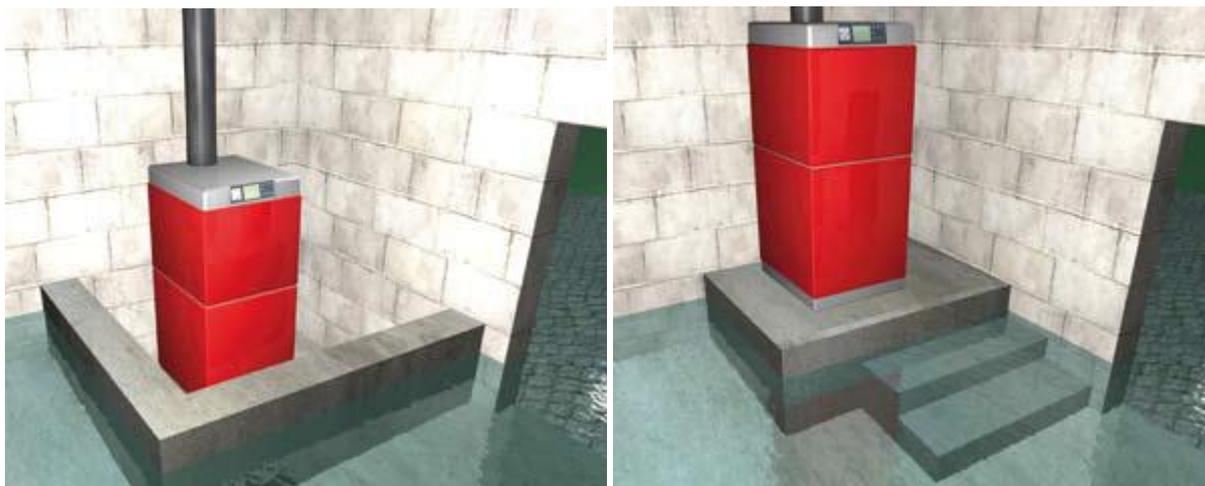
(Règlement du PPRI : Article 200-4 a) Obligations à réaliser dans un délai de 18 mois)

3. Protection des équipements particulièrement vulnérables aux inondations

Un **ventilateur** se trouve derrière les silos, il est surélevé d'à peu près 20 cm. Or une crue centennale peut monter à cet endroit jusqu'à 70 cm. Il faudrait donc protéger cet équipement, soit en le posant sur un socle en béton, soit en construisant une barrière permanente autour.

La même protection peut être utilisée pour **le premier silo** qui serait endommagé lors d'une crue centennale (endommagement possible du vis et mise en contact de l'eau des céréales).

Estimation du coût des travaux HT : Rehaussement d'une hauteur inférieure à 1 mètre de la chaudière (pour illustration) : 700 € H.T. forfait



Protection d'un équipement de chauffage par une barrière permanente (illustration).

Protection d'un équipement de chauffage par surélévation (illustration).

4. Protéger les matériaux et les produits stockés à l'extérieur

Les sites de stockage extérieurs peuvent être submergés lors d'une inondation. Tout stockage des substances dangereuses doit être mis hors d'eau. Les autres produits peuvent rester à l'extérieur, mais il faut qu'il soit possible de les rentrer rapidement dans les bâtiments ou dans un lieu situé hors d'eau.

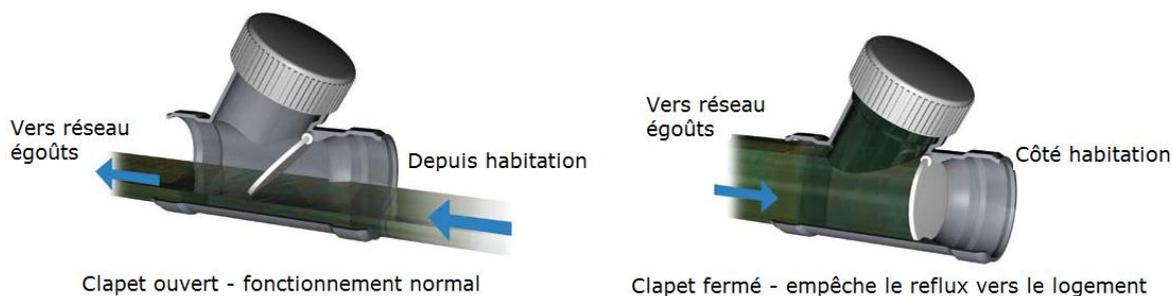
5. Prévention des dommages dus aux réseaux d'eaux usées

Le réseau assainissement sert à évacuer les effluents du site vers l'extérieur, mais en cas d'inondation, ces effluents peuvent être poussés vers l'intérieur du bâtiment par la pression de l'eau, comme cela a déjà été observé lors d'une inondation. Cette eau polluée peut causer des dégâts à l'intérieur de la maison.

Un clapet anti-retour peut être installé sur le réseau. Ce dispositif peut affecter le fonctionnement du réseau d'assainissement et il est donc recommandé de prendre contact avec les services techniques de la commune pour examiner la faisabilité technique de cette mesure.

Estimation du coût des travaux HT : Fourniture et pose de clapets anti retour : 300 € H.T.

(Règlement du PPRI : Article 200-5 a) Obligations à réaliser dans un délai de 5 ans)



Fonctionnement du clapet anti-retour

6. Dispositifs d'étanchéité temporaire

Il est possible d'empêcher l'eau d'entrer dans les bâtiments par les portes, par exemple en utilisant des batardeaux ou des panneaux anti-inondation. Il s'agit des équipements qui peuvent être fixés sur les portes, les fenêtres ou d'autres ouvertures, ils sont amovibles et étanches (avec néanmoins une durée limitée, pour une submersion supérieure à 48 heures, l'étanchéité est quasiment impossible).

Il faut savoir néanmoins que pour que cette solution soit efficace, le temps d'alerte doit être suffisant et la présence d'une personne sur le site est nécessaire pour installer le matériel le temps voulu. Ceci peut poser un problème le weekend par exemple. Sinon il est aussi possible d'installer les protections de façon permanente et de l'enlever seulement au moment où on a besoin de passer.

Remarque : La hauteur maximale d'un batardeau ou d'un panneau anti-inondation est de 1 m. Au-delà la pression hydrostatique de l'eau pourrait mettre en danger la stabilité de la construction.



Situation initiale : l'eau pénètre par les portes et entrées d'air.

Batardeau de porte et couvercle d'entrée d'air limitant la pénétration de l'eau.

Estimation du coût des travaux HT :

Fourniture et pose de batardeaux : 3 500 € H.T.

Fourniture et pose d'occultations des voies pénétrantes : 850 € H.T.

(Règlement du PPRI : Article 200-5 b) Obligations à réaliser dans un délai de 5 ans)

7. Réparer les murs pour empêcher que l'eau entre dans le bâtiment

Les fissures sur le mur de certains bâtiments présentent des entrées d'eau potentielles. Ces fissures peuvent être traitées pour redonner au mur son imperméabilité à l'eau de pluie et pour améliorer ses propriétés en cas d'inondation et pour accélérer le séchage du bâtiment.

Estimation du coût des travaux HT :

Traitement des fissures localisées : 8€ H.T. le mètre linéaire

Mise en œuvre d'un revêtement d'imperméabilisation : 30 € H.T. / m²

8. Protection contre l'inondation de la cave

La cave de la maison qui sert d'habitation (vide actuellement) est déjà équipée d'une pompe. Une pompe de rechange pourrait être utile dans le cas d'une panne. La pompe permet d'accélérer l'évacuation plus rapide des eaux résiduelles de la cave.

Estimation du coût des travaux HT : Achat d'une pompe à eau : 200 € H.T.



Exemple d'une pompe pour vider l'eau de la cave

9. Rédaction d'un plan d'urgence

La dernière mesure est mise à part par sa nature, mais elle peut être d'autant plus intéressante. Un plan d'urgence définit l'organisation en cas de crise, c'est-à-dire d'une inondation, mais aussi d'autres risques naturels ou technologiques. Il s'agit de donner un rôle aux personnes présentes sur le site pour mettre en place les mesures de protection et éventuellement pour évacuer le site.

Gestion de la crise, alerte

Pour avoir l'alerte à temps, vous pouvez consulter le site internet « **Vigicrues** » mis en place par le Gouvernement : <http://www.vigicrues.gouv.fr/> Vous pouvez y trouver des informations sur l'état des cours d'eau et des crues en France, dans le département, mais aussi sur la Zorn.

Réalisation des mesures

Ces recommandations peuvent être soit engagées rapidement en bénéficiant des aides financières disponibles, soit prises en compte lors de futurs travaux d'aménagements, ou même lors de réparations après sinistre. Si l'inondation revient une nouvelle fois, elle causera moins de dommages et le bâtiment séchera plus vite.

Possibilité de financement par l'Etat

Les entrepreneurs (comme les particuliers) peuvent bénéficier des subventions pour des aménagements de protection individuelle contre les inondations. Ces financements proviennent du Fonds Barnier, issu d'un prélèvement sur les polices d'assurance. En effet, celui-ci peut permettre de financer les études et les travaux de réduction de vulnérabilité imposés par le PPRI. Cela signifie que

les particuliers peuvent obtenir une subvention du Fonds Barnier pour des travaux de mise en place de protections individuelles, ceux-ci étant prescrits dans le PPRI selon le zonage et obligatoires à réaliser dans un certain délai à partir de la date d'application du PPRI, c'est-à-dire depuis août 2010 dans le cas du PPRI de la Zorn.

Textes de loi concernant ce financement (tous disponibles sur le site internet de Legifrance) :

- Circulaire du 23 avril 2007 relative au financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) de certaines mesures de prévention, plus particulièrement p. 34 à 36 (en annexe).
- Article L561-3 du Code de l'Environnement (disponible sur internet) : voir en particulier le § II-4 (« Les études et travaux de prévention définis et rendus obligatoires par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé en application du 4° du II de l'article L. 562-1 sur des biens à usage d'habitation ou sur des biens utilisés dans le cadre d'activités professionnelles relevant de personnes physiques ou morales employant moins de vingt salariés et notamment d'entreprises industrielles, commerciales, agricoles ou artisanales »).
- Le décret n°99-1060 du 16 décembre 1999 relatif aux subventions de l'Etat pour des projets d'investissement qui précise les modalités d'instruction (disponible sur internet).
- La circulaire du 19 octobre 2000 d'application du décret n°99-1060 du 16 décembre relatif aux subventions de l'Etat pour les projets d'investissement qui précise le contenu général des dossiers à présenter et les délais d'instruction.
- L'arrêté du 5 juin 2003 relatif à la constitution du dossier pour une demande de subvention de l'Etat pour un projet d'investissement.

Annexes

Règlement du PPRI de la Zorn et du Landgraben
PPRI – zonage réglementaire – Planche Dettwiller
Modèle de la demande de subvention

Pour toute information supplémentaire, vous pouvez contacter :

→ **Barbora TOMISOVA**
Stagiaire
Service Rivières
Conseil Général du Bas-Rhin



Maison du Conseil Général - Territoire de Saverne
1 route de Maennolsheim / 67700 Saverne
Tél : 03 69 33 20 64 – mobile : 06 89 28 74 01
Email : barbora.tomisova@cq67.fr

Annexe 9 : Exemple d'un bilan des coûts des travaux recommandés

Recommandation	Travaux	Prix (HT)	PPRI
1. Stockage des produits phytosanitaires au-dessus de la cote de référence		0 €	oui
2. Arrimage de la cuve de gaz, vanne de coupure	création d'un radier et mise en place d'élingues	2 100 €	oui
3. Protection des équipements particulièrement vulnérables aux inondations	2x Rehaussement d'une hauteur inférieure à 1 mètre	1 400 €	non
4. Protéger les matériaux et les produits stockés à l'extérieur		0 €	non
5. Prévention des dommages dus aux réseaux d'eaux usées	Fourniture et pose de clapets anti retour	300 €	oui
6. Dispositifs d'étanchéité temporaire	Fourniture et pose de batardeaux	3 500 €	oui
	Fourniture et pose d'occultations des voies pénétrantes	850 €	non
7. Réparer les murs pour empêcher l'eau entre dans le bâtiment	Traitement des fissures localisées	2 032 €	non
	Mise en œuvre d'un revêtement d'imperméabilisation	3 810 €	non
8. Protection contre l'inondation de la cave	Achat d'une pompe à eau	200 €	non
9. Rédaction d'un plan d'urgence		0 €	non
		TOTAL : 14 192 €	
		Dont subventions d'Etat : 20 % du PPRI : 1 180 €	
		Reste à payer à l'entrepreneur : 13 012 €	

Annexe 10 : Demande de subvention du fonds Barnier



DEMANDE DE SUBVENTION FONDS DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS MAJEURS

Études et travaux rendus obligatoires par le Plan de Prévention des Risques Inondation de la Zorn et du Landgraben approuvé par arrêté préfectoral en date du 26 août 2010

LE DEMANDEUR

Vous êtes : Propriétaire

Exploitant /Gestionnaire ou Locataire

Personne morale :

Raison sociale :

Nom, prénom et qualité du représentant légal :

Personne physique :

Civilité : Mme/Mlle/M.

Nom, prénom :

Mandataire :

Nom, Prénom ou raison sociale :

Nom, prénom et qualité du représentant légal :

Coordonnées du demandeur

Adresse :

Code Postal : Commune :

Tél : Mèl :

Si vous êtes Exploitant /Gestionnaire ou Locataire - coordonnées du propriétaire

Civilité : Mme/Mlle/M.

Nom, prénom :

Adresse :

Code Postal : Commune :

Tél : Mèl :

LE PROJET

Situation de l'immeuble :

Usage : Habitation Mixte Local professionnel
 Adresse :
 Code Postal : Commune :

Type de travaux envisagés / Description du projet :

.....

Calendrier des travaux :

Date prévisionnelle de début de projet : __ / ____ (mm/aaaa)

Date prévisionnelle de fin de projet : __ / ____ (mm/aaaa)

► **Dépenses prévisionnelles**

NATURE DE LA DEPENSE	MONTANT HT	MONTANT TTC (à compléter uniquement si vous ne récupérez pas la TVA)
TOTAL DES DEPENSES PREVISIONNELLES		

Coût prévisionnel global (H.T.) :

Plan de financement prévisionnel

DEPENSES			RESSOURCES		
	Montant H.T.	Montant TTC		Montant H.T.	Montant TTC
Études :			Fonds personnel / emprunt		
Travaux :			Fond publique / État		
Autres :			Autres aides (précisez) :		
TOTAL			TOTAL		

ENGAGEMENTS DU DEMANDEUR :

Je, soussigné, (nom, prénom).....
 en ma qualité de représentant légal du porteur de projet, je sollicite une subvention de l'État (au titre du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM)) pour la réalisation du projet précité.

Je certifie sur l'honneur :

(cocher les cases nécessaires)

- Que les renseignements portés sur la présente demande et les documents l'accompagnant sont exacts,
- Ne pas avoir sollicité pour le même projet, une aide autre que celles indiquées sur le présent formulaire de demande d'aide,
- Être propriétaire des biens mobiliers sur lesquels l'implantation est projetée ou avoir obtenu de la part des propriétaires des biens immobiliers sur lesquels la ou les implantations sont projetées, l'autorisation de réaliser ces engagements,
- Que les travaux ne sont pas commencés avant que le dossier ne soit déclaré ou réputé complet, sauf si une autorisation de commencer le projet est accordée par l'autorité compétente ;
- Ne pas récupérer la TVA (si les dépenses prévisionnelles sont présentées en TTC),

Fait à, le

Signature :

Liste des pièces à fournir

Tout dossier doit comporter :

- La demande de subvention datée et signée du propriétaire, de l'exploitant ou du gestionnaire des biens concernés ou de son mandataire indiquant sa qualité à agir, et portant, le cas échéant, référence précise de la mesure du plan de prévention des risques naturels prévisibles dont il doit être fait application, ou du représentant de la commune ou du groupement de communes compétent ;
- Un plan de localisation de l'unité foncière concernée ;
- Un document attestant de la souscription pour les biens concernés d'un contrat d'assurance dommages en cours de validité ;
- En cas de sinistre déjà survenu, une attestation de l'entreprise d'assurance du propriétaire indiquant le montant des indemnités versées au titre de la garantie contre les effets des catastrophes naturelles et la nature des travaux de remise en état pour lesquels ces indemnités ont été versées, ainsi que la copie des factures d'entreprises ayant réalisé ces travaux ou, dans le cas où ces travaux n'ont pas été réalisés, un devis détaillé permettant d'identifier les travaux de remise en état susceptibles de contribuer à la réalisation des opérations, études et travaux de prévention et le surcoût éventuel généré par ces derniers ;
- Un devis détaillé du coût des opérations, études et travaux nécessaires comprenant un descriptif précis de la nature des travaux envisagés accompagné le cas échéant de tout élément utile à la compréhension du projet : fiche d'auto diagnostic ou diagnostic de réduction de la vulnérabilité réalisé par une personne compétente, plan(s) éventuel(s), photographie(s) éventuelle(s). Le descriptif des travaux et le devis devront clairement distinguer les travaux qui répondent aux objectifs de réduction de la vulnérabilité (mesures obligatoires du PPR mentionnées dans le règlement « Mesures de réduction et de limitation de la vulnérabilité dans les constructions » ou « Mesures de prévention et de sauvegarde individuelles qui s'appliquent, dans l'ensemble des zones inondables, aux constructions, aménagements et équipements nouveaux et existants » ou « Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde », suivant le PPRI).

Dans le cas où un mandataire professionnel, régi par la loi du 2 janvier 1970, dite loi «Hoguet», est désigné pour le dépôt du dossier, le dossier comprend en outre :

- Une photocopie du mandat de gestion « type loi Hoguet », accompagnée d'une photocopie de la carte professionnelle « gestion immobilière » ;

Dans le cas où un mandataire non professionnel, régi par la loi du 2 janvier 1970, dite loi «Hoguet», le dossier comprend en outre :

- Une procuration sous seing privé, dûment signée des deux parties, ou une procuration autorisant un mandataire nommé désigné à prendre tous les engagements, à déposer le dossier et à recevoir, pour le compte du propriétaire, de l'exploitant ou du gestionnaire tout courrier envoyé par lui ;

Si les travaux sont exécutés par un exploitant ou un gestionnaire locataire des biens, le dossier comprend en outre :

- Une déclaration sur l'honneur du locataire selon laquelle le propriétaire ne s'est pas opposé aux travaux et n'a pas déclaré les entreprendre lui-même ;

Dans le cas d'une demande de subvention présentée pour des études et travaux de prévention intéressant des biens d'activités professionnelles en application du 4° du I de l'article L. 561-3 du code de l'environnement, le dossier comprend en outre :

- une attestation de la chambre d'agriculture, de la chambre de commerce et d'industrie, de la chambre des métiers ou de tout autre organisme chargé de la tenue d'un registre de publicité légale indiquant la nature de l'activité exercée, son régime juridique et le nombre de salariés employés par la personne physique ou morale concernée à la date de la demande de subvention

Le cas échéant les pièces suivantes devront être jointes :

En cas de sinistre déjà survenu :

- Attestation de l'entreprise d'assurance du propriétaire indiquant le montant des indemnités versées au titre de la garantie contre les effets des catastrophes naturelles et la nature des travaux de remise en état pour lesquels ces indemnités ont été versées.
- Copie des factures d'entreprises ayant réalisé ces travaux.

Ou

- Dans le cas de travaux non réalisés : devis détaillé permettant d'identifier les travaux de remise en état susceptibles de contribuer à la réalisation des opérations, études et travaux de prévention et le surcoût éventuel généré par ces derniers.

Mandataire :

- Mandataire professionnel régi par la loi du 2 janvier 1970 (dit loi « Hoguet ») :
 - photocopie du mandat de gestion « type loi Hoguet » ;
 - photocopie de la carte professionnelle « gestion immobilière ».
- Mandataire non professionnel (autre que ci-dessus) :
 - Procuration sous seing privé, dûment signée des 2 parties.

Ou

- Procuration autorisant un mandataire nommément désigné à prendre tous les engagements à déposer le dossier et à recevoir, pour le compte du propriétaire, de l'exploitant ou du gestionnaire tout courrier envoyé par lui.

Exploitant/gestionnaire :

- Attestation de la chambre d'agriculture, de la chambre de commerce et de l'industrie, de la chambre des métiers ou de tout autre organisme chargé de la tenue d'un registre de publicité légale indiquant la nature de l'activité exercée, son régime juridique et le nombre de salariés employés par la personne physique ou morale concernée à la date de la demande de subvention.
- Si l'exploitant ou le gestionnaire est locataire des biens : déclaration sur l'honneur du locataire selon laquelle le propriétaire ne s'est pas opposé aux travaux et n'a pas déclaré les entreprendre lui-même.

Le dossier complet est à adresser à :

Direction départementale des territoires du Bas-Rhin
14 rue du Maréchal Juin
BP 61003
67070 STRASBOURG cedex

Le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM) permet le financement de plusieurs types de mesures de prévention.

Il est régi notamment par :

- Arrêté du 12 janvier 2005 relatif aux subventions accordées au titre du financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs de mesures de prévention des risques naturels majeurs.

Pour les particuliers les travaux éligibles à une subvention sont ceux prescrits par le PPRi selon le zonage.

Les conditions d'éligibilité sont précisées par les textes suivants:

- la circulaire du 23 avril 2007 relative au financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) de certaines mesures de prévention: voir en particulier les pages 34 et 36,
- l'article L561-3 du Code de l'Environnement: voir en particulier le § II-4,
- le décret n°99-1060 du 16 décembre 1999 relatif aux subventions de l'Etat pour des projets d'investissement qui précise les modalités d'instruction,
- la circulaire du 19 octobre 2000 d'application du décret n°99-1060 du 16 décembre relatif aux subventions de l'Etat pour les projets d'investissement qui précise le contenu général des dossiers à présenter et les délais d'instruction,
- l'arrêté du 5 juin 2003 relatif à la constitution du dossier pour une demande de subvention de l'Etat pour un projet d'investissement
- la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement
- la loi n°2010-1657 du 29 décembre 2010 de finances pour 2011
- l'arrêté du 28 avril 2010 fixant le montant maximal des subventions accordées pour les acquisitions amiables de biens sinistrés et les mesures mentionnés au 2° du I de l'article L. 561-3 du code de l'environnement

Page 6 sur 6

Annexe 11 : Liste des recommandations utilisées dans les actions pilotes

Mesures permettant de réduire la vulnérabilité aux inondations (utilisé lors de la phase pilote pour tous les objets confondus : habitation, activité économique, ERP)

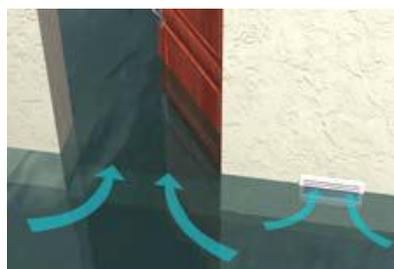
Remarque : Les valeurs proposées (estimation du coût des travaux HT) proviennent du *Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant* publié par le Ministère de l'égalité des Territoires et du Logement et le Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'énergie.

Dispositifs d'étanchéité temporaire

Il est possible d'empêcher l'eau d'entrer dans les bâtiments par les portes ou par les fenêtres, par exemple en utilisant **des batardeaux ou des panneaux anti-inondation**. Il s'agit des équipements qui peuvent être fixés sur les portes, les fenêtres ou d'autres ouvertures, ils sont amovibles et étanches (avec néanmoins une durée limitée, pour une submersion supérieure à 48 heures, l'étanchéité est quasiment impossible).

Il faut savoir néanmoins que pour que cette solution soit efficace, le temps d'alerte doit être suffisant et la présence d'une personne sur le site est nécessaire pour installer le matériel le temps voulu. Ceci peut poser un problème le weekend par exemple. Sinon il est aussi possible d'installer les protections de façon permanente et de l'enlever seulement au moment où on a besoin de passer.

Remarque : La hauteur maximale d'un batardeau ou d'un panneau anti-inondation est de 1 m. Au-delà la pression hydrostatique de l'eau pourrait mettre en danger la stabilité de la construction.



Situation initiale : l'eau pénètre par les portes et entrées d'air.



Batardeau de porte et couvercle d'entrée d'air limitant la pénétration de l'eau.



Panneau anti-inondation fixé sur une fenêtre (Colurex)

Estimation du coût des travaux HT :

Fourniture et pose de batardeaux : 3 500 € H.T.

Fourniture et pose d'occultations des voies pénétrantes : 850 € H.T.

(Règlement du PPRI : Article 200-5 b) Obligations à réaliser dans un délai de 5 ans)

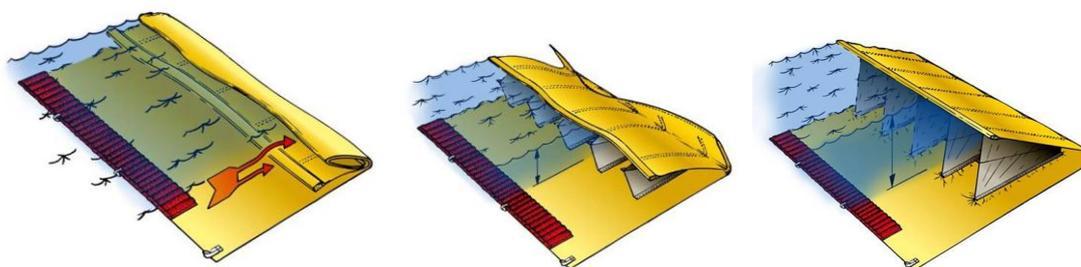
Il existe également une possibilité d'empêcher l'eau d'entrer sur le site : des sacs de sable peuvent être utilisés pour rendre une ouverture étanche, mais il existe aussi des panneaux, des barrières inondations, dont le montage peut être plus rapide et ils sont plus légers, comme par exemple des barrières anti-inondation de type Water-Gate (MegaSecur).



Barrière anti-inondation (Colurex)



Water-gate (MegaSecur)



Fonctionnement de la protection de type Water-gate (MegaSecur)

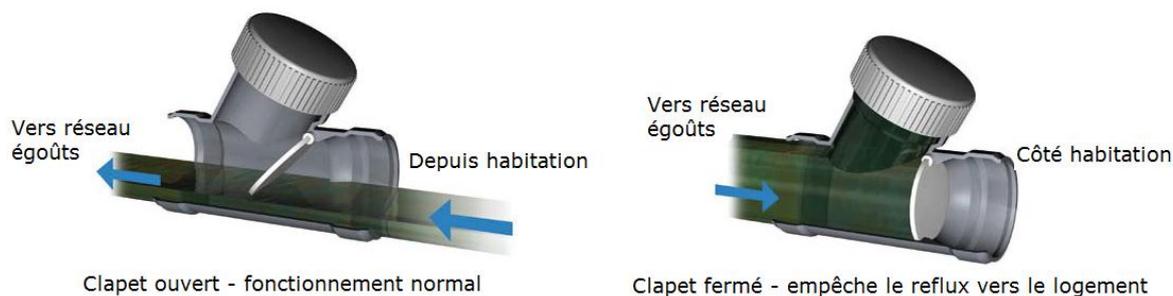
Prévention des dommages dus aux réseaux d'eaux usées

Le réseau d'assainissement sert à évacuer les effluents du site vers l'extérieur, mais en cas d'inondation, ces effluents peuvent être poussés vers l'intérieur du bâtiment par la pression de l'eau. Cette eau polluée peut causer des dégâts à l'intérieur de la maison.

Un clapet anti-retour peut être installé sur le réseau. Ce dispositif affecte le fonctionnement du réseau d'assainissement et il est donc recommandé de prendre contact avec les services techniques de la commune pour examiner la faisabilité technique de cette mesure.

Estimation du coût des travaux HT : Fourniture et pose de clapets anti retour : 300 € H.T.

(Règlement du PPRI : Article 200-5 a) Obligations à réaliser dans un délai de 5 ans)



Fonctionnement du clapet anti-retour

Protection contre l'inondation de la cave

La cave de la maison peut être équipée d'une pompe. Une pompe de rechange pourrait être utile dans le cas d'une panne. La pompe permet d'accélérer l'évacuation plus rapide des eaux résiduelles de la cave.

Estimation du coût des travaux HT : Achat d'une pompe à eau : 200 € H.T.



Exemple d'une pompe pour vider l'eau de la cave

Protection des vides sanitaires

Si un vide sanitaire se trouve sous la maison, généralement il se remplit d'eau lors d'une inondation par les fissures et par les ouvertures d'aération. Il peut être utile d'empêcher les divers objets de pénétrer dans cet espace, tout en favorisant l'évacuation de l'eau lors du reflux et la ventilation du vide-sanitaire.

Nous pouvons aménager les trappes, en évitant de les situer sur un même mur. Comme ces ouvertures assurent la circulation libre de l'air dans le vide sanitaire, il faudrait vérifier leur présence ou éventuellement en créer au moins deux. On évitera de placer une ouverture face au courant, de manière à éviter une entrée massive d'eau.

Estimation du coût des travaux HT : Sur un mur en parpaings : aménagement d'une trappe en tôle pliée galvanisée 30 x 20 cm : 260 € H.T. par unité



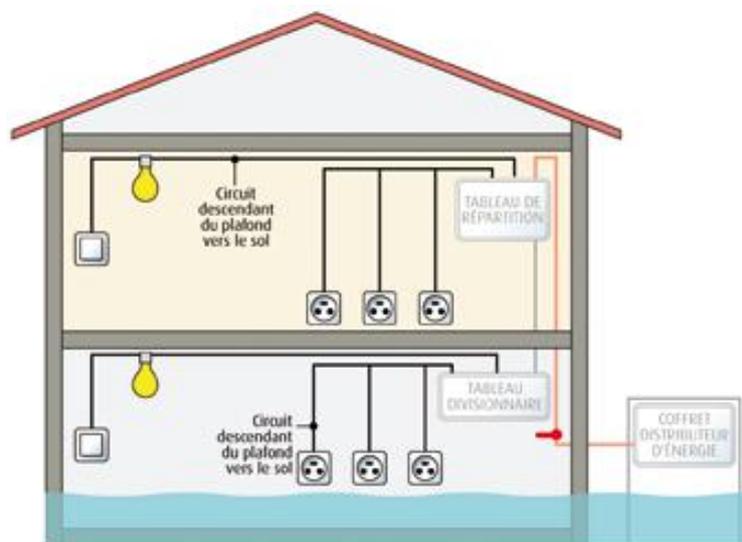
Disposition des grilles de ventilation du vide sanitaire par rapport au sens du courant

Protection du réseau électrique

Si le réseau électrique est situé en dessous de la cote de référence, il est exposé aux submersions. Il est possible de redistribuer ou de modifier les circuits électriques. L'électricité est indispensable à la réalisation d'un séchage efficace (chauffage, ventilation) et au nettoyage, permettant ainsi de réduire les délais de retour dans l'habitation.

Les travaux consisteraient en :

- Individualisation des circuits entre les parties inondables (rez-de-chaussée) et les parties hors d'eau (1^{er} étage),
- Mise en œuvre des circuits électriques descendants pour éviter les rétentions d'eau dans les gaines et les conduits.



Principe de séparation des installations électriques - Individualiser les circuits entre les situés au-dessus et en dessous du niveau des eaux.

Si les réseaux restent sous la cote de référence, ils devraient être dotés d'un dispositif de mise hors service automatique en cas d'inondation.

(Règlement du PPRI : Article 200-6 b) Obligations à réaliser lors de la première réfection et/ou indemnisation)

Estimation du coût des travaux HT : Mise en œuvre d'un circuit descendant avec individualisation entre les parties inondées et les parties hors d'eau : environ 1000 € H.T. forfait.

Arrimage de la cuve de gaz/fioul - prévention des dommages aux cuves d'hydrocarbures

La cuve de gaz/fioul/autre hydrocarbure située à l'extérieur peut être emportée par l'eau et elle devient un objet flottant dangereux. Les travaux potentiels seraient de rehausser l'évent de la cuve ou de le munir d'un dispositif d'obturation automatique en cas d'immersion et de prévoir un ancrage. Le but est d'éviter la poussée d'Archimède sur les cuves, les citernes et les réservoirs en les arrimant sur des ouvrages dimensionnés. Une vanne de coupure doit être présente.

Une première option consiste à placer ou déplacer la cuve en un endroit non submersible, soit en choisissant un lieu d'implantation surélevé, soit en créant un support de hauteur suffisante. A défaut, le renforcement du support et de l'ancrage de la cuve ou du réservoir sur ce support, doit être entrepris. Il est aussi possible de construire un muret de protection à hauteur de la cote de référence.



Renforcement du support et de l'ancrage de la cuve

Estimation du coût des travaux HT :

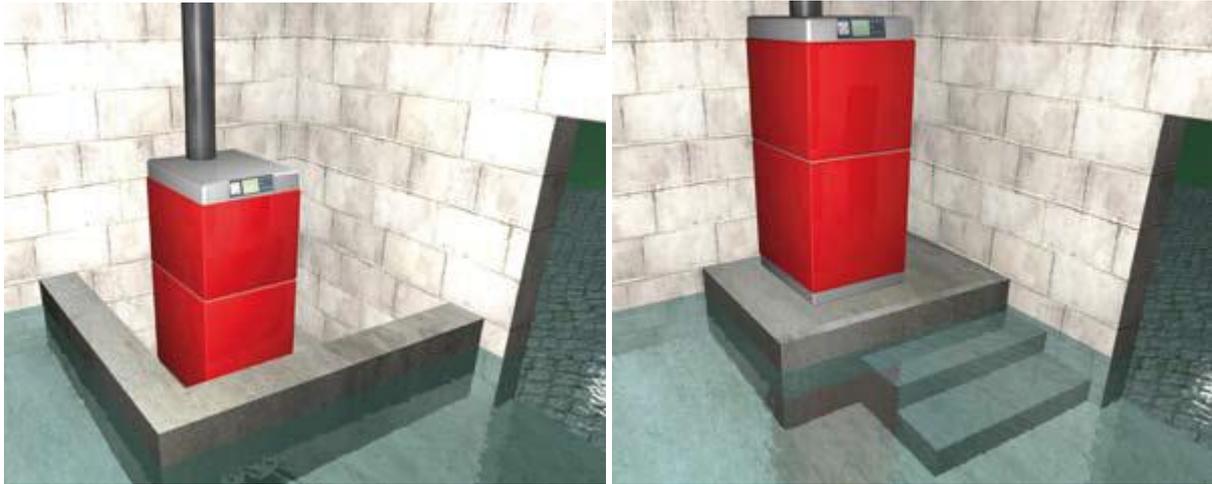
- Arrimage d'une cuve enterrée en polyester renforcé de 2000 L sur radier existant, mise en place d'élingues : 1250 € H.T. forfait ; création d'un radier et mise en place d'élingues : 2100 € H.T. forfait.

(Règlement du PPRI : Article 200-4 a) Obligations à réaliser dans un délai de 18 mois)

Protection des équipements particulièrement vulnérables aux inondations

Les machines mécaniques et électriques, ainsi que les équipements de génie climatique (chaudière, pompe à chaleur, etc.) sont particulièrement vulnérables s'ils se situent dans les parties inondables du bâtiment. Ils devraient être systématiquement surélevés pour éviter le contact avec l'eau.

Estimation du coût des travaux HT : Rehaussement d'une hauteur inférieure à 1 mètre de la chaudière (pour illustration) : 700 € H.T. forfait



Protection d'un équipement de chauffage par une barrière permanente

Protection d'un équipement de chauffage par surélévation

Réparer les murs pour empêcher l'eau entre dans le bâtiment

Les fissures dans le mur présentent des entrées d'eau potentielles. Ces fissures peuvent être traitées pour redonner au mur son imperméabilité à l'eau de pluie et pour améliorer ses propriétés en cas d'inondation et pour accélérer le séchage du bâtiment.



Situation initiale : passages possibles de l'eau à travers le mur



Situation après travaux : colmatage des voies d'eau

Estimation du coût des travaux HT :

Réfection des joints de maçonnerie défectueux : 35 € H.T. / m²

Traitement des fissures localisées : 8 € H.T. le mètre linéaire

Mise en œuvre d'un revêtement d'imperméabilisation : 30 € H.T. / m²

Revêtement du sol

Un revêtement plastique du sol, un parquet flottant ou une moquette risque de se décoller et de gonfler au contact prolongé avec de l'eau. Un choix du revêtement plus résistant peut être fait, comme par exemple le carrelage.

De plus on peut privilégier les plinthes peu sensibles à l'eau (en pvc ou céramique). Cette option permet de limiter les conséquences de l'inondation sous réserve que la fixation des plinthes garantisse leur maintien pendant et après leur immersion.

Estimation du coût des travaux HT : Sur support béton, remplacement par un carrelage et pose des plinthes : 100 € HT/m².

(Règlement du PPRI : Article 200-6 a) Obligation à réaliser lors de la première réfection et/ou indemnisation)

Revêtement des murs intérieurs

Le revêtement en papier peint des murs est très vulnérable à la présence de l'eau. Il pourrait être remplacé par un matériau plus résistant. De l'autre côté le papier peint est facilement remplaçable, ce qui présente un aspect positif pour raccourcir le délai de retour à la normale. Il est toutefois nécessaire d'attendre le séchage complet des murs et de l'intérieur.

(Règlement du PPRI : Article 200-6 a) Obligations à réaliser lors de la première réfection et/ou indemnisation)

Stockage des produits phytosanitaires et d'entretien au-dessus de la cote de référence

Les produits phytosanitaires et certains produits d'entretien sont des substances dangereuses qui présentent un risque réel pour la santé humaine et pour l'environnement. Ces produits doivent absolument être stockés au-dessus de la cote de la crue de référence.

(Règlement du PPRI : Article 200-4 b) Obligations à réaliser dans un délai de 18 mois)

Protéger les matériaux et les produits stockés à l'extérieur

Dans le cas où les sites de stockage extérieurs peuvent être submergés lors d'une inondation, tout stockage de substances dangereuses doit être mis hors d'eau. Les autres produits peuvent rester à l'extérieur, mais il faut qu'il soit possible de les rentrer rapidement dans les bâtiments ou dans un lieu situé hors d'eau.

Protection du matériel du bureau

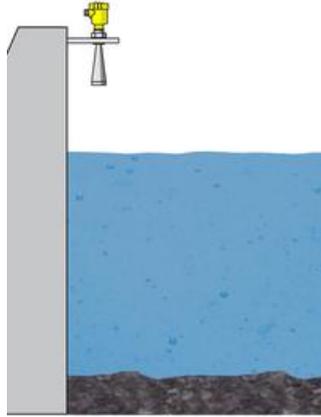
Les équipements informatiques comme les ordinateurs et les photocopieuses, ainsi que les archives papiers sont des éléments très vulnérables à la présence de l'eau.

Toutes les parties d'un ordinateur (avec les câbles etc.) peuvent être placées sur un bureau par exemple, au-dessus de la cote de référence, et de même pour les documents papiers.

Surveillance de la hauteur d'eau – temps d'alerte

Si un cours d'eau ou une canalisation traverse le site concerné (passage busé par exemple), il doit être particulièrement surveillé en identifiant ses points critiques. Il est nécessaire de surveiller ce point, notamment la nuit et pendant les weekends quand l'organisation de l'alerte est toujours plus compliquée. Il est possible d'installer par exemple un détecteur du niveau d'eau à flotteur, une sonde à ultra-sons, un appareil radar ou autre.

Il suffit ensuite de déterminer la hauteur à partir de laquelle il est nécessaire d'organiser les secours et l'installation des protections temporaires (barrières anti-inondation).



Appareil radar Vegaplug 68 (Vega)



Détecteur de niveau d'eau à flotteur (Vega)

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Diplôme d'Ingénieur de l'ENGEES

Spécialité : Gestion Durable des Eaux dans les Territoires (GEDET)

Auteur : Barbora TOMISOVA

Année : 2013

Titre :

Mise en œuvre de l'axe 5 du PAPI Haute Zorn : Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens aux inondations

Nombre de pages texte : 58 annexes : 41

Nombre de références bibliographiques : 30

Structure d'accueil : Conseil Général du Bas-Rhin, Service rivières, Antenne de Saverne, Bas-Rhin (67)

Maître de stage : Franck HUFSCHMITT

Résumé

L'objectif de ce mémoire est de proposer une démarche pour mettre en œuvre l'axe 5 de du PAPI (Programme d'Actions de Prévention contre les Inondations) de la Haute Zorn : réduire la vulnérabilité des habitations et des activités économiques.

Nous présentons le contexte de la vulnérabilité à l'échelle nationale, le risque d'inondation sur la Haute Zorn, la réalisation de 10 actions pilotes de diagnostic de vulnérabilité et de propositions de mesures et la démarche à suivre pour réduire la vulnérabilité à l'échelle du PAPI de la Haute Zorn.

Mots-clés

Réduction de la vulnérabilité, PAPI, inondation, résilience, mitigation, risque naturel, prévention des risques, habitation, activité économique