

 <p>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</p>	<b>PREFET DU BAS-RHIN</b>
	DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DU BAS-RHIN
	Service Environnement et Gestion des Espaces

# PLAN DE PREVENTION DU RISQUE D'INONDATION DES BASSINS VERSANTS DE LA ZORN ET DU LANDGRABEN

## NOTE DE PRESENTATION

# TABLE DES MATIERES

1. Introduction.....	5
2. Généralités sur les Plans de Prévention des Risques d'Inondation.....	5
2.1. Fondement juridique.....	5
2.2. Objet .....	5
2.3. Contenu.....	6
2.4. Procédure.....	6
3. Plan de prévention des risques d'inondation de la Zorn et du Landgraben : contexte, enjeux, objectifs.....	7
3.1. Raisons de la prescription du PPRI.....	7
3.2. Secteur géographique concerné.....	8
3.3. Caractéristiques générales du bassin versant de la Zorn et du Landgraben.....	9
3.3.1. La Zorn.....	9
3.3.2. La Zinsel du sud.....	9
3.3.3. La Mossel.....	9
3.3.4. Le Landgraben.....	9
3.4. Crues historiques de la Zorn et du Landgraben.....	10
3.5. Enjeux sur le bassin versant de la Zorn et du Landgraben.....	10
3.6. Objectifs du Plan de Prévention des Risques de la Zorn et du Landgraben.....	15
3.7. PPRI et démarche globale de gestion des inondations sur la Zorn et le Landgraben.....	16
3.8. PPRI et projets en cours sur la Zorn et le Landgraben ?.....	16
3.9. Récapitulatif sur la démarche d'élaboration du PPRI de la Zorn et le Landgraben .....	16
4. Construction des cartes d'aléa du PPRI de la Zorn et du Landgraben.....	17
4.1. Définition de l'aléa.....	17
4.2. Méthodes utilisables pour la construction de cartes d'aléa inondation.....	18
4.2.1. Crues historiques.....	18
4.2.2. Méthodes hydrogéomorphologiques.....	19
4.2.3. Modélisation hydraulique.....	19
4.3. Méthode utilisée pour la construction des cartes d'aléa du PPRI de la Zorn et du Landgraben.....	20
4.3.1. Types d'inondation pris en compte.....	20
4.3.2. Cours d'eau pris en compte.....	20
4.3.3. Crue de référence.....	20
4.3.4. Historique.....	21
4.3.5. Classes d'aléa.....	21
4.4. Description de la modélisation hydraulique.....	23
4.4.1. Fonctionnalités du logiciel CARIMA.....	23
4.4.2. Topographie.....	24
4.4.3. Topologie.....	24
4.4.4. Conditions aux limites.....	26
4.4.5. Mise à jour de l'hydrologie.....	27
4.4.6. Calage.....	27
4.4.7. Précision du modèle.....	28
4.4.8. Modalités de prise en compte des digues.....	28
4.5. Description de la méthode utilisée sur les têtes de bassin versant.....	29
4.6. Vérification de la cohérence des limites des zones inondables.....	29
5. Construction des cartes de zonage.....	30
5.1. Nombre de zones et description.....	30
5.2. Règles de zonage.....	30
5.3. Délimitation des zones jaunes : principes de zonages supplémentaires.....	31
6. Choix des mesures réglementaires.....	36
7. Financement des mesures rendues obligatoires par un Plan de Prévention des Risques Naturels approuvé .....	36
8. Utilisation des cotes de référence.....	36
8.1. Résultats de calculs numériques.....	36
8.2. Interpolations en lit mineur.....	36
8.3. Interpolations en lit majeur.....	36

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Illustration 1: procédure d'élaboration d'un PPR.....</i>	<i>6</i>
<i>Illustration 2: Photographies aériennes de l'inondation des 28/29 octobre 1998 à BRUMATH.....</i>	<i>7</i>
<i>Illustration 3: Photographie aérienne de l'inondation des 28/29 octobre 1998 à HOCHFELDEN.....</i>	<i>8</i>
<i>Illustration 4: Pourcentage de la surface urbanisée située en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben.....</i>	<i>12</i>
<i>Illustration 5: Surface urbanisée située en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben.....</i>	<i>13</i>
<i>Illustration 6: Pourcentage de la surface à urbaniser située en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben.....</i>	<i>13</i>
<i>Illustration 7: Surface à urbaniser située en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben.....</i>	<i>14</i>
<i>Illustration 8: Répartition par type (habitat, équipements, activités industrielles et commerciales) de la surface urbanisée en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben.....</i>	<i>14</i>
<i>Illustration 9: Répartition par type (habitat, équipements, activités industrielles et commerciales) de la surface à urbaniser en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben.....</i>	<i>15</i>
<i>Illustration 10: Difficultés de déplacement des personnes en fonction de la hauteur d'eau et de la vitesse d'écoulement lors d'une crue.....</i>	<i>18</i>
<i>Illustration 11: Emprise de la zone inondable de la Zorn et du Landgraben en crue centennale et répartition spatiale de la couverture de la zone inondable respectivement par le modèle hydraulique et par la méthode hydrogéomorphologique.....</i>	<i>22</i>
<i>Illustration 12: Données disponibles pour la caractérisation de l'aléa inondation dans les vallées de la Zorn et du Landgraben (hauteurs d'eau et vitesse).....</i>	<i>22</i>
<i>Illustration 13: Exemple de topologie de modèle (tronçons et points de calcul en lit mineur, casiers en lit majeur et écoulements entre casiers).....</i>	<i>24</i>
<i>Illustration 14: Topographie utilisée dans le modèle hydraulique Zorn / Landgraben.....</i>	<i>25</i>
<i>Illustration 15: Topologie utilisée dans le modèle hydraulique Zorn / Landgraben.....</i>	<i>25</i>
<i>Illustration 16: Plan de la localisation de la condition aval pour la Zorn (ancienne et nouvelle).....</i>	<i>26</i>
<i>Illustration 17: Extrait de la carte des aléas du PPRi de la Zorn et du Landgraben sur le banc communal de MONSWILLER.....</i>	<i>32</i>
<i>Illustration 18: Extrait du projet « brut » de carte de zonage du PPRi de la Zorn et du Landgraben sur le banc communal de MONSWILLER.....</i>	<i>32</i>
<i>Illustration 19: Extrait du projet « brut » de carte de zonage du PPRi de la Zorn et du Landgraben sur le banc communal de MOMMENHEIM.....</i>	<i>33</i>
<i>Illustration 20: Extrait du projet « brut » de carte de zonage du PPRi de la Zorn et du Landgraben sur le banc communal de HATTMATT.....</i>	<i>34</i>
<i>Illustration 21: Extrait de la carte des aléas du PPRi de la Zorn et du Landgraben sur le banc communal de HATTMATT.....</i>	<i>34</i>
<i>Illustration 22: Extrait du projet « brut » de carte de zonage du PPRi de la Zorn et du Landgraben sur le banc communal de STEINBOURG.....</i>	<i>35</i>
<i>Illustration 23: Extrait de la carte des aléas du PPRi de la Zorn et du Landgraben sur le banc communal de STEINBOURG.....</i>	<i>35</i>

## TABLE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1: Liste des 43 communes inscrites dans le périmètre de prescription du PPR inondation de la Zorn et du Landgraben.....</i>	<i>8</i>
<i>Tableau 2: Estimation des périodes de retour des crues historiques connues sur la Zorn, le Landgraben et les deux principaux affluents de la Zorn, la Zinsel du Sud et le Mosselbach.....</i>	<i>10</i>
<i>Tableau 3: Synthèse des données disponibles pour les crues historiques connues sur la Zorn, le Landgraben et les deux principaux affluents de la Zorn, la Zinsel du Sud et le Mosselbach.....</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 4: Données globales sur les 43 communes du PPRi concernant les enjeux liés aux inondations (méthode IFEN).....</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 5: Règles de croisement des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement en crue centennale pour la définition de l'aléa inondation .....</i>	<i>23</i>
<i>Tableau 6: Valeurs de débits centennaux caractéristiques de la crue centennale pour le bassin versant de la Zorn et du Landgraben utilisées pour l'élaboration du PPRi.....</i>	<i>27</i>
<i>Tableau 7: Largeur de la bande de sécurité arrière digue en fonction de la hauteur de mise en charge de la digue. ....</i>	<i>28</i>
<i>Tableau 8: Règles de zonage basé sur le croisement de l'aléa et de l'enjeu.....</i>	<i>31</i>

## 1. Introduction

L'implantation des activités humaines est historiquement conditionnée par les contraintes géographiques. La proximité de l'eau, la nature du sol et la topographie déterminaient fortement la répartition de l'occupation du sol. Actuellement, le développement rapide et croissant des activités économiques et de l'urbanisation incite souvent à occuper préférentiellement les plaines et vallées alluvionnaires.

Les inondations importantes de mai 1970, mai 1983 et plus récemment octobre 1998 ont rappelé qu'une gestion plus rigoureuse des zones inondables était nécessaire. Construire en zone inondable crée en effet des risques qui peuvent être graves pour les personnes ainsi que pour les biens et coûte cher à la collectivité en mesures de protection et en indemnisation.

La préservation des champs naturels et résiduels d'expansion des crues permet l'étalement des eaux, réduit les débits de pointe, et par conséquent, les dommages à l'aval.

Les principaux objectifs en matière de prévention des inondations et de gestion des zones inondables sont les suivants :

- interdire les nouvelles implantations humaines dans les zones les plus dangereuses et les limiter dans les autres ;
- préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues afin de ne pas aggraver les risques pour les zones déjà urbanisées et situées dans le lit majeur du cours d'eau
- sauvegarder l'équilibre des milieux naturels et la qualité des paysages.

La prescription de l'établissement du Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRi) de la Zorn et du Landgraben est intervenue par arrêté préfectoral du 11 mai 1999. Un arrêté modificatif a été pris le 27 octobre 2004.

## 2. Généralités sur les Plans de Prévention des Risques d'Inondation

### **2.1. Fondement juridique**

Les Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) ont été institués par la **loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement**, qui a complété la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 portant sur l'organisation de la sécurité civile et la prévention des risques majeurs.

Ces plans, qui sont élaborés sous la responsabilité de l'Etat, remplacent les procédures existant auparavant (plan d'exposition aux risques, périmètres à risques au titre du RIII-3 du Code de l'Urbanisme,...)

Depuis la loi du 2 février 1995, il n'y a donc plus qu'un seul document spécifique de prise en compte des risques naturels, qui couvre les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêts, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones : le Plan de Prévention des Risques naturels.

**Le présent PPR de la Zorn et du Landgraben couvre le risque d'inondation.**

### **2.2. Objet**

Le PPR est un document qui délimite les zones exposées aux risques ou dont l'aménagement pourrait accroître le risque et y prescrit des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à mettre en œuvre par les particuliers et les collectivités afin de limiter la vulnérabilité des personnes et des biens.

**Le Plan de Prévention des Risques (PPR) vaut servitude d'utilité publique** en application de l'article L.562-4 du code de l'environnement. **Il doit être annexé aux documents d'urbanisme** opposables aux tiers en vigueur (Plan d'Occupation des Sols, Plan Local d'Urbanisme, Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur, Carte Communale). Les dispositions du PPR devront être prises en compte non seulement par les documents d'urbanisme opposables aux tiers (dans un délai de 1 an, en application de l'article L.126-1 du code de l'environnement) mais aussi dans le cadre des SCOT, ce en application de l'article L121-1 du code de l'urbanisme.

**Le PPR peut non seulement réglementer les occupations et utilisations des sols à venir**, mais également **imposer des mesures aux constructions, ouvrages, biens et activités existant antérieurement à son approbation**. Ces mesures, dont le coût doit rester inférieur à 10% de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du PPR, peuvent être rendues obligatoires dans un délai de 5 ans pouvant être réduit en cas d'urgence. A défaut de mise en conformité, le préfet peut imposer la réalisation d'office des mesures rendues applicables par le PPR.

Il est signalé par ailleurs que l'arrêté du Ministre de l'Economie des Finances et de l'Industrie du 05 septembre 2000 introduit une modulation de la franchise d'indemnisation des catastrophes naturelles pour les communes ayant fait l'objet de plus de 2 arrêtés de catastrophes naturelles pour un même risque non couvert par un PPR. Ainsi la prescription puis l'approbation du présent projet de PPR affranchira les personnes exposées au risque inondation des communes concernées de l'application de la modulation de franchise.

## 2.3. Contenu

Le PPR comprend :

- **La présente note de présentation**, qui indique le secteur géographique concerné, la nature des risques pris en compte et leurs conséquences, compte tenu de l'état des connaissances ;
- Des documents graphiques (**plans de zonage**) qui délimitent, en tant que de besoin :
  - Les zones directement exposées aux risques ;
  - Les zones non directement exposées aux risques mais où des occupations et utilisations des sols pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux ;
- **Un règlement** qui détermine les mesures d'interdiction et de prévention qui s'appliquent dans les différentes zones à risques tant pour les occupations et utilisations futures que pour l'existant.

Afin d'en **faciliter sa lecture**, et de **faciliter la compréhension de l'établissement des plans de zonage** joints à **la présente note de présentation**, celle-ci **comprend en annexe notamment** :

- un **glossaire** des termes techniques et des sigles utilisés,
- des **cartes d'aléa** sur les bassins de la Zorn et du Landgraben

## 2.4. Procédure

Les éléments constitutifs et la procédure d'élaboration d'un PPR sont définis par le décret 95 - 1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005.

Schéma de la procédure d'élaboration

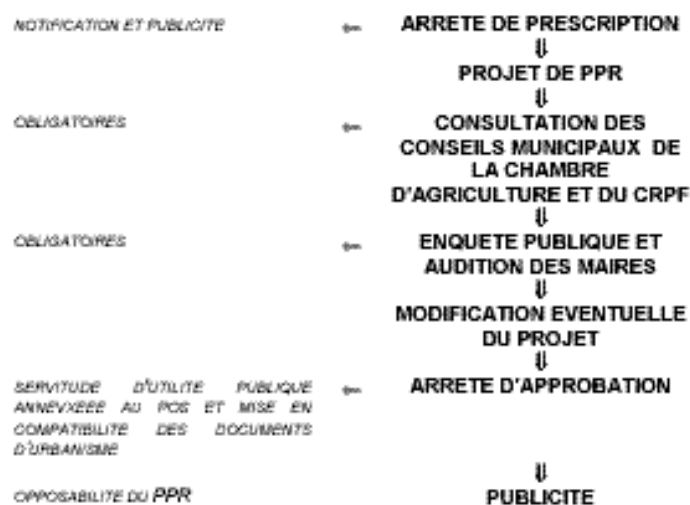


Illustration 1: procédure d'élaboration d'un PPR

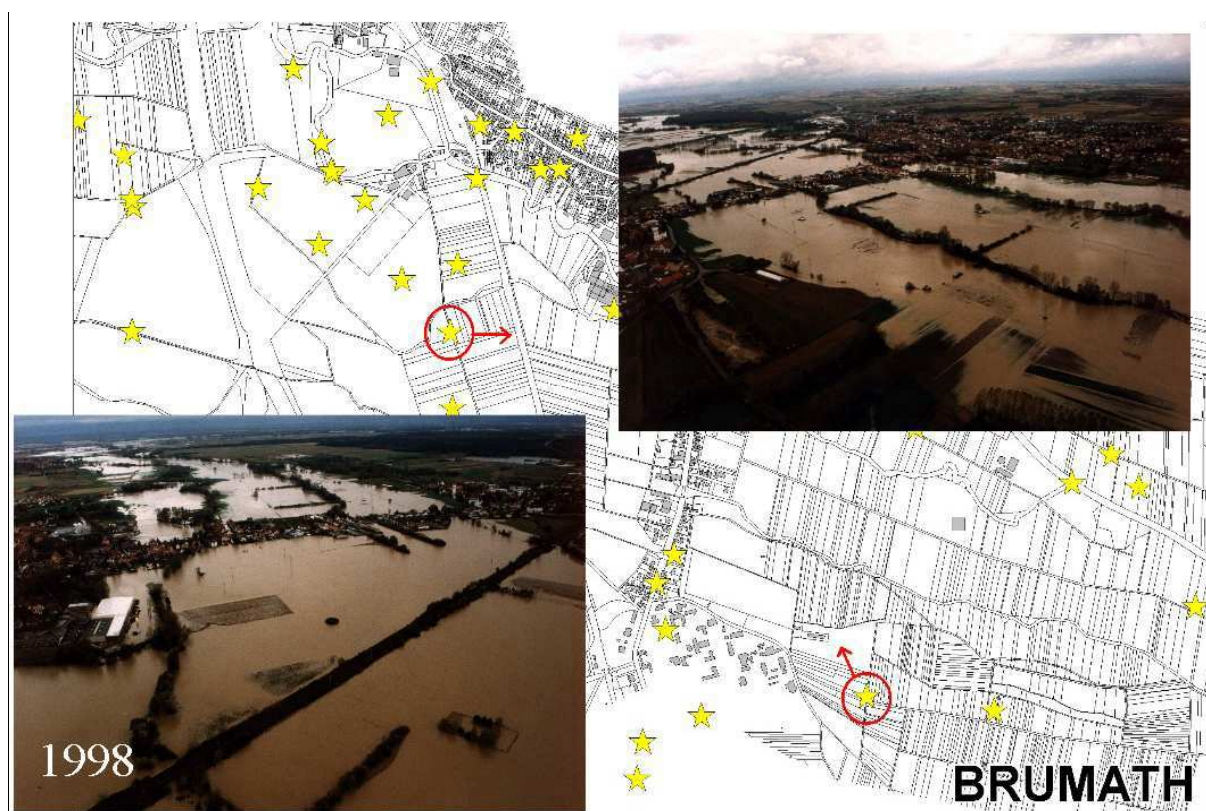
### 3. Plan de prévention des risques d'inondation de la Zorn et du Landgraben : contexte, enjeux, objectifs

#### 3.1. Raisons de la prescription du PPRI

La vallée de la Zorn, comme l'ensemble du département, a connu plusieurs inondations importantes : on peut citer les crues de 1970, 1983, 1990 et 1998, qui ont causé de nombreux dégâts. Les crues de 1990 et 1998 sont encore dans les mémoires.

Suite aux inondations de 1990 et 1998 et à la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, qui a créé les Plans de Prévention des Risques (PPR), un PPR inondation a été prescrit le 11 mai 1999 sur 41 communes de la vallée de la Zorn.

Cette prescription a ensuite été complétée sur 3 autres communes (avec retrait d'une commune) par arrêté en date du 27 octobre 2004.



*Illustration 2: Photographies aériennes de l'inondation des 28/29 octobre 1998 à BRUMATH*



### 3.2. Secteur géographique concerné

Le périmètre de prescription du PPR inondation de la Zorn et du Landgraben concerne au total 43 communes, listées dans le Tableau 1.

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	Hœrdt	Neuwiller-lès-Saverne	Waltenheim-sur-Zorn
Ernolsheim-lès-Saverne	Ingenheim	Offendorf	Weyersheim
Eschbourg	Kilstett	Otterswiller	Wilwisheim
Gambsheim	Krautwiller	Saint-Jean-Saverne	Wingersheim
Geuderthheim	Kurtzenhouse	Saverne	

*Tableau 1: Liste des 43 communes inscrites dans le périmètre de prescription du PPR inondation de la Zorn et du Landgraben*

Une carte des 43 communes concernées par le périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben figure Illustration 13 .



### **3.3. Caractéristiques générales du bassin versant de la Zorn et du Landgraben**

La Zorn prend sa source en Moselle dans le massif vosgien (massif de Hengst-Grossman) près de Dabo et débouche rapidement dans la plaine d'Alsace au niveau de Saverne. Elle parcourt un linéaire de plus de 100 km et draine un bassin versant d'environ 760 km<sup>2</sup> avant de se jeter dans la Moder entre Rohrwiler et Drusenheim.

Ses deux principaux affluents, la Zinsel du Sud et la Mossel, confluent très en amont du bassin de la Zorn. Le Landgraben qui est naturellement un affluent de la Moder n'est à l'inverse connecté à la Zorn que très en aval. Enfin, la Zorn est longée sur la quasi totalité de son parcours par le canal de la Marne au Rhin qu'elle alimente en eau en plusieurs endroits.

#### **3.3.1. La Zorn**

Le bassin versant de la Zorn peut être décrit par trois secteurs géographiques et morphologiques :

- Le haut-bassin de la Zorn correspond au massif des Vosges. Jusqu'à Saverne, la vallée est très encaissée et se trouve réduite par les diverses voies de communication dont le canal de la Marne au Rhin. Le lit majeur se trouve donc limité aux abords du lit mineur.
- La vallée de la moyenne Zorn qui correspond en très grande partie à la zone de Piémont, est relativement resserrée jusqu'à Mommenheim. Toutefois, la plaine d'inondation s'élargit nettement. Large de 500 m en aval de la confluence avec la Zinsel du Sud, elle atteint 1 km au niveau de Brumath. La pente étant constante et faible, il s'agit d'un secteur à méandres avec un lit très sinueux. La couche sédimentaire constituée de sables et de limons holocènes d'origine vosgienne est assez faible (4 à 8 m). Ces caractéristiques engendrent la présence de sols à tendance hydromorphe et donc de zones humides. En aval, dans la région de Brumath cette couche sédimentaire est beaucoup plus épaisse et peut atteindre 20 m.
- La Basse plaine de la Zorn fait partie intégrante du ried alsacien du Rhin. Il s'agit d'une vaste plaine qui subit conjointement les débordements de la Zorn et de la Moder principalement, mais également de nombreuses remontées de nappe.

#### **3.3.2. La Zinsel du sud**

La Zinsel du Sud draine un bassin versant de 137 km<sup>2</sup> pour un linéaire d'environ 30 km. Jusqu'à Dossenheim-sur-Zinsel, elle coule dans le périmètre du Parc Naturel des Vosges du Nord. En amont sa vallée est très pentue et son parcours peu sinueux. A partir de Graufthal, malgré un encaissement de la vallée toujours très important, la plaine d'inondation s'élargit et la pente s'adoucit très nettement. La rivière méandre fortement et la totalité du fond alluvial est inondable.

A l'aval de Dossenheim-sur-Zinsel, la rivière quitte rapidement sa vallée vosgienne encaissée et s'écoule dans un secteur de plaine beaucoup plus large et soumis à des débordements très importants.

#### **3.3.3. La Mossel**

Le Mosselbach ou la Mossel prend sa source au dessus du village de Reinhardmunster. Sa pente est assez forte jusqu'à Otterswiller puis s'adoucit lorsque le cours d'eau aborde la plaine de la Zorn. Il s'agit d'un cours d'eau peu aménagé avec des faciès encore très naturels.

#### **3.3.4. Le Landgraben**

Le Landgraben prend successivement les noms de Muhlbaechel à l'aval de Berstett et de Neubaechel à l'aval de Vendenheim. Il s'agit d'un cours d'eau qui a été presque entièrement aménagé.

### 3.4. Crues historiques de la Zorn et du Landgraben

Les crues historiques connues, c'est-à-dire pour lesquelles des données ont été retrouvées, sur la Zorn, le Landgraben et les deux affluents principaux de la Zorn sont listées Tableau 2 et Tableau 3. Le Tableau 2 présente une estimation des périodes de retour des crues. Le Tableau 3 présente la synthèse des données disponibles pour ces crues.

Crue historique			période de retour de la crue : selon données en banque Hydro (ajustement statistique selon loi de Gumbel des débits maximaux instantanés annuels sur l'ensemble de la chronique de données disponibles).				
			Zinsel du Sud	Mosselbach	Zorn		Landgraben
jour	mois	année			Saverne	Wattenheim	
15	janvier	1948	Station d'Oberhof sur la Zinsel du Sud installée en 1999 : chronique de données trop courte pour caractériser la fréquence des crues de 1999 et 2000	Pas de stations d'hydrométrie sur le Mosselbach	Station pas en service	Entre 20 et 50 ans (!: débit incertain en banque Hydro)	Pas de stations d'hydrométrie sur le Landgraben
16	janvier	1955				Entre 10 et 20 ans (!: débit incertain en banque Hydro)	
9	février	1958				Entre 10 et 20 ans (!: débit incertain en banque Hydro)	
12	mai	1970			Entre 10 et 20 ans (!: débit douteux en banque Hydro)	50 ans (!: débit incertain en banque Hydro)	
31	décembre	1981			Entre 5 et 10 ans	non disponible	
30	janvier	1982			non disponible	20 ans (!: débit incertain en banque Hydro)	
26	mai	1983			50 ans	Entre 50 et 100 ans (!: débit incertain en banque Hydro)	
15	février	1990			4 ans	Entre 5 et 10 ans	
21	décembre	1993			10 ans	Entre 20 et 50 ans	
?	?	1994			Pas de crue remarquable identifiée en 1994		
26	février	1997			20 ans	20 ans	
28/29	octobre	1998			Entre 20 et 50 ans	10 ans	
20	décembre	1999			4 ans	Entre 5 et 10 ans	
29	décembre	2001			Entre 5 et 10 ans	4 ans	

Tableau 2: Estimation des périodes de retour des crues historiques connues sur la Zorn, le Landgraben et les deux principaux affluents de la Zorn, la Zinsel du Sud et le Mosselbach

### 3.5. Enjeux sur le bassin versant de la Zorn et du Landgraben

Les chiffres de population totale ou de logements en zone inondable permettent une première caractérisation des enjeux à l'échelle du bassin entier (voir Tableau 4, méthode IFEN).

Les enjeux au niveau du bassin versant de la Zorn peuvent être définis de manière globale à travers les données issues de la Base de Données POS/PLU de l'Institut Géographique National (© I.G.N. BD POS/PLU), qui recense les zones urbanisées, et à urbaniser, par type (habitat, activités et équipement). Le croisement de ces données avec l'enveloppe de la zone inondable permet d'identifier les secteurs où la pression est la plus forte.

Crue historique			photographies de la crue				cartographie de la crue				laisses de crue			
jour	mois	année	zinsel du sud	mosselbach	zorn	landgraben	zinsel du sud	mosselbach	zorn	landgraben	zinsel du sud	mosselbach	zorn	landgraben
15	janvier	1948												
16	janvier	1955			Aériennes (3)									
9	février	1958			Aériennes (84)	Aériennes (14)								
12	mai	1970	Pas de données à la DIREN sur les photos de la crue de 1970.					oui	oui	oui				
31	décembre	1981	Aériennes (3)		Aériennes (21)									
30	janvier	1982			Aériennes (23)									
26	mai	1983			Aériennes (140)	Aériennes (57)			oui	oui				
15	février	1990			Aériennes (40)				oui	oui				
21	décembre	1993			Pédestres (43)									
?	?	1994	Aériennes (6)		Aériennes (26)									
26	février	1997	Pédestres (11)		Pédestres (11)									
28/29	octobre	1998	Pédestres (57)	Aériennes (3)	Aériennes (254)		oui	oui	oui		oui		oui	
20	décembre	1999			Aériennes (5)	Aériennes (18)								
29	décembre	2001			Pédestres									

Tableau 3: Synthèse des données disponibles pour les crues historiques connues sur la Zorn, le Landgraben et les deux principaux affluents de la Zorn, la Zinsel du Sud et le Mosselbach

Ainsi, les cartes Illustration 4 et Illustration 5 montrent qu'à l'aval du bassin versant, la surface maximale (zone U et IAU) de zone urbanisée en zone inondable est plus importante qu'en amont. Cette tendance s'accroît si l'on visualise les cartes Illustration 6 et Illustration 7 des surfaces à urbaniser par commune : **la pression se concentre essentiellement à l'aval du bassin versant**. Cette tendance ne s'explique pas seulement par le développement plus fort des communes à l'aval du bassin mais également par **un pourcentage plus important de la surface du ban communal en zone inondable**, comme le montre la carte Illustration 13.

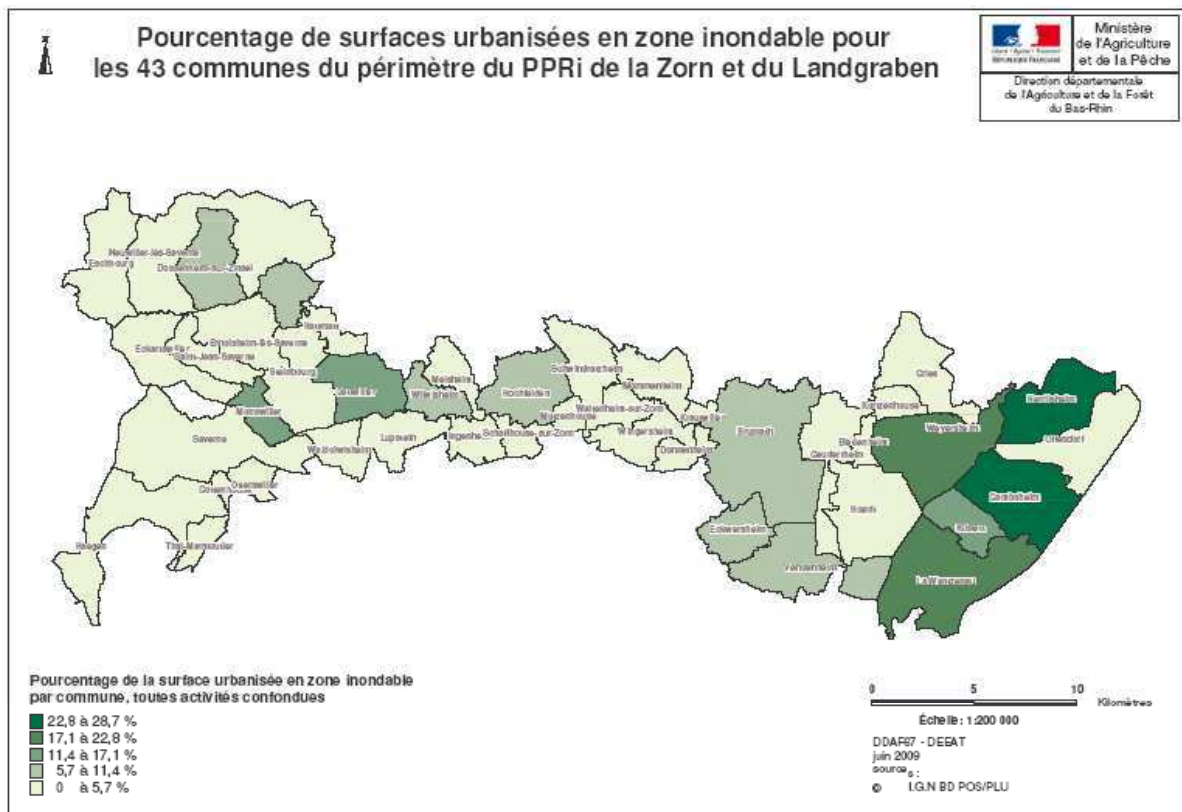
La distinction entre l'emprise liée à l'habitat et les emprises industrielles et commerciales permettent une représentation sectorielle des enjeux à l'échelle du bassin versant.

Ainsi, les graphiques Illustration 8 et Illustration 9 montrent par exemple que les surfaces à urbaniser en zone inondables pour les communes de Herrlisheim et de Vendenheim correspondent à de l'habitat, alors que les surfaces à urbaniser en zone inondables pour la commune de Weyersheim correspondent à de l'activité (industrielle et /ou commerciale).

Sur les 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben					
s_com	s_zi	pop_tot	pop_zi	log_tot	log_zi
883	205	155561	21654	61042	7988

s\_com : superficie de la commune en km<sup>2</sup>  
s\_zi : superficie en zone inondable  
pop\_tot : population totale du recensement de la population de 1999  
pop\_zi : estimation de population en zone inondable  
log\_tot : nombre total de logements  
log\_zi : estimation du nombre de logements en zone inondable

Tableau 4: Données globales sur les 43 communes du PPRi concernant les enjeux liés aux inondations (méthode IFEN)



*Illustration 4: Pourcentage de la surface urbanisée située en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben*

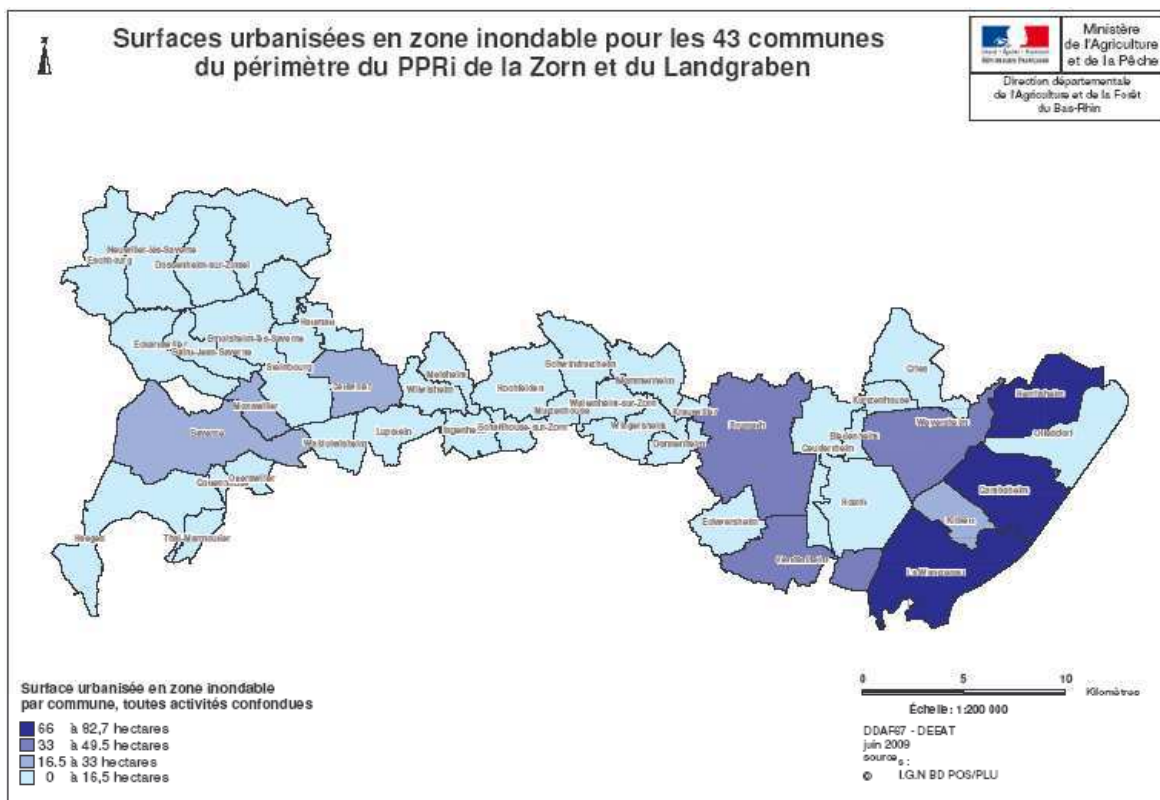


Illustration 5: Surface urbanisée située en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben

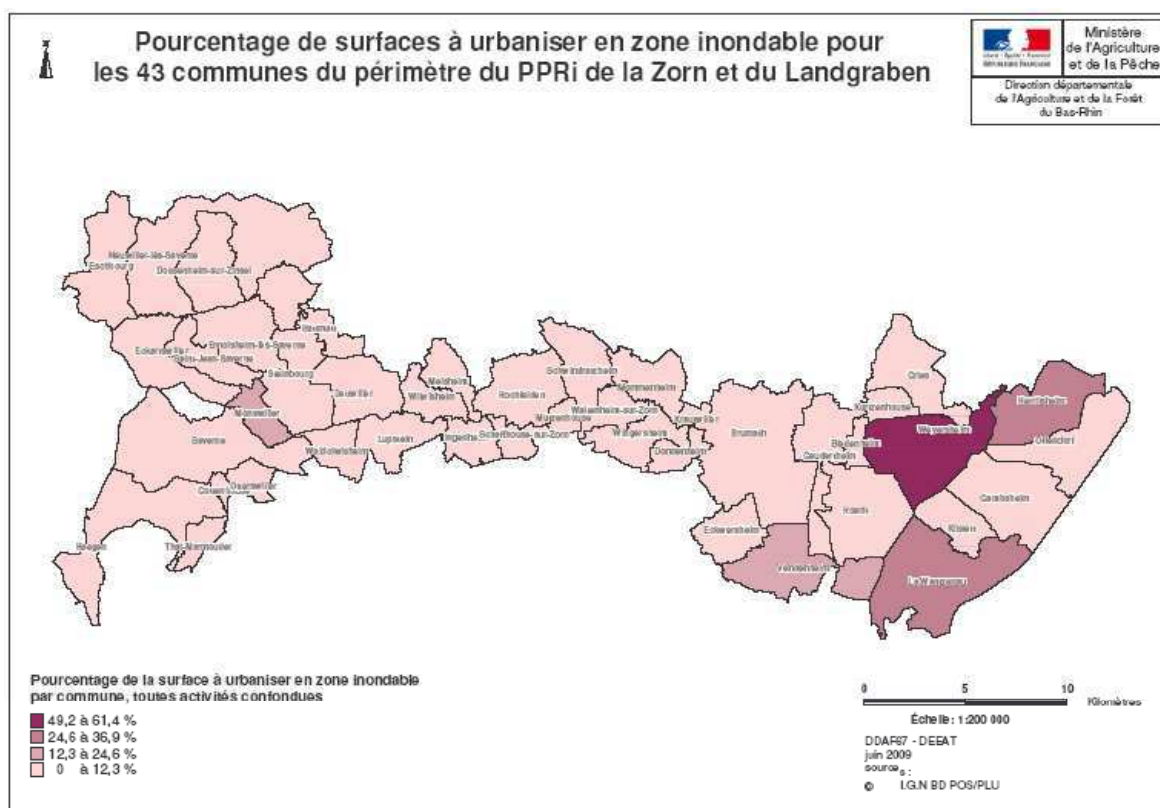


Illustration 6: Pourcentage de la surface à urbaniser située en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben

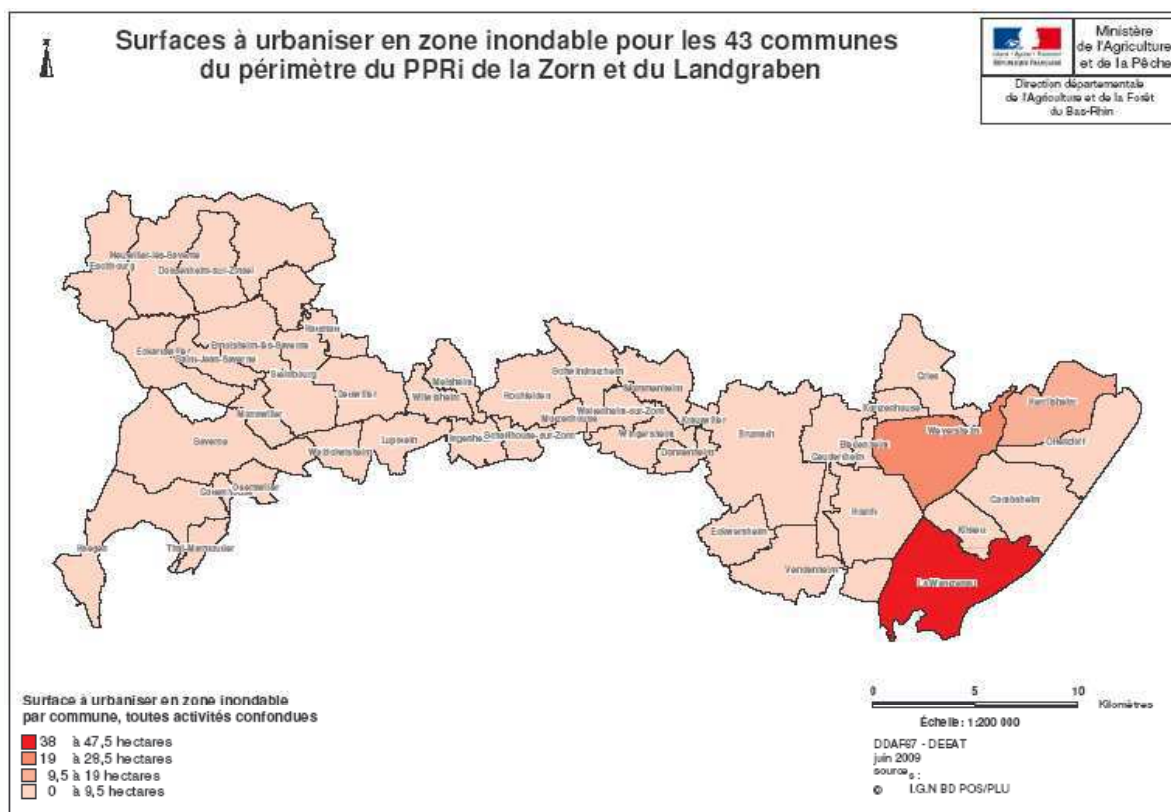


Illustration 7: Surface à urbaniser située en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben

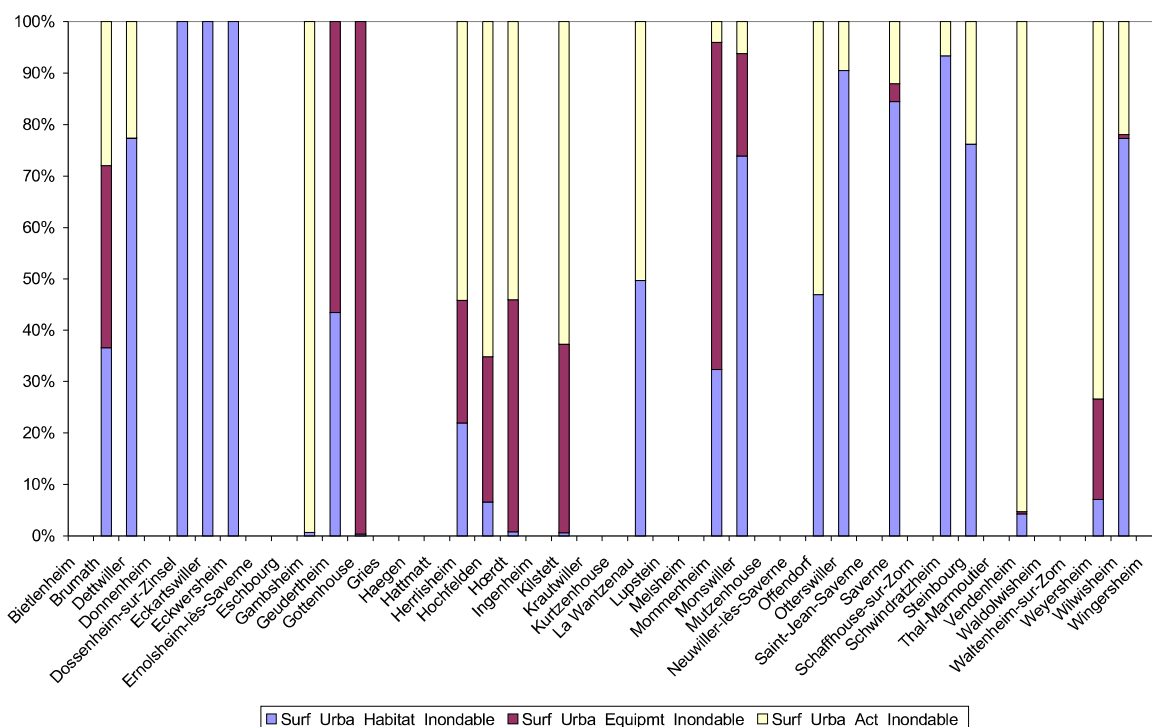


Illustration 8: Répartition par type (habitat, équipements, activités industrielles et commerciales) de la surface urbanisée en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben

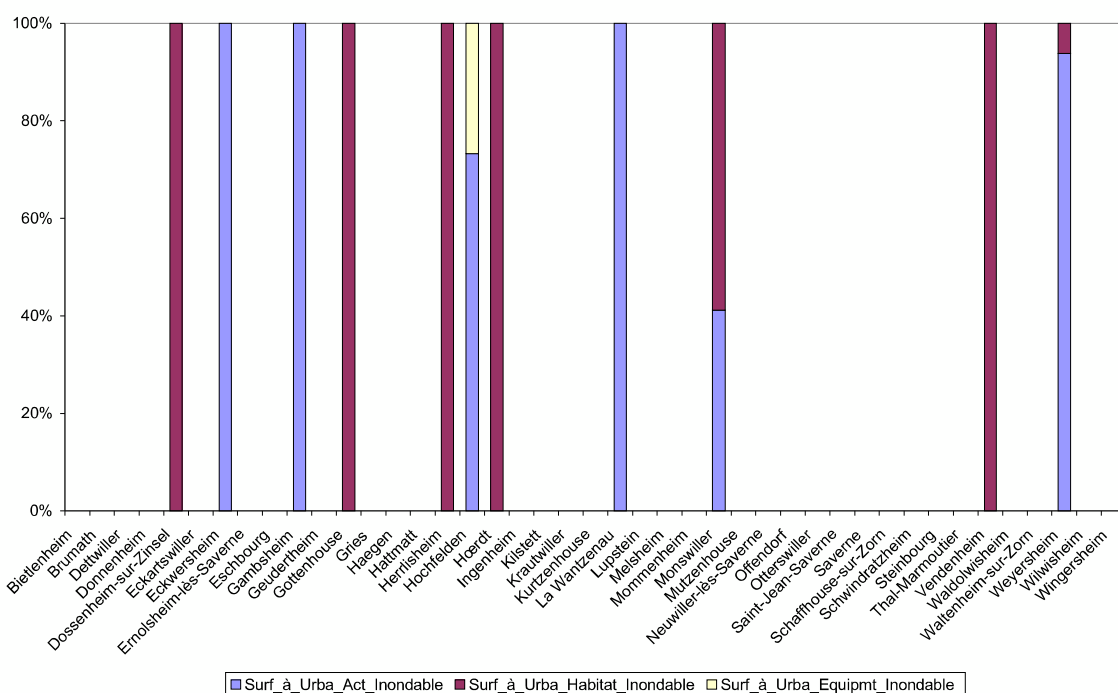


Illustration 9: Répartition par type (habitat, équipements, activités industrielles et commerciales) de la surface à urbaniser en zone inondable pour chacune des 43 communes du périmètre du PPRi de la Zorn et du Landgraben

### 3.6. Objectifs du Plan de Prévention des Risques de la Zorn et du Landgraben

Les objectifs des Plans de Prévention des Risques d'inondation, rappelés par la circulaire du 24 avril 1996 relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zone inondable sont les suivants :

- **assurer la sécurité des personnes et réduire la vulnérabilité des biens et des activités** dans les zones exposées,
- **maintenir la capacité d'écoulement** et d'expansion des crues.

Pour atteindre ces objectifs, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables rappelle les principes à suivre lors de l'élaboration des PPR inondations :

- 1°) à 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,
- 2°) **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 la crue peut stocker un volume d'eau important,
- 3°) éviter tout **endiguement ou remblaiement** nouveau qui ne serait pas **justifié par la protection de lieux fortement urbanisés**.

Les deuxième et troisième principes permettent de **protéger les zones d'expansion naturelles des crues**, qui jouent un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval lors des crues. Leur disparition entraîne une augmentation des risques à l'aval, par aggravation des débits de pointe, mais également à l'amont, par augmentation de la hauteur d'eau. Le stockage temporaire de l'eau

dans les zones d'expansion naturelles des crues participe également au fonctionnement des écosystèmes aquatiques et terrestres.

### **3.7. PPRi et démarche globale de gestion des inondations sur la Zorn et le Landgraben**

La mise en œuvre d'une gestion intégrée du risque inondation passe par différentes actions, menées en parallèle par différents acteurs :

- l'acquisition d'une connaissance solide de l'aléa, par l'Etat en partenariat avec les collectivités,
- la réalisation d'une information préventive par le biais de DDRM, DICRIM, PCS, par l'Etat et les collectivités, et par le biais de l'Information des Acquéreurs et Locataires lors de transactions immobilières,
- l'amélioration de la prévision des crues, par le service en charge de la prévision des crues,
- le contrôle de l'urbanisation, par l'Etat,
- la réduction de la vulnérabilité, par le biais des documents d'urbanisme et des plans de prévention des risques,
- la réduction de l'aléa, via la reconquête de champs d'expansion de crues par exemple, par les collectivités (via, par exemple, les SAGEECE dans le Bas-Rhin).

Le PPR inondation trouve sa place dans ce faisceau d'actions en tant qu'outil de contrôle de l'urbanisation dans un but de réduction de la vulnérabilité et de non aggravation de l'aléa.

### **3.8. PPRi et projets en cours sur la Zorn et le Landgraben**

Concernant les projets récents, la compatibilité du PPRi a été vérifiée lors de l'instruction des dossiers.

### **3.9. Récapitulatif sur la démarche d'élaboration du PPRi de la Zorn et le Landgraben**

La procédure à suivre pour l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques est définie par les articles R.562-1 à 10 du code de l'environnement. Cependant, certaines dispositions de ces articles ont été instaurées par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005, notamment la nécessité de définir dans l'arrêté de prescription du PPR les modalités de la concertation.

La prescription du PPR inondation de la Zorn et du Landgraben étant antérieure à ce décret, les dispositions qu'il instaure ne s'imposent donc pas pour son élaboration. Ainsi, la démarche suivie pour l'élaboration du PPR inondation de la Zorn et du Landgraben a été la suivante :

1ère étape : Prescription du PPRi le 11 mai 1999, complétée par arrêté en date du 27 octobre 2004.  
→ publication au recueil des actes administratifs et notification aux maires

2ème étape : Elaboration du projet de PPRi (zonage et règlement)

→ 1999 : Etude hydraulique CG67 dans le cadre du SAGEECE Zorn

Etudes complémentaires sous maîtrise d'ouvrage de la DDAF67 :

→ 2001/2002 : Etude hydraulique complémentaire pour couvrir l'amont du bassin versant

→ 2002/2003 : Cartographie des zones inondables arrière digues suite au recensement des digues

→ 2004/2007 : élaboration du règlement et concertation avec les communes

→ 2008 : Etude hydraulique complémentaire

**3ème étape : Enquête publique, consultation des maires, autres consultations**

4ème étape : Arrêté d'approbation



- mention dans le recueil des actes administratifs
- Affichage en mairie
- Mise à disposition du public

5ème étape : mise en demeure adressée au maire

- annexion au POS/PLU comme servitude d'utilité publique

**Une première concertation avec les maires s'est déroulée en 2006.** Dans ce cadre, des documents cartographiques (cartes d'aléa et de zonage) et un projet de règlement ont été soumis pour avis aux communes concernées en août 2006. Ces documents cartographiques ont été élaborés à partir de l'étude de modélisation hydraulique conduite en 1999 dans le cadre du SAGEECE de la Zorn sous maîtrise d'ouvrage du Conseil général, d'études plus localisées intervenues depuis et des concertations menées auprès des collectivités.

**Il est alors apparu que des doutes subsistaient quant à la fiabilité de ces documents sur certains secteurs.** De plus la disponibilité des cotes de référence était insuffisante pour les services ayant à mettre en œuvre le PPRI au quotidien après son approbation.

La DDAF a donc souhaité engager **en 2008** une **série d'études complémentaires** en réponse à ces insuffisances :

- Étude hydraulique de détail sur la commune de Weyersheim,
- Vérification de la cohérence de la limite de l'aléa sur certains secteurs urbanisés où un doute subsistait,
- Vérification de la cohérence hydraulique et ajustement des cotes de référence disponibles,
- Augmentation du maillage des cotes de référence, par interpolation linéaire, de manière à couvrir l'ensemble du périmètre du PPRI,
- Vérification de la cohérence du zonage réglementaire au regard de l'aléa,
- Synthèse et numérisation des données topographiques existantes.

## **4. Construction des cartes d'aléa du PPRI de la Zorn et du Landgraben**

### **4.1. Définition de l'aléa**

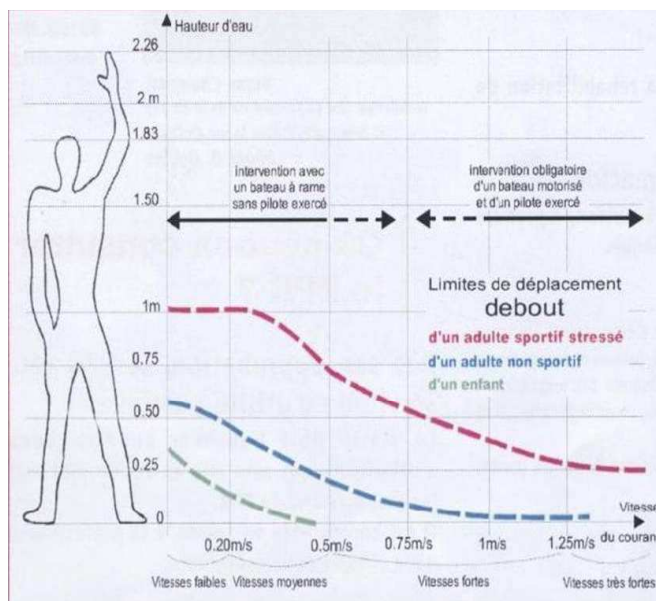
S'il n'existe pas de définition réglementaire de l'**aléa de référence**, les circulaires et autres guides d'élaboration des Plan de Prévention des Risques d'inondation utilisent la notion de **plus forte crue connue** :

- La circulaire du 24 janvier 1994 des ministères chargés de l'intérieur, de l'équipement et de l'environnement retient que "... dans les zones de plaine, la méthodologie aboutit (...) à distinguer 4 niveaux d'aléa (...) en prenant comme critère la hauteur de submersion et la vitesse du courant pour la plus forte crue connue et, dans le cas où elle serait plus faible qu'une crue à fréquence centennale à prendre en compte cette dernière."
- Le guide méthodologique d'élaboration des PPR inondations, publié en 1999 par les ministères charges de l'environnement et de l'équipement retient comme aléa de référence celui défini en janvier 1994 : " la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue centennale, cette dernière".

On remarque que la **caractérisation de l' "aléa" fait appel à deux notions** :

- la **période de retour** de la crue utilisée pour délimiter le champs d'expansion de la crue (délimiter l'enveloppe au sein de laquelle les zones du PPR inondation et les règlements y afférent seront définies),
- le(s) **paramètre(s)** utilisés pour **caractériser l'intensité** du phénomène au sein de l'enveloppe inondable.

**Pour caractériser l'intensité d'une inondation, le paramètre le plus utile est la hauteur d'eau atteinte** : c'est d'elle que dépendent les dégâts engendrés, les possibilités de circulation, et finalement le risque pour la sécurité des personnes. Le graphique Illustration 10 illustre ce dernier point.



*Illustration 10: Difficultés de déplacement des personnes en fonction de la hauteur d'eau et de la vitesse d'écoulement lors d'une crue*

**La vitesse de l'écoulement**, lorsqu'elle est disponible, **est également utile pour pondérer** la donnée de hauteur : en cas de vitesses d'écoulement fortes, le risque pour les personnes et la circulation sera important même pour des hauteurs d'eau faibles.

La question du choix de la crue utilisée comme référence pour l'élaboration du PPR inondation de la Zorn et du Landgraben est traitée dans le chapitre 4.3.3.

De même, les valeurs seuils de hauteur et de vitesse utilisées pour la définition des trois niveaux d'aléa inondation (faible, moyen, fort) utilisés pour l'élaboration du PPR inondation de la Zorn et du Landgraben sont présentées et commentées dans le chapitre 4.3.5.

## 4.2. Méthodes utilisables pour la construction de cartes d'aléa inondation

### 4.2.1. Crues historiques

Le guide méthodologique d'élaboration des PPR inondations, publié en 1999 par les ministères en charges de l'environnement et de l'équipement, conseille d'**utiliser en priorité l'exploitation des données disponibles sur les événements passés et les observations de terrain.**

L'exploitation de ces données est de toutes façon un préalable indispensable si une modélisation hydraulique doit être engagée pour préciser les aléas.

Les données hydrauliques sur les crues historiques utiles à la caractérisation des aléas, nécessaire à l'établissement d'un PPR inondation sont les **débits**, les **hauteurs d'eau atteintes** (repères de crues), **l'extension spatiale.**

**L'exploitation de ces données, surtout lorsqu'elles sont anciennes, requiert une grande rigueur** car elles doivent être critiquées et relativisées, un certain nombre d'entre elles pouvant s'avérer au final non exploitables (sources peu fiables, conditions d'écoulement fortement modifiées depuis, etc.).

**L'élaboration d'un PPR inondation sur la base d'une crue historique nécessite de posséder un nombre suffisant de données de qualité pour des crues correspondant au minimum à une période de retour centennale.**

## 4.2.2. Méthodes hydrogéomorphologiques

La méthode hydrogéomorphologique de détermination des zones inondables repose sur un principe simple : les limites externes du lit majeur d'un cours d'eau constituent une courbe enveloppe des crues passées de ce cours d'eau. Ces limites externes sont déterminées par des **investigations de terrain**, analysant la (micro-) topographie du terrain, la nature du sol (dépôts passés de sédiments par les rivières), mais aussi l'aménagement du territoire (implantation des zones urbanisées, des voies de communication) (source : Garry et al., 2002<sup>1</sup>). Cette méthode est également préconisée par les guides d'élaboration de PPR inondation en raison notamment de son faible coût.

Cette **méthode** est cependant plus **difficile à mettre en œuvre** en aval des bassins versants, **dans la plaine** d'Alsace, caractérisée par une topographie très plane et une forte anthropisation, qui conduit à l'artificialisation des formes topographiques observées (nombreux terrassements, remblais, déblais), ainsi que par une complexité importante des écoulements (dans les deux dimensions).

De plus, cette méthode **ne permet pas de déterminer de manière précise ni la hauteur d'eau** ni la vitesse d'écoulement, pourtant très utiles pour élaborer les PPR inondation.

## 4.2.3. Modélisation hydraulique

La modélisation hydraulique consiste à définir, pour un débit donné, de quelle manière une rivière va déborder de son lit mineur<sup>2</sup> (hauteurs d'eau atteintes dans le lit mineur, points de débordements) et s'écouler au-delà des berges.

Un modèle hydraulique est construit à partir de **données topographiques**, décrivant le terrain naturel (cotes du fond du lit de la rivière et des berges, cotes du terrain naturel au-delà des berges), ainsi que les principales singularités dans la topographie du site (digue, route en remblais, etc.) et les ouvrages principaux ayant une influence sur l'écoulement des eaux (ponts, seuils, vannes).

**Le modèle divise ainsi la rivière et la plaine inondable en tronçons homogènes**, en fonction des limites naturelles (ruptures de pente, présence d'ouvrages dans la rivière, présence de singularités dans le champs d'inondation). L'ossature du modèle est donc constituée d'un enchaînement de tronçons ou casiers homogènes du point de vue des conditions d'écoulement.

Le modèle peut ainsi résoudre les équations de l'écoulement à surface libre<sup>3</sup> au niveau de chaque tronçon :

1. l'information donnée au modèle est le **débit en entrée du cours d'eau**,
2. le modèle **propage** ce débit **d'un tronçon de rivière à l'autre** et donne la **hauteur d'eau correspondante** dans chaque tronçon,
3. les modèles plus simples (à une dimension) ne résolvent les équations d'écoulement que dans le lit mineur de la rivière et reportent au-delà des berges la hauteur d'eau calculée dans le lit mineur,
4. les modèles les plus complexes résolvent également les équations d'écoulement dans le champs d'inondation (ou lit majeur), pour décrire les échanges entre lit mineur et lit majeur et décrire les écoulements dans le lit majeur.

Des relations particulières expriment les pertes de charge singulières et les lois d'écoulement en cas de singularités (seuils, vannes, orifices, etc.).

Il faut garder à l'esprit que **tout modèle**, hydraulique comme non hydraulique, **reste donc une simplification de la réalité**, en l'occurrence :

- la représentation de la rivière et de la plaine inondable, même si les données topographiques utilisées sont nombreuses, restera une simplification de la topographie réelle,

1 G. Garry, J.-L. Ballais et M. Masson. 2002. La place de l'hydrogéomorphologie dans les études d'inondation en France méditerranéenne. Géomorphologie : relief, processus, environnement. N°1. p5-16.

2 Le lit mineur d'une rivière est la zone limitée par les berges.

3 Les écoulements de rivière, appelés « écoulements à surface libre » par opposition aux « écoulements en charge », sont décrits par un système d'équations, les équations de Barré de Saint-Venant : tout calcul d'écoulement de rivière passe par la résolution de ce système d'équations, moyennant certaines hypothèses simplificatrices qui caractérisent différents types de calculs (à une dimension, à deux dimensions, en régime permanent, en régime transitoire, ...).

Des relations particulières expriment les pertes de charge singulières et les lois d'écoulement en cas de singularités (seuils, vannes, orifices, etc.).

- les équations résolues et les hypothèses prises en compte restent une simplification des écoulements réels.

### **4.3. Méthode utilisée pour la construction des cartes d'aléa du PPRi de la Zorn et du Landgraben**

#### **4.3.1. Types d'inondation pris en compte**

Le présent Plan de Prévention des Risques inondation correspond au **risque d'inondation par submersion de la Zorn et du Landgraben**.

De plus, le présent PPR inondation cartographie la zone inondable par remontées de nappe et par refoulement du Rhin dans la forêt alluviale sur le banc communal d'Offendorf, entre les anciennes digues de hautes eaux et le Rhin.

#### **4.3.2. Cours d'eau pris en compte**

Le présent plan de prévention des risques d'inondation correspond au risque d'inondation de la Zorn et du Landgraben. Les zones inondables cartographiées sont donc celles de la **Zorn** (de Saverne, limite de département, jusqu'à la confluence avec la Moder) et du **Landgraben** (de Vendenheim à Herrlisheim, relié à la Zorn par le canal de dérivation de Weyersheim).

S'y ajoutent également la cartographie des zones inondables des **principaux affluents de la Zorn**, à savoir la **Zinsel du Sud** (de Schwebwiller à la confluence avec la Zorn) et le **Mosselbach** (de Graufthal à la confluence avec la Zorn).

Concernant le Landgraben, en amont du canal de la Marne au Rhin, celui-ci est alimenté par deux cours d'eau :

- le Muehlbaechel, qui traverse le centre de Vendenheim,
- le Neubaechel (ou Muehlbach), qui traverse le centre de Eckwersheim.

Le Muehlbaechel est considéré comme le cours d'eau principal. Les débordements du cours d'eau ne sont pas cartographiés depuis sa source, mais depuis l'entrée de la zone urbanisée de Vendenheim. Le Neubaechel (ou Muehlbach) est considéré comme un affluent de ce cours d'eau principal et n'est pas cartographié.

Les zones inondables des autres affluents, plus petits, ne sont pas cartographiées. En revanche, les débits apportés par ces affluents aux cours d'eau principaux sont pris en compte. Ce sont :

- le Griesbaechel et le Wullbach pour la Zinsel du Sud,
- le Kohbach, le Froeschlochgraben et le Drusenbach pour le Mosselbach,
- le Michelbaechel, le Liengreban, le Lienbach, le Rohrbach, le Bachgraben et le Gebolsheimerbach pour la Zorn,
- le Schlossgraben et le Waldgraben pour le Landgraben.

#### **4.3.3. Crue de référence**

D'après les textes (voir chapitre 4.1), la crue de référence d'un Plan de Prévention des Risques inondation doit être la crue historique la plus forte connue si elle est supérieure ou égale à la crue centennale.

Aucune des crues connues et documentées, c'est-à-dire pour lesquelles existent des données fiables (débits, repères de crue, photographies) permettant de caractériser cette crue (limites de zones inondables, hauteurs d'eau atteintes), n'atteint la fréquence centennale sur l'ensemble du bassin (voir Tableau 2).

**Le PPRi est donc élaboré pour une crue centennale estimée.**