HAL
open science

Mise en œuvre du PAPI de la Zorn Aval (Bas-Rhin)

Charline Boissard

To cite this version:

Charline Boissard. Mise en œuvre du PAPI de la Zorn Aval (Bas-Rhin). Sciences de l'ingénieur [physics]. 2014. dumas-01583218

HAL Id: dumas-01583218

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01583218

Submitted on 5 Jan 2022

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.

1 Quai Koch
67070 Strasbourg

Pôle Développement des Territoires
Direction de l'Espace Rural et de l'Environnement
Service Rivières
Maison du Conseil Général - Territoire de Saverne
1 route de Maennolsheim
67700 Saverne

Première partie de la mise en œuvre du PAPI de la Zorn aval (Bas-Rhin)

Crédit photographique : CG 67

« Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme d'ingénieur de l'ENGEES »

Maître de stage : Franck HUFSCHMITT

Charline BOISSARD

Juillet 2014

Promotion Nijmegen

Spécialisation GEDET (Gestion Durable des Eaux dans les Territoires)

REMERCIEMENTS

Je souhaiterais en premier lieu remercier mon maître de stage, **Franck Hufschmitt**, ingénieur rivières au Conseil Général du Bas-Rhin et responsable de l'antenne rivières de Saverne, de m'avoir permis de réaliser mon stage au sein de son service et de m'avoir apporté ses diverses connaissances sur mon sujet d'étude mais également sur les activités du service rivières en général.

Je voudrais aussi remercier **Vincent Jullien**, technicien au service rivières qui avec toujours beaucoup de patience et de bonne humeur a su répondre à mes questions, notamment pour la prise en main du logiciel MapInfo.

Merci également à **Mathilde Bastaert**, chargée de mission risques naturels majeurs à la DREAL Alsace, et **Eric Louis**, chef de mission aléas inondations, avec qui j'ai pu échanger tout au long de ce projet.

Je tiens également à remercier **Zelina Carbasa,** apprentie ENGEES au syndicat intercommunal d'aménagement du bassin de la Haute Zorn, avec qui j'ai partagé mon bureau et qui m'a tenu compagnie pendant mes six mois de stage. Avec qui également j'ai pu échanger sur nos travaux respectifs.

Je remercie tous les agents de l'antenne du Conseil Général de Saverne avec qui j'ai pu partager de nombreux moments de convivialité qui ont enrichi mon stage.

Enfin, je remercie toutes les personnes auxquelles je ne pense pas, mais qui ont contribué de près ou de loin au bon déroulement de ce stage de fin d'études.

RESUME

Mise en œuvre du Programme d'Actions de Prévention contre les Inondations

La mise en place du Programme d'Actions de Prévention contre les Inondations (PAPI) sur le bassin versant de la Zorn Aval fait suite à plusieurs inondations par débordement de cours d'eau et coulées d'eau boueuse survenues au cours des dernières années. Le Conseil Général du Bas-Rhin, ayant déjà participé à la création du PAPI de la Haute Zorn, a proposé à plusieurs communes présentes sur le territoire de la Zorn Aval de participer à l'élaboration du PAPI Zorn Aval. Ces communes ont déjà engagé une démarche pour lutter contre les inondations par le biais d'études.

Ce mémoire présente les premières phases de l'élaboration d'un PAPI et en particulier le choix du périmètre du PAPI. En partant de l'échelle du bassin versant de la Zorn Aval, il a fallu déterminer pour quelles communes, il pourrait être intéressant de participer à la démarche PAPI. Chaque commune a donc été étudiée. Les différents aléas et enjeux ont été recensés. Compte tenu des conditions de financement du PAPI, il a fallu trouver des solutions pour inclure dans le PAPI certaines communes, incluses dans le bassin versant et ayant entamées des études pour se protéger, qui ne répondaient pas aux critères de financement, tel que la proposition de l'extension du plan de prévention du risque inondation (PPRI) de la Zorn sur certains affluents.

ABSTRACT

The implementation of the Plan of Preventing Actions against Floods

The Plan of Preventing Actions against Floods (PPAF) in the Zorn downstream area ("Zorn Aval") will be implemented as several floods by overflow and mudslides occurred in the recent years. As the Bas-Rhin General Council already participated in the creation of the Plan of Preventing Actions against Floods in the Zorn upstream (PPAF "Haute Zorn") area, it offered to several municipalities of the "Zorn Aval" territory the possibility to participate in the process of creation of the PPAF. These municipalities had already engaged in flood prevention by initiating studies on the subject.

This paper presents the early stages of the implementation of a PPAF, with an emphasis on the definition of the perimeter. Considering the scale of the "Zorn Aval" area it was necessary to define a group of municipalities whose participation in the process could be relevant. Therefore the cases were examined one by one. The hazards and stakes were listed. Given the funding criteria of the PPAF, it was necessary to find solutions to include in the process some municipalities of the territory which had already invested in studies on the subject, even though they didn't quite meet the funding criteria, such as the proposal for expansion plan flood risk prevention Zorn on some tributaries.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS 3
RESUME 5
ABSTRACT 6
SOMMAIRE 7
LISTE DES SIGLES 9
LISTE DES FIGURES 10
LISTE DES TABLEAUX 11
INTRODUCTION 13

1ère PARTIE : CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE 15
1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE 15
1.1 GEOGRAPHIE ET HYDROLOGIE DU BASSIN VERSANT DE LA ZORN 15
1.2 LA GESTION DES INONDATIONS SUR LE BASSIN VERSANT 16
2 DEFINITIONS DE L'ALEA, DE L'ENJEU ET DU RISQUE 18
2.1 L'ALEA 18
2.2 L'ENJEU 19
2.3 LE RISQUE 20
3 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET TEXTES OFFICIELS 20

2ème PARTIE : LA PROBLEMATIQUE INONDATION 23
1 LES PRINCIPAUX OUTILS POUR LA GESTION DES INONDATIONS 23
1.1 DDRM 23
1.2 LE PPRI 24
1.2.1 Cadre général d'un PPRI 24
1.2.2 PPRI de la Zorn et du Landgraben 26
1.3 LE DISPOSITIF PAPI 28
2 LES DIFFERENTES PROBLEMATIQUES 31
2.1 LES PRINCIPALES CRUES 32
2.2 LA PROBLEMATIQUE DES COULEES D'EAU BOUEUSE 32

3ème PARTIE : LA MISE EN PLACE DU PAPI ZORN AVAL 35
1 ANALYSE DE L'OPPORTUNITE DE RETENIR UNE COMMUNE 35
1.1 COMMUNES A LA LIMITE DU BASSIN VERSANT 35
1.2 NIVEAU DE RISQUE SUIVANT LES COMMUNES 36
1.2.1 Les communes couvertes par un PPRI 37
1.2.2 Les communes non couvertes par un PPRI 40
1.2.3 Synthèse 44
2 COMMUNES AVEC PPRI 45
2.1 BRUMATH 45
2.2 ECKWERSHEIM 46
2.3 GEUDERTHEIM 47
2.4 INGENHEIM 47

2.5 MELSHEIM ET SCHERLENHEIM 49
2.6 MOMMENHEIM 49
2.7 SCHWINDRATZHEIM 50
2.8 WEYERSHEIM 50
2.9 SYNTHESE 51
3 COMMUNES SANS PPRI 51
3.1 LA MISE EN PLACE D'UN PPRI 51
3.2 LES DIFFERENTS OUTILS POUR LA MODELISATION D'UN PPRI 51
3.2.1 Les différentes modélisations hydrauliques 51
3.2.2 Présentation des logiciels de modélisation 54
3.3 PROPOSITION D'EXTENSION DU PPRI DE LA ZORN ET DU LANDGRABEN 55
3.3.1 Sur le Rohrbach 55
3.3.2 Sur le Landgraben et le Gebolsheimerbach 59

CONCLUSION GENERALE 63

BIBLIOGRAPHIE 65

LISTE DES ANNEXES 69

LISTE DES SIGLES

ACB	Analyse Coût-Bénéfice
AERM	Agence de l'Eau Rhin-Meuse
ARAA	Association pour la Relance Agronomique en Alsace
BRGM	Bureau de Recherche Géologiques et Minières
CEB	Coulées d'Eau Boueuse
CG	Conseil Général
CMi	Commission Mixte Inondation
CUS	Communauté Urbaine de Strasbourg
DDRM	Dossier Départemental sur les Risques Majeurs
DDT	Direction Départementale des Territoires
DI	Directive Inondation
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
EPRI	Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation
MEDD	Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
PAPI	Programme d'Actions de Prévention contre les Inondations
PER	Plans d'Exposition aux Risques
PGRI	Plan de Gestion des Risques d'Inondation
PLU	Plans Locaux d'Urbanisme
PLU	Plan Local d'Urbanisme
POS	Plan d'Occupation des Sols
PPR	Plan de Prévention des Risques
PPRI	Plan de Prévention du Risque Inondation
PPRT	Plans de Prévention des Risques Technologiques
PS	Plan de Surface Submersible
PSR	Plans Submersions Rapides
SAGEECE	Schéma d'Aménagement, de Gestion et d'Entretien Ecologique des Cours d'Eau
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIVOM	Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples
SLGRI	Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation
TRI	Territoires à Risques Important

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation du bassin versant de la Zorn (CG67) 15
Figure 2: Communauté de communes et syndicats gérant le risque inondation sur le bassin versant de la Zorn Aval 18
Figure 3 : Définition d'un risque (Ministère en charge de l'écologie) 20
Figure 4: DDRM du Bas-Rhin de 2012 (Préfecture du Bas-Rhin) 23
Figure 5: Procédure d'élaboration d'un PPR (MATE; METL) 25
Figure 6: Carte d'assemblage des planches du PPRI de la Zorn et du Landgraben (PPRI de la Zorn et du Landgraben) 27
Figure 7: PPRI de la Zorn et du Landgraben - Weyersheim (PPRI Zorn et Landgraben) 28
Figure 8: PAPI réalisé ou en cours en 2007 (CEPRI) 29
Figure 9: Procédure de labellisation d'un PAPI (MEDDE) 31
Figure 10: Crue de la Zorn à l'amont de Wilwisheim en mars 2001 (CG67) 32
Figure 11: CEB à Alteckendorf (CG67) 32
Figure 12: Carte de risque potentiel de coulées d'eau boueuse par bassin versant connecté aux zones urbaines dans le Kochersberg et la vallée de la Zorn (ARAA) 34
Figure 13: Communes en limite du bassin versant de la Zorn Aval 36
Figure 14: Communes avec un PPRI ayant entrepris des études 38
Figure 15: Nombre de personnes touchées par une crue centennale (Frumholz) 39
Figure 16: Superficie des bâtis et des industries touchés lors d'une crue centennale (Frumholz) 39
Figure 17: Communes sans PPRI ayant entrepris des études 41
Figure 18: Fascines (Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin, CG67) 42
Figure 19: Assolement concerté (Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin, CG67) 42
Figure 20: Technique de non labour (Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin, CG67) 42
Figure 21: Bandes enherbées (Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin, CG67) 42
Figure 22: Communes avec risque de coulées d'eau boueuse et communes non retenues pour le PAPI de la Zorn Aval 44
Figure 23: Emprise de la modélisation 2D à Landersheim 56
Figure 24: Emprise de la modélisation 2D à Rohr 56
Figure 25: Emprise de la modélisation 2D, secteur Schaffhouse sur Zorn et zone d'activité 57
Figure 26: Emprise de la modélisation 2D sur la commune de Wittersheim 60
Figure 27: Emprise de la modélisation 2D à Alteckendorf et Minversheim 60
Figure 28:Emprise de la modélisation 2D sur le secteur d'Ettendorf 61

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Règles de croisement des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement en crue centennale pour la définition de l'aléa inondation (PPRI Zorn et Landgraben)..... 26
Tableau 2: Historique des crues de la Zorn (SOGREAH décembre 2006)..... 32
Tableau 3: Liste des communes en limite du bassin versant de la Zorn aval..... 35
Tableau 4 : Coût de la construction et du calage du modèle hydraulique 2D sur le Rohrbach..... 58
Tableau 5 : Coût de la construction et du calage du modèle hydraulique 2D sur le Landgraben et le Gebolsheimerbach 62

INTRODUCTION

Les inondations touchent environ 17 millions de personnes en France (MEDDE, 2011). Des personnes sont touchées mais également des industries, des infrastructures, l'environnement,… Le risque inondation provient du croisement entre un aléa et un ou des enjeux. Un aléa d'occurrence temporelle faible couplé à de forts enjeux crée un risque majeur. Si rien n'est fait pour réduire la vulnérabilité des biens et des personnes, une inondation peut alors s'avérer très dangereuse pour des personnes mais également économiquement car les dégâts peuvent être très importants.

Aujourd'hui, la gestion du risque inondation ne doit plus être réfléchi à l'échelle de la parcelle ou même de la commune. Une gestion à l'échelle du bassin versant permet une approche globale du problème et de proposer des solutions qui n'aggraveront pas le risque sur les communes plus à l'aval. C'est dans cette optique que les Programmes d'Actions de Prévention contre les Inondations, PAPI, peuvent être élaborés. Les communes membres du PAPI pourront bénéficier de financement important.

Le bassin versant de la Zorn est soumis aux risques inondation par débordement de la Zorn et de ses affluents et coulées d'eau boueuse. Le Conseil Général et le syndicat intercommunal d'amenagement du bassin de la Haute Zorn ont mis en place le PAPI de la Haute Zorn dans le but de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes face aux inondations. Ce projet a été labellisé en 2013 devant la commission mixte inondation. Ayant déjà entrepris cette démarche, le Conseil Général a proposé la mise en place d'un PAPI Zorn Aval pour gérer la problématique inondation de manière plus globale et permettre aux communes de bénéficier de financements supplémentaires. Cette proposition a été faite lors d'une réunion en février 2014 à la Communauté de Communes de la Région de Brumath regroupant des communes ayant déjà missionnées différents bureaux d'études pour proposer des solutions contre les inondations. Suite à cette réunion, mon mémoire concernant jusqu'alors la mise en place d'un PAPI sur la Mossig a été réorienté sur la Zorn Aval. Le territoire étudié est déjà couvert en partie par le Plan de Prévention du Risque Inondation de la Zorn et du Landgraben.

Afin de mettre en place ce PAPI il faudra en premier lieu en déterminer le périmètre. L'analyse des aléas et des enjeux sur les communes appartenant au bassin versant permettra de lister les communes qu'il serait intéressant d'inscrire au PAPI. Chaque commune devra par la suite décider si elle souhaite adhérer ou non à cette démarche.

Après avoir présenté le contexte général de l'étude, la problématique des inondations sur le bassin versant de la Zorn aval sera développée à la fois en présentant les différents outils traitant de cette problématique mais également les principales inondations par débordement et les coulées d'eau boueuse qui ont eu lieu sur le territoire étudié. Une analyse de chaque commune sera ensuite effectuée en distinguant celles couvertes par un PPRI de celles non couvertes. Cette distinction sera faite dans le but d'une recherche de cohérence entre les projets de protections des infrastructures existantes et la maîtrise de l'urbanisme futur.

1ère PARTIE : CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

Cette première partie a pour objectif d'apporter une meilleure connaissance du territoire étudié, du point de vue géographique et hydrologique, et de présenter les différents acteurs impliqués sur le territoire. Le but est également de développer le risque inondation à travers les notions d'aléa, d'enjeu et de risque mais aussi via le contexte réglementaire.

1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1.1 GEOGRAPHIE ET HYDROLOGIE DU BASSIN VERSANT DE LA ZORN

Le bassin versant de la Zorn s'étend sur les départements de la Moselle et du Bas-Rhin avec une superficie de 750 km² et un linéaire de cours d'eau de 580 km dont 450 km dans le Bas-Rhin. La localisation du bassin versant est présenté en figure 1. La partie concernée par cette étude concerne l'aval du bassin versant de Wilwisheim à Dalhunden en passant par Brumath. Une présentation du bassin versant de la Zorn est consultable en ANNEXE 1 : PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE LA ZORN.

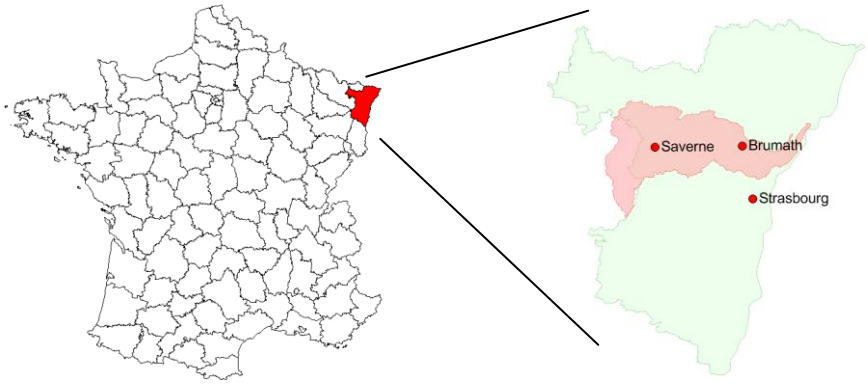


Figure 1: Localisation du bassin versant de la Zorn (CG67)

La Zorn naît en Moselle de la confluence entre la Zorn Jaune et la Zorn Blanche. Elle traverse de nombreuses communes dont Saverne et Brumath avant de se jeter dans la Moder après avoir parcouru un linéaire de 102 km. Le principal affluent de la Zorn aval est le Rohrbach. La Zorn est également connectée au Landgraben par un canal de décharge sur la commune de Weyersheim (CG67, 2012).

Sur le bassin versant, la pluviométrie est homogène entre 700 et 800 mm/an avec un régime pluvio-nival qui se caractérise par une période de hautes eaux en automne-hiver, liées aux précipitations, puis par un débit qui se renforce au printemps lors de la fonte des neiges. La station hydrométrique de Waltenheim-sur-Zorn permet de bénéficier d'informations sur la Zorn tout au long de l'année, tel que le débit moyen annuel qui est de 5,4 m^3/s à la station (MEDD, 2007).

1.2 LA GESTION DES INONDATIONS SUR LE BASSIN VERSANT

Bien que le propriétaire riverain soit tenu à un entretien régulier du cours d'eau, article L215-14 du Code de l'Environnement (Legifrance, 2006), les collectivités territoriales et leurs groupements ainsi que les syndicats mixtes sont habilités à entreprendre l'étude, l'éxécution et l'expoitation des tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion des eaux s'il existe, et visant l'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau d'après l'article L211-7 du Code de l'Environnement (Legifrance, 2012). Les cours d'eau du bassin versant de la Zorn et du Landgraben dans leur partie aval sont gérés par un grand nombre de maîtres d'ouvrages. Certaines communes ont choisi de se regrouper pour l'aménagement, l'entretien et la gestion des cours d'eau, mais d'autres n'ont pas délégué cette compétence cours d'eau. Les différents maîtres d'ouvrages sont décrits ci-dessous et dans la figure 2.

- **Le SIVOM Rohrbach**

Le Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples (SIVOM) de la Vallée du Rohrbach a été créé le 6 mai 1977. Les communes membres sont les suivantes : Duntzenheim, Friedolsheim, Gougenheim, Kleingoeft, Knoersheim, Landersheim, Maennolsheim, Rangen, Rohr, Saessolsheim, Westhouse-Marmoutier, Willgottheim-Woellenheim, Wolschheim, Zehnacker et Zeinheim. La commune de Wintzenheim-Kochersberg n'a pas délégué la compétence hydraulique au SIVOM.

A partir du 1er janvier 2001, le SIVOM de la Vallée du Rohrbach s'est transformé en syndicat à la carte. Toutes les communes ont approuvé les nouveaux statuts et retenu la compétence optionnelle, mis à part la commune de Duntzenheim qui a approuvé les nouveaux statuts sans retenir la compétence optionnelle « cours d'eau » :

- La réalisation des opérations d'aménagement, de restauration, de valorisation, de protection et d'entretien régulier des cours d'eau et des ouvrages d'intérêts généraux qui y sont implantés ainsi que des dérivations, des bras de décharge, des fossés et des canaux d'assainissement qui en dépendent sur le territoire des communes membres.
- Les actions de communication, d'information et d'animation relevant de la compétence « cours d'eau » ci-dessus définie. (ARRETE PREFECTORAL, 2000)

Le siège du SIVOM du Rohrbach se trouve à Landersheim.

Conformément au Schéma d'Aménagement, de Gestion et d'Entretien Ecologique des Cours d'Eau (SAGEECE) de la Zorn, le SIVOM du Rohrbach a entrepris en 2008 un programme de réhabilitation des cours d'eau en mettant en place une action globale d'aménagement et d'entretien à caractère d'intérêt général. Les travaux ont eu lieu en 2008, 2009 et 2010 et ont été financés par le SIVOM, le Conseil Général (CG) et l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM). (ECODEVE, 2010)

- **La Communauté de Communes de la Région de Brumath (CCRB)**

La CCRB regroupe les communes de Bernolsheim, Bilwisheim, Brumath, Donnenheim, Krautwiller, Kriegsheim, Mittelshaeffolsheim, Mommenheim, Olwisheim et Rottelsheim.

Elle gère l'ensemble des cours d'eau de son territoire. Elle possède la compétence optionnelle d'aménagement, de gestion et d'entretien écologique des cours d'eau du bassin de la Zorn, du bassin de la Moder et de leurs berges (ARRETE PREFECTORAL, 1996). La Communauté de Communes prend en charge les études contre les inondations mais pas les travaux. Lors de la réalisation de travaux chaque commune reste indépendante. Plusieurs marchés de travaux ont été passés dont le premier en 2006. Ces travaux bénéficient de subventions du Conseil Général et de l'AERM. Un marché pluriannuel d'entretien doit suivre les différents travaux de restauration réalisés jusqu'à présent afin de pérenniser la démarche effectuée.

- **Communauté Urbaine de Strasbourg**

La Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS), d'après les statuts (ARRETE PREFECTORAL, 2009), gère l'entretien et l'aménagement des cours d'eau non domaniaux, y compris les accès à ces cours d'eau. Elle exerce également les obligations qui incombent aux communes en leur qualité de propriétaires riveraines desdits cours d'eau. La compétence transférée n'inclut pas les aménagements paysagers et d'agréments. La CUS possède la compétence inondation, mais pas celle pour les coulées d'eau boueuse. Les communes membres de la CUS sur le territoire du PAPI de la Zorn Aval sont Eckwersheim, Reichstett et Vendenheim.

- **Syndicat Fluvial du Zornried**

Le Syndicat Fluvial du Zornried a été créé par l'ordonnance impériale du 6 octobre 1892 (ARRETE PREFECTORAL, 1892). C'est un syndicat de riverains. La compétence « cours d'eau » du Syndicat Fluvial du Zornried concerne l'entretien, l'endiguement et la régularisation des cours d'eau ainsi que de la construction d'ouvrages pour l'amélioration de l'utilisation des hautes eaux et l'abaissement du plan d'eau de la zone d'inondation des cours d'eau. Il est propriétaire d'une partie des terrains, en bord de cours d'eau, des communes suivantes : Hoerdt, La Wantzenau, Kilstett, Bettenhoffen, Gambsheim, Weyersheim, Offendrof, Herrlisheim, Gries, Bischwiller, Hanhoffen et Rohrwiller. Il est également propriétaire des digues de Weyersheim. Le syndicat gère ainsi certains cours d'eau des bassins versants de la Moder et de la Zorn.

Les études et les travaux en cours sont ambitieux et représentent des investissements importants :

- Aménagement du franchissement des ouvrages hydrauliques,
- Diagnostic et travaux sur la digue de Weyersheim,
- Programme Pluriannuel d'Entretien des cours d'eau, etc…

En 2015, suite à la l'acte III de la décentralisation, ce syndicat sera peut être amené à se recentrer sur sa compétence initiale : l'entretien des fossés.

- **La Communauté de Communes du Pays de la Zorn**

La Communauté de Communes du Pays de la Zorn possède la compétence « cours d'eau » à caractère optionnel (ARRETE PREFECTORAL, 2011). Elle concerne l'aménagement, la gestion et l'entretien des cours d'eau, mais pas le risque inondation. Celui-ci n'a pas été retenu comme d'intérêt communautaire. Cette Communauté de Communes n'est donc pas retenue parmi les acteurs du PAPI.

- **Les autres communes**

Les communes de Bietlenheim et Geudertheim ont aujourd'hui délégué leur maitrise d'ouvrage à la commune de Hoerdt dans le cadre de travaux de restauration qui seront prochainement achevés.

Les communes d'Alteckendorf, Batzendorf, Berstett, Berstheim, Bosselshausen, Bossendorf, Buswiller, Duntzenheim, Ettendorf, Geiswiller, Gingsheim, Gottesheim, Grassendorf, Hochfelden, Hochstett, Hohatzenheim, Hohfrankenheim, Huttendorf, Ingenheim, Issenhausen, Kirwiller, Lixhausen, Melsheim, Minversheim, Mittelhausen, Mutzenhouse, Printzheim, Ringeldorf, Ringendorf, Schaffhouse-sur-Zorn, Scherlenheim, Schwindratzheim, Wahlenheim Waltenheim sur Zorn, Wickersheim, Wilwisheim, Wingersheim, Wintzenheim-Kochersberg, Wittersheim et Zoebersdorf n'ont pas transmis leur compétence cours d'eau à un établissement public de coopération intercommunale (EPCI).

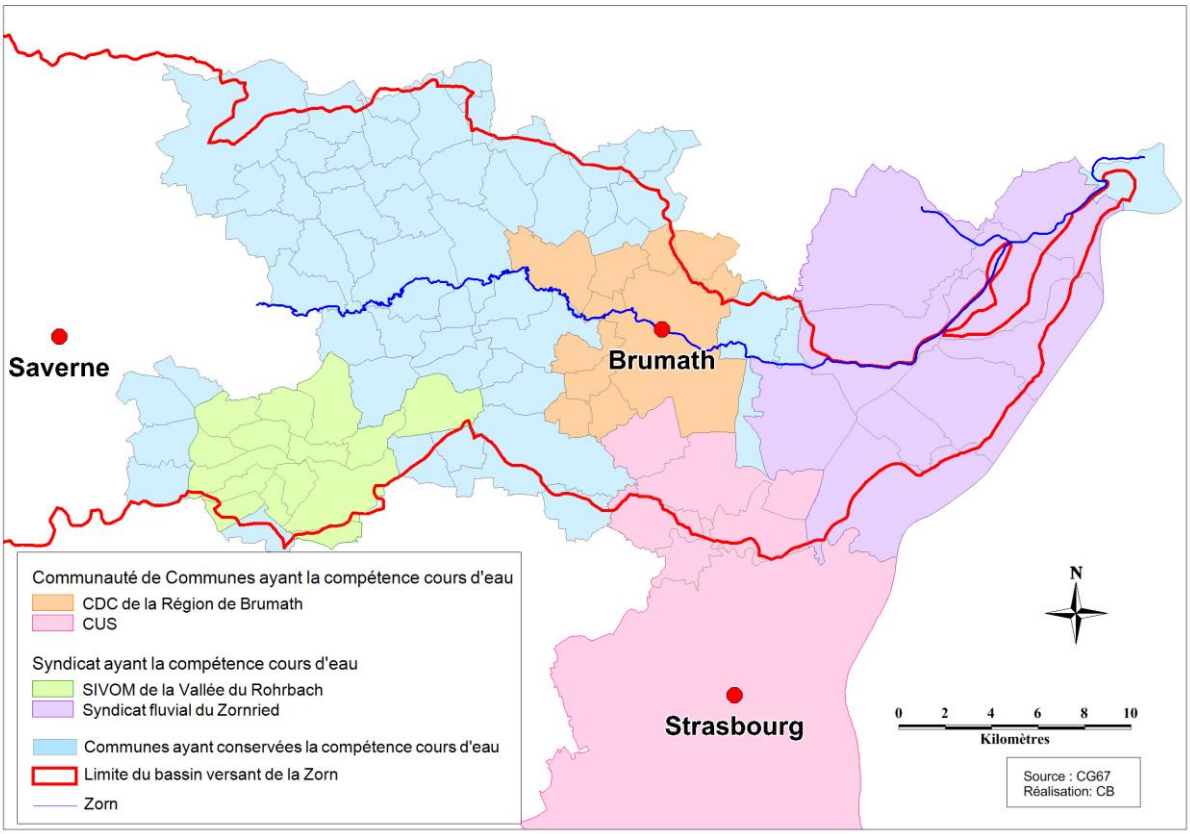


Figure 2: Communauté de communes et syndicats gérant le risque inondation sur le bassin versant de la Zorn Aval

2 DEFINITIONS DE L'ALEA, DE L'ENJEU ET DU RISQUE

2.1 L'ALEA

L'aléa est la possibilité qu'un phénomène naturel ou échappant au moins en partie à l'homme survienne. Il est défini par une intensité, une occurrence spatiale et une occurrence temporelle.

- L'intensité traduit l'importance du phénomène. Elle peut être mesurée ou estimée (ex : hauteur d'eau).
- La probabilité d'occurrence spatiale est conditionnée par des facteurs de prédispositions. Elle est plus difficile à estimer (ex : géologie).

- La probabilité d'occurrence temporelle dépend des facteurs déclenchant naturels ou anthropiques. Elle peut être estimée qualitativement (faible, forte) ou quantitativement (période de retour de 10 ans, …). (UVED, 2006)

L'aléa inondation peut également être caractérisé par de nombreux paramètres tels que : l'emprise de l'inondation, la vitesse de montée des eaux et d'écoulement, la hauteur d'eau, la durée de submersion, la turbulence de l'écoulement, le vent qui peut créer des vagues, la charge en sédiments ou matériaux et la pollution. Cela peut être un débordement direct du cours d'eau mais également du réseau d'assainissement suite à un orage, la remontée d'une nappe phréatique ou encore une rupture de digue.

Dans le cadre du PAPI de la Zorn, l'aléa inondation concerne à la fois les inondations par débordements de cours d'eau mais également les inondations par ruissellement sur les terrains agricoles qui sont à l'origine de coulées d'eau boueuse. Pour les inondations par débordements, en particulier les débordements de la Zorn, c'est la quantité d'eau donnée sur une longue durée qui sera importante et pour les coulées d'eau boueuse, c'est l'intensité de la pluie qui aggravera l'aléa.

Les domaines d'action sur la réduction de l'aléa dans le cadre des inondations sont :
- La capacité d'écoulement des eaux (maintien ou amélioration de la débitance du lit mineur)
- La rétention des eaux (champs naturels d'expansion des crues, bassins écréteurs)
- La protection rapprochée (endiguement pour réduire le risque existant (GAUQUELIN, 2013)

2.2 L'ENJEU

L'enjeu concerne ce qui peut être affecté par un phénomène dangereux d'origine naturel ou industriel : les personnes, les biens, les équipements ou l'environnement. Un ouvrage susceptible d'aggraver le risque pour son environnement, s'il est endommagé, est également désigné comme un enjeu. C'est le cas des équipements recevant du public ou encore les centres de secours. C'est une caractérisation physique, économique ou financière des éléments exposés à un événement (UVED, 2006).

Les enjeux sont caractérisés par leur importance (nombre et nature) et leur vulnérabilité, soit la capacité d'un enjeu à résister à un aléa donné. Il y a différents types de vulnérabilité : géographique (un quartier), structurelle (pas de création de zone de refuge pour une inondation), organisationnelle (préparation de la gestion de crise par la commune), individuelle (réaction d'une personne face au risque), ou de dépendance (une seule ressource en eau pour la commune : forte vulnérabilité de dépendance).

Différents domaines d'actions pour la réduction de la vulnérabilité existent. Il est possible d'agir sur :
- Les constructions (batardeaux, relever les compteurs, réduire la vulnérabilité lors de l'urbanisation future)
- Le mode de gestion des activités (déménager : expropriations ou acquisitions amiables, ou maintenir sur place avec des adaptations dans la gestion)
- La préparation de la crise, l'anticipation réduit les dommages (réflexion sur la continuité du service pour les gestionnaires de réseau). (GAUQUELIN, 2013)

2.3 LE RISQUE

Une définition possible du risque est donnée par le site prim.net : « Un événement potentiellement dangereux ALEA n'est un RISQUE majeur que s'il s'applique à une zone où des ENJEUX humains, économiques ou environnementaux sont en présence » (cf. figure 3).
Le risque inondation par débordement est la conséquence de deux composantes :

- L'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement
- Et l'homme qui s'installe dans l'espace alluvial pour y implanter toutes sortes de construction, d'équipement et d'activité.

Il peut être modéré ou fort en fonction de la hauteur d'eau et de la vitesse d'écoulement. Une grille de croisement 'hauteur/vitesse' permet de caractériser l'ampleur de l'aléa. Le risque est la confrontation d'un aléa et d'une zone à enjeux. (UVED, 2006)

Figure 3 : Définition d'un risque (Ministère en charge de l'écologie)

Un risque majeur est caractérisé par une faible fréquence et une énorme gravité.

« La définition que je donne du risque majeur, c'est la menace sur l'homme et son environnement direct, sur ses installations, la menace dont la gravité est telle que la société se trouve absolument dépassée par l'immensité du désastre » Haroun Tazieff, ingénieur géologue, volcanologue.

3 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET TEXTES OFFICIELS

En matière de prévention du risque, le contexte réglementaire n'a cessé d'évoluer aux cours des années. Les différents textes cités ci-dessous le montrent. (VERDIER-BOUCHUT, 2009) ; (DREAL, 2011)

La loi du 13 juillet 1982 : relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles
Cette loi a permis d'indemniser les victimes de catastrophes naturelles. Elle définit les effets de catastrophes naturelles comme les dommages matériels directs ayant pour cause déterminante l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises (Legifrance, 2008). Suite à cette loi, chaque assureur doit insérer dans ses contrats une clause étendant les garanties aux dommages dus à une catastrophe naturelle. Le système d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles, le système CATNAT, est créé. De plus, la loi instaure les Plans d'Exposition aux Risques (PER), qui sont arrêtés par le Préfet après enquête publique et avis des conseils

municipaux. Ces documents valent servitudes d'utilité publique et sont annexés au Plan d'Occupation des Sols (POS). Les zones soumises au risque inondation sont délimitées dans les PER.

La loi 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

C'est la première grande loi globale en matière de risques. Elle met en place la Sécurité Civile qui a pour objet la prévention de tous les risques ainsi que la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre les accidents, les sinistres et les catastrophes. Chaque citoyen a le droit d'être informé sur les risques majeurs. Deux outils sont également mis en place :

- Les plans Orsec qui recensent les moyens publics et privés susceptibles d'être mis en œuvre en cas de catastrophe et définissent les conditions de leur emploi par l'autorité compétente pour diriger les secours.
- Les plans d'urgence qui prévoient les mesures à prendre et les moyens de secours à mettre en œuvre pour faire face à des risques de nature particulière ou liés à l'existence et au fonctionnement d'installations ou d'ouvrages déterminés. (Legifrance, 2004)

La loi Barnier du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement

Cette loi crée le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs, dit Fonds Barnier, dans l'objectif de financer l'expropriation pour risques. Cette loi instaure le Plan de Prévention des Risques (PPR). Cet outil unique remplace entre autre le Plan de Surface Submersible (PS) et le PER. Le PPR constitue une servitude d'utilité publique qui doit être annexé aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Il permet de réglementer l'urbanisation en ayant connaissance de l'aléa inondation. (Legifrance, 2000)

La loi Bachelot du 30 juillet 2003, la loi Risques

Cette loi concerne la prévention des risques technologiques et naturels et la réparation des dommages. Elle instaure les Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Ses objectifs sont de développer la conscience, la mémoire et l'appropriation du risque à tous les niveaux de l'action préventive et d'adapter ou de créer les cadres d'intervention nécessaires à la prévention des risques à la source et à la réduction de la vulnérabilité. Elle permet également le financement jusqu'à 40 % du coût des mesures prescrites dans les PPR avec le Fonds Barnier. (Legifrance, 2010)

La loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement

Au travers de cette loi, la politique de prévention des risques majeurs est renforcée. La maîtrise de l'urbanisation doit permettre de réduire l'exposition des populations au risque d'inondation. Cela se traduit par la création de zones enherbées ou plantées associées aux zones imperméabilisées, par la restauration et la création de zones d'expansion des crues et par des travaux de protection. (Legifrance, 2013)

La Directive Européenne Inondation, directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondations :

La Directive Inondation (DI) doit permettre d' « Etablir un cadre pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation, qui vise à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées aux inondations dans la Communauté. »(DREAL, 2011)

Elle va revisiter la politique de prévention des inondations en France. Elle concerne tous types d'inondation. Différentes phases ont été prévues :

- Evaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) (en 2011)
- Sélection de Territoires à Risques Important (TRI) (mi 2012)
- Cartographie des zones inondables (fin 2013)
- Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) (fin 2015)

A partir de 2015, les PAPI et PSR (Plans Submersions Rapides) seront intégrés aux PGRI. La DI permet de prendre en compte de nombreux enjeux (santé humaine, patrimoine, économie, environnement) et des aléas exceptionnels dans les TRI.

Dans le Bas-Rhin, seul le territoire de la CUS a été classé en TRI. Une stratégie locale de gestion du risque inondation (SLGRI) sur ce TRI va être élaborée et annexée au schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

2ème PARTIE : LA PROBLEMATIQUE INONDATION

Suite à l'évolution du contexte réglementaire, différents outils ont été créés afin de protéger les biens et les personnes contre tous types d'inondation. Cette partie présente ces différents outils ainsi que les deux types de risque inondation présents sur le territoire de la Zorn Aval.

1 LES PRINCIPAUX OUTILS POUR LA GESTION DES INONDATIONS

1.1 DDRM

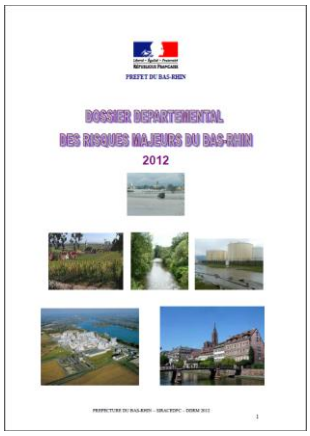


Figure 4: DDRM du Bas-Rhin de 2012 (Préfecture du Bas-Rhin)

Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) est un document préventif et pédagogique. Le but du DDRM est de rendre chaque citoyen conscient des risques majeurs auxquels il peut être exposé et qu'il puisse se protéger en étant acteur de sa sécurité. Le préfet mentionne dans le DDRM toutes les informations disponibles sur les risques majeurs naturels et technologiques sur son département ainsi que les mesures de prévention et de sauvegarde qui sont prévues. Les notions d'aléas et de risques majeurs sont développées et toutes les communes à risques sont recensées. Une information préventive des populations de ces communes doit être réalisée. (Préfecture du Bas-Rhin, 2012)

Ce document se doit d'être synthétique et libre d'accès. Il est consultable par tous en préfecture, sous-préfecture et dans les communes listées dans le DDRM. Il est également consultable en ligne sur le site de la préfecture, sans restriction de consultation.

Le DDRM fait suite à la loi du 22 juillet 1987, qui instaurait le droit pour tout citoyen de connaître les risques majeurs auxquels il peut être exposé. En France, huit risques naturels majeurs sont définis : les inondations, les séismes, les éruptions volcaniques, les mouvements de terrain, les avalanches, les feux de forêt, les cyclones et les tempêtes. Il existe également quatre risques technologiques liés à l'activité humaine.

Le DDRM regroupe :

- les informations nationales, régionales et départementales sur les risques naturels et technologiques, nécessaires à l'information des citoyens au titre du droit à l'information ;
- la liste et la cartographie des communes soumises à un ou plusieurs de ces risques;
- la liste des risques majeurs identifiés dans le département, leurs conséquences prévisibles pour les personnes, les biens et l'environnement ;
- les mesures de prévention, de protection et d'information ;
- les consignes de sécurité à appliquer lorsque le risque survient.

Pour établir le DDRM, le préfet utilise les différentes sources d'informations existantes sur l'état de la connaissance des risques et toute la documentation relative aux mesures de prévention. Chaque risque est présenté à l'échelle régionale et des zones à risques peuvent ainsi être mises en évidence. Ces zones sont également confrontées aux principaux enjeux du territoire notamment les établissements recevant du public (maison de retraire, hôpitaux, établissements scolaires,…) et les bâtiments nécessaires à la gestion de la crise (pompier, gendarmerie, …).

Le DDRM du Bas-Rhin a été actualisé en 2012. Il concerne six risques naturels : inondation, coulées d'eau boueuse, mouvement de terrain, risque sismique, feux de forêts et risques météorologiques. Trois risques technologiques sont également présents sur le territoire : le risque industriel, le risque lié au transport de matières dangereuses et le risque liés aux barrages. 328 communes dans le Bas-Rhin sont soumises au risque d'inondation par débordement et 242 communes au risque coulées d'eau boueuse. (DDRM, 2013)

1.2 LE PPRI

1.2.1 Cadre général d'un PPRI

(MATE- METL, 1997) (MATE - METL, 1999)

Un plan de prévention des risques permet de mieux connaître les aléas et les enjeux d'un territoire afin de maîtriser l'extension urbaine dans les zones exposées en contrôlant l'occupation des sols. Afin de limiter la vulnérabilité des personnes et des biens, le PPR délimite les zones directement exposées au(x) risque(s) et celles non directement exposées mais où un développement de l'occupation du sol à cet endroit pourrait provoquer ou aggraver un risque. Pour réussir cela, il peut prescrire des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à mettre en place par les particuliers et les collectivités. Un PPR doit concilier conjointement la prévention et les besoins socio-économiques de développement.

Le PPR est de la responsabilité de l'Etat mais il est élaboré en association avec les élus et les habitants. Un PPR a un impact direct sur la vie des habitants et une concertation le plus tôt possible des différents acteurs permettra de valider plus rapidement le PPR. La figure 5 présente la procédure de labellisation d'un PPR.

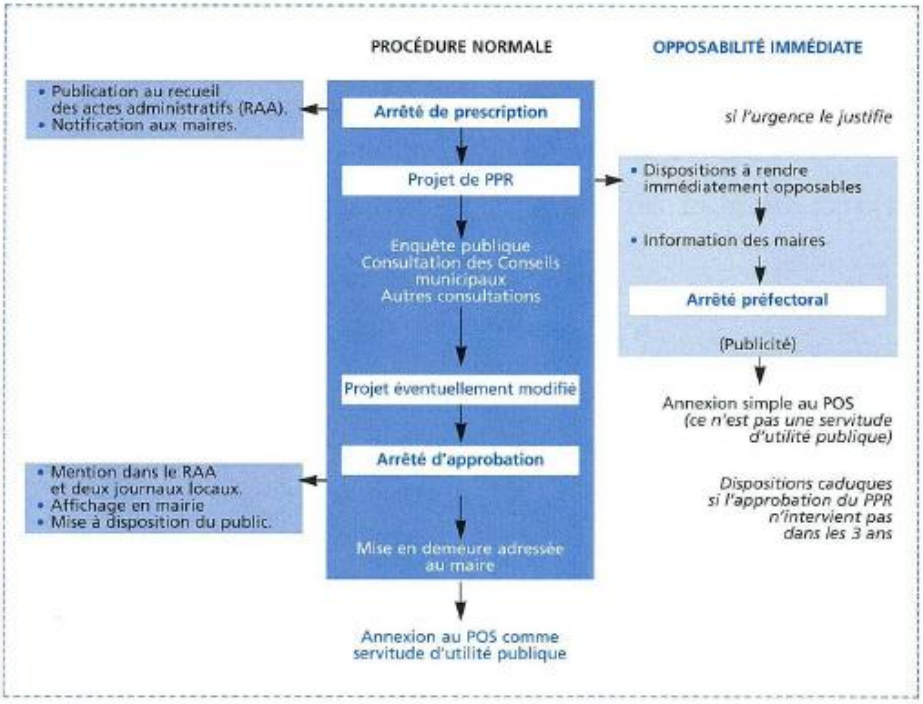


Figure 5: Procédure d'élaboration d'un PPR (MATE; METL)

Le PPRI, conformément à la circulaire du 24 avril 1996, doit assurer la sécurité des personnes, réduire la vulnérabilité des biens et des activités dans les zones exposées et maintenir la capacité d'écoulement et d'expansion des crues. Pour atteindre ces objectifs, le PPRI doit suivre les principes suivants :

- A l'intérieur des zones soumises à aléa fort, il convient d'interdire toute construction nouvelle, et, concernant l'existant, de saisir toutes les opportunités permettant de réduire le nombre de constructions exposées,
- Contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues, qui correspondent aux secteurs non urbanisés, ou peu urbanisés et peu aménagés, où un volume d'eau important peut être stocké lors de la crue,
- Eviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés. (DDT67, 2010).

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique en application de l'article L.562-4 du code de l'environnement. Lorsqu'il porte sur des territoires couverts par un document d'urbanisme (Plan Local d'Urbanisme PLU, POS), il doit lui être annexé, conformément à l'article L126-1 du code de l'urbanisme et dans ce cas, les dispositions du PLU doivent être adaptées pour correspondre au PPR. Il permet à la fois de réglementer les occupations futures et également d'imposer des mesures aux constructions existantes, même dans le cas où leur construction est antérieure à l'approbation du PPR. Le coût des mesures imposées doit rester inférieur à 10% de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du PPR. Lorsque le PPR impose des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde, celles-ci doivent être mises en place dans un délai maximal de 5 ans.

Le PPR doit comprendre trois éléments :

- La note de présentation, qui indique le secteur géographique concerné, la nature du risque et ses conséquences.

- Des documents graphiques qui sont les plans de zonage. Ces plans permettent de distinguer les zones directement exposées aux risques et celles non directement exposées mais où une occupation du sol pourrait aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux.
- Un règlement, qui contient toutes les mesures d'interdiction et de prévention s'appliquant dans les différentes zones à risques, pour l'existant et le futur.

La modélisation hydraulique est une étape essentielle à la réalisation d'un PPR. Elle permet d'obtenir une hauteur d'eau et une vitesse en tout point de calcul du modèle. Le croisement de ces deux données permet de définir trois niveaux d'aléa inondation : faible, moyen et fort, comme figuré dans le tableau 1, ci-dessous.

Tableau 1: Règles de croisement des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement en crue centennale pour la définition de l'aléa inondation (PPRI Zorn et Landgraben)

Vitesse Hauteur	V < 0.50 m/s	0.50 m/s < V < 1 m/s	V > 1 m/s
H < 0.50 m	Faible	Moyen	Fort
0.50 m< H < 1 m	Moyen	Moyen	Fort
H > 1 m	Fort	Fort	Fort

Suite à cette analyse, la carte de l'aléa inondation pour l'occurrence choisie peut être éditée. La crue de référence d'un PPRI doit correspondre à la crue historique la plus forte connue si elle est supérieure ou égale à la cure centennale. Après avoir recensé les enjeux, différentes zones de risques sont déterminées en croisant les cartes d'aléa et d'enjeu. Différentes zones sont mises en place : les zones inconstructibles (fort aléa et fort enjeu) et les zones constructibles avec différentes prescriptions. Le règlement se base sur la carte du PPRI pour caractériser chaque zone et préciser ce qu'il est possible ou non de faire et ce qu'il doit être fait.

1.2.2 PPRI de la Zorn et du Landgraben

La vallée de la Zorn a connu de nombreuses inondations importantes, notamment celles de 1990 et 1998. Suite à ces inondations et la loi du 2 février 1995, le PPRI de la Zorn et du Landgraben a été prescrit (DDT67, 2010). Il correspond au risque d'inondation par submersion de ces deux cours d'eau. Les cours d'eau pris en compte sont la Zorn de Saverne, limite de département, jusqu'à la confluence avec la Moder et le Landgraben de Vendenheim à Herrlisheim. Ces deux cours d'eau étant reliés par le canal de dérivation de Weyersheim. Les zones inondables des principaux affluents de la Zorn ont également été cartographiées : Zinsel du Sud et Mosselbach. Le PPRI a été élaboré pour une crue centennale estimée car aucune crue connue et documentée n'a atteint la crue centennale. Le PPRI a été prescrit le 11 mai 1999 par arrêté préfectoral sur 41 communes de la vallée de la Zorn. Un arrêté modificatif a été pris le 27 octobre 2004, afin d'ajouter trois autres communes au PPRI et une a été retirée. Les communes concernées sont les suivantes :

Bietlenheim	Gottenhouse	La Wantzenau	Schaffhouse-sur-Zorn
Brumath	Gries	Lupstein	Schwindratzheim
Dettwiller	Haegen	Melsheim	Steinbourg
Donnenheim	Hattmatt	Mommenheim	Thal-Marmoutier
Dossenheim-sur-Zinsel	Herrlisheim	Monswiller	Vendenheim

Eckartswiller	Hochfelden	Mutzenhouse	Waldolwisheim
Eckwersheim	Hoerdt	Neuwiller-lès-saverne	Waltenheim-sur-Zorn
Ernolsheim-lès-Saverne	Ingenheim	Offendorf	Weyersheim
Eschbourg	Kilstett	Otterswiller	Wilwisheim
Gambsheim	Krautwiller	Saint-Jean-Saverne	Wingersheim
Geudertheim	Kurtzenhouse	Saverne	

Un aperçu des zones inondables du PPRI de la Zorn et du Landgraben est représenté en figure 6.

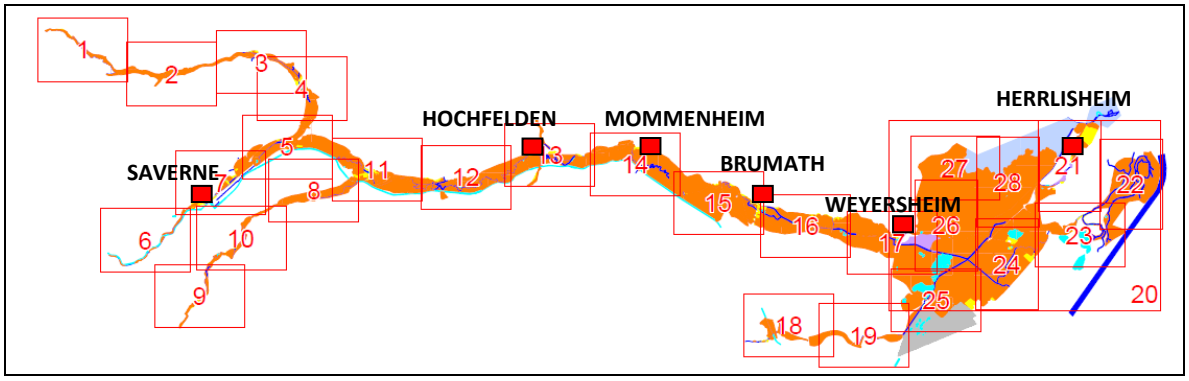


Figure 6: Carte d'assemblage des planches du PPRI de la Zorn et du Landgraben (PPRI de la Zorn et du Landgraben)

A l'aval du bassin versant, un pourcentage plus important de la surface du ban communal des communes est en zone inondable par rapport à l'amont du bassin. Le PPRI estimait à 21654 le nombre de personnes en zones inondables.

Historique de l'élaboration du PPRI de la Zorn

En 1999, une étude hydraulique a été menée dans le cadre du SAGEECE de la Zorn sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Général du Bas-Rhin. En 2001 et 2002, une étude complémentaire pour couvrir l'amont du bassin versant a été faite et entre 2002 et 2003, une cartographie des zones inondables arrière digues a pu être réalisée suite au recensement des digues. Entre 2004 et 2007, le règlement a été élaboré avec concertation des communes. La première enquête publique a eu lieu en 2006. Suite à cette concertation, une série d'études hydrauliques complémentaires ont été demandées en 2008.

Suite à la modélisation de l'aléa et à la création de la carte des enjeux, quatre zones ont été éditées :

- Les zones à fort aléa inondation et les zones naturelles présentant un intérêt pour l'expansion des crues sont définies a priori comme zones inconstructibles : **zones orange.**
- Les zones constructibles moyennant le respect de certaines dispositions constructives sont limitées aux zones présentant à la fois un aléa inondation faible à moyen et peu d'intérêt pour l'expansion des cures : **zones jaunes**.
- En arrière des digues tenant la crue centennale, le PPRI doit assurer la sécurité des personnes et des biens. Les zones arrière digue centennale restent constructibles : **zones mauves non hachurées**, sauf dans une bande de sécurité de 10 ou 50 m de large longeant la digue : **zones mauves hachurées**.

L'exemple de la commune de Weyersheim est donné en figure 7.

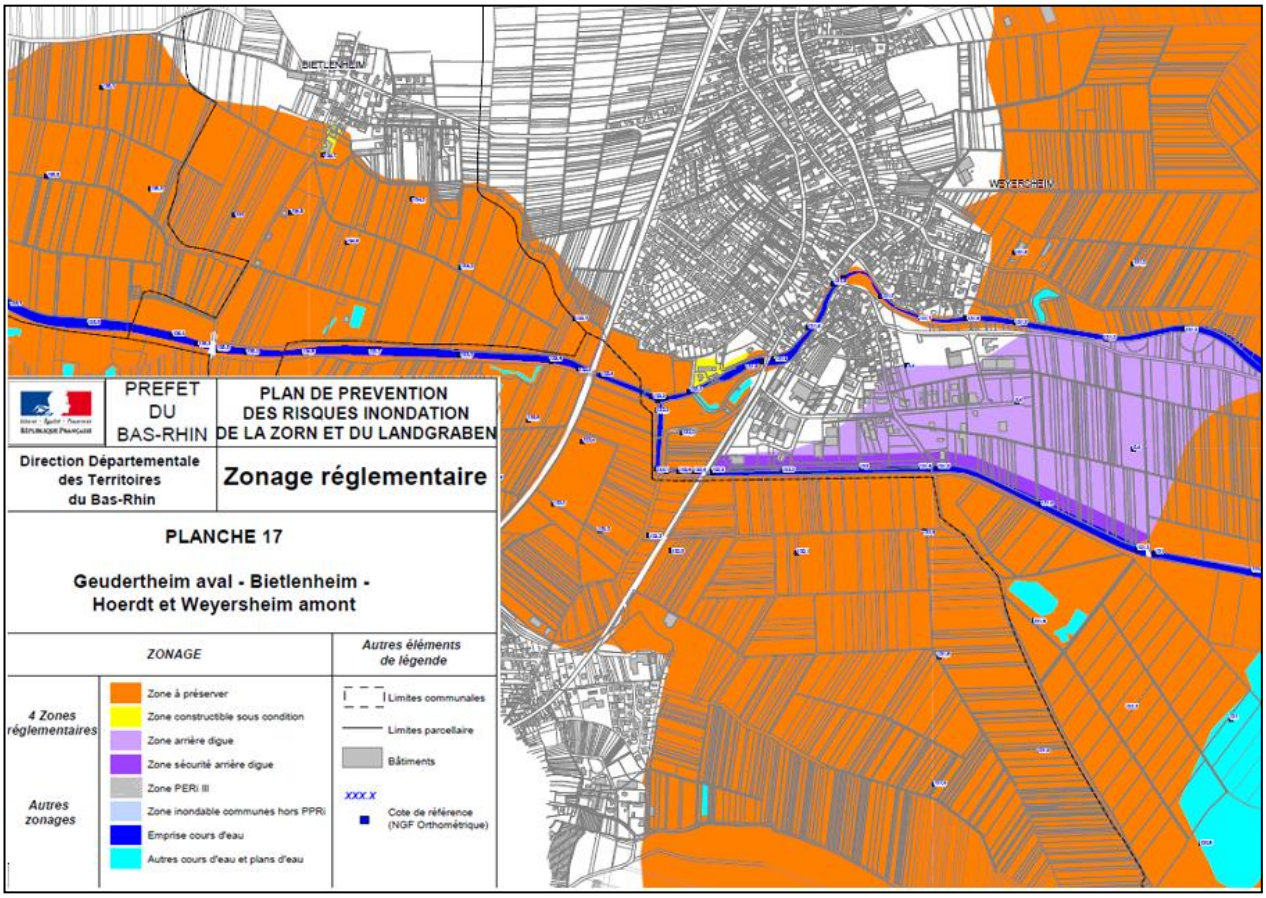


Figure 7: PPRI de la Zorn et du Landgraben - Weyersheim (PPRI Zorn et Landgraben)

1.3 LE DISPOSITIF PAPI

Suite aux crues entre les années 1999 et 2003, le ministère de l'écologie et du développement durable (MEDD) a mis en place les PAPI de 1ère génération. Le but était de gérer le risque inondation de manière globale. Cela se traduit par une bonne gestion de l'aléa et une réduction de la vulnérabilité des personnes, des biens et des territoires. Le PAPI s'appuie sur une gouvernance partenariale entre les acteurs locaux et les services de l'Etat. L'animation est portée par une collectivité locale ou un groupement (Conseil Général, Communauté d'Agglomération, syndicat mixte) qui sera une structure pilote. Cinquante PAPI ont été créés entre 2003 et 2009 (cf. figure 8). (CEPRI, 2014)

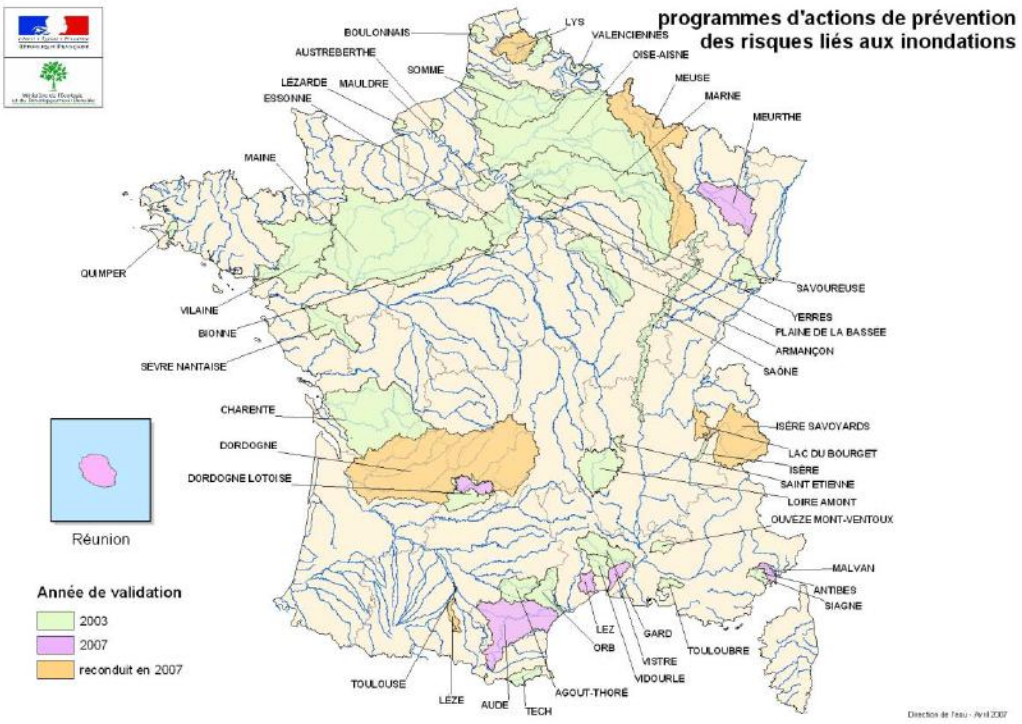


Figure 8: PAPI réalisé ou en cours en 2007 (CEPRI)

En 2009, un bilan du dispositif a été réalisé à l'occasion du séminaire qui a réuni les différents acteurs de l'élaboration et de la conduite de ces programmes. Des voies d'améliorations possibles ont été proposées. Ce bilan complète le rapport réalisé en mars 2009 par le Conseil Général de l'Environnement de du Développement Durable.

En 2011, la Secrétaire d'Etat Nathalie Kosciusko-Morizet a officiellement présenté le nouveau dispositif PAPI ainsi que les Plans Submersions Rapides. Les PSR permettent de subventionner la modernisation des systèmes de protection des lieux habités contre les submersions marines et fluviales. La circulaire du 12 mai 2011 informe les services de l'Etat que « la labellisation PSR repose sur une exigence de garanties techniques élevées ». Si des actions sont envisagées sur des ouvrages de protection dans le programme d'un PAPI, alors celui-ci devra faire l'objet d'une double labellisation PAPI et PSR. Ce nouveau dispositif PAPI a été élaboré comme élément de transition pour préparer la mise en œuvre de la Directive Inondation. Le nouvel appel à projets PAPI reste dans la continuité du premier appel à projets de 2002 tout en tenant compte des recommandations du bilan de 2009 et de la Directive Inondation. Certains nouveaux éléments sont donc apportés à ce dispositif. Le premier élément est que le PAPI est élargi à tous types d'inondations : débordement de cours d'eau, ruissellement, remontée de nappe, submersions marines, …

La démarche du PAPI doit également être intégrée avec les autres politiques présentes sur le territoire dans le cadre de la protection de l'environnement et de l'aménagement du territoire. Le développement d'une gouvernance locale renforcée est également important. Cela afin de favoriser l'implication des différents maîtres d'ouvrages. (MEDTL, 2011)

Pour être labellisés, les PAPI doivent comporter les parties suivantes :

- Diagnostic précis du risque inondation

- Stratégie locale explicite
- Programme d'actions équilibré (action sur l'aléa, réduction de la vulnérabilité, développement de la culture du risque, préparation de la gestion de crise). Celui-ci se traduit en 7 axes :
    - Axe 1 : L'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque
    - Axe 2 : La surveillance et prévisions des crues et des inondations
    - Axe 3 : L'alerte et la gestion de crise
    - Axe 4 : La prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme
    - Axe 5 : Les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens
    - Axe 6 : Le ralentissement des écoulements
    - Axe 7 : La gestion des ouvrages de protection hydrauliques

La labellisation d'un PAPI peut se faire au niveau national ou local. Le montant du PAPI permet de déterminer le niveau de labellisation. Les projets d'un montant total supérieur à 3M€ sont examinés au niveau national par la Commission Mixte Inondation (CMi). Les PAPI inférieurs à 3M€ seront labellisés par le comité de bassin. Si le projet présente la double labellisation PAPI et PSR, le coût total du projet déterminant le niveau de labellisation doit tenir compte du montant du PSR. La labellisation PSR peut se faire en même temps que la labellisation PAPI ou après devant la même instance suivant l'avancement des dossiers. La figure 9 résume la procédure de labellisation du PAPI.

La CMi émane du Conseil d'Orientation pour la Prévention des Risques Naturels Majeurs et le Comité National de l'Eau. La CMi examine les différents projets et émet un avis : favorable, favorable avec réserves, requalifie le projet de PAPI en PAPI d'intention ou avis défavorable. Plusieurs critères sont examinés :

- La qualité de la dynamique locale,
- La pertinence socio-économique du projet,
- La qualité du programme d'actions ou de travaux,
- Les enjeux de protection de l'environnement et de la biodiversité,
- La pertinence de la stratégie du porteur au regard de la stratégie globale du territoire,
- … (MEDDE, 2012)

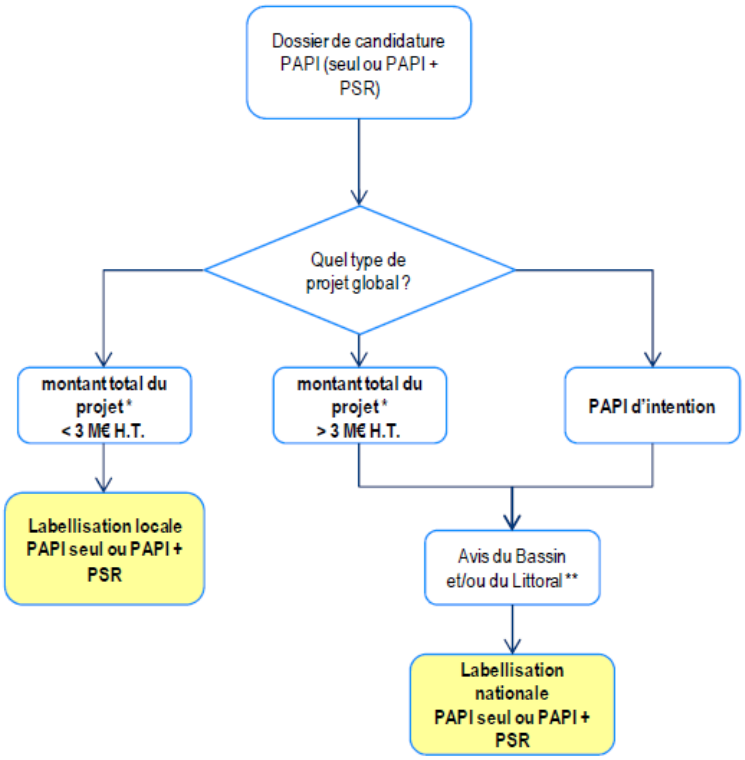


Figure 9: Procédure de labellisation d'un PAPI (MEDDE)

Trois types de PAPI peuvent être élaborés. Afin de prendre en compte dans cet appel tous les projets de prévention des inondations qui sont portés par des collectivités, quel que soient leur envergure et leur degré de maturité, le cahier des charges prévoit deux types de PAPI :

- Le PAPI d'intention
- Le PAPI complet
- Le petit PAPI (d'un montant total inférieur à 3M€)

Pour les projets de travaux d'un montant supérieur à 2 millions d'euros ou représentant plus de 25% du montant total du PAPI, une Analyse Coût-Bénéfice (ACB) devient obligatoire.

Le PAPI peut être financé en partie par l'Etat, en utilisant les fonds Barnier. Pour bénéficier de ces financements, les actions inscrites au PAPI doivent être réalisées sur des communes couvertes par un PPRI ou avoir un impact positif sur des communes à l'aval couvertes par un PPRI. Cela permet de garantir une démarche de la part des communes en matière de prévention du risque inondations au niveau de l'urbanisme.

2 LES DIFFERENTES PROBLEMATIQUES

Deux types de risques liés à la problématique inondation sont présents sur le bassin versant de la Zorn Aval : les inondations dues à un débordement de cours d'eau, lorsque la rivière quitte le lit mineur, et les inondations par ruissellement de coulées d'eau boueuse. Les coulées d'eau boueuse proviennent de précipitations importantes sur des terrains agricoles. Le ruissellement sur ces parcelles forme les coulées d'eau boueuse.

2.1 LES PRINCIPALES CRUES

Plusieurs inondations sur le bassin versant de la Zorn ont eu lieux ces dernières années. De nombreux travaux ont déjà été entrepris pour protéger les constructions existantes. Les dernières crues avec des périodes de retour assez importantes sont citées dans le tableau 2 ci-dessous :

Tableau 2: Historique des crues de la Zorn (SOGREAH décembre 2006)

Crue	Période de retour	Type de données	Source	Secteurs
mai 1970	8 ans à Saverne 50 ans à Waltenheim	Cartographie des zones inondées	D.D.A.F. Strasbourg	Zorn, Zinsel et Mosselbach
1983	70 ans à Saverne 140 ans à Waltenheim	Photos aériennes	D.D.A.F. Strasbourg	Zorn
1990	4 ans à Saverne	Photos aériennes	D.D.A.F. Strasbourg	Zorn
26 fév. 1997	15 ans à Saverne 20 ans à Waltenheim	Photos	Conseil Général 67	Zorn, Zinsel et Mosselbach
29 oct. 1998	30 ans à Saverne 10 ans à Waltenheim	Photos aériennes Laisses de crues cotées	D.D.A.F. Strasbourg D.D.A.F. Saverne	Zorn Zorn et Zinsel
29 déc. 2001	4 ans à Saverne 4 ans à Waltenheim	Laisses de crues + photos	SOGREAH	Zorn, Zinsel et Mosselbach

En 1983, la crue a atteint un débit de 143 m^3/s à la station de Waltenheim (CG67, 2012).

Dans le cadre de l'élaboration du SAGEECE, le Conseil Général du Bas-Rhin a confié une étude au bureau d'étude SOGREAH afin de définir les enveloppes des secteurs inondés pour différentes occurrences de crues (décennale, trentennale et centennale). Lors des inondations de la Zorn (cf. figure 10), les hauteurs d'eau de submersions peuvent atteindre 2m et la durée de submersion peut être de deux jours.

Figure 10: Crue de la Zorn à l'amont de Wilwisheim en mars 2001 (CG67)

Les communes les plus touchées par les inondations, en considérant le nombre et la surface de bâti inondés, sont Brumath, Herrlisheim et Weyersheim (FRUMHOLZ, 2008).

2.2 LA PROBLEMATIQUE DES COULEES D'EAU BOUEUSE

Figure 11: CEB à Alteckendorf (CG67)

Sur le bassin versant de la Zorn Aval, le risque naturel majeur des communes sans PPRI est celui des coulées d'eau boueuse (CEB). L'orage de mai 2008 a fortement touché les communes d'Eckwersheim, d'Ettendorf et de Mommenheim. L'intensité de l'orage a dépassé les 40 mm en 2 heures. La commune d'Alteckendorf a également été touchée comme illustrée en figure 11.

Le département du Bas-Rhin, en général, souffre depuis longtemps des problèmes de coulées d'eau boueuse. Celles-ci sont dues à des pluies orageuses d'intensité très élevée. Le ruissellement sur les parcelles agricoles entraine des écoulements d'eau fortement chargés en terre. Les problèmes d'infiltrations s'expliquent soit par le fait que le sol est saturé en eau, soit par le fait que la vitesse d'infiltration du sol n'est pas suffisante pour contenir toute l'eau ruisselée. Elle est imprévisible : le lieu, la date et l'intensité sont totalement aléatoires. En Alsace, les coulées d'eau boueuse se produisent généralement au printemps lors d'épisodes orageux. A cette période, les cultures de printemps tel que le maïs, les betteraves ou encore les asperges ainsi que des cultures permanentes telles que le houblon, présentent des sols nus ou avec une couverture végétale très peu développée. De ce fait, le sol se désagrège plus facilement sous l'action de la pluie et se laisse éroder ou tend à former une croute de battance favorisant le ruissellement.

L'origine des coulées d'eau boueuse est la conjonction des facteurs naturels et des interventions de l'homme sur son environnement :

- Pluies diluviennes de plus en plus conséquentes,
- Changement des assolements depuis les trente dernières années (dominance de plus en plus forte des cultures de printemps au détriment des cultures d'hiver),
- Diminution du bétail et des surfaces fourragères (prairies,
- Etalement des communes (lotissement),
- Aménagement et développement urbain inapproprié à la problématique des coulées d'eau boueuse,
- Spécialisation des cultures (moins d'hétérogénéité spatiale),
- Modification des ouvrages de canalisations des eaux de ruissellement. (CG67, 2013)

L'Association pour la Relance Agronomique en Alsace (ARAA) a réalisé pour le compte de l'Etat, du Conseil Général du Bas-Rhin et le Conseil Général du Haut-Rhin et selon la méthode du Bureau de Recherche Géologiques et Minières (BRGM), une carte de risque potentiel de coulées d'eau boueuse par bassin versant connecté aux zones urbaines dans le Kochersberg et la vallée de la Zorn (cf. figure 12). (ARAA, 2008)

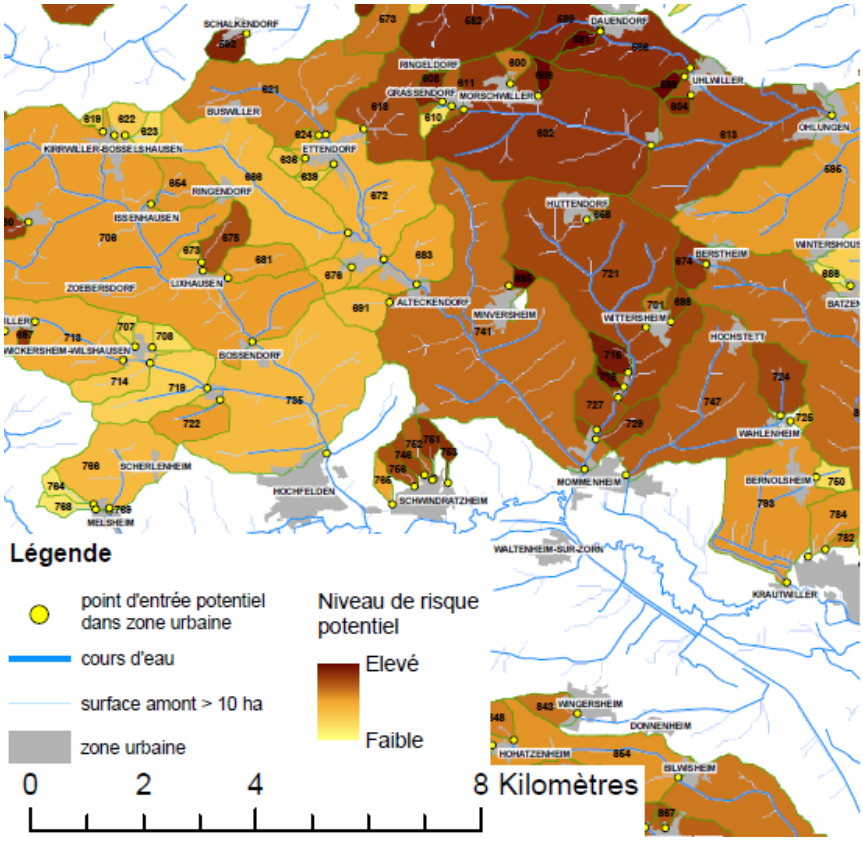


Figure 12: Carte de risque potentiel de coulées d'eau boueuse par bassin versant connecté aux zones urbaines dans le Kochersberg et la vallée de la Zorn (ARAA)

Excepté quelques communes situées le long de la Zorn, toutes les communes ont un bassin versant avec un risque de coulées d'eau boueuse plus ou moins important connecté à leur zone urbaine. En s'éloignant de la Zorn, plus le relief augmente, plus le risque de coulées d'eau boueuse augmente.

3ème PARTIE : LA MISE EN PLACE DU PAPI ZORN AVAL

Afin de se protéger, certaines communes ont déjà missionné des bureaux d'études pour réaliser des études de protections contre les inondations et les coulées d'eau boueuse. D'autres communes n'ont pas entrepris d'études mais un réel risque existe tout de même sur leur ban communal. Afin de cerner la problématique inondation à l'échelle du bassin versant de la Zorn Aval, la mise en place du PAPI Zorn Aval a été proposée aux communes déjà engagées dans la lutte contre les inondations. Une analyse des autres communes a été effectuée afin de savoir s'il était intéressant de les inscrire également à la démarche PAPI. Pour cela, les différents risques présents sur chaque commune et leur localisation ont été étudiés. Les études déjà lancées par certaines communes ont également été analysées. Enfin, pour permettre le financement de travaux sur des communes non couvertes par un PPRI, des solutions ont été proposées.

1 ANALYSE DE L'OPPORTUNITE DE RETENIR UNE COMMUNE

Afin de choisir quelles communes seront inscrites au périmètre du PAPI de la Zorn Aval, une analyse du risque présent sur chaque commune a été réalisée. Une première analyse a été portée sur les communes en limite de bassin versant afin de déterminer de manière précise le périmètre du PAPI.

1.1 COMMUNES A LA LIMITE DU BASSIN VERSANT

En règle générale, un bassin versant est déterminé par les lignes de crêtes topographiques et de partage des eaux. L'exutoire du bassin versant de la Zorn correspond à la confluence de la Zorn et de la Moder. La limite amont du périmètre d'étude du PAPI de la Zorn Aval correspond à la limite du PAPI de la Haute Zorn. Pour les autres communes, il a fallu étudier quel risque s'appliquait à chaque zone urbaine et d'où celui-ci provenait. Afin de définir le périmètre exact du PAPI, une première étude s'est portée sur les communes en limite de bassin versant. Les différentes communes en limite sont présentées ci-après, dans le tableau 3 et en figure 13.

Tableau 3: Liste des communes en limite du bassin versant de la Zorn aval

Bouxwiller	Durningen	Huttendorf	Mundolsheim	Rohrwiller
Batzendorf	Furchhausen	Kienheim	Offendorf	Schwenheim
Berstett	Gambsheim	Kirrwiller	Pfettisheim	Weyersheim
Berstheim	Grassendorf	La Wantzenau	Reichstett	Wintershouse
Dalhunden	Herrlisheim	Lampertheim	Reutenbourg	Zehnacker
Drusenheim	Hohengoeft	Lochwiller	Ringeldorf	

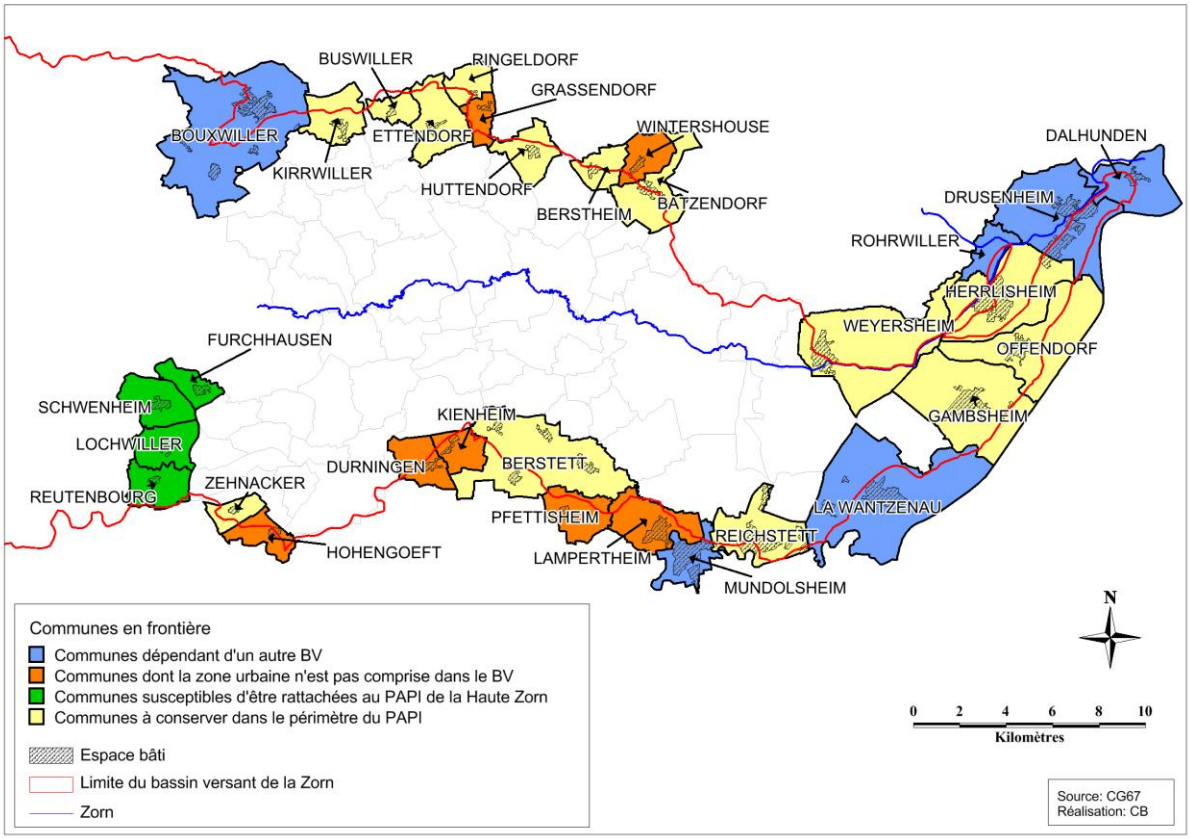


Figure 13: Communes en limite du bassin versant de la Zorn Aval

Il est proposé que certaines communes ne soient pas intégrées au PAPI car le risque inondation provient d'un autre cours d'eau que la Zorn. C'est le cas des communes suivantes : Bouxwiller, Rohrwiller, Drusenheim et Dalhunden qui sont touchées par les inondations de la Moder, La Wantzenau est concernée par l'Ill et Mundolsheim par la Souffel. La commune de Herrlisheim est à la fois touchée par les crues de la Moder et de la Zorn mais des travaux sur la Zorn sont à prévoir, cette commune peut donc être intégrée au PAPI.

D'autres communes ne seront pas inscrites au PAPI car la zone urbaine, soit le lieu où les enjeux sont les plus élevées, ne fait pas partie du bassin versant de la Zorn. Ces communes ne seront donc pas inscrites au PAPI : Grassendorf, Wintershouse, Lampertheim, Pfettisheim, Kienheim, Durningen, Hohengoeft.

Les communes de Reutenbourg, Lochwiller et Schwenheim font partie de la Communauté de Communes de Marmoutier. C'est communauté de communes concerne la partie amont de la Zorn. Ces communes pourront par la suite être rattachées au PAPI de la Haute Zorn. Elles ne seront donc pas incluses dans le PAPI de la Zorn Aval. La commune de Furchhausen fait également partie de la partie amont de la Zorn.

1.2 NIVEAU DE RISQUE SUIVANT LES COMMUNES

Ayant fixé le périmètre du PAPI, l'étape suivante a été de caractériser l'aléa et les enjeux sur le territoire et plus précisément sur chaque commune afin de déterminer s'il était intéressant ou non

d'inscrire ces communes au PAPI. Une distinction a été faite entre les communes avec et sans PPRI. Comme cité précédemment, la présence d'un PPRI est une condition nécessaire pour l'obtention de financement de l'Etat dans un PAPI.

1.2.1 Les communes couvertes par un PPRI

Le classement des communes couvertes par un PPRI est consultable en ANNEXE 2 : CLASSEMENT DES COMMUNES COUVERTES PAR LE PPRI DE LA ZORN ET DU LANDGRABEN.

L'aléa

Le risque majeur sur ces communes provient moins des coulées d'eau boueuse que des inondations qui peuvent toucher dans certaines communes une grande partie de la population. La mise en place du PPRI de la Zorn et du Landgraben traduit la volonté de réduire la vulnérabilité des communes face au risque inondation. Les 24 communes suivantes sont couvertes par le PPRI de la Zorn et du Landgraben :

- Bietlenheim
- Brumath
- Donnenheim
- Eckwersheim
- Gambsheim
- Geudertheim
- Herrlisheim
- Hochfelden
- Hoerdt
- Ingenheim
- Kilstett
- Krautwiller
- Melsheim
- Mommenheim
- Mutzenhouse
- Offendorf
- Reichstett
- Schaffhouse-sur-Zorn
- Schwindratzheim
- Vendenheim
- Waltenheim-sur-Zorn
- Weyersheim
- Wilwisheim
- Wingersheim

Ces communes s'étant engagées à gérer leur urbanisme dans un but de réduire la vulnérabilité des personnes et des biens par le biais du PPRI, l'Etat pourra subventionner leurs actions contre les inondations à hauteur de 50%.

Parmi ces communes, dix ont déjà commencé des études pour se protéger (cf. figure 14) :

- Cinq contre le risque inondation : Brumath, Mommenheim, Vendenheim, Schaffhouse sur Zorn et Weyersheim
- Quatre contre les coulées de boue : Eckwersheim, Geudertheim, Melsheim et Schwindratzheim
- Ingenheim a entrepris une étude contre les inondations et les coulées de boue.

La suite de leur étude et les travaux à mettre en place pourront être inscrits au PAPI après accord des communes. Une description de ces études est réalisée par la suite.

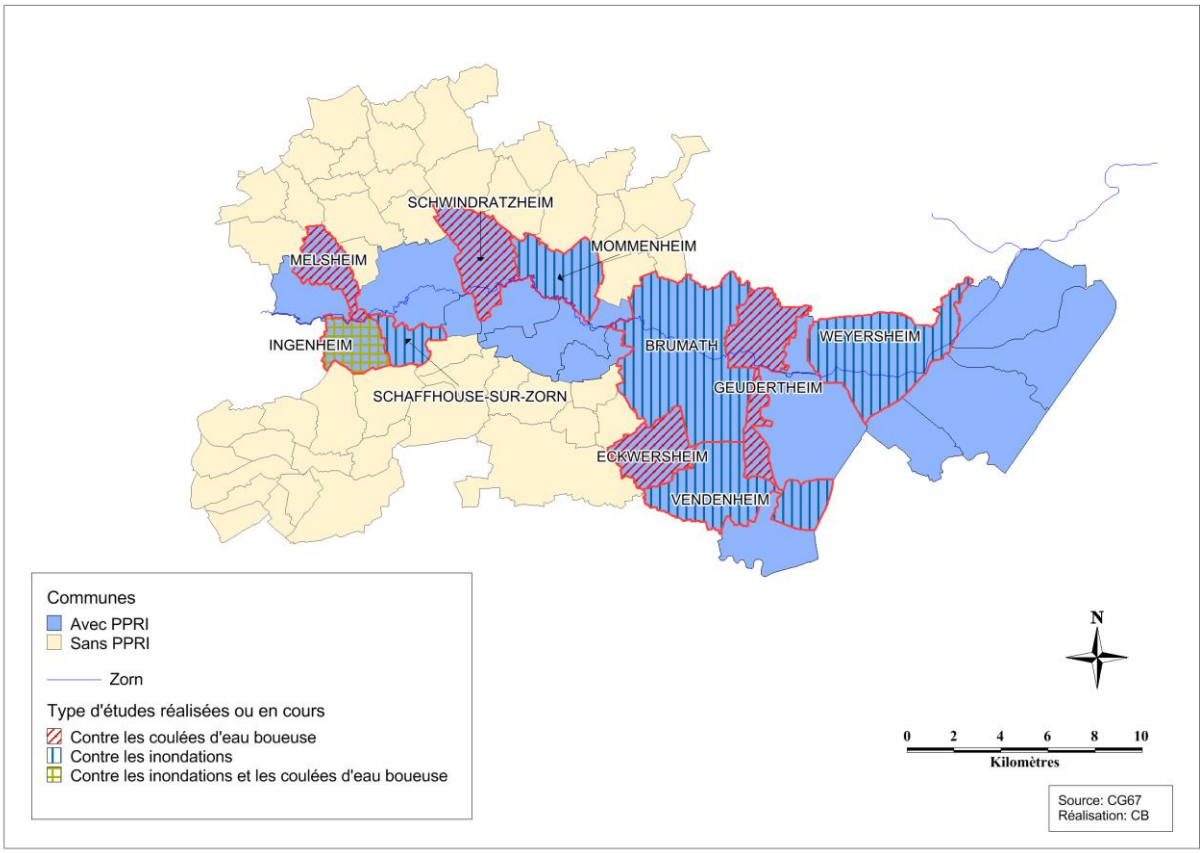


Figure 14: Communes avec un PPRI ayant entrepris des études

Les enjeux

A l'aide de l'étude d'Hélène Frumholz (FRUMHOLZ, 2008) sur la prévention des crues de la Zorn, il a été possible d'évaluer les enjeux sur certaines communes, notamment celles n'ayant pas encore prévu d'étude.

Lors de l'élaboration du PPRI de la Zorn, la modélisation de la crue centennale a été réalisée. En utilisant cette modélisation et la base de données d'occupation du sol, il a été possible de recenser le nombre et le type de bâtiment en zone inondable. Le ratio d'habitants par logement a permis d'obtenir le nombre de personne en zone inondable (cf. figure 15).

565 personnes sont susceptibles d'être touchées par une crue centennale dans la ville de Brumath, 327 à Herrlisheim et 295 à Weyersheim. Ces communes regroupent le plus grand nombre de personnes touchées par une inondation centennale. 75 personnes seraient touchées par une crue centennale à Krautwiller. Les enjeux sont énormes sur cette commune puisque ces 75 personnes représentent 49% de la population. Le pourcentage sur les autres communes ne dépasse pas les 10%. Les communes d'Eckwersheim, d'Ingenheim, de Kilstett, de Waltenheim-sur-Zorn et de Wingersheim sont les moins touchées par les inondations, moins de 10 habitants seraient touchés par une inondation.

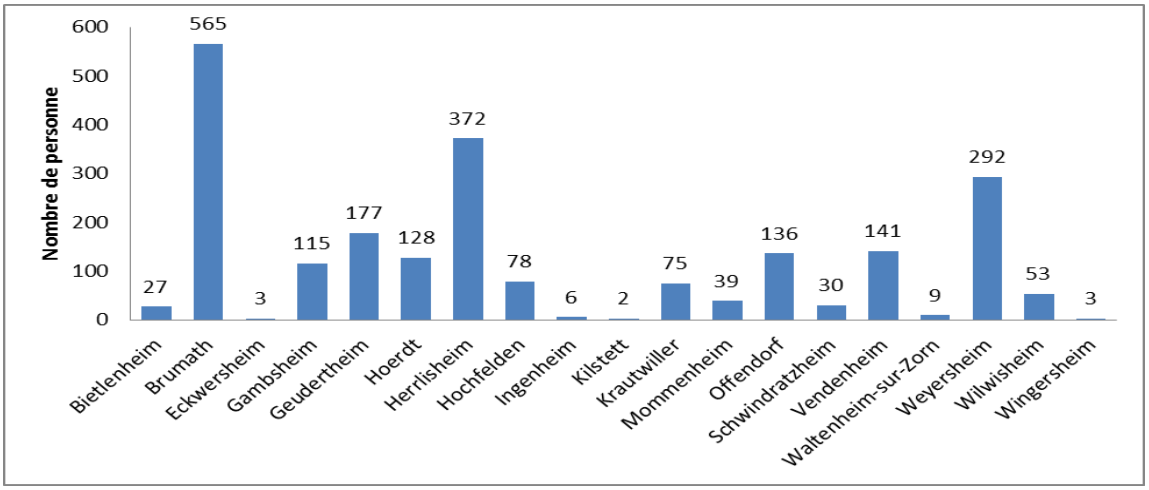


Figure 15: Nombre de personnes touchées par une crue centennale (Frumholz)

La commune de Herrlisheim présente la plus grande superficie de bâtiments commerciaux ou industriels située en zone inondable. La ville de Brumath présente la plus grande surface d'habitations, 55000 m², en zone inondable. Ces données sont illustrées dans la figure 16.

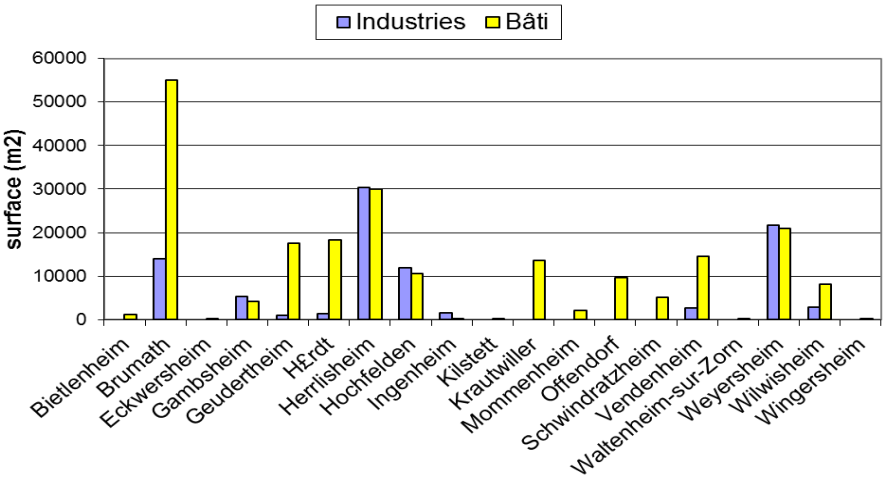


Figure 16: Superficie des bâtis et des industries touchés lors d'une crue centennale (Frumholz)

Finalement en regardant le nombre de personnes touchées par une crue centennale et la superficie des bâtiments (habitations, commerces, industrie) inondés, les communes de Brumath, Herrlisheim et Weyersheim sont les plus touchées et les communes de Bietlenheim, Gambsheim, Hochfelden, Kilstett, Waltenheim-sur-Zorn, Wilwisheim et Wingersheim le sont moins.

Les communes d'Eckwersheim, Ingenheim, Mommenheim et Schwindratzheim sont également moins touchées par le risque inondation mais sur ces communes le risque de coulées de boue est important.

Toutes les communes couvertes par le PPRI de la Zorn et du Landgraben seront invitées à participer à la démarche PAPI. Une étude permettant l'évaluation du risque sera proposée aux communes les moins impactées citées précédemment afin qu'elles puissent déterminer si elles souhaitent ou non engager une étude de protection contre le risque inondation comme ce sera le cas directement pour les autres communes.

Les communes de Donnenheim, Dalhunden, Drusenheim, Kilstett, Mutzenhouse et Reichstett ne sont pas comprises dans l'étude d'Hélène Frumholz, une étude d'évaluation du risque dans leurs communes leur sera également proposée.

1.2.2 Les communes non couvertes par un PPRI

Les communes non couvertes par un PPRI sur le bassin versant de la Zorn aval peuvent être soumises au risque de coulées d'eau boueuse mais également au débordement d'affluents de la Zorn non pris en compte lors de l'élaboration du PPRI de la Zorn et du Landgraben. Le DDRM de 2012 a classifié les communes suivant le risque des coulées d'eau boueuse en quatre groupes :

- **CB1** : la commune a connu au moins un événement caractéristique d'une coulée d'eau boueuse reconnu par arrêté ministériel comme catastrophe naturelle
- **CB2** : la commune n'a jamais été reconnue en état de catastrophe naturelle pour un événement caractéristique d'une coulée d'eau boueuse mais il existe au moins un bassin versant directement en amont d'une zone urbaine de la commune (ou au moins un bassin versant alimentant un cours d'eau traversant une zone urbanisée de la commune) sensible à l'érosion des sols.
- **CB3** : la commune a connu des coulées d'eau boueuse depuis 2006 mais n'a jamais été reconnue en état de catastrophe naturelle pour un événement caractéristique d'une coulée d'eau boueuse.
- **CB4** : la commune a connu au moins un événement reconnu par arrêté ministériel comme catastrophe naturelle au titre des « inondations et coulées de boue » mais la nature exacte de l'événement en cause est inconnu. (DDRM, 2013)

Toutes les communes comprises dans le périmètre du PAPI ont été recensées et leur classement coulées d'eau boueuse a été relevé. Le nombre d'arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle pour le risque « inondations et coulées de boues » a également été recherché. Le classement de ces communes est consultable en ANNEXE 3 : CLASSEMENT DES COMMUNES NON COUVERTES PAR LE PPRI DE LA ZORN ET DU LANDGRABEN.

- **Classement CB1**

Vingt-quatre communes sont classées en CB1. Parmi elles, certaines ont déjà entrepris des études de lutte contre les inondations ou les coulées de boue. Comme expliqué précédemment, les actions d'un PAPI ne sont financées que dans deux cas : soit les communes ont un PPRI, soit les communes n'ont pas de PPRI mais les actions entrepris ont un effet positif en matière de réduction de la vulnérabilité sur une commune à l'aval ayant un PPRI.

Communes CB1 ayant entrepris des études :

- Berstett a entrepris avec Vendenheim une réflexion sur la problématique inondations. Donc les actions pour lutter contre les inondations dans la commune de Berstett auront un impact positif sur la commune de Vendenheim qui est couverte par le PPRI de la Zorn et du Landgraben. La commune ne Berstett peut donc être inscrite au PAPI et un financement sera possible.
- La commune de Scherlenheim fait partie de l'étude pour la lutte contre les coulées d'eau boueuse de la commune de Melsheim qui est couverte par un PPRI.

- Les études sur la commune de Mittelshaeffolsheim protègent également la ville d'Eckwersheim qui est inscrite au PPRI de la Zorn et du Landgraben. Cette étude pourra donc être financée par le PAPI.
- Les communes de Buswiller, Ettendorf, Ringeldorf et Wittersheim sont dans un secteur sans PPRI. Des études pour l'extension du PPRI de la Zorn et du Landgraben sur ce secteur pourront être inscrites au PAPI et permettront de financer par la suite les travaux de ces communes.
- Enfin, les communes de Rohr et Gingsheim ont également entrepris des études autour du Rohrbach. Comme précédemment, l'extension du PPRI de la Zorn et du Landgraben sur le Rohrbach sera un des éléments du PAPI afin de financer les travaux de protections contre les crues du Rohrbach.
-

Les communes non couvertes par un PPRI mais ayant entrepris des études sont visibles dans la figure 17, ci-dessous :

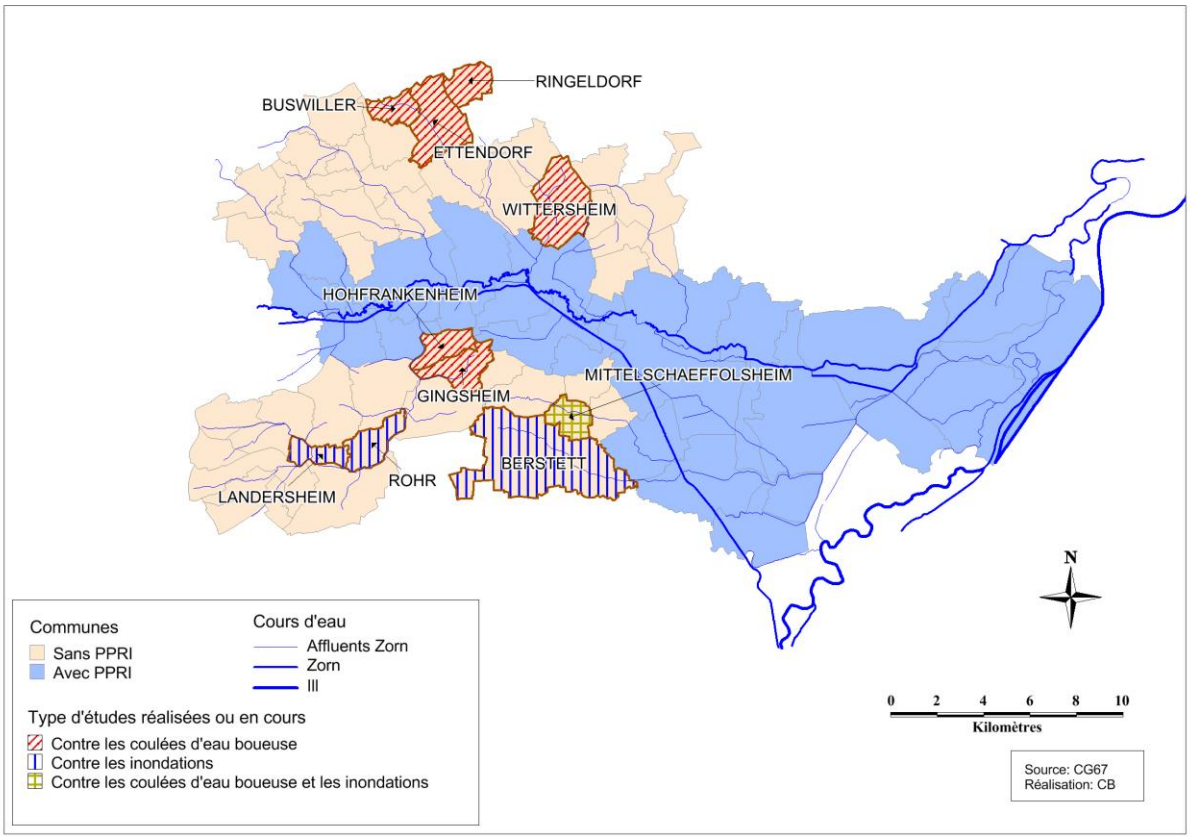


Figure 17: Communes sans PPRI ayant entrepris des études

Communes CB1 n'ayant pas entrepris d'étude :

La prescription d'étude dans le cadre du PAPI peut être intéressante aux vues des risques pour certaines d'entre elles :

- La commune d'Olwisheim est classée CB1. Il sera intéressant de l'inscrire au PAPI compte tenu du risque présent sur son ban communal. De plus, elle se trouve à l'amont d'Eckwersheim qui est couvert par un PPRI et pourra ainsi participer à la protection de cette commune.

- Les communes de Wahlenheim et Gougenheim pourront être inscrites à la démarche PAPI dans le cadre de l'extension du PPRI existant sur le Rohrbach.
- Les communes d'Alteckendorf, Minversheim et Huttendorf pourront également être inscrites à la démarche PAPI dans le cadre de l'extension du PPRI sur le Landgraben (au Nord de Mommenheim) et le Gebolsheimerbach.

Willgottheim et Hohatzenheim ont déjà réalisé des travaux pour se protéger. Il n'est pas nécessaire de les inscrire à la démarche PAPI. Wickersheim-Wilshausen a réalisé une étude mais ne souhaite pas réaliser de travaux pour l'instant.

Afin de gérer la problématique des coulées d'eau boueuse sur les communes restantes, un accompagnement agricole sera proposé à ces communes. La Chambre d'Agriculture et le Conseil Général accompagnent les collectivités pour lutter contre les coulées d'eau boueuse. Suite à un bilan de l'événement pluvieux et des dégâts engendrés, un projet piloté par le maire de la commune peut être lancé. Ce projet permet d'affiner le diagnostic et de rechercher des solutions avec les élus et les agriculteurs. Enfin l'accompagnement pour la mise en œuvre de solutions permettra l'implantation de bandes enherbées (cf. figure 21), de fascines (cf. figure 18) et de réaliser de l'assolement concerté (cf. figure 19) sur le bassin versant. L'assolement concerté correspond à l'alternance des cultures d'hiver et de printemps. La technique de non labour (cf. figure 20) pourra également être proposée aux agriculteurs. Celle-ci permet de limiter le ruissellement.

Figure 18: Fascines (Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin, CG67)

Figure 19: Assolement concerté (Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin, CG67)

Figure 20: Technique de non labour (Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin, CG67)

Figure 21: Bandes enherbées (Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin, CG67)

- **Classement CB2**

Issenhausen est classé en CB2. Pour cette commune, un accompagnement agricole sera proposé.

- **Classement CB3**

Deux communes sont classées en CB3 : Hohfrankenheim et Bernolsheim. Un accompagnement agricole sur ces communes permettra de limiter les risques de coulées d'eau boueuse. La commune d'Hohfrankenheim a d'ailleurs entrepris une étude de lutte contre les coulées d'eau boueuse. En plus du risque des coulées d'eau boueuse, la commune de Hohfrankenheim est sujette aux inondations du Rohrbach. Cette commune pourra être inscrite au PAPI avec les autres communes touchées par les crues du Rohrbach dans le cadre de l'extension du PPRI sur le Rohrbach.

- **Classement CB4**

Six communes ont été classées en CB4 dont la commune de Landersheim qui a entrepris une étude avec le SIVOM de la Vallée du ROHRBACH. Cette commune sera inscrite au PAPI car il y a un risque d'inondation sur cette commune et l'entreprise ADIDAS représente un fort enjeu. Une partie de l'entreprise peut être touchée par les inondations du Rohrbach. Les autres communes : Kleingoeft, Knoersheim, Rangen, Zehnacker et Zeinheim, ont un ou deux arrêtés de catastrophes naturelles mais le risque reste faible et il a été décidé de ne pas les inclure au PAPI.

- **Commune non classées dans le DDRM pour le risque coulée de boue**

Quatorze communes ne sont pas classées pour le risque coulées de boues par le DDRM. Parmi elles, onze communes n'ont également pas d'arrêté de catastrophe naturelle. Le risque inondation est également très faible sur ces communes: Batzendorf, Friedolsheim, Gottesheim, Hochstett, Maennolsheim, Mittelhausen, Printzheim, Ringendorf, Rottelsheim, Wolschheim et Zoebersdorf. La proposition de ne pas les inclure au PAPI a été formulée. Les trois communes restantes ont connu des événements qui ont été reconnu par un arrêté de catastrophe naturelle « inondations et coulées de boues » : un pour Duntzenheim et Saessolsheim et deux pour Bosselshausen. Après avoir pris connaissance de retours d'expérience sur ces communes, il s'avère que le risque est faible. Ainsi il est également envisagé de ne pas retenir ces communes pour le projet PAPI.

- **La commune de Berstheim**

Cette commune n'est pas classée dans le DDRM mais d'après les retours d'expérience, le risque de coulées d'eau boueuse est très présent. Une inscription au DDRM lors de sa future révision devrait être envisagée et cette commune sera conviée à participer au projet PAPI.

La carte suivante, figure 22, permet de visualiser quelles communes ne seront pas retenues pour le risque des coulées d'eau boueuse dans la démarche de mise en place du PAPI de la Zorn aval et le risque de coulées d'eau boueuse.

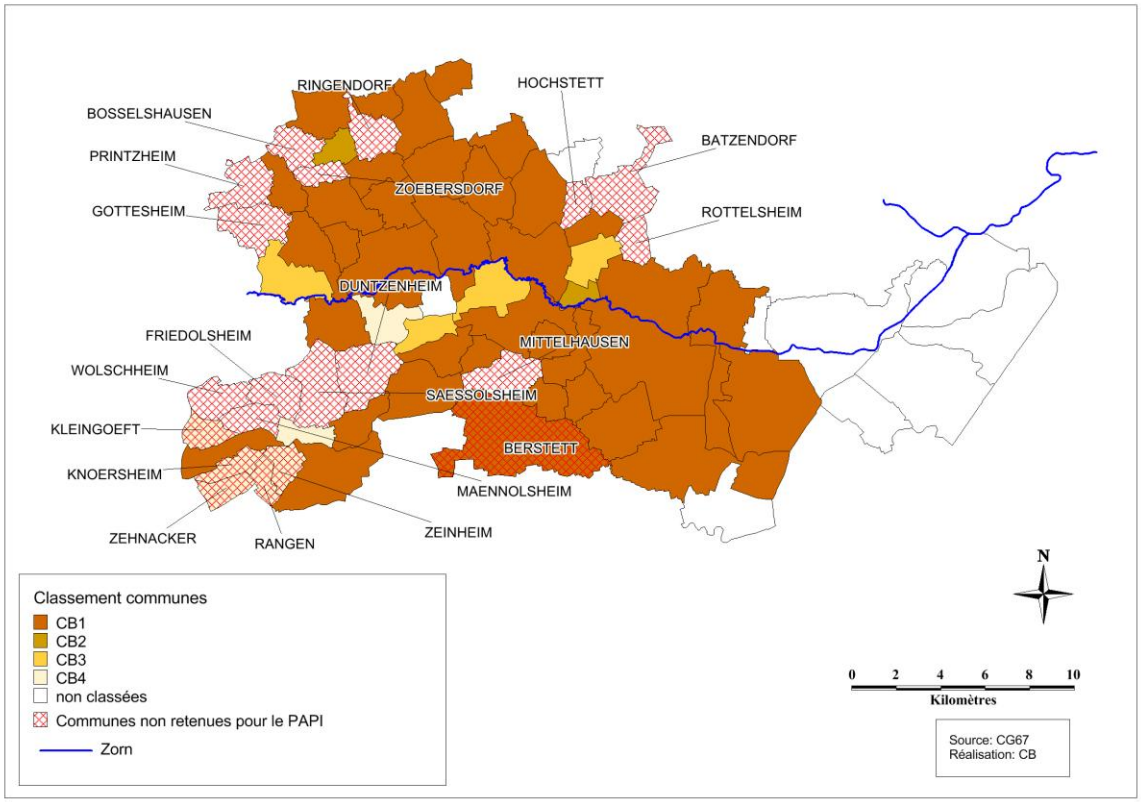


Figure 22: Communes avec risque de coulées d'eau boueuse et communes non retenues pour le PAPI de la Zorn Aval

1.2.3 Synthèse

Finalement, 50 communes pourront être incluses dans le périmètre du PAPI de la Zorn Aval. Une première réunion, tenue en février réunissant les communes ayant déjà entrepris des études, a permis au CG67, à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), à la Direction Départementale des Territoires (DDT) et à l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse de présenter le dispositif PAPI et de proposer à ces communes la mise en place du PAPI de la Zorn Aval. Lors de cette réunion, la Communauté de Communes de la Région de Brumath s'est portée volontaire comme structure porteuse et coordinatrice du projet. Il a été demandé à la suite de cette réunion aux communes de délibérer sur l'adhésion ou non à la démarche d'élaboration du PAPI de la Zorn Aval. A ce jour, douze communes ont décidé d'intégrer le futur PAPI : Berstett, Brumath, Ettendorf, Hohfrankenheim, Ingenheim, Melsheim, Mittelschaeffolsheim, Mommenheim, Rohr, Schwindratzheim, Weyersheim et Wittersheim. Geudertheim et Vendenheim ont délibéré mais n'ont pas encore transmis leur délibération. Eckwersheim prévoit de délibérer le 20 juin. Buswiller, Berstheim, Kriegsheim et Schaffhouse-sur-Zorn n'ont pour le moment rien transmis et rien annoncé.

Parmi toutes les communes incluses dans le périmètre du PAPI, 20 ont des études en cours, dont onze avec un PPRI approuvé sur leur commune. Une analyse de ces études, développées par la suite, est consultable en ANNEXE 4 : RECENSEMENT DES PROJETS ACTUELS SUSCEPTIBLES D'ETRE INTEGRES DANS UN PAPI "ZORN AVAL". Deux extensions du PPRI seront proposées, sur le Rohrbach et sur le Landgraben et le Gebolsheimerbach.

Des actions différentes seront prévues sur chaque commune inscrite au PPRI : prescription de PPRI, accompagnement agricole, poursuite étude, … Un logigramme d'aide à la décision, figurant en ANNEXE 5 : LOGIGRAMME D'AIDE A LA DECISION, permet de suivre la démarche effectuée afin de déterminer quelle suite à donner pour chaque commune. De plus un récapitulatif du devenir de chaque commune est présent sous forme de tableau en ANNEXE 6 : RECAPITULATIF DU DEVENIR DE CHAQUE COMMUNE et sous forme de carte en ANNEXE 7 : PROPOSITION DU PAPI DE LA ZORN AVAL.

2 COMMUNES AVEC PPRI

Afin de se prémunir contre les inondations, plusieurs communes ont déjà entrepris des études de lutte contre les coulées d'eau boueuse ou de protection contre les débordements de cours d'eau. Les communes suivantes sont couvertes par le PPRI de la Zorn et du Landgraben et peuvent donc bénéficier de subventions pour leurs travaux si ceux-ci sont inscrits au PAPI. L'objectif de cette partie est de d'évaluer l'état d'avancement des études de chaque commune.

2.1 BRUMATH

La commune de Brumath étant soumise à des inondations récurrentes dans sa traversée urbaine, la Communauté de Communes de la Région de Brumath a engagé une étude, confiée au bureau d'étude ARTELIA, pour établir le diagnostic des phénomènes de débordement du Seltenbach et élaborer un plan d'actions pour sécuriser la commune.

En décembre 2013, le bureau d'étude a terminé l'étude de protection contre les inondations du Seltenbach. (ARTELIA, 2013) Après avoir mis en évidence les zones à risques, les zones de débordement, la phase de modélisation hydraulique a permis de quantifier le ruissellement du bassin versant. Par la suite, la phase de modélisation hydraulique a montré que les problèmes d'inondations sont liés à un défaut de capacité hydraulique. Le diagnostic a mis en évidence différents éléments :

- Impact d'une crue centennale de la Zorn sur les niveaux dans le Seltenbach est faible voire inexistante pour des débits du Seltenbach supérieurs à 1,0 m^3/s
- La mise en charge de l'ouvrage à l'amont de l'hôpital se ferait pour un débit de 2,0 m^3/s et les premiers débordements pour un débit de 2.5 m^3/s
- Au niveau de l'hôpital de la Grafenbourg à l'amont de la rue Alexandre Millerand, de légers débordements seraient observés pour 1.2 m^3/s. Pour 1.5 m^3/s le garage du logement de fonction de l'hôpital serait impacté ainsi que la rue Alexandre Millerand.
- A l'aval de la rue basse, de légers débordements seraient visibles pour 1.0 m^3/s inondant les jardins en rive droite.

Plusieurs secteurs problématiques ont été déterminés et des aménagements ont été proposés. La solution la plus pertinente pour le bureau d'étude est la création de plusieurs bassins de rétention afin de sécuriser le secteur urbanisé. La restructuration complète des ouvrages hydrauliques serait non réaliste compte tenu du volume de rétention. Le volume à stocker calculé en première approche est de 215 000 m^3 afin de permettre d'assurer un débit sécuritaire de 1.0 m^3/s dans le réseau. Ce débit permet de sécuriser les écoulements du Seltenbach à Brumath jusqu'à une occurrence centennale. Huit sites de stockages potentiels ont été localisés à l'amont de la zone urbaine de

Brumath. Sur chaque secteur, différentes localisations de digue ont été testées. Une analyse a été faite pour chaque digue en notant notamment le volume de rétention et la longueur de digue nécessaire. Afin d'atteindre les 215000 m^3, quatre solutions sont possibles. Ces solutions ont été modélisées à l'aide du logiciel PLUTON. Ce logiciel est un programme de transformation pluie-débit. Il permet de modéliser, à partir de données pluviométriques réelles ou simulées, l'hydrogramme de crue de sous-bassins versant urbains, semi-urbains ou ruraux. La pluie de projet est la pluie centennale. Suite à cette modélisation, le bureau d'étude a retenu deux solutions, l'une car elle présente l'intérêt de minimiser le nombre de sites de stockage : la solution 3 qui comporte trois digues, l'autre pour le fait qu'il y a moins d'enjeux à l'amont d'une des digues de cette solutions par rapport aux autres : la solution 4 qui comporte une digue de moins, mais pour l'une des retenues la hauteur de digue atteint 6m.

Le coût de la solution 3 est de 800 000€ et celui de la solution 4 de 900 000€. Bien que la solution 3 présente l'avantage d'être moins onéreuse, la solution 4 permet de gérer un ouvrage de moins ce qui n'est pas négligeable.

Par la suite, la commune devra choisir une solution afin d'entreprendre les études complémentaire, notamment de dimensionnement et permettre le chiffrage complet de cette protection.

2.2 ECKWERSHEIM

En 2008, de violents orages ont entrainé de fortes coulées d'eau boueuse. La commune a déjà négocié avec la profession agricole la mise en place de bandes enherbées et de fascines. Ils ont également mis en place un programme d'assolement concerté. Ce programme permet d'alterner les cultures de printemps et d'hiver sur les chemins d'eau principaux. Les cultures de printemps permettent de maintenir le sol non nu lors des violents orages de printemps. Ces solutions permettent de retenir les sédiments mais les problèmes hydrauliques sont toujours présents.

La commune souhaite donc enrayer le problème des inondations tout en tenant compte du système d'assainissement qui est l'exutoire des écoulements ruraux. Le réseau d'assainissement est dimensionné pour une crue décennale. Lors de fortes pluies, le réseau est saturé et le centre-ville se retrouve inondé avec une forte charge solide.

Le bureau d'étude SAFEGE a finalisé en 2010 l'étude d'avant-projet sommaire (SAFEGE, décembre 2010). La zone d'étude correspond à une superficie de 188 ha. Les débits et les volumes générés par des événements pluvieux de période de retour 10 et 100 ans ont été calculés, ainsi que pour la pluie du 29 mai 2008. L'objectif de protection souhaitée par la commune est la sécurisation de la zone urbaine pour une pluie centennale.

Des propositions d'aménagements ont été faites. La solution d'augmenter la capacité hydraulique du réseau d'assainissement n'a pas été retenue. En effet, le collecteur intercommunal étant limité, une partie des rejets auraient été directement dans le milieu naturel. Cela aurait augmenté le risque d'inondation à l'aval et impacté la qualité du cours d'eau récepteur (rejet d'une grande quantité d'eau boueuse et de pollution). Trois solutions complémentaires ont été proposées :

- Des rétentions sur les bassins versants amont. La zone d'étude a été décomposée en quatre bassins versants. Deux scénarios possibles ont été proposés:
    - 1. Un ouvrage de rétention par sous bassin versant soit huit ouvrages
    - 2. Un ouvrage de rétention par bassin versant soit quatre ouvrages

  Les avantages et inconvénients de chaque scénario ont été analysés et le bureau d'étude privilégie la solution 1. Le volume de rétention est de 25100 m^3.
- Des solutions agronomiques. Des solutions de ce type ont déjà été mises en œuvre avec la chambre d'agriculture et en concertation avec les agriculteurs. Une expérimentation de technique sans labour a notamment été mise en place. Le bureau d'étude pense augmenter le nombre de fascines et bandes enherbées et prévoit des talwegs enherbées.
- Un travail sur l'organisation des parcelles est également proposé. Les limites de parcelles sur les secteurs clés doivent être adaptées au passage de l'eau et des obstacles au ruissellement doivent être placés entre les parcelles. De plus, concernant l'accès aux parcelles, une entrée par le point haut du champ est à privilégier pour éviter des ruissellements très chargés en sortie de parcelle dans les traces des roues des engins agricoles. Les plantations peuvent également être faites en oblique par rapport à la pente pour limiter le ruissellement.

Le montant total pour la construction des bassins de rétention est de 580 000 € au stade de l'avant-projet sommaire.

2.3 GEUDERTHEIM

L'événement pluvieux du 29 mai 2008 mais également celui du 3 juillet 2010 ont été particulièrement intenses. Des habitations ont été inondées et les voiries ont été inondées et souillées par des coulées d'eau boueuse. Le réseau est saturé à certains endroits par une pluie vicennale et des rejets ont lieu directement sur les habitations. En 2011, la commune a missionné le bureau d'étude AnteaGroup pour réaliser une étude de protection contre les risques inondation et ruissellement par coulées d'eau boueuse (AnteaGroup, septembre 2011). Les cours d'eau concerné sont la Zorn et le Lohgraben.

Lors de la réunion technique un scénario a été choisi. Il s'agit de la création de cinq ouvrages de rétention, d'une noue compartimentée afin de retenir une partie de la crue et du détournement des eaux dans un secteur de la zone urbaine. Les ouvrages proposés permettent de stocker 8 330 m^3. Des travaux d'hydraulique douce sont également prévu : bandes enherbées, haies, fascines, noues, pour un montant de 67 000€. Le montant des ouvrages structurants (bassin de rétention) est de 140 000€. Le scénario choisi se chiffre donc à 207 000€. Une variante est proposée avec une aire de lavage. Elle permet de gérer les eaux rurales provenant du versant agricole. Elle comprend un ouvrage de rétention des eaux pluviales spécifiques type mare paysagère. La variante augmente le coût de 18 700€.

2.4 INGENHEIM

La mairie d'Ingenheim a missionné ARTELIA pour lutter contre les inondations et les coulées d'eau boueuse. La réunion de démarrage a eu lieu le 19 décembre 2013. En avril 2014, le bureau d'étude a

terminé l'étude de faisabilité (ARTELIA, avril 2014). Cela a permis de diagnostiquer le fonctionnement du Morenthalgraben et de ses affluents, Seltenbach et Koenigsgraben, lors de crues. Les inondations sont dues à un défaut de capacité hydraulique du ruisseau. Les premiers débordements ont lieu pour 1,1 m^3/s. Une crue centennale de la Zorn n'a pas d'impact sur les niveaux d'eau dans le Morenthalgraben. Le volume à stocker a été estimé à 169 000 m^3 pour un débit de fuite de 1,1m^3/s.

Trois sous bassins versants ont été délimités sur le secteur. Deux sont responsables de la problématique inondation et le dernier des coulées d'eau boueuse. Les mesures de protections rapprochées étant impossible, la solution de ralentissement dynamique a été choisie. Trois ouvrages de rétention ont été retenus d'après la topologie. Une simulation sur la base du modèle PLUTON a permis d'étudier l'influence des sites de rétention et de vérifier quel volume exact chaque ouvrage peut stocker, en utilisant une loi cote/volume. Les trois ouvrages de rétention permettent de stocker 110000 m^3. Le débit dans le village est alors de 4,2 m^3/s ce qui est supérieur au débit limite de 1,1 m^3/s. D'après la topologie aucun autre site n'est possible. La seule solution est donc la reprise des ouvrages du Morenthalgraben. Onze ouvrages devront être repris. Des dalots seront mis en place pour faire transiter le débit centennal issu du bassin versant après interception d'une part des apports par les bassins de rétentions.

La gestion des coulées d'eau boueuse se fera par la mise en place de dérivation des cours d'eau et d'un curage régulier des fossés.

Des travaux de restauration du milieu aquatique en utilisant les « technique végétale » sont également envisagées. Des zones de reméandrage avec aménagements de banquettes végétalisées sont prévues. Ces zones pourront participer à la rétention d'eau lors des crues. Le volume retenu n'a pas été chiffré.

Les ouvrages de rétention sont chiffrés à 735 000€, la reprise des ouvrages à 162 000€ et le contournement à 4 000€. Le contournement a déjà été commencé, il ne sera donc pas inscrit dans les actions du PAPI. Le montant total est donc de 897 000 €, sans le contournement. Compte tenu des investissements financiers en jeu ARTELIA recommande la réalisation des interventions suivantes par ordre de priorité :

- reprise des ouvrages hydraulique dans le centre du village ;
- création des zones de reméandrage ;
- création des rétentions.

Des coûts annexes seront à prendre en compte :

- Etude géotechnique (dimensionnement des fondations, peut entrainer une augmentation des coûts de réalisation)
- Frais acquisition foncière
- Démarche réglementaire
- Investigations complémentaires
- Frais de rémunération de maîtrise d'œuvre, de contrôle technique
- Provision pour frais de dévoiement

2.5 MELSHEIM ET SCHERLENHEIM

Ces deux communes ont engagé une étude complète contre les coulées d'eau boueuse. Cette étude a été confiée à ARTELIA (ARTELIA, juillet 2013). La zone étudiée correspond au nord de Melsheim et à une partie du ban communal de Scherlenheim, soit 310 ha. Les communes souhaitent une protection centennale.

Le volume à stocker a été estimé en première approche à 33450 m^3 pour une pluie d'occurrence 100 ans. La capacité maximale des collecteurs est de 1,0 m^3/s due à la présence d'étranglement. Le sol permettant très peu l'infiltration, les techniques douces ne sont plus suffisantes à partir d'une crue décennale. Des mesures curatives sont donc également à prévoir.

- Hydraulique douce : fascines, haies, bandes enherbées
  Ce sont des techniques simples à mettre en place avec un coût d'entretien limité. Elles interviennent à l'échelle de la parcelle et permettent de ralentir les écoulements. La rupture des vitesses d'écoulement favorise ainsi l'infiltration et réduit le caractère concentré et incisif des écoulements. Les matières solides sont plus déposées et cela permet de limiter le transfert vers les routes. Le maintien des sédiments sur la parcelle réduit l'appauvrissement en matière organiques des terres cultivées et limite le transfert de pesticide. Enfin ces différents ouvrages sont autant d'habitats et de caches pour la faune et favorise la diversité de la flore.
- Mesures curatives :
  Deux sites potentiels permettent l'emplacement d'ouvrages de rétention. Ils seront aménagés avec des digues en traves du talweg ou des bassins en remblai seront construits. Le premier bassin permettra de stocker 207 000 m^3 pour une crue centennale et le deuxième 1200 m^3. Le deuxième bassin se trouve dans la zone urbaine. Un chenal de décharge sera donc également construit, à partir de ce bassin, pour protéger les habitations lors d'une crue supérieure à la centennale.
  Les canalisations sous le trottoir de la rue principale seront également changées. Le dalot sera renforcé.

Le coût des mesures d'hydraulique douce est de 75000€. Le premier bassin est chiffré à 145000€, le second à 60000€ et le remplacement des canalisations à 105000€. Le montant total est de 385 000 € HT. A cela il faudra rajouter les coûts de dimensionnement et de conception, la rédaction des dossiers réglementaires, les frais d'enquêtes publiques, de géomètres et d'acquisition foncière.

2.6 MOMMENHEIM

Mommenheim a missionné SOGREAH pour lutter contre les inondations du Minversheimerbach, du Gebolsheimerbach et du Rissbach. Les volumes de rétention calculés sur chaque cours d'eau sont de 110865 m^3, 215000 m^3 et 60000 m^3, soit 385 865 m^3.
En 2010, SOGREAH a terminé la proposition d'aménagements de lutte contre les inondations (SOGREAH, Février 2010). Dix sites favorables au ralentissement dynamique ont été mis en évidence et permettent de stocker 339 000 m^3 ce qui est inférieur à l'objectif de 385 865 m^3. L'objectif de

protection est la crue cinquantennale bien que la centennale a également été étudiée par le bureau d'étude.
La solution de protections rapprochées n'a pas été retenue car elle ne s'inscrit pas dans une gestion solidaire amont/aval. Cela accélère la propagation de la crue à l'aval. Cette solution est donc à utiliser seulement en complément des mesures de rétention amont.

Deux scénarios ont été proposés pour chaque occurrence de crue :

- Protection contre la cinquantennale :

  Scénario 1 : Création de 9 sites de rétention et mise en place de mesures de mitigation pour une habitation pour un montant de 1 050 000€. Les mesures de mitigation permettent de réduire l'intensité de l'aléa et la vulnérabilité des enjeux. Cela se traduit par des batardeaux, des clapets anti-retour, le déplacement des éléments sensibles au-dessus de la limite des plus hautes eaux connues, …

  Scénario 2 : Création des 10 sites de rétention mais un décaissement de 32 000 m^3 est obligatoire pour un montant de 1 675 000€.

- Protection contre la centennale :

  Scénario 1 : Création de 9 sites de rétention, mise en place de protections rapprochées et mesure de mitigation pour une habitation pour un montant de 1 475 380€.

  Scénario 2 : Création des 10 sites de rétention et décaissement de 83 000 m^3 pour un montant de 2 772 300€.

2.7 SCHWINDRATZHEIM

Une étude est en cours avec SAFEGE pour lutter contre les inondations par coulées d'eau boueuse sur la partie nord de la commune (SAFEGE, septembre 2013). La zone d'étude a été partagée en deux bassins versants : 68 ha pour la zone nord-ouest et 89 ha pour la zone nord-est. La plus part des parcelles sont plantées dans le sens de la pente et le sol est découvert au printemps. Ces deux éléments aggravent le problème de coulées d'eau boueuse. A l'heure actuelle, cinq ouvrages de protection ont été envisagés par SAFEGE. Ces ouvrages permettent de retenir 8000 m^3.

Une campagne de levé topographique doit permettre de définir plus précisément le volume stocké par les ouvrages et de trouver des solutions sur les zones non traitées pour le moment. Les volumes de terrassement seront également calculés par la suite et permettront d'établir le chiffrage. Le montant estimé à l'heure actuelle est de 250 000 €.

2.8 WEYERSHEIM

En 2013, la commune de Weyersheim a missionné le bureau d'étude SAFEGE (SAFEGE, 2013) pour entreprendre le diagnostic de sûreté de la digue, longue de 2,1 km, du canal de décharge de la Zorn. Des faiblesses et des disfonctionnements des ouvrages en cas de crue ont été relevés. Le bureau d'étude a également chiffré à près d'un million d'euros la sécurisation de la digue pour une crue centennale.

2.9 SYNTHESE

Le montant total des travaux prévus par les études est de 10 660 000 euros, dont 9 660 000 euros seront consacrés au ralentissement des écoulements, axe 6 du PAPI : 6 048 000 euros concerneront les inondations par débordement et 3 612 000 euros pour les coulées d'eau boueuse.

3 COMMUNES SANS PPRI

Afin que la suite des études des communes non couvertes par un PPRI puisse être inscrite au PAPI, une proposition d'extension du PPRI de la Zorn et du Landgraben sur ces affluents sera proposée dans le cadre du PAPI. Dans cet objectif, le choix d'un type de modélisation a permis de sélectionner différents logiciels. Puis les études déjà en cours ont été examinées afin de savoir quelle modélisation était déjà prescrite et ce qu'il fallait rajouter. Enfin une estimation des coûts de ces travaux a été apportée.

3.1 LA MISE EN PLACE D'UN PPRI

La première étape d'un PPR est de délimiter la zone d'étude. Cette zone doit tout d'abord s'inscrire dans une entité géographique homogène, c'est le bassin de risque. Dans le cas des inondations, le bassin de risque correspond généralement au bassin versant, à une partie de celui-ci ou encore au sous bassin d'un affluent. Le périmètre d'étude peut être le bassin de risque ou il peut être réduit. Si le bassin de risque est pris comme périmètre d'étude dans le cas d'une inondation, les problèmes de ruissellements le long des versants et les affluents sont pris en compte, cela peut être le cas pour de petits bassins versant (MATE-METL, 1997). Le périmètre d'étude peut également être réduit à la plaine alluviale tout en tenant compte des zones de confluences. Dans tous les cas, le périmètre doit prendre en compte les zones non directement exposées au risque mais où le développement d'exploitations (agricoles, artisanales, commerciales,…) ou la construction d'habitations pourraient aggraver les risques ou en provoquer.

Afin de caractériser l'aléa inondation, il est nécessaire de connaitre les vitesses et hauteurs d'eau dans les zones à enjeux actuelles et futures, protégées ou non par des ouvrages. Les ruptures de digues sont prises en compte dans l'élaboration d'un PPRI. Il est également souhaitable que le modèle puisse reproduire les zones d'expansion des crues. Une modélisation bidimensionnelle est donc nécessaire au moins pour les zones à enjeux. En examinant les études déjà entreprises sur le secteur, des compléments devront être ajoutés afin de pouvoir par la suite prescrire un PPRI.

Sur le bassin versant de la Zorn Aval, deux secteurs présentant un fort risque inondation ne sont pas couvert par un PPRI : le secteur du Rohrbach et celui du Landgraben (au Nord de Mommenheim) et du Gebolsheimerbach.

3.2 LES DIFFERENTS OUTILS POUR LA MODELISATION D'UN PPRI

3.2.1 Les différentes modélisations hydrauliques

Afin de simuler les écoulements des cours d'eau, deux modélisations hydrauliques sont possible : l'unidimensionnelle et la bidimensionnelle.

La modélisation 1D permet de simuler les écoulements ayant une seule direction. Ce type de modélisation convient aux cours d'eau ayant un sens d'écoulement privilégié. Lorsque le cours d'eau dispose d'écoulements latéraux secondaires, il est possible d'utiliser un modèle 1D maillé. Les écoulements seront alors multiples mais toujours unidirectionnels. (MARANT, 2009)

La modélisation 2D permet de simuler les écoulements multidirectionnels. Ce type d'écoulement est principalement observé dans les plaines lorsque la pente des cours d'eau est faible. Le lit majeur est très large et le réseau hydrographique complexe. En période de hautes eaux, les écoulements sont alors multidirectionnels. La Zorn aval correspond à un cours d'eau de plaine avec une pente faible. La modélisation 2D serait donc à privilégier pour ce cours d'eau. Mais le 2D demande plus de temps et de technique autant pour la construction du modèle que pour la simulation hydraulique. Il est donc intéressant de savoir dans quelles mesures une modélisation 2D est préférable à une modélisation 1D.

La première étape de la modélisation est la définition de la géométrie de la rivière. Cette étape doit permettre de reproduire la topographie de la rivière dans le logiciel et également d'intégrer les ouvrages hydrauliques. La topographie servira de base à tous les calculs hydrauliques. Celle-ci est décrite différemment dans les modèles hydrauliques suivant le logiciel.

- Modélisation 1D : utilisation de profils en travers

Ceux-ci doivent respecter 6 règles :

- Perpendiculaires à l'écoulement
- Ne jamais se croiser
- Considérer toute la largeur du lit majeur
- Décrire le profil en long
- Permettre la modélisation des ouvrages hydrauliques
- Prendre en compte les contractions et les élargissements des écoulements.

Pour respecter ces six règles, une bonne connaissance du terrain et des écoulements est essentielle. Dans une modélisation 1D, la précision de la topographie dépendra du nombre de profils en travers. Par ailleurs, les profils en travers donnent une définition très précise du lit mineur mais la définition de la topographie est beaucoup moins efficace en lit majeur. Les interpolations entre les différents profils ne permettent pas de prendre en compte toutes les différences de relief dans le lit majeur.

- Modélisation 2D : maillage

La topographie est décrite par un réseau de mailles. Une altitude est associée à chaque maille. Celle-ci est obtenue à partir des données topographiques initiales et de calculs statistiques. La précision du maillage dépend de sa résolution (ou densité). Plus les mailles sont petites et nombreuses, plus le maillage sera dense. La résolution du maillage affecte les surfaces inondées, les débits maximums simulés, les vitesses et hauteurs observées en un point. La résolution a également un effet plus important sur les résultats des simulations que les paramètres de calage comme la rugosité.
Le maillage doit permettre de représenter tous les ouvrages ayant un impact sur les écoulements hydrauliques. Différents types de maillage sont possibles suivant le logiciel :

- Maillage régulier : toutes les mailles ont la même taille partout
- Maillage structuré imbriqué : ensemble de maillages homogènes à densité distincte. Ce type de maillage permet de densifier localement le modèle.

- Maillage hétérogène : utilisé lors de forte variation d'échelles spatiales.

Une fois la topographie renseignée, le modèle doit être complété par les ouvrages hydrauliques (ponts, seuils, buses, …). Lors de la modélisation des ouvrages hydrauliques, les pertes de charge dues à ces ouvrages peuvent être observées et les résultats peuvent alors être affinés par rapport aux observations sur le terrain. Des équations spécifiques à chaque ouvrage permettent de prendre en compte ces derniers dans les simulations.

La localisation des ouvrages est différente entre une modélisation 1D et une modélisation 2D. Pour une modélisation 2D, il faut encadrer l'ouvrage entre deux profils en travers, un juste à l'aval et l'autre juste à l'amont. En modélisation 2D, il faut définir les coordonnées (x,y) des points situant l'ouvrages dans le sens perpendiculaire à l'écoulement et dans le système de coordonnées défini lors du maillage.

Finalement, un modèle 1D permettra d'obtenir une topographie très précise du lit mineur mais une définition plus grossière du lit majeur alors qu'un modèle 2D permettra de définir très précisément le lit majeur mais il y aura quelques imprécisions dans le lit majeur. Certains outils permettent de coupler une modélisation 1D et 2D. Cela permet d'optimiser la topographie des résultats des simulations.

Le choix du régime permanent ou transitoire va également dépendre du type de modèle. En régime permanent les variables hydrauliques (débit, vitesse, hauteur d'eau, …) sont constantes. Le régime transitoire dépend du temps. Cela permet d'observer les phénomènes d'écrêtements de crues par exemple. Mais son utilisation est assez lourde et instable. Il convient de limiter l'utilisation du régime transitoire aux modèles de petite taille ou de résolution peu précise. Dans le cadre d'un PPRI, ce sont les zones inondables qui doivent être représentées. Pour cela une modélisation en régime permanent convient parfaitement. Dans les modèles 1D, l'utilisation du régime permanent est rapide, le logiciel fournit un seul résultat par point. Alors qu'avec un modèle 2D, le régime permanent peut mettre plus de temps à s'instaurer. On parle plus de régime uniformément varié que de régime permanent en 2D.

En conclusion, les modélisations 1D permettent de réaliser des études rapides ne demandant pas une grande précision dans le lit majeur. Les modèles 2D sont plus à utiliser dans le cadre d'études visant une précision importante dans la délimitation des surfaces inondées ainsi que dans la définition des hauteurs d'eau dans le lit majeur. Elle reste peu adaptée à des modélisations de grandes ampleurs du fait du temps de calcul important.

Aux vues de ces éléments, une modélisation 1D de tout le cours d'eau ainsi qu'une modélisation 2D des zones à enjeux, permettant d'avoir une meilleure précision du lit mineur dans ces zones, seront nécessaire pour la prescription d'un PPRI.

3.2.2 Présentation des logiciels de modélisation

Différents logiciels de modélisation ont été utilisés par les bureaux d'études. La suite de cette partie présente ces différents logiciels.

- Logiciels DHI

Le bureau d'étude DHI est spécialisé dans les domaines de l'eau, de l'environnement et de la santé. En France, il est connu pour le développement de différents outils de modélisation tel que Mike II, Mike 21, Mike Urban, …

- Mike II

C'est un logiciel de modélisation 1D. Ce logiciel simple et complet fonctionne avec différentes applications dans lesquelles sont définies les données nécessaires à la modélisation (profil en travers, tracé du cours d'eau, paramètres de simulations, conditions aux limites).

- Mike URBAN

MIKE URBAN permet la modélisation de l'eau urbaine. L'eau en ville peut être modélisée sous différentes formes : réseaux d'assainissement, réseaux d'eaux pluviales, incluant l'écoulement en surface en 2D et les réseaux de distribution d'eau. Des extensions permettent de traiter des cas particuliers comme le transfert de polluant.

- CARIMA

Le logiciel CARIMA a été développé par le bureau d'étude SOGREAH dans le domaine de l'hydraulique fluviale. C'est un système de modélisation intégré de modélisation 1D des écoulements permanents ou transitoires à surface libre dans les réseaux ramifiés ou maillés de rivières, canaux et champs d'inondation. Il permet de simuler le mouvement de l'eau ou le transfert de polluants.
Les différents ouvrages mobiles peuvent être simulés par un module de régulation intégré.
Les différentes applications de CARIMA peuvent être :

- Etudes d'aménagement de rivières et de fleuves
- Evaluation des risques d'inondation et étude de protections
- Etudes d'impact hydraulique d'aménagement
- Etudes de stratégie de fonctionnement d'ouvrages, établissement de consignes
- Aide à la gestion et à l'exploitation des ressources énergétiques d'un cours d'eau
- Irrigation, drainage et assainissement agricole
- Etudes de transfert des polluants d'origine agricole, industrielle ou accidentelle en rivière
- Enseignement et recherche

Ce modèle permet de bâtir un modèle 1D à casier. Il permet donc en plus d'un modèle 1D simple de reproduire le fonctionnement des zones d'expansion de crues.

- TELEMAC 2D

Ce logiciel est co-développé par le LNHE (EDF) et ARTELIA et est diffusé librement. Ce modèle numérique d'écoulement s'appuie sur un maillage non structuré. Cela permet au maillage de s'adapter facilement aux géométries complexes du cours d'eau, de ses affluents et des ouvrages présents dans le lit. Ce maillage peut également être densifié dans les zones à enjeux ou au droit des ouvrages et permet alors d'affiner les résultats dans ces zones.

Les logiciels permettant une modélisation 1D utilisés dans les différentes études devront être complétés par les logiciels de modélisation 2D comme TELEMAC 2D dans les zones à fort enjeux.

3.3 PROPOSITION D'EXTENSION DU PPRI DE LA ZORN ET DU LANDGRABEN

Précédemment, l'extension du PPRI de la Zorn et du Landgraben sur les affluents a été proposée afin de pouvoir inscrire dans les actions du PAPI la suite des études de certaines communes non couvertes par un PPRI. Cette partie présente les deux extensions possibles sur le Rohrbach et au nord de Mommenheim : sur le Landgraben et le Gebolsheimerbach.

3.3.1 Sur le Rohrbach

Les communes de Landersheim, Rohr et Schaffhouse-sur-Zorn sont soumises au risque inondation par débordement du Rohrbach. Le 21 mai 2012, une crue du Rohrbach a engendré d'importants dégâts sur ces communes. Une étude est en cours sur ces communes par le bureau d'étude ARTELIA afin de proposer des solutions contre les inondations du Rohrbach. Afin de pouvoir inscrire la suite de cette étude dans le PAPI de la Zorn Aval, il est nécessaire d'inscrire également au PAPI l'extension du PPRI de la Zorn sur le Rohrbach car aucun n'existe pour le moment sur ce secteur.

L'étude d'ARTELIA (ARTELIA, décembre 2013) prévoit la recherche de différentes solutions : protection individuelle, ralentissement dynamique, rétention sur les versantsn protections rapprochées, augmentation de la capacité d'écoulement pour protéger les communes de la vallée du Rohrbach. Pour cela le Rohrbach sera modélisé en 1D entre la commune de Landersheim et la confluence du Rohrbach avec la Zorn en utilisant le modèle CARIMA. Ce type de modélisation correspond aux besoins fixés dans le cahier des clauses techniques particulières, le linéaire de cours d'eau étant très étendu. Le Rohrbach sera modélisé dans sa globalité, soit 13,5 km, et l'influence aval de la Zorn sera évaluée. Bien que CARIMA permette également de modéliser les zones d'expansion des crues, une modélisation 2D des zones à fort enjeux est nécessaire. Par rapport à CARIMA qui est un modèle 1D à casier, une modélisation 2D permet l'accès à plus de paramètre sur l'écoulement tels que les vecteurs vitesses. Un avenant a été demandé au bureau d'étude afin de décrire plus finement l'aléa inondation sur les secteurs urbains (ARTELIA, 2014). ARTELIA a proposé quatre zones à modéliser sous TELEMAC 2D : Landersheim, Rohr et deux zones à Schaffhouse-sur-Zorn. Les secteurs modélisés sont décrit par la suite.

En étudiant les PLU des différentes communes concernées et en utilisant la connaissance du terrain du service rivière du CG67, il a été possible d'affiner les zones proposées par le bureau d'étude et d'ajouter certaines zones qui n'avaient pas été prises en compte.

- La zone à plus fort enjeux à **Landersheim** correspond au parking et aux bâtiments occupés par l'entreprise ADIDAS. Cette zone se trouve à la confluence du Rohrbach et de l'Heiligengraben. Malgré certains travaux, l'entreprise ADIDAS est encore inondée lors de forts événements pluvieux. La modélisation 2D proposée par ARTELIA (en rouge sur la carte sur la figure 23) prend en compte toute la zone industrielle, notamment l'usine ADIDAS ainsi qu'une partie des habitations situées de part et d'autre du cours d'eau, soit 9ha avec le bâti. Il est envisagé d'agrandir cette zone, aux vues du PLU et de modéliser également une partie à l'aval. Une habitation pourrait se retrouver inondée lors d'événements pluvieux importants. Les zones classées UX dans le PLU sont constructibles et

correspondent à des activités industrielles, artisanales et commerciales. Les zones NC sont des zones naturelles à protéger pour leur valeur agricole ou la richesse du sol. La surface modélisée serait alors d'environ 11,5 ha.

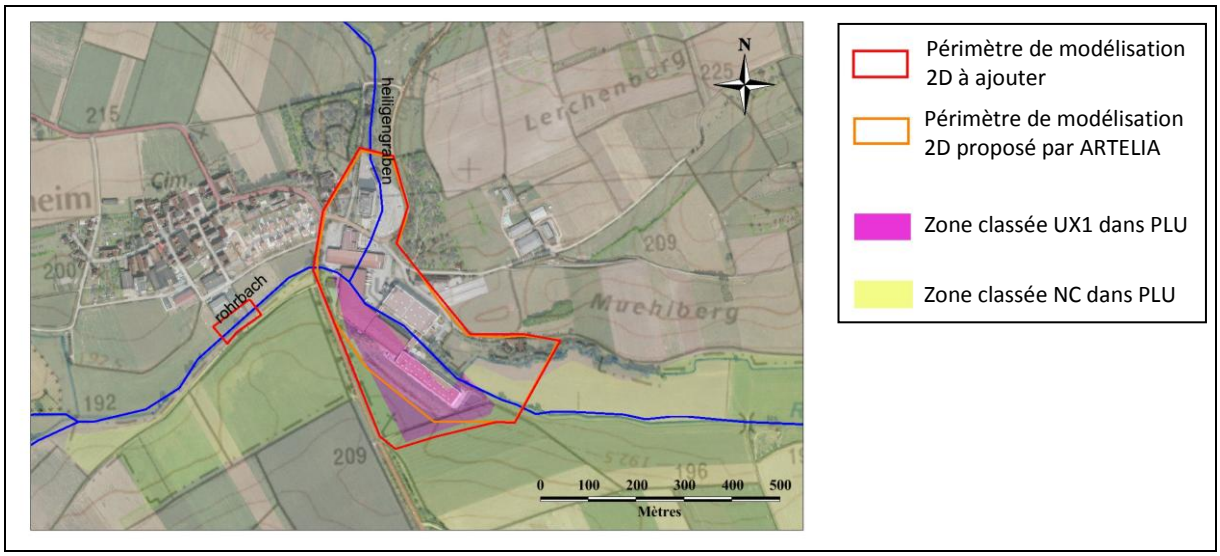


Figure 23: Emprise de la modélisation 2D à Landersheim

➢ A **Rohr**, le Rohrbach est parallèle à la rue principale. Le cours d'eau présente de nombreux petits ouvrages et les habitations sont proches du Rohrbach. ARTELIA propose de modéliser une zone de 13 ha, située de part et d'autre du Rohrbach, comme présenté en figure 24. Cette zone inclut les habitations entre la rue principale et le cours d'eau et celles sur la rive en face. Une zone classée Ux au sud du village sera à ajouter à l'étude. Enfin, une attention particulière sera portée près de la station d'épuration de Rohr-Gougenheim. La surface totale sera de 17,2 ha.

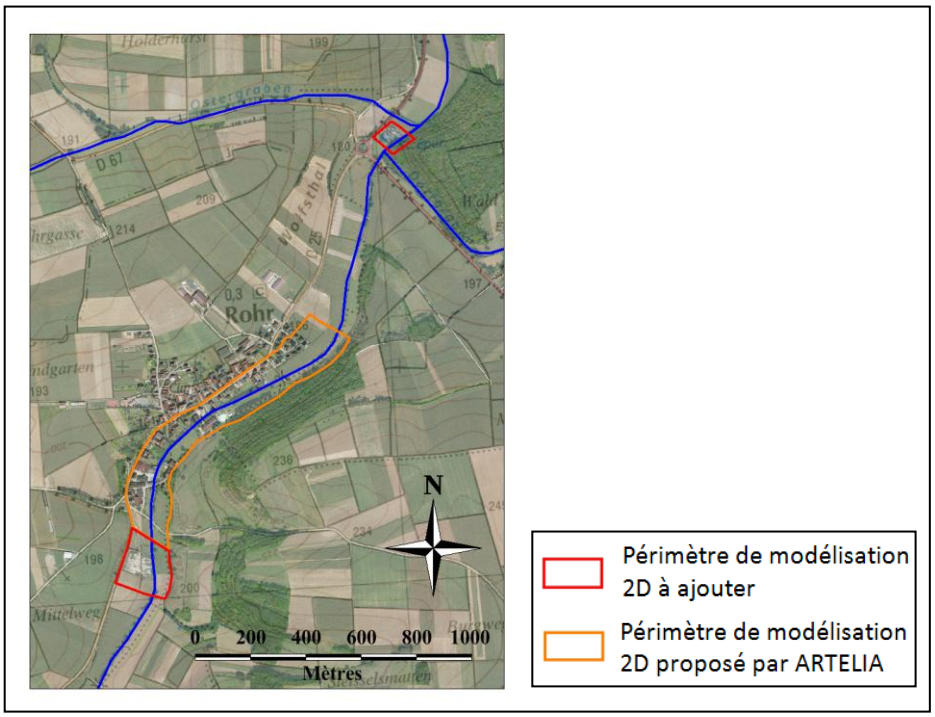


Figure 24: Emprise de la modélisation 2D à Rohr

➢ Les dernières modélisations à réaliser se situent sur le **secteur de Schaffhouse-sur-Zorn** et sur la **zone d'activité du canal**, située sur la commune d'Hochfelden. Deux modèles différents seront élaborés puisqu'il n'y a pas de forts enjeux entre ces deux secteurs.
Aux alentours du village de Schaffhouse-sur-Zorn, plusieurs exploitations agricoles se trouvent aux abords du cours d'eau (cf. figure 25). De plus, la topographie étant assez plane, la zone de modélisation proposée par ARTELIA s'étendra jusqu'à 200m en rive gauche. Les enjeux étant moins important en rive droite, la modélisation ira jusqu'à environ 50m. La zone décrite par ARTELIA contient tous les enjeux, dont la partie de la zone constructible proche du Rohrbach en rive droite, aucune modification ne sera ajoutée et la surface totale est de 13,5 ha.

Au niveau de la zone d'activité du canal (cf. figure 25), les enjeux existants se trouvent pour la plus part en rive gauche. La surface à modéliser définie par ARTELIA englobe donc les bâtiments susceptibles d'être inondés en rive gauche ainsi que les abords de la rive droite, soit 12ha. Suite à l'étude du PLU de ce secteur, il est proposé d'agrandir la zone modélisée plus à l'aval. Cela permettra de prendre en compte le centre d'enfouissement du Rohrbach. Un Arrêté Préfectoral en date du 23 janvier 2012 autorise la société SITA à poursuivre l'exploitation du site du Rohrbach jusqu'à fin 2016. Cette zone est donc vraiment à prendre en compte afin d'éviter tous risques de pollution du cours d'eau. En rive droite, la modélisation devra inclure la partie sud de la zone urbanisable, pour une surface totale de 25 ha.

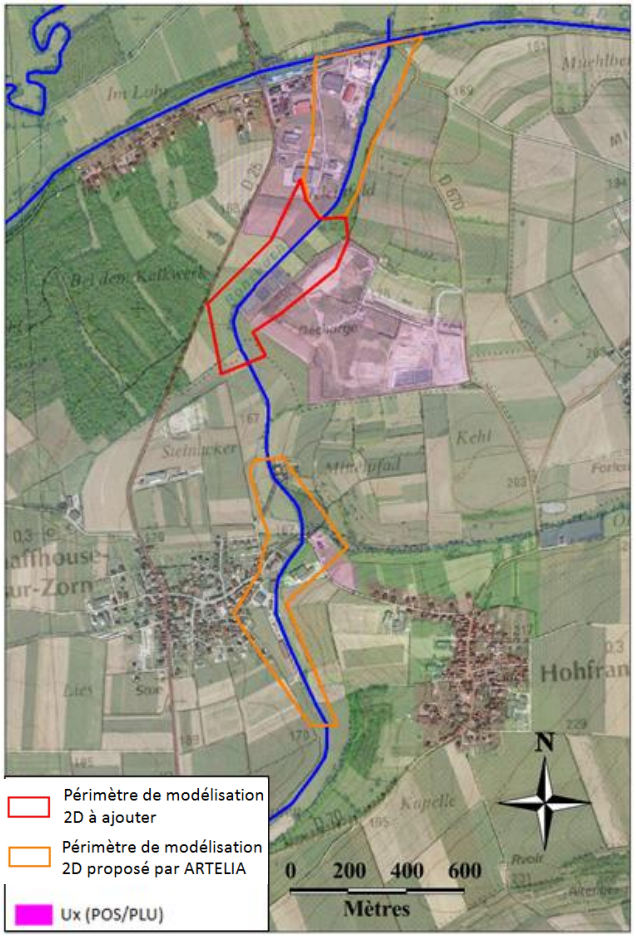


Figure 25: Emprise de la modélisation 2D, secteur Schaffhouse sur Zorn et zone d'activité

- Par ailleurs, la commune d'Hohfrankenheim, située en rive droite du Rohrbach, a entrepris une étude de lutte contre les coulées d'eau boueuse avec le bureau d'étude SAFEGE (SAFEGE, mars 2011). Les scénarios possibles proposés mettraient en place une digue et des dérivations via des fossés ainsi que des fascines et bandes enherbées ou un bassin de rétention suivant le scénario. Le montant est en cours d'estimation et serait aux environ de 470 000€. L'eau retenue par cette commune permettra de limiter les apports d'eau au Rohrbach lors d'événements pluvieux intenses. Le Rohrbach se trouve sur la limite du ban communal. Une exploitation agricole se trouve à proximité du cours d'eau mais la modélisation en 2D de cette zone a déjà été prise en compte lors de la modélisation du secteur de Schaffhouse sur Zorn. Il n'y a pas d'autres zones à enjeux. La modélisation 1D du Rohrbach est donc suffisante sur cette commune.

- La commune de Gingsheim a également entrepris une étude avec le bureau d'étude ARTELIA pour la lutte contre les coulées d'eau boueuse. Le Rohrbach se trouve également en limite de ban communal et permet donc à Gingsheim de faire partie de l'extension du PPRI et ainsi la suite de l'étude contre les coulées d'eau boueuse peut être inscrite au PAPI. Il n'y a pas de zones à enjeux près du Rohrbach, la modélisation 2D n'est pas nécessaire.

- Le Rohrbach traverse le ban communal de la commune de Gougenheim mais pas la zone urbaine. Excepté la station d'épuration de Rohr-Gougenheim qui a déjà été prise en compte précédemment, il n'y a pas de zones à enjeux à proximité du Rohrbach à Gougenheim. Gougenheim fera donc partie de l'extension du PPRI de la Zorn sur le Rohrbach et des études pourront être financées par le PAPI pour lutter contre les coulées d'eau boueuse.

Après avoir analysé le coût de différentes offres de modélisation 2D, il a été possible d'estimer le montant de cette modélisation. Le coût d'une modélisation 2D dépend de deux paramètres : la construction et le calage du modèle hydraulique et la cartographie des vitesses d'écoulements des hauteurs d'eau et de l'aléa inondation.

Construction et calage du modèle hydraulique :
Le coût de cette phase dépend de la superficie à modéliser et est présenté dans le tableau 4.

Tableau 4 : Coût de la construction et du calage du modèle hydraulique 2D sur le Rohrbach

	Nombre d'ha à modéliser	Prix en €	TOTAL
Landersheim	11,5	3000	**16000 €**
Rohr	17,2	4000	
Schaffhouse sur Zorn	13,5	3000	
Zone d'activité	25	6000	

Cartographie des vitesses d'écoulements des hauteurs d'eau et de l'aléa inondation :
Le prix de la cartographie est généralement identique quel que soit la superficie. Celui-ci est d'environ 600€. Il y a quatre cartes d'aléas inondation à élaborer, pour un montant total de 2400 €.

Le montant total pour la modélisation 2D serait alors de 18 400 € HT pour le secteur du Rohrbach.

3.3.2 Sur le Landgraben et le Gebolsheimerbach

Le PPRI de la Zorn et du Landgraben ne modélise pas les affluents au nord de Mommenheim qui sont le Landgraben, le Gebolsheimerbach et le Rissbach. Le long de ces affluents des études sont en cours. Buswiller, Ettendorf et Ringeldorf ont entrepris une étude pour se protéger des coulées d'eau boueuse avec le bureau d'étude SAFEGE et Wittersheim a également débuté une étude avec le bureau d'étude Antéa Group. Ces études sont définies plus précisément par la suite. Il a donc été envisagé d'étendre le PPRI sur ces affluents et ainsi de permettre d'inscrire au PAPI les travaux des différentes études entrepris. Afin de pouvoir proposer l'extension du PPRI, il a fallu contrôler sur quelles zones une modélisation 1D était déjà réalisée et préconiser des zones à modéliser en 2D.

La Zorn a été modélisée lors de l'élaboration du PPRI de la Zorn à **Mommenheim**. Par ailleurs, dans le cadre du SAGEECE de la Zorn pour la Communauté de Communes de la région de Brumath, le bureau d'étude SOGREAH a réalisé une étude en 2009 pour définir les scénarios d'aménagements envisageables pour sécuriser les secteurs à enjeux, vis-à-vis des risques d'inondations (SOGREAH, novembre 2009) ; (SOGREAH, Février 2010). Cette étude portait sur les débordements du Minversheimerbach, du Gebolsheimerbach et du Rissbach. Mommenheim se trouve à la confluence de ces trois bassins versants agricoles. Pour cela trois bassins versants ont été modélisés. Le premier de 2700 ha remonte jusqu'à la commune de Buswiller et correspond au Minversheimerbach (Landgraben), le second de 980 ha pour le Gebolsheimerbach remonte jusqu'à Huttendorf et le troisième correspondant au Rissbach inclus les communes de Hochstett et Wahlenheim avec une superficie de 560 ha. La modélisation a été réalisée à l'aide de l'outil CARIMA.

Le hameau de Wittersheim, **Gebolsheim,** traversé par le Gebolsheimerbach, sera à modéliser en 2D afin de protéger les habitations qui se trouvent très proche du cours d'eau (cf. figure 26). La superficie de la modélisation 2D est de 11 ha. Le reste de la commune de **Wittersheim** n'est pas touché par les inondations du Gebolsheimerbach, une modélisation 2D n'est donc pas nécessaire. Par ailleurs, une étude portant sur les coulées d'eau boueuse est en cours à Wittersheim menée par le bureau d'étude AnteaGroup (ANTEA GROUP, septembre 2013). Cette étude prévoit la mise en place de différents aménagements d'hydraulique douce (noue, bandes enherbées, haies, talus, fascines,…), mais également la construction ou la modification de quelques ouvrages hydrauliques légers mais nécessitant du génie civil (canalisation, modification de voirie, fossé à redents) et d'ouvrages dits structurants qui correspondent aux quatre ouvrages de rétention proposés. Le coût de ces travaux serait compris entre 539 600€ et 541 000€ suivant le scénario choisi.

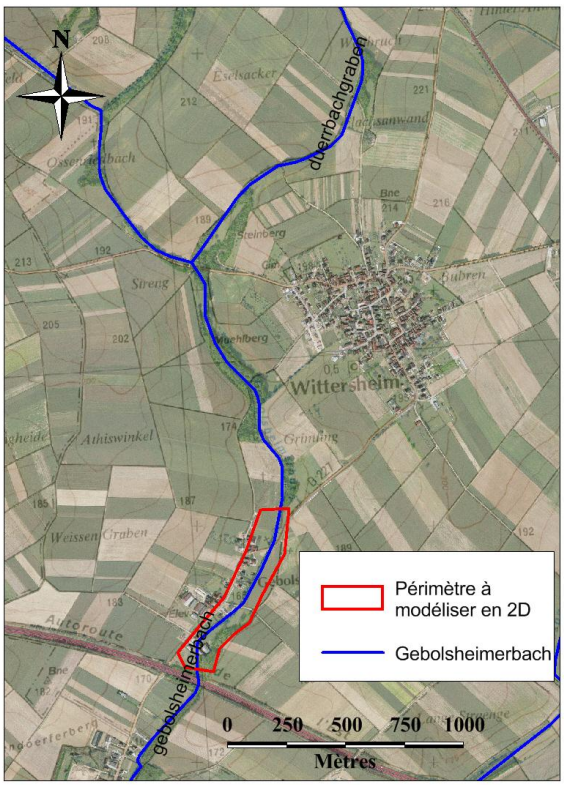


Figure 26: Emprise de la modélisation 2D sur la commune de Wittersheim

Dans les études en cours, aucune modélisation 2D n'est prévue sur les communes d'**Alteckendorf** et de **Minversheim.** Le Landgraben longeant la commune d'Alteckendorf, une partie de la zone urbaine de cette commune représente alors de forts enjeux et sera modélisée en 2D, soit 19 ha à modéliser. De plus certains espaces, sur les communes d'Alteckendorf et de Minversheim, ont été classés « zones naturelles à urbanisation future à moyen terme ». Ils seront donc à inclure dans l'étude afin de prendre en compte les zones à enjeux futurs (cf. figure 27). Ces surfaces représentent 11 ha pour Alteckendorf et 4,6 ha pour Minversheim.

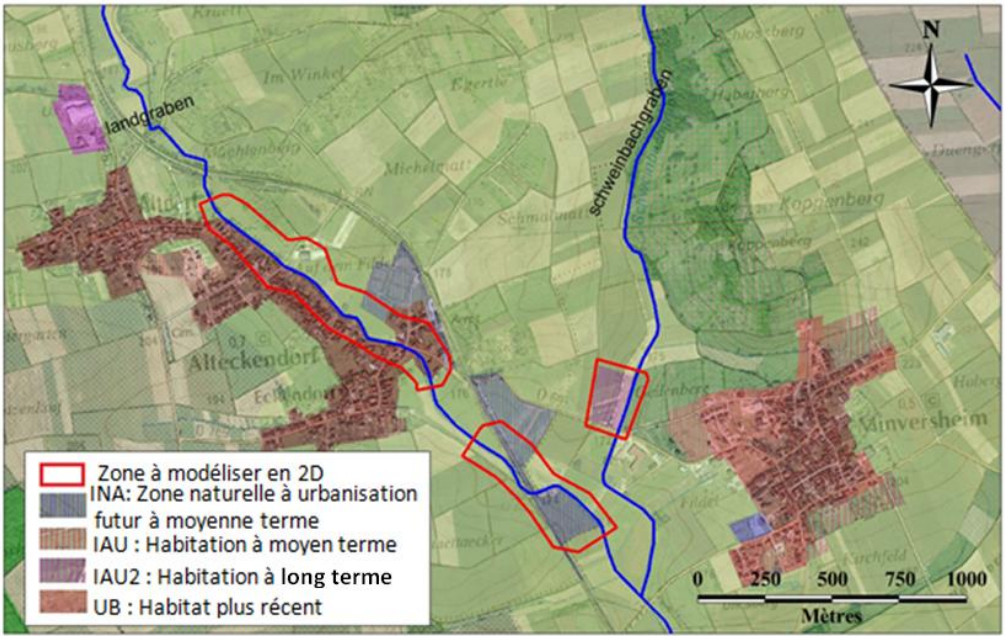


Figure 27: Emprise de la modélisation 2D à Alteckendorf et Minversheim

Le Landgraben prend sa source dans la commune de Buswiller. Les communes d'**Ettendorf,** de **Buswiller** et de **Ringeldorf** souffrent depuis plusieurs années d'inondations par ruissellement dues aux coulées d'eau boueuse. Ces ruissellements proviennent majoritairement des communes de Buswiller et Ringeldorf. Une étude portée par SAFEGE, afin de réduire le risque d'inondation sur ces communes, prévoit une modélisation du Landgraben à l'aide du modèle Mike 11. Il présente l'avantage de décrire les écoulements dans les champs d'inondation. Mais seule une modélisation bidimensionnelle des zones à enjeux permettra d'avoir la précision nécessaire à la réalisation d'un PPRI. La modélisation 1D étant prévue par SAFEGE, seules les zones à enjeux seront donc à modéliser en 2D. La commune de Buswiller ne présente aucune zone à enjeux près du Landgraben (cf. figure 28). Cette commune n'est pas à modéliser en 2D mais des travaux sur cette commune impacteront directement les crues du Landgraben et permettront de réduire le risque sur la commune d'Ettendorf. Ces travaux pourront donc être inscrits au PAPI. Par ailleurs, le Landgraben traverse la zone urbaine d'Ettendorf. Une grande partie de la commune d'Ettendorf devra donc être modélisée en 2D, soit 21 ha. La commune de Ringeldorf située en rive gauche n'est pas impactée par les inondations du Rohrbach mais pour des coulées d'eau boueuse provenant des surfaces agricoles autour du village. De même que Buswiller, les mesures contre les inondations sur cette commune auront un impact positif sur Ettendorf et peuvent donc être inscrites au PAPI.

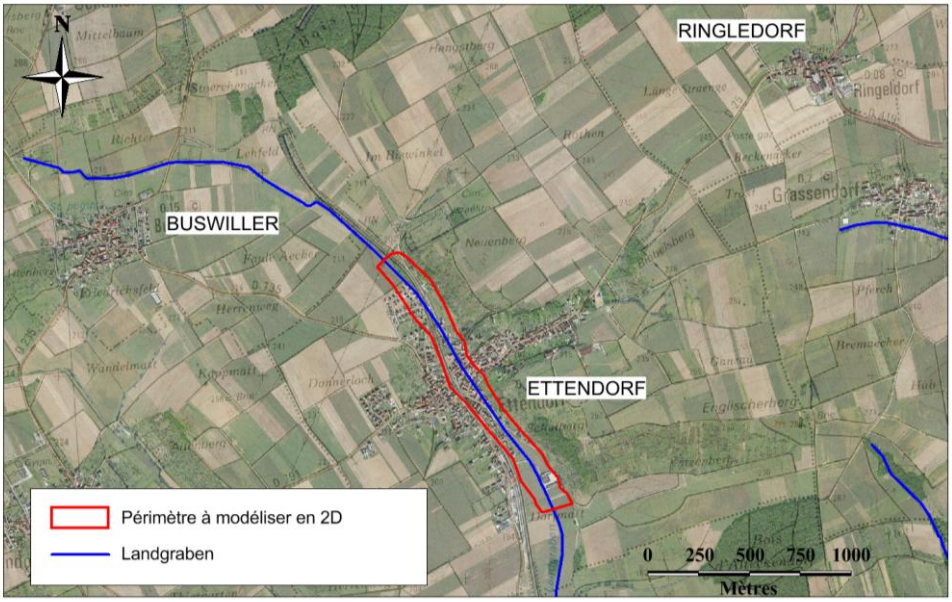


Figure 28:Emprise de la modélisation 2D sur le secteur d'Ettendorf

L'étude sur ces communes (SAFEGE, juin 2013) prévoit différentes aménagements. Deux solutions complémentaires sont proposées. La solution 1 utilise des techniques d'hydraulique douce permettant de réduire le ruissellement à l'échelle de la parcelle et la solution 2 prévoit des techniques hydrauliques plus lourdes, qui permettent à l'échelle du bassin de gérer les écoulements. Les aménagements d'hydraulique douce ne nécessitent pas de travaux de génie civil lourd. Le parcours du ruissellement doit être coupé afin de ralentir les écoulements. Pour cela des bandes enherbées, des haies, des fascines, des fossés à redent ou encore des chenaux enherbés peuvent être mis en place. 26 aménagements sont prévus sur la commune de Buswiller, 61 sur celle d'Ettendorf et 6 sur Ringeldorf pour un montant total de 293 000 €.

Des ouvrages hydrauliques de rétention sont également prévus. A Ettendorf sud, un ouvrage de rétention de type mare est prévu et 7 ouvrages de type bassins et prairies inondables sur le secteur Ringeldorf et Ettendorf Nord. A Buswiller, deux mares sont prévues ainsi qu'une zone d'expansion des crues. Le montant des travaux pour ces ouvrages hydrauliques serait de 197 000€ à Buswiller, 797 000€ à Ettendorf et 78 000€ à Ringeldorf, soit un montant total de 1 072 000 €.

Le Rissbach est le troisième affluent de la Zorn qui arrive à Mommenheim. La commune de Wahlenheim est traversée par le Straenggraben qui se jette dans le Rissbach. Les actions de lutte contre les inondations de cette commune auront ainsi un impact direct sur le Rissbach et donc sur Mommenheim, soit une commune couverte par un PPRI et pourront donc être financées par le PAPI, le cas échéant.

Aucune digue n'a été recensée le long du Landgraben ou du Gebolsheimerbach. Il n'y aura donc pas de modélisation de rupture de digues à prévoir.

De même que pour l'extension du PPRI sur le Rohrbach, le coût d'une modélisation 2D a été estimé.

Construction et calage du modèle hydraulique :

Tableau 5 : Coût de la construction et du calage du modèle hydraulique 2D sur le Landgraben et le Gebolsheimerbach

	Nombre d'ha à modéliser	Prix en €	TOTAL
Gebolsheim	11	3000	**16750 €**
Alteckendorf	19	5000	
	11	3000	
Minversheim	4,6	750	
Ettendorf	21	5000	

Cartographie des vitesses d'écoulements des hauteurs d'eau et de l'aléa inondation :
Cinq cartes d'aléa inondation sont à élaborer, soit 3000 €.

Le montant total pour la modélisation 2D serait alors de 19 750€ HT pour ce secteur.

CONCLUSION GENERALE

La problématique inondation est présente sur tout le territoire français et notamment en Alsace sur le bassin versant de la Zorn dans sa partie aval. Une gestion globale de cette problématique doit être entreprise afin d'apporter des solutions durables qui n'aggraveront pas le risque dans les communes plus en aval. La mise en place du programme d'actions de prévention contre les inondations de la Zorn Aval a été proposée dans ce but.

En s'appuyant sur la labélisation du PAPI de la Haute Zorn, le Conseil Général a proposé à plusieurs communes présentes sur le territoire de la Zorn Aval et ayant déjà entrepris des démarches pour se protéger des inondations de travailler ensemble et de participer à la démarche PAPI. Ce mémoire présente la première phase de l'élaboration d'un PAPI : le choix du périmètre d'étude et des communes à inscrire à la démarche.

Un premier périmètre basé sur le bassin versant de la Zorn regroupait plus de 80 communes. Afin d'affiner de manière plus précise le périmètre, les communes situées à la limite du bassin versant ont été étudiées. Pour certaines communes, bien qu'une partie du ban communal se trouve dans le bassin versant de la Zorn, la zone urbaine était concernée par un autre bassin versant et pour d'autres communes le risque était faible. Une proposition a alors été formulée de ne pas retenir certaines communes.

Après avoir fixé ce périmètre, toutes les communes ont été analysées l'une après l'autre. Aléas et enjeux ont été recensés. Cette analyse a été effectuée en distinguant les communes couvertes par un PPRI de celles non couvertes. Les communes couvertes par un PPRI ont déjà entamé des démarches de maîtrise de l'urbanisme en matière d'inondation. Lorsque ce type de démarche est entrepris, l'Etat participe au financement du projet PAPI.

Une proposition de participation au PAPI de la Zorn Aval sera faite à vingt-quatre communes couvertes par le PPRI de la Zorn et du Landgraben. Pour certaines, les travaux prévus par les études déjà engagées seront inscrits au PAPI. Pour les autres, des études d'évaluation du risque ou de protection contre les inondations et/ou coulées d'eau boueuse pourront être inscrites au PAPI suivant l'importance du risque.

Cinquante et une communes non couvertes par le PPRI de la Zorn et du Landgraben ont été étudiées. Le classement du DDRM concernant les coulées d'eau boueuse a permis de choisir de ne pas retenir certaines communes, faiblement impactées. Pour d'autres communes, en plus du risque coulées d'eau boueuse, les débordements du Rohrbach, du Landgraben et du Gebolsheimerbach étaient des éléments à prendre en compte. Il a alors été envisagé de prescrire une extension du PPRI de la Zorn et du Landgraben sur les affluents cités ci-dessus. Les études complémentaires pour l'extension du PPRI pourront être prescrites dans le PAPI ainsi que les études de protections pour ces communes. A ce jour, le montant total des travaux prévus dans les études en cours sur le bassin versant de la Zorn aval est de plus de 10 000 000€.

Les études déjà engagées ont été analysées afin de connaître l'état d'avancement sur chaque commune. La plupart des bureaux d'études chiffrent les solutions proposées, mais des études complémentaires sont généralement à prévoir ce qui augmentera le montant de chaque réalisation. Pour chaque étude, les bureaux d'études ne proposent pas seulement des ouvrages hydrauliques « structurants », nécessitant un génie civil lourd. La mise en place de techniques végétales est proposée sous forme de fascines, bandes enherbées,… Ces éléments sont non négligeables lors de coulées d'eau boueuse. Ils permettent de retenir une grande partie des sédiments sur la parcelle.

Afin d'estimer le montant de l'extension du PPRI sur les affluents du Rohrbach, du Landgraben et du Gebolsheimerbach, une analyse des études en cours ou réalisées sur ce secteur a été faite. Lors de la mise en place d'un PPRI, les zones à forts enjeux doivent être modélisées en 2D. Aucune modélisation 2D n'étant prévue, les zones à enjeux ont été déterminées et un chiffrage de la modélisation 2D a pu être formulé. Celui-ci s'élève à 18400 € pour le secteur du Rohrbach et à 19750€ pour le secteur du Landgraben et du Gebolsheimerbach.

Finalement, une proposition pourra être faite à cinquante communes. Lorsque les communes se seront positionnées, l'organisation de la gouvernance devra être élaborée et le programme d'actions pourra être affiné. Par la suite les secteurs où une ACB est nécessaire devront être déterminé et l'ACB réalisée. Le Conseil Général du Bas-Rhin et la Communauté de Communes de la Région de Brumath prévoit la labellisation de ce PAPI dans un an.

BIBLIOGRAPHIE

ANTEA GROUP. **Etude de lutte contre les coulées d'eau boueuses - Commune de Wittersheim**. septembre 2013. 20p.

ANTEA GROUP. **Etude de lutte contre les coulées d'eau boueuses - Geudertheim.** septembre 2011. 12p.

ARAA. **Risque potentiel de coulées d'eaux boueuses par bassin versant connecté aux zones urbaines - Kochersberg et vallée de la Zorn.** [en ligne]. DREAL Alsace, 2008. [consulté le 4 mars 2014]. <http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/sens_bvcontributives_kochersberg_i_finAV_cle71ffc1.pdf>

ARRETE PREFECTORAL. **Ordonnance relative à la création du Syndicat Fluvial du Zornried**. 6 octobre 1892.

ARRETE PREFECTORAL. **Arrêté portant modification des statuts et des compétences de la comcom de la région de brumath.** 27 décembre 1996.

ARRETE PREFECTORAL. **Arrêté portant transformation du SIVOM de la Vallée du Rohrbach en Syndicat à la carte**. 6 octobre 2000. 8p.

ARRETE PREFECTORAL. **Arrêté portant extension de la compétence « Aménagement et exploitation du domaine public fluvial du réseau du Rhin Tortu » à la Communauté Urbaine de Strasbourg.** 30 novembre 2009.

ARRETE PREFECTORAL. **Arrêté portant extension des compétences et modification des statuts de la Communauté de Communes du Pays de la Zorn.** 12 décembre 2011. 7p.

ARTELIA. **Etude de protection contre les inondations du Seltenbach, étude de faisabilité, phase 2 : scénarii d'aménagement**. 2013. 42p.

ARTELIA. **Etude pour la lutte contre les inondations et les coulées d'eau boueuses, étude de faisabilité, phase 2 et 3 : scénarii d'aménagements – commune d'Ingenheim.** avril 2014. 58p.

ARTELIA. **Etude pour la lutte contre les inondations sur le bassin du Rohrbach. Note méthodologique.** décembre 2013. 38p.

ARTELIA. **Etude pour la lutte contre les inondations sur le bassin du Rohrbach : modélisation 2D sur mes secteurs à enjeux. Proposition technique et financière.** 2014. 21p.

ARTELIA. **Etude pour la lutte contre les coulées d'eau boueuse - commune de Melsheim. Etude hydraulique.** juillet 2013. 57p.

CEPRI. **Les PAPI.** [en ligne]. CEPRI : Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation, 2014. [consulté le 13 janvier 2014]. <http://www.cepri.net/les-papi.html>

CG67**. Le bassin versant de la Zorn.** Strasbourg, 2012. 18p.

CG67. **Projet de mise en oeuvre d'un PAPI de la Haute Zorn***.* 2013. 18p.

DDRM. **Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM).** [en ligne]. Prim.net - Risques Majeurs, 2013. [consulté le 4 février 2014]. <http://www.risquesmajeurs.fr/le-dossier-d%C3%A9partemental-sur-les-risques-majeurs-ddrm-0>

DDT67. **Plan de prévention du risque d'inondation des bassins versants de la Zorn et du Landgraben - Règlement.** Strasbourg, Règlement approuvé le 26 août 2010

DREAL, d. P. **L'évolution du cadre réglementaire en matière de prévention du risque.** [en ligne]. Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de la Loire, 12 octobre 2011. [consulté le 28 avril 2014]. <http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2_-_evolution_du_cadre_reglementaire.pdf>

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

GAUQUELIN, F. **Vulnérabilité aux inondations.** 2013.

Legifrance. **Loi du 2 février 1995.** [en ligne]. Legifrance, 2000. [consulté le 28 avril 2014]. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000551804>

Legifrance. **Loi du 22 juillet 1987.** [en ligne]. Legifrance, 2004. [consulté le 28 avril 2014]. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006069012>

Legifrance. **Code de l'Environnement - Article L215-14.** [en ligne]. Legifrance, 2006. [consulté le 06 juin 2014]. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&idArticle=LEGIARTI000006833170&dateTexte=&categorieLien=cid>

Legifrance. **Loi du 13 juillet 1982.** [en ligne]. Legifrance, 2008. [consulté le 28 avril 2014]. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006068755&dateTexte=20100708>

Legifrance. **Loi du 30 juillet 2003.** [en ligne]. Legifrance, 2010. [consulté le 28 avril 2014]. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000604335>

Legifrance. **Code de l'environnement - Article L211-7.** 2012. [consulté le 06 juin 2014], Legifrance. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&idArticle=LEGIARTI000006832992&dateTexte=&categorieLien=cid>

Legifrance. **Loi du 3 août 2009.** [en ligne]. Legifrance, 24 juillet 2013. [consulté le 28 avril 2014]. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=A770D7EBEDA26389BA14EC7AFF4F7EC1.tpdjo15v_3?cidTexte=JORFTEXT000020954520&dateTexte=20140610>

legifrance. **Les autres textes législatifs et réglementaires.** [en ligne]. Legifrance, 2014. [consulté le 07 mai 2014]. <http://www.legifrance.gouv.fr/>

MARANT, L. **Comparaison entre la modélisation de rivière unidimensionnelle (1D) et bidimensionnelle (2D) en vue d'une modélisation de la Basse Vallée de la Doller.** Travail de Fin d'Etude présenté pour l'obtention du titre ingénieur diplômé de l'ENGEES.2009. 97p.

MATE - METL. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement – Ministère de l'Egalité des Territoires et du Logement. **Plans de prévention des risques naturels (PPR) - Risques d'inondation - Guide méthodologique.** La Documentation française. Paris.1999.

MATE- METL. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement – Ministère de l'Egalité des Territoires et du Logement. **Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) - guide général.** La Documentation française, Paris, 1997.

MEDD - Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. **SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1916 - 2014), La Zorn à Waltenheim-sur-Zorn.** [en ligne]. Banque Hydro. 2007. [consulté en février 2014].< http://www.hydro.eaufrance.fr/presentation/procedure.php>

MEDDE - Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et de l'Ecologie. **Première évalution nationale des risques d'inondations - Principaux résultats - EPRI 2011.** 2011. 9p.

MEDDE - Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et de l'Ecologie. **Aide méthodologique PAPI et PSR - De la labellisation à la contractualisation.** 2012. 32p.

MEDDTL - Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. **Programmes d'action de prévention des inondations (PAPI) - De la stratégie aux programmes d'action - Cahier des charges.** Direction générale de la prévention des risques, 2011. 28p.

Préfecture du Bas-Rhin. **Dossier Départemental des Risques Majeurs du Bas-Rhin.** 2012.

SAFEGE. **Digue du canal de décharge de la Zorn à Weyersheim – diagnostic de sûreté.** Novembre 2013. 145p.

SAFEGE. **Etude de définition d'aménagements de bassin versant en vue de lutter contre les coulées d'eaux boueuses. Ettendorf, Buswiller, Ringeldorf.** juin 2013. 120p.

SAFEGE. **Etude d'aménagement du bassin versant pour la lutte contre les coulées boueuses – commune d'Eckwersheim.** décembre 2010. 77p.

SAFEGE. **Hohfrankenheim - Etude pour la lutte contre les coulées d'eau boueuses.** mars 2011. 28p.

SAFEGE. **Etude pour la lutte contre les coulées d'eaux boueuses - Schwindratzheim.** septembre 2013. 27p.

SOGREAH. **Etude pour la protection des biens et des personnes contre les crues à Mommenheim - Lot 2. Phase 3: Propositions d'aménagements de lutte contre les inondations.** Février 2010. 61p.

SOGREAH. **Etude pour la lutte contre les inondations sur les communes de Mommenheim, Krautwiller et Brumath (Lots 1 et 2). Phase 1 : Analyse hydrologique.** juillet 2009

SOGREAH. **Etude pour la protection des biens et des personnes contre les crues à Mommenheim - Lot 2. Pahse 2: Caractérisation des phénomènes de crues.** novembre 2009. 52p.

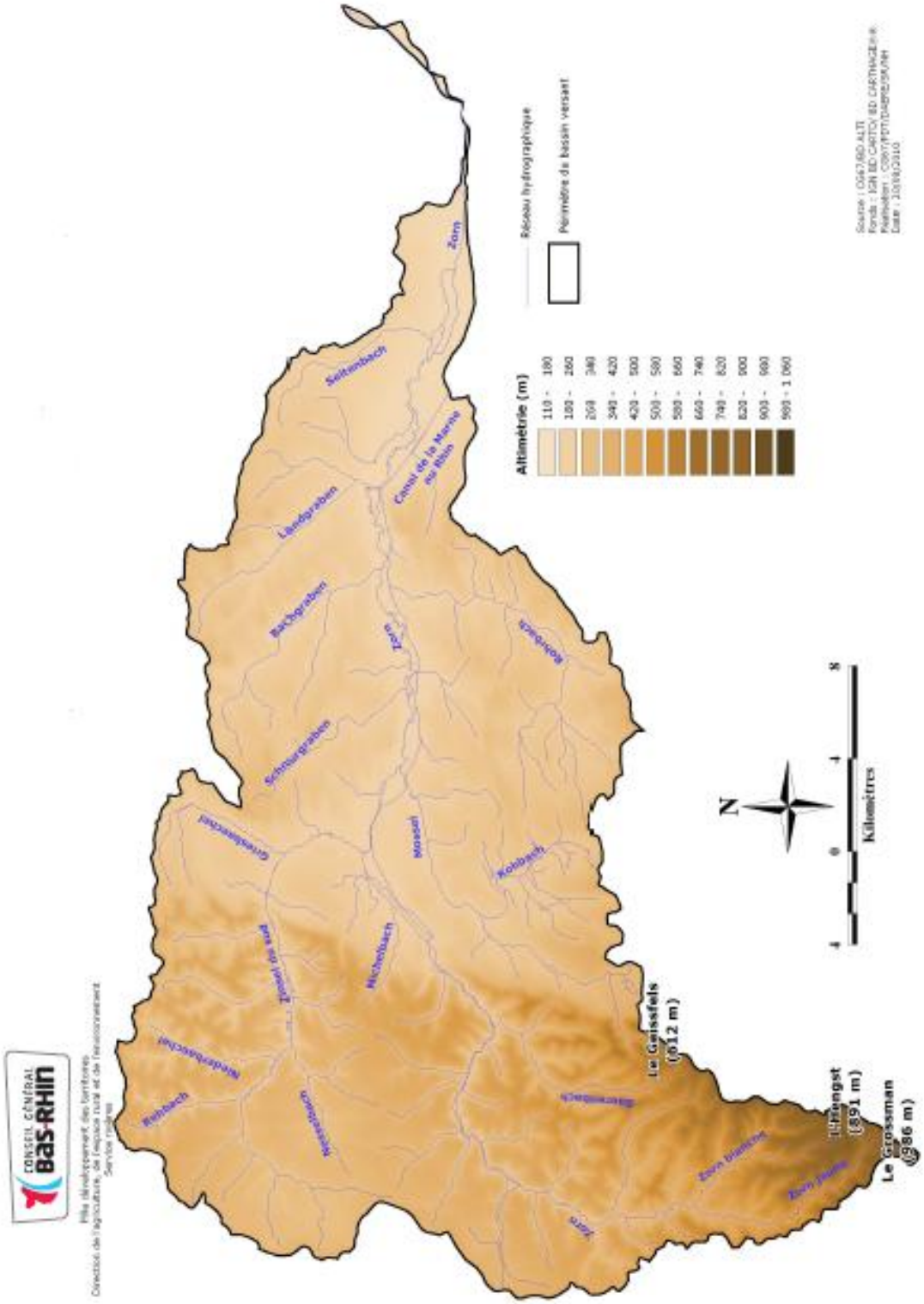
UVED. **Risques, aléas, enjeux, vulnérabilité.** [en ligne]. Université Virtuelle Environnement et Développement, 2006. [consulté le 28 janvier 2014]. <http://www.e-sige.ensmp.fr/uved/risques/1.1/html/2_2-2_1.html>

VERDIER-BOUCHUT, V. **PREVENTION DES INONDATIONS « Cadre juridique et responsabilités ».** [en ligne]. Conseil Général Haute-Loire, 2009. [consulté le 28 avril 2014]. <http://www.cg43.fr/sites/cg43/IMG/pdf/Dossier-Participants.pdf>

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE LA ZORN 71
ANNEXE 2 : CLASSEMENT DES COMMUNES COUVERTES PAR LE PPRI DE LA ZORN ET DU LANDGRABEN 72
ANNEXE 3 : CLASSEMENT DES COMMUNES NON COUVERTES PAR LE PPRI DE LA ZORN ET DU LANDGRABEN 73
ANNEXE 4 : RECENSEMENT DES PROJETS ACTUELS SUSCEPTIBLES D'ETRE INTEGRES DANS UN PAPI "ZORN AVAL" 74
ANNEXE 5 : LOGIGRAMME D'AIDE A LA DECISION 77
ANNEXE 6 : RECAPITULATIF DU DEVENIR DE CHAQUE COMMUNE 79
ANNEXE 7 : PROPOSITION DU PAPI DE LA ZORN AVAL 81

ANNEXE 1 : PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE LA ZORN



ANNEXE 2 : CLASSEMENT DES COMMUNES COUVERTES PAR LE PPRI DE LA ZORN ET DU LANDGRABEN

	PPRI	étude en cours ou réalisée
	oui	oui
	oui	non

			arrêté catastrophe naturelle	nombre de communes
PPRI	CB1	Brumath	7	12
		Donnenheim	2	
		Eckwersheim	5	
		Geudertheim	6	
		Hochfelden	4	
		Hoerdt	2	
		Ingenheim	3	
		Melsheim	2	
		Mommenheim	3	
		Schwindratzheim	2	
		Vendenheim	5	
		Wingersheim	2	
	CB2	Krautwiller	1	1
	CB3	Waltenheim-sur-Zorn	0	2
		Wilwisheim	1	
	CB4	Schaffhouse-sur-Zorn	3	1
	Pas de CEB	Bietlenheim	2	8
		Gambsheim	3	
		Herrlisheim	3	
		Kilstett	2	
		Mutzenhouse	0	
		Offendorf	3	
		Reichstett	2	
		Weyersheim	2	

ANNEXE 3 : CLASSEMENT DES COMMUNES NON COUVERTES PAR LE PPRI DE LA ZORN ET DU LANDGRABEN

			arrêté catastrophe naturelle	nombre de communes
Sans PPRI	CB1	Alteckendorf	2	24
		Berstett et associés	2	
		Bilwisheim	1	
		Bossendorf	1	
		Buswiller	1	
		Ettendorf	4	
		Geiswiller	1	
		Gingsheim	3	
		Gougenheim	4	
		Hohatzenheim	1	
		Huttendorf	2	
		Kirrwiller	2	
		Lixhausen	2	
		Minversheim	2	
		Mittelschaeffolsheim	3	
		Olwisheim	1	
		Ringeldorf	0	
		Rohr	1	
		Scherlenheim	2	
		Wahlenheim	1	
		Westhouse-Marmoutier	3	
		Wickersheim-Wilshausen	2	
		Willgottheim	5	
		Wittersheim	2	
	CB2	Issenhausen	0	1
	CB3	Bernolsheim	2	2
		Hohfrankenheim	4	

			arrêté catastrophe naturelle	nombre de communes
Sans PPRI	CB4	Kleingoeft	2	6
		Knoersheim	2	
		Landersheim	3	
		Rangen	1	
		Zehnacker	2	
		Zeinheim	1	
	Pas de CEB	Batzendorf	0	15
		Berstheim	1	
		Bosselshausen	2	
		Duntzenheim	1	
		Friedolsheim	0	
		Gottesheim	0	
		Hochstett	0	
		Maennolsheim	0	
		Mittelhausen	0	
		Printzheim	0	
		Ringendorf	0	
		Rottelsheim	0	
		Saessolsheim	1	
		Wolschheim	0	
		Zoebersdorf	0	

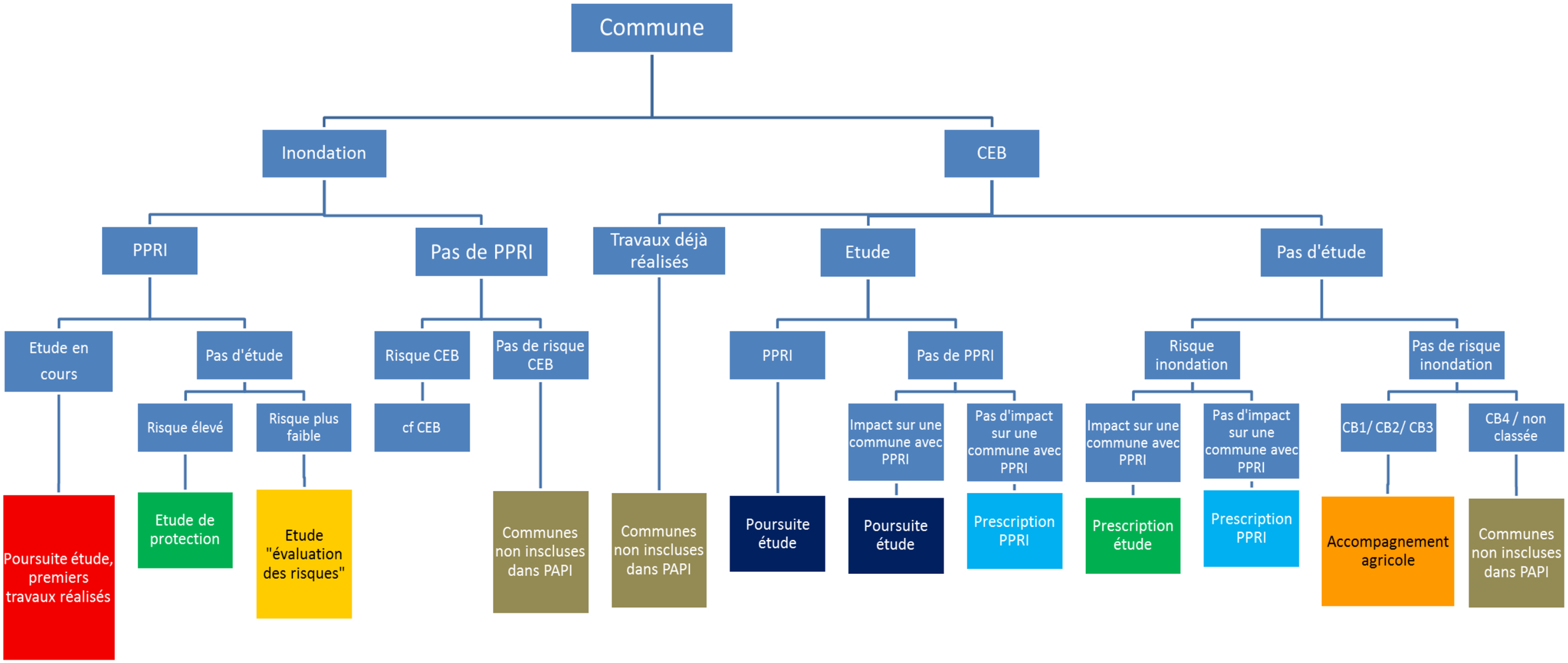
	PPRI	étude en cours ou réalisée
	non	oui
	non	non

ANNEXE 4 : RECENSEMENT DES PROJETS ACTUELS SUSCEPTIBLES D'ETRE INTEGRES DANS UN PAPI "ZORN AVAL"

Communes touchées par les inondations	Type d'inondation	Nom du cours d'eau	Nature du projet	Stade du projet	Montant max des travaux (€)	PPRI	Bureau d'étude	Modèle	Pluie modélisée
Brumath	Débordement	Seltenbach	Ralentissement dynamique, retenue sèche amont agglo	Finalisation étude de faisabilité	900000	Oui	ARTELIA phase 2 en 2013	PLUTON	100
Eckwersheim	CEB	Landgraben	Bassins de rétention et hydraulique douce	Etude finalisée	580000	Oui	SAFEGE décembre 2010	Mike Urban	10; 100; 29 mai 2008
Ettendorf-Buswiller-Ringeldorf	CEB	Landgraben	Bassins de rétention et hydraulique douce	Mission de maîtrise d'œuvre en cours	1365000	Non	SAFEGE 2013	Mike 11	100
Geudertheim	CEB	Zorn	Bassins de rétention et hydraulique douce	Mission de maîtrise d'œuvre en cours	207000	Oui	ANTEA septembre 2011	Mike 11	10; 20; 100
Gingsheim	CEB	Rorhbach	Bassins de rétention et hydraulique douce	Mission de maîtrise d'œuvre	200000	non	ARTELIA		
Hohfrankenheim	CEB	Rorhbach	Bassins de rétention et hydraulique douce	Mission de maîtrise d'œuvre	470000	non	SAFEGE mars 2011	méthode rationnelle et méthode SCS	diagnostic
Ingenheim	Débordement	Morenthalbachgraben	Ralentissement dynamique, retenue sèche amont agglo	Etude en cours	897000	Oui	ARTELIA février 2014	PLUTON + CARIMA	100
Landersheim, Rohr et Schaffhouse/Zorn	Inondation par débordement	Rorhbach	Ralentissement dynamique, retenue sèche amont agglo	Etude lancée	1 366 000	oui : Schaffhouse / non : Landersheim et Rohr	ARTELIA décembre 2013	PLUTON + CARIMA	AVP

Communes touchées par les inondations	Type d'inondation	Nom du cours d'eau	Nature du projet	Stade du projet	Montant max des travaux (€)	PPRi	Bureau d'étude	Modèle	Pluie modélisée
Melsheim	Débordement		Ralentissement dynamique, retenue sèche amont agglo	Mission de maîtrise d'œuvre	385000	Oui	ARTELIA juillet 2013	PLUTON + CARIMA	10; 50; 100
Mittelschaeffolsheim	Inondation par débordement	Vierbruckgraben	Ralentissement dynamique, retenue sèche amont agglo	Mission de maîtrise d'œuvre	800000	non	BEREST 2009 - 2010 / SAFEGE 2013	HEC-HMS; Mike 11	30
Mommenheim	Débordement	Minversheimerbach	Ralentissement dynamique, retenue sèche amont agglo	Finalisation étude de faisabilité	1700000	Oui	SOGREAH 2009 - 2010	PLUTON + CARIMA	50, 100
Reitwiller et Vendenheim	Débordement	Landgraben	Ralentissement dynamique, retenue sèche amont agglo	Etude en cours	En cours d'estimation	Oui ; Vendenheim non ; Berstett			
Schwindratzheim	CEB	Zorn	Bassins de rétention	Finalisation étude de faisabilité	250000	Oui	SAFEGE 2014	méthode rationnelle et méthode SCS	
Weyersheim	Débordement	Zorn	Digue de protection rapprochée	Finalisation étude de danger et étude de faisabilité pour augmentation du niveau de protection	1000000	Oui	SAFEGE Novembre 2013		
Wilwisheim	CEB	Gebolsheimerbach	Bassins de rétention et hydraulique douce	Finalisation étude de faisabilité	540000	Non	ANTEA septembre 2013	Hydraflow hydrographs, Mike 11	
TOTAL DES PROJETS					**10 660 000 €**				

ANNEXE 5 : LOGIGRAMME D'AIDE A LA DECISION



ANNEXE 6 : RECAPITULATIF DU DEVENIR DE CHAQUE COMMUNE

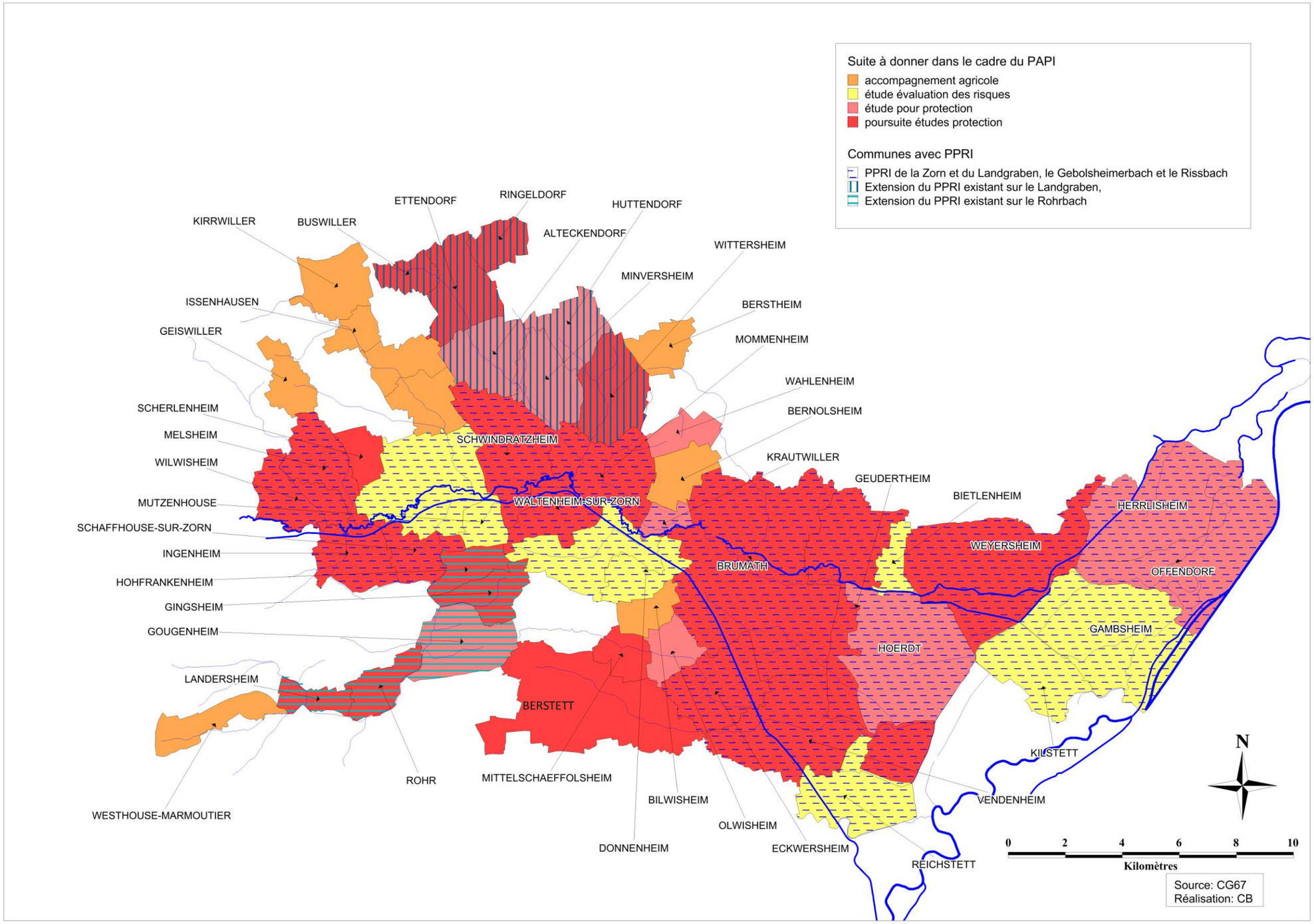
Communes couvertes par un PPRI :

Etude en cours		Brumath	poursuite études protection
		Eckwersheim	
		Geudertheim	
		Ingenheim	
		Melsheim	
		Mommenheim	
		Schwindratzheim	
		Vendenheim	
		Weyersheim	
		Waltenheim-sur-Zorn	
		Wilwisheim	
		Schaffhouse-sur-Zorn	
Pas d'étude en cours	Risque élevé	Herrlisheim	étude pour protection
		Hoerdt	
		Krautwiller	
		Offendorf	
	Risque plus faible	Donnenheim	étude évaluation des risques
		Bietlenheim	
		Gambsheim	
		Hochfelden	
		Kilstett	
		Mutzenhouse	
		Reichstett	
		Wingersheim	

Communes non couvertes par un PPRI :

Etudes en cours	pas de PPRI	impact sur une commune couverte par un PPRI	Mittelschaeffolsheim	poursuite études protection
			Scherlenheim	
		prescription extension de PPRI	Buswiller	PPRI Landgraben, …
			Ettendorf	
			Ringeldorf	
			Wittersheim	
			Gingsheim	PPRI Rohrbach
			Hohfrankenheim	
			Landersheim	
			Rohr	
Pas d'étude en cours	Pas de risque inondation	CB1 et CB2	Bernolsheim	accompagnement agricole
			Berstheim	
			Bilwisheim	
			Bossendorf	
			Geiswiller	
			Issenhausen	
			Kirrwiller	
			Lixhausen	
			Westhouse-Marmoutier	
	Risque inondation	impact sur une commune couverte par un PPRI	Olwisheim	étude pour protection
			Berstett et associés	
		Pas d'impact sur une commune couverte par un PPRI	Alteckendorf	PPRI Landgraben, …
			Huttendorf	
			Minversheim	
			Wahlenheim	
			Gougenheim	PPRI Rohrbach
Travaux déjà réalisés ou communes ne souhaitant rien faire pour le moment			Hohatzenheim	Terminé
			Willgottheim	
			Wickersheim - Wilshausen	Ne souhaite rien faire

ANNEXE 7 : PROPOSITION DU PAPI DE LA ZORN AVAL



ENGEES
ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE DE L'EAU
ET DE L'ENVIRONNEMENT DE STRASBOURG

CONSEIL GÉNÉRAL BAS-RHIN
www.bas-rhin.fr

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Diplôme d'Ingénieur de l'ENGEES

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

Auteur : Charline BOISSARD

Année : 2014

Titre : Première partie de la mise en œuvre du PAPI de la Zorn Aval (Bas-Rhin)

Nombre de pages texte : **68** annexes : **14**

Nombre de références bibliographiques : 47

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

Maître de stage : Franck HUFSCHMITT

Résumé

Cette étude a pour objectif de présenter la mise en place d'un PAPI et en particulier le choix du périmètre et des communes participantes au projet.

Les aléas et enjeux du bassin versant de la Zorn Aval ont été recensés afin de déterminer pour quelles communes il serait intéressant de participer à la démarche PAPI.

Les études déjà engagées ont été analysées afin de savoir quelles actions peuvent déjà être inscrites au PAPI et L'extension du PPRI de la Zorn et du Landgraben sur certains affluents a été proposée. Pour chaque commune une suite à donner a été déterminée.

Mots-clés

Aléa, enjeux, risque, inondation par débordement, coulées d'eau boueuse, PAPI, inondation, risque naturel, PPRI, modélisation 1D et 2D