

Remerciements

Cette étude «Prise en compte des risques d'inondation dans le périmètre du futur Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg» a pu être réalisée grâce aux informations fournies par les différents services de l'Etat ainsi que les collectivités, que nous tenons à remercier :

- la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Bas-Rhin
- la Direction Départementale de l'Equipement du Bas-Rhin
- la Direction Régionale de l'Environnement Alsace
- le Service de la Navigation
- le Conseil Régional d'Alsace
- le Conseil Général du Bas-Rhin
- la Communauté Urbaine de Strasbourg

Sommaire

Préambule	1
Introduction	3
Les risques - Généralités	5
L'aléa inondation dans le SCOTERS	11
Etude de la vulnérabilité des territoires	21
L'analyse du risque d'inondation	37
Cartographie de l'urbanisation existante en zone inondable	41
Les potentialités des zones inondables	55
Bilan	71
Conclusion	73
Bibliographie	75
Liste des cartes et des figures	77
Liste des tableaux	79
Table des matières	81

Préambule

Cette étude dénommée «Prise en compte des risques d'inondation dans le périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg» peut être accompagnée du «Guide pratique du risque d'inondation dans le Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg» (SCOTERS). En effet, ce guide présente les documents de prévention à finalité spécifique «risques d'inondation» mis en oeuvre dans le périmètre du SCOTERS. Il fait donc le point sur les différentes procédures réglementaires en matière de risque, ainsi que sur les autres sources d'information disponibles. Ainsi, il décrit précisément les différentes sources qui ont permis de mener l'étude sur les zones inondables.

Introduction

1. CADRE DE L'ETUDE

Cette étude «Prise en compte des risques d'inondation dans le périmètre du futur Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg» s'inscrit dans le cadre d'un programme expérimental de promotion des études menées par les collectivités locales pour la prise en compte des risques naturels, proposé par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

Les politiques de prise en compte des risques naturels font actuellement appel aux actions suivantes :

- connaissance des phénomènes ;
- connaissance des enjeux et des vulnérabilités ;
- surveillance des phénomènes ;
- information, formation, éducation ;
- prise en compte des risques dans l'aménagement (PLU, PPR) ;
- réduction des phénomènes ;
- réduction des vulnérabilités ;
- préparation à la gestion de crise ;
- retour d'expérience.

L'étude effectuée ici aborde certains points cités ci-dessus : **connaissance des phénomènes, connaissance des enjeux et des vulnérabilités, prise en compte des risques dans l'aménagement (PLU, PPR).**

Il s'agit ici d'une réflexion sur les enjeux et la vulnérabilité des constructions et aménagements existants et sur l'usage des terrains à risques, à l'**échelle du Schéma de Cohérence Territoriale**.

Les risques naturels dans la région de Strasbourg sont majoritairement les **risques d'inondation par submersion et remontée de nappe**. Ces deux risques ont des conséquences importantes en matière d'aménagement du territoire et sont susceptibles d'être traités à l'échelle et dans le cadre du Schéma de Cohérence Territoriale.

Le risque **séisme** (sismicité très faible à faible pour l'ensemble de la zone), susceptible d'être traité par des normes de constructions, n'est pas inclus dans cette étude. Des risques de **mouvement de terrain** peuvent être localisés dans les zones d'accumulation de dépôts de loess (Kochersberg). L'ensemble du territoire communal de Strasbourg et quelques communes du Nord sont recensés comme étant des zones à risque compte tenu de la présence de nombreuses cavités souterraines (liées à l'importante activité brassicole dans le passé). Ces risques ne sont pas pris en compte dans cette étude.

2. OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'objectif principal de cette étude est d'intégrer les zones à risques d'inondation dans l'aménagement et de les valoriser par un traitement adapté, en proposant une stratégie globale d'aménagement du territoire pour le Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg. Les zones à risque ainsi traitées deviennent support de pratiques sociales.

2.1. Périmètre

Le périmètre d'étude est l'ensemble du Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg. La réflexion porte sur les différentes unités hydrographiques.

2.2. Contenu et phasage de l'étude

2.2.1. Phase 1 : Diagnostic

- *Analyse du risque d'inondation*

Il s'agit :

- d'une part de définir la zone à risques à partir de l'analyse réalisée par les services de l'Etat.
- d'autre part de confronter à cette zone de risque :
 - la réalité de l'occupation du sol aujourd'hui (types d'urbanisation et implications en matière d'imperméabilisation et d'eaux pluviales, type d'agriculture ou de milieu naturel et impact en matière de rétention des eaux...),
 - les évolutions de ces dernières années, notamment quant au développement de l'urbanisation (habitat, équipements, infrastructures) et de l'agriculture,
 - les projets des communes sur ces territoires (PLU, anciens POS).

Le coût des inondations (activités, habitat) sera abordé par quelques exemples.

Le but de cette analyse est de cerner les implications des évolutions constatées à l'échelle du Schéma de Cohérence Territoriale, de peser les enjeux pour cadrer la vocation de ces espaces.

- *Analyse des potentialités des zones à risques*

Il s'agit ici d'analyser le potentiel des zones à risques :

- potentiel social (promenades, loisirs liés à l'eau, eau potable...),
- potentiel paysager (rieds...),

- potentiel économique (agriculture, foresterie...),
- potentiel écologique (zones alluviales, forêts...).

Le présent document représente la partie diagnostique de l'étude.

2.2.2. Phase 2 : Valorisation des potentialités des zones à risques

A partir de l'analyse précédente, on proposera un projet global (social, paysager, économique, écologique...) pour les zones à risques à l'échelle du Schéma de Cohérence Territoriale. Ce projet élaborera des propositions attractives pour les collectivités, s'appuyant sur les attentes des élus vis-à-vis des zones «naturelles» afin de garantir à long terme le maintien des espaces utilisés pour la maîtrise des risques. Des exemples innovants en la matière seront recherchés.

Par ailleurs, on explorera différentes pistes de traduction de ce projet global dans l'aménagement (outils réglementaires et contractuels...). On explorera notamment les possibilités offertes par les Contrats Territoriaux d'Exploitation.

3. LIMITES DE L'ETUDE

Lors de l'exploitation des données cartographiques sur le logiciel de SIG, nous avons constaté des problèmes de **décalage** entre les différentes zones inondables, et entre les zones inondables et les zones de POS. Pour cette raison, nous avons opté pour une **précision à l'hectare** dans nos calculs.

Il faut préciser que dans cette étude, la connaissance précise de la valeur de certaines surfaces n'est pas nécessaire ; c'est plutôt la connaissance de la nature de ces surfaces qui est intéressante. Le but est, en effet, de repérer les «points noirs» que constituent les zones urbanisées ou urbanisables situées dans les zones inondables. Ainsi, le calcul des surfaces ne sert qu'à détecter l'existence de telles surfaces, leurs superficies précises n'étant pas un élément indispensable à l'étude.

Signalons de plus le fait que ces cartographies sont basées sur des données parfois anciennes¹. Elles ne prennent pas en compte les facteurs évolutifs interférant avec les ruissellements (changements de pratiques culturelles, réalisation d'une vaste zone industrialisée, couverture d'un cours d'eau...).

1. BD POS : POS approuvés à l'état 2000

Les risques - Généralités

1. LA NOTION DE RISQUE

Un risque est une possibilité d'événement dommageable que l'on peut évaluer et gérer. Il naît de la conjonction d'un **aléa** (phénomène non maîtrisé ou non maîtrisable) et de la **vulnérabilité** des ouvrages humains.

- L'aléa, événement potentiellement dangereux, est à l'origine du risque. Il peut être naturel ou prendre sa source dans une installation technique.
- La vulnérabilité du site soumis à l'aléa dépend de l'occupation par les personnes, les biens, les activités, les écosystèmes. La vulnérabilité mesure les conséquences du risque.

Ainsi le risque est mesuré selon deux dimensions : la **probabilité de réalisation**, et la **gravité en cas de réalisation**. Mais on peut aussi prendre en compte le niveau de connaissance du risque : risque connu, risque estimé approximativement, risque dont l'existence même est controversée.

Pour mesurer un risque, il faut savoir évaluer la probabilité et l'intensité de l'aléa, et la vulnérabilité (les effets de l'aléa). Pour les dommages matériels, il est possible de chiffrer la prévention par une unité monétaire, mais cela ne l'est pas en cas de risque de vie ou de santé.

Figure 1 : Définition d'un risque naturel

Source : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement



Fig. 1 : L'aléa

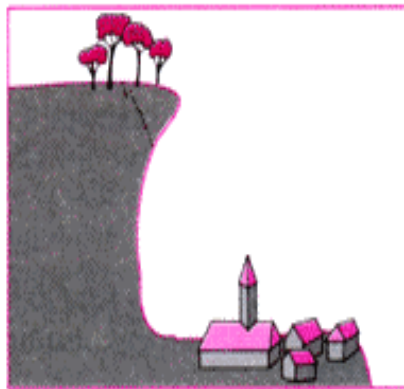


Fig. 2 : Les enjeux

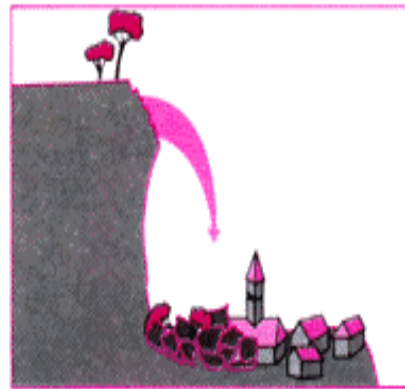


Fig. 3 : Le risque majeur

2. LES RISQUES NATURELS : DEFINITION

Les risques naturels, au sens utilisé en France, sont les risques qui correspondent à des dangers ou à des effets de destruction dus à des **phénomènes mécaniques naturels**, ou à la combustion de milieux naturels. L'origine du risque naturel est donc une dissipation brutale d'une énergie accumulée.

Cette définition, qui est limitative (elle ne prend pas en compte le risque sécheresse par exemple), n'intègre pas les risques résultant au moins partiellement des phénomènes mécaniques naturels provoqués par l'exploitation d'un milieu naturel (agriculture ou barrage hydroélectrique par exemple), ni les risques chimiques, radiologiques ou biologiques.

3. LES RISQUES D'INONDATION

En France, l'inondation est l'aléa dont la manifestation est la plus fréquente.

Il faut distinguer l'inondation de la crue : l'inondation est la réalisation d'un risque, alors que la crue est un phénomène naturel qui participe à la dynamique du fleuve.

Le lit d'un cours d'eau est généralement constitué de deux parties. La première, appelée **lit mineur**, est la plus visible : là où s'écoulent habituellement les eaux. La seconde partie est moins apparente. C'est le **lit majeur ou champ d'expansion de crue**, où s'écoulent normalement les forts débits, en période de hautes eaux. Ainsi la rivière façonne un lit ordinaire pour ses débits les plus courants, et utilise le fond de vallée pour les plus rares. La crue se propagera d'autant plus rapidement vers l'aval que la pente est forte et le champ d'expansion étroit.

Le champ d'expansion de crue remplit plusieurs fonctions dans la dynamique du cours d'eau : tout d'abord une **fonction hydrologique**, par sa capacité à accueillir les débits supérieurs à la capacité du lit mineur. Ensuite une **fonction hydrogéologique**, en permettant la réalimentation de la nappe, une **fonction hydraulique**, par la dissipation de l'énergie et l'étalement de l'eau, une **fonction sédimentologique** par le dépôt de sédiments fins, et enfin, une **fonction écologique**, par la constitution et l'entretien de milieux spécifiques. Le champ d'épannage des crues a donc un rôle très important dans le fonctionnement d'un cours d'eau.

Le risque d'inondation apparaît quand des biens ou des personnes sont installés dans le champ d'expansion de crue du cours d'eau.

Les inondations peuvent apparaître sous différentes formes :

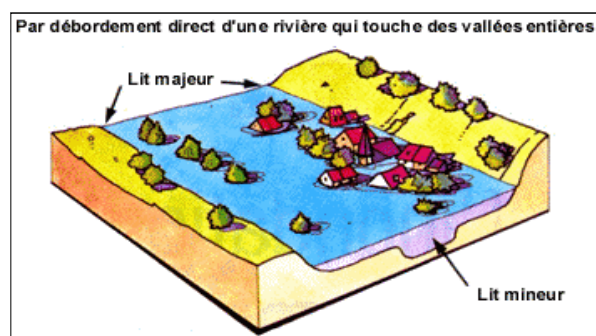
- **Les crues de plaine** : elles se produisent lorsque le sol est incapable d'emmagasiner de l'eau, parce qu'il est déjà saturé par les pluies (ou neiges) antérieures, ou gelé. L'eau ne s'infiltre plus, reste en surface et ruisselle, provoquant des inondations. Ces crues sont lentes (quelques dizaines d'heures après l'évènement pluvieux, et quelques centimètres par heure) ; on a donc le temps de les voir venir. Elles sont la cause de peu d'accidents, mais d'énormément de dégâts (Par exemple : crues en Bretagne en 1995 et 2001, crue centennale de la Seine à Paris en 1910). Les débits de pointe peuvent se situer entre 2500 et 12000 m³/s.

- **Les crues éclair** : Elles se produisent lorsque les pluies sont trop intenses pour que le sol ait le temps de les emmagasiner. Elles sont très rapides, la concentration de l'écoulement est inférieure à une douzaine d'heures, le niveau de l'eau monte de plusieurs décimètres par heure. Les débits de pointe atteints varient de 500 à 5000 m³/s. Ces crues sont donc très brèves, très violentes, et elles tuent (Crue de la Loire de septembre 1980 à Brives-Charensac : 8 morts).
- **Les crues torrentielles** : ce sont les crues de torrents de montagnes, qui peuvent éroder, transporter et déposer des quantités considérables de matériaux de toutes tailles.
- **Les inondations par ruissellement urbain** : les surfaces urbaines sont souvent imperméables, ce qui posent des problèmes d'évacuation de l'eau. Ces inondations résultent de l'écoulement des eaux d'orage dans les milieux urbains où les sols sont imperméabilisés, les ruisseaux enterrés et le réseau d'assainissement limité. Exemple : inondation de Nîmes en 1988.
- **Les inondations par remontée de nappe** : Ces inondations se produisent lors de pluies abondantes et prolongées, dans les zones à proximité de rivières en crue ou dans des vallées sèches. Elles peuvent aussi avoir une origine artificielle (création d'un écran souterrain étanche, arrêt de pompage). Les inondations de la Somme de ce printemps sont l'exemple-type des inondations par remontée de nappe.
- **Les inondations par refoulement du réseau d'assainissement** : celles-ci, plus locales, se produisent quand la capacité du réseau d'assainissement est dépassée suite à des pluies intenses. Les eaux sont alors refoulées dans les bâtiments non munis de dispositif anti-retour dans le cas d'un réseau unitaire.
- **Les inondations maritimes** : elles peuvent se produire en période de fortes marées, conjuguées à une tempête et une dépression barométrique.
- **Les inondations estuariennes** : elles ont lieu lorsqu'il y a coïncidence d'une mer élevée et d'une crue fluviale, par refoulement des écoulements locaux.

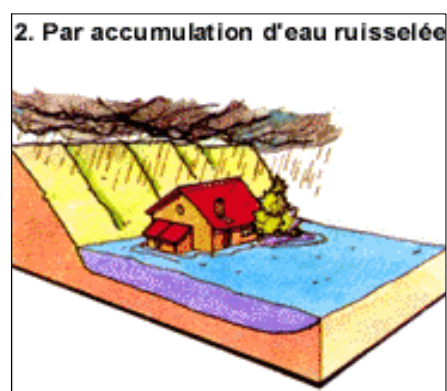
En plus des phénomènes naturels, le risque peut être aggravé par des mécanismes ou des aménagements de l'homme dans les champs d'inondation (constructions, remblais), voire dans le lit mineur. On peut ainsi citer en exemple le recalibrage du lit, les coupures de méandre, le dépôts de matériaux, la formation et la rupture d'embâcles (arbres, voitures...), etc.

Figure 2 : Différents types de crues

Source : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement



Inondation par débordement du cours d'eau (crues de plaine, crues torrentielles...)



Inondation par stagnation d'eaux pluviales (ruissellement urbain)



Inondation par refoulement du réseau d'assainissement

4. LES CONSÉQUENCES DES INONDATIONS

4.1. Les effets des inondations

Ces dernières années, la France a connu de nombreuses inondations, plus ou moins importantes, ce qui a rendu ce sujet d'actualité : inondations de l'Aude et du Tarn en décembre 1999, inondations en Bretagne en décembre 2000 et janvier 2001, inondations de la Somme en avril 2001. Les conséquences de ces phénomènes sur le plan humain, ainsi que sur le plan économique, sont parfois très grandes.

Les dommages causés par les inondations sont dus à la submersion, à l'érosion, à l'agressivité des eaux chargées et polluées, ainsi qu'à leur mise en pression.

Les effets négatifs d'une inondation sont nombreux :

- les effets **sur les hommes** : noyades, électrocutions, personnes blessées, isolées, déplacées,
- les effets **sur les biens** : destructions, détériorations et dommages aux habitations, au bétail, aux cultures, aux ouvrages (ponts, routes, voies ferrées...), paralysie des services publics,
- déclenchement d'accidents technologiques. (On ne parle ici que des effets négatifs, sans oublier le rôle écologique des crues dans la réalimentation des nappes, ou dans la préservation de certains écosystèmes particuliers).

4.2. Les coûts d'une inondation : quelques exemples

De nombreux exemples peuvent ainsi être cités : en France, le risque d'inondation touche plus d'une commune sur quatre, et près de **10 % du territoire national**. Ainsi, on estime que 22000 km de cours d'eau de plaine sont susceptibles de provoquer des inondations. Sur ces 22000 km, 16000 km de cours d'eau sont surveillés par les 53 services d'annonce de crues, services assurés par le Ministère de l'Équipement, de l'Agriculture, ou le Service de la Navigation.

Au cours des trente dernières années, les inondations ont fait en moyenne **une dizaine de morts par an**. Le **coût moyen annuel** des dommages dus aux inondations se chiffrent à **3 milliards de francs** aujourd'hui, le double de ce qu'il était à la fin des années 1990.

Ce chiffre correspondant aux dégâts doit être comparé à la **somme investie dans la prévention**, qui se monte à environ **1 milliard de francs** par an. L'effort préventif semble donc assez faible. Ainsi, si une crue identique à celle de 1910 sur la Seine se reproduisait, les dommages occasionnés s'élèveraient à 50 milliards de francs, d'après une étude des gestionnaires des barrages-réservoirs de la Seine.

De plus, les conséquences d'une inondation ne sont pas que financières. Certaines catastrophes peuvent être très meurtrières, par exemple :

- crue de l'Ouvèze à Vaison-la-Romaine (Vaucluse) en septembre 1992 : 41 morts.
- crues dans les départements de l'Aude et des Pyrénées Orientales en novembre 1999 : 29 morts.

Le tableau suivant donne quelques exemples de grandes crues en France et leurs effets.

Tableau 1 : Quelques inondations et leurs coûts en France

(d'après articles de presse tirés de : *Le Monde*, *les Dernières Nouvelles d'Alsace*, *le Midi Libre*, *Ouest France*)

Date	Lieu	Nombre de victimes	Coûts des dommages (versés par les compagnies d'assurances)
1930	Tarn-et-Garonne	200 morts 10000 sinistrés	10 milliards de francs (coût actualisé en 1998)
1977	Haute-Garonne et Gers	21 morts	1 milliard de francs
30 octobre 1988	Nîmes (Gard)	11 morts	4.5 milliards de francs
Septembre 1992	Vaison-la-Romaine	41 morts	3 milliards de francs
Février 1995	Nord de la France, Charleville-Mézières, Poitiers, Bretagne	non renseigné	2.6 milliards de francs
1996	Tarn-et-Garonne	non renseigné	100 millions de francs
Décembre 1999	Aude	34 morts	1250 milliards de francs versés par les sociétés d'assurances 1006 milliards de francs de dégâts aux équipements publics du département
	Tarn		300 millions de francs
	Pyrénées Orientales		250 millions de francs
	Hérault		100 millions de francs
Décembre 2000 Janvier 2001	Bretagne	non renseigné	500 à 600 millions de francs (selon les premières estimations de la Fédération française des sociétés d'assurance)
Mars, avril, mai 2001	Département de la Somme	0	Plus de 650 millions de francs : 700 maisons évacuées, 2000 inondées

Les coûts donnés correspondent aux sommes versées par les compagnies d'assurance aux sinistrés qui étaient assurés, une fois l'état de catastrophe naturel déclaré. Le régime des catastrophes naturelles, créé par la loi de 1982, est une spécificité française, basée partiellement sur la solidarité nationale. Une taxe de 12 % est prélevée sur les contrats d'assurance aux biens. Ainsi, seuls les biens sont concernés par ce régime, pas les dommages corporels. Avec ce système, tout ce qui appartient à l'Etat n'est pas assuré, ainsi que certains biens publics.

A ces sommes versées par les assurances peuvent s'ajouter des aides aux collectivités locales et aux entreprises, versées par le gouvernement et les Conseils Régionaux. C'est ce qui s'est passé dans la Somme, à laquelle de nombreuses régions ont décidé de donner des aides d'urgence.

De plus, il faut souligner que 60 % des petites et moyennes entreprises disparaissent entre six mois et un an après avoir essuyé une catastrophe.

Pour l'exemple sur le Schéma de Cohérence Territoriale, le SAGEECE Ehn, Andlau, Scheer évalue le montant total relatif à la gestion des crues à **5,2 MF**. Ce montant correspond aux coûts des différentes interventions proposées par le SAGEECE Ehn, Andlau, Scheer, en matière de lutte contre les inondations (lutte contre les embâcles, rétablissement du champ d'inondation, gestion des vannes, protection des berges...). Il ne comprend pas l'entretien du cours d'eau dans le long terme.

5. LA CONNAISSANCE DU RISQUE

Même lorsque des catastrophes se sont déjà produites dans le passé, la prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire ne se fait pas automatiquement. Ceci s'explique par la convergence des raisons économiques (coût des études, enjeux fonciers) et psychosociologiques (oubli par les citoyens des contraintes liées à la nature, croyance dans les capacités des techniques à maîtriser les phénomènes naturels). Ainsi, on oublie vite les conséquences d'une inondation, et souvent, on reconstruit à l'identique. Pour faire face à ce phénomène, la connaissance du risque est une étape essentielle. Elle se décompose en deux points : connaissance de l'aléa, connaissance de la vulnérabilité.

5.1. La connaissance de l'aléa

L'aléa peut être caractérisé par sa **fréquence d'occurrence**. En effet, le débordement est un phénomène aléatoire, dont l'occurrence peut être caractérisée par une probabilité. A une fréquence donnée correspond un débit de crue, une hauteur et une durée de submersion, une vitesse d'écoulement donnés.

Une fois les études menées, une cartographie de l'aléa peut être dressée. Elle peut apparaître sous la forme d'un **atlas des zones inondables**, document d'information destiné à tous les publics, et dont le caractère pédagogique est essentiel. Il peut être accompagné d'une carte des crues historiques, qui rétablit la mémoire locale, ainsi que d'une notice qui explique le choix de la crue de référence. La cartographie des aléas doit être bien distincte des autres cartes de vulnérabilité, de risque, et des cartes réglementaires, qui intègrent la notion de risque acceptable.

Cependant, une cartographie des aléas n'indique pas tout : en effet, même si l'on sait qu'un risque d'inondation existe, on ne peut pas savoir quand il peut se produire, ni avec quelle intensité.

5.2. La connaissance de la vulnérabilité

Il faut bien distinguer le risque pour les personnes, et le risque pour les biens. Le premier objectif fixé est d'éviter la perte de vies humaines lors d'une inondation. Pour cela, la mise en place d'un système d'alerte est nécessaire. On considère qu'un délai d'annonce d'au moins 6 heures permet d'éviter tout accident de personne. De plus, on estime que le danger pour les personnes adultes commence pour **une hauteur d'eau de 50 cm avec une vitesse d'écoulement de 50 cm/s**.

La connaissance de la vulnérabilité d'un site n'est pas facile à obtenir. En effet, même si on connaît l'occupation de l'espace, il est difficile d'établir les effets que pourrait avoir un débordement du cours d'eau. Néanmoins, on arrive à repérer les bâtiments ou lieux qui sont plus vulnérables face au risque que d'autres : hôpitaux, écoles...

Mais l'estimation des dégâts susceptibles d'être causés par une inondation reste délicate à établir. Le meilleur moyen d'obtenir des informations sur la vulnérabilité est le retour d'expérience pour des événements relativement fréquents, suivi d'une modélisation et d'une simulation pour des événements plus rares. Malheureusement, le retour d'expérience est négligé actuellement. La connaissance de la vulnérabilité et des risques de dommage est donc principalement qualitative. Pourtant, elle est essentielle car l'évaluation économique des dommages peut permettre de justifier la réalisation ou non de travaux de protection.

L'aléa inondation dans le SCOTERS

1. NATURE DE L'ALEA

Les inondations dans l'aire du Schéma de Cohérence Territoriale sont principalement des inondations par **débordement des cours d'eau** (crues de plaine) et par **remontées de nappe**. Il existe également quelques inondations de moindre importance dues au refoulement des réseaux d'assainissement.

Cependant, dans les documents réglementaires comme les Plans de Prévention des Risques, seuls sont pris en compte les risques d'inondation par submersion et par remontée de nappe.

Il n'existe pas de données sur les phénomènes de refoulement des réseaux d'assainissement, qui peuvent être réglés par dimensionnement du réseau ou des techniques alternatives. Ces zones ne constituent pas des zones inondables au sens de l'aménagement du territoire et ne seront donc pas traitées ici.

Par ailleurs, pour des raisons de clarté, nous distinguerons les risques d'inondation dus au Rhin et les risques d'inondation par débordement des autres cours d'eau et par remontée de nappe.

2. L'ALEA LIE AU RHIN

2.1. Historique du Rhin

Jusqu'en 1840, le Rhin est un fleuve sauvage, dont le lit est constitué de nombreuses îles, chenaux et bras morts, évoluant en fonction des crues. Dès le XVIII^{ème} siècle, le Rhin est aménagé sur son cours inférieur pour la navigation. Au XIX^{ème} siècle, l'augmentation de la navigation nécessite des aménagements : construction de digues, correction de méandres, dragage des zones humides, etc. C'est le Colonel badois Tulla qui propose des plans pour l'endiguement du fleuve. Ces travaux ont lieu entre 1840 et 1860. Le lit du fleuve est alors constitué d'un lit unique encadré par deux berges distantes de 200 à 250 mètres avec un tracé formé de tronçons rectilignes et de courbes d'un rayon minimal de 1000 m. Des digues de Hautes Eaux, en retrait des berges, protègent contre les crues importantes de périodes de retour de 200 ans. Ces aménagements ont trois objectifs : la navigation, la production d'hydroélectricité et la protection contre les crues.

Cependant, les conséquences de ces travaux de correction du Rhin furent importantes : érosion, déplacements de galets, rendant la navigation impossible. Or, l'augmentation des besoins de la navigation, puis l'apparition de l'hydroélectricité conduisirent à des travaux de **régularisation** entrepris à partir de 1907 afin d'allonger artificiellement le cours du Rhin par l'implantation de digues transversales (épis), puis à la **canalisation** du Rhin, à partir de 1932. Cette canalisation commença avec la création du Grand canal d'Alsace, sur lequel sont implantées quatre chutes, puis avec l'implantation "en feston" (dérivation) des chutes à l'amont de Strasbourg. Après la convention franco-allemande du 4 juillet 1969, les aménagements du Rhin sont réalisés "au fil de l'eau" (sur une ligne perpendiculaire au fleuve), comme à Gamsheim et Iffezheim. A l'aval d'Iffezheim, le Rhin est à courant libre jusqu'à la mer.

2.2. Les conséquences de la canalisation

Cette canalisation du Rhin a garanti entre Bâle et Iffezheim une **protection contre les crues millénaires**. Ainsi, l'aire du Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg est protégée contre la crue millénaire du Rhin, à l'exception de certains secteurs ponctuels encore inondés par les crues du Rhin d'une durée de retour inférieure à

100 ans, car se situant notamment dans ce qui reste du lit majeur du fleuve. Il s'agit sur l'aire du SCOTERS :

- d'une partie des îles du Rohrschollen et des îles du Rhin au droit des chutes de Gerstheim et de Rhinau,
- de l'actuel Parc du Rhin et futur «Jardin des 2 rives»,
- du polder d'Erstein.

Il convient également de noter qu'il existe toujours, à l'arrière des digues de canalisation, un risque résiduel d'inondation lié à une éventuelle rupture de digue. Ce risque est cependant extrêmement faible compte tenu du fait que les digues de canalisation ont été construites pour contenir en permanence les eaux du Rhin, et qu'elles font l'objet d'une surveillance et d'un entretien continu de la part d'EDF (à l'amont de l'usine hydroélectrique de Strasbourg) et du Service de la Navigation (à l'aval de l'usine), au travers d'équipes constituées d'un personnel formé à cet effet et de dispositifs de surveillance (piézomètres...).

Néanmoins, ces aménagements, s'ils protègent de manière efficace les riverains des secteurs canalisés, ont eu pour conséquence **d'augmenter les problèmes d'inondation et d'érosion du lit à l'aval** de la dernière chute. Ont été constatées à l'aval du secteur canalisé une aggravation des débits de pointe et une accélération de la vitesse de l'onde de crue. En aval d'Iffezheim, les digues des hautes eaux assurent aujourd'hui une protection contre les crues d'une durée de retour supérieure à 100 ans sur le territoire français, protection qui sera portée à des crues d'une durée de retour de 200 ans après achèvement du programme de rétention contre les crues en cours, dans le cadre de la mise en oeuvre de la convention franco-allemande du 6 décembre 1982.

De nombreux **problèmes écologiques** sont aussi apparus à la suite de la canalisation du Rhin : destruction d'îles et bancs de graviers, disparition des frayères à poissons, érosion du fond du lit, ce qui entraîne la baisse du niveau des eaux souterraines. Par ailleurs, plus de **60 % des zones alluviales inondables**, jouant un rôle de régulateur des débits du fleuve et d'écrêteur de crues, **ont disparu** au cours des deux derniers siècles. Ceci a eu pour conséquence de diminuer les surfaces d'infiltration naturelle, et donc d'augmenter l'importance des crues, sans parler de la perte écologique forte liée à la disparition de ces zones aux biotopes extrêmement riches.

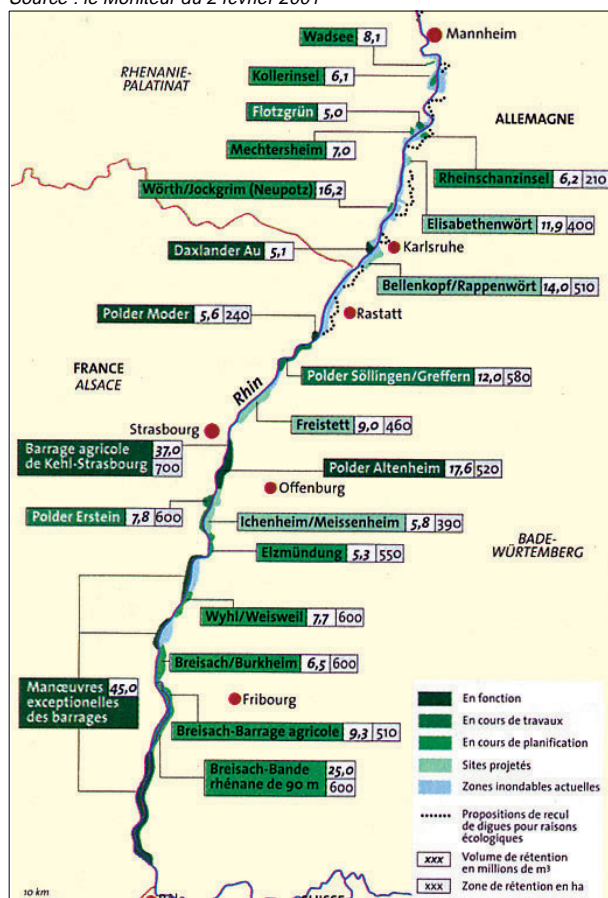
Aujourd'hui, la renaturation de la bande rhénane, par la réactivation d'anciens bras du Rhin, et le retour à l'inondation des forêts alluviales doit permettre de réduire le risque d'inondation pour les populations situées à l'aval du secteur endigué.

2.3. La politique de gestion des inondations du Rhin

Le Rhin étant un fleuve traversant plusieurs pays, les moyens de protection contre ses crues se traitent à une échelle supérieure à celles des procédures habituelles en matière d'inondation.

Sur le Rhin supérieur, le tronçon qui nous intéresse, le régime du fleuve est assez régulier (avec un débit moyen de 1053 m³/s), mais peut subir des crues en juin-juillet (« crue des cerises ») allant jusqu'à 5000 m³/s.

Figure 3 : Les aménagements contre les crues du Rhin¹
Source : le Moniteur du 2 février 2001



1. Les manoeuvres exceptionnelles des usines hydrauliques intègrent également la chute de Gerstheim.

La **convention franco-allemande du 6 décembre 1982** a prévu un programme de rétention des crues du Rhin supérieur, qui est suivi par la Commission Permanente franco-allemande pour l'aménagement du Rhin. Ce programme prévoit :

- **l'utilisation des barrages agricoles** existants pour la rétention des crues (barrage de Strasbourg-Kehl et barrage de Brisach). Ces barrages créent des retenues permanentes. En début de crue, les vannes sont ouvertes pour vider la retenue puis presque fermées pour retenir la crue par un rehaussement de la cote de rétention. Ces barrages peuvent stocker environ 10 millions de m³ chacun.
- **les manoeuvres exceptionnelles des usines hydroélectriques**, qui stoppent leur production, et délestent dans le Vieux Rhin, afin de remplir les anciennes îles du Rhin. Par des manoeuvres appropriées, il est possible de créer un volume de rétention dynamique de 45 millions de m³.
- **la mise en place des zones de rétention** (polder de la Moder, opérationnel depuis 1992 et capable de retenir 5.6 Mm³ sur 240 hectares, et polder d'Erstein en cours de construction, opérationnel en 2002 et qui retiendra 7.8 Mm³ sur 600 hectares) afin de retenir les crues. Ces polders sont mis en service lorsque le débit du fleuve dépasse une valeur critique réglementaire. Ils fonctionnent comme de grandes baignoires qui permettent de gérer l'écoulement de l'eau.

Ces manoeuvres sont décrites dans un règlement d'exploitation, et sont mises en oeuvre progressivement en fonction de l'évolution de la crue. Par exemple, dès que le débit du Rhin dépasse 1550 m³/s (environ 60 jours par an), les ruisseaux phréatiques du Nord du polder d'Erstein seront remplis, et au-delà de 2000 m³/s, lors des hautes eaux de la « crue des cerises » en juillet-août, des submersions écologiques seront enclenchées. 500 ha de forêt pourront être ainsi inondés.

Sur la rive allemande, les dispositions prises contre les crues du Rhin consistent en la mise en place de **16 à 17 polders** (dont celui d'Altenheim qui met en oeuvre les inondations écologiques à partir d'un débit du Rhin de 1550 m³/s, et celui de Söllingen mis en service dans trois ou quatre ans, qui inondera à partir de 1100 m³/s), ainsi que le **décassement d'une bande latérale du Rhin** à Breisach sur 40 km de long et d'une largeur de 90 m en moyenne.

Le volume de rétention obtenu grâce à ces différents aménagements allemands est d'environ 218 Mm³.

2.4. Un exemple d'aménagement : le polder d'Erstein

Le polder d'Erstein couvre une superficie de **600 ha** dont 540 recouverts de forêt, répartie sur trois communes (Erstein, Plobsheim, Nordhouse). Il est scindé en deux parties par une digue des hautes eaux datant du XIX^{ème} siècle.

La zone du polder d'Erstein est ceinturée de digues (au Nord et à l'Ouest par la digue du bassin de compensation de Plobsheim, à l'Est par la digue de canalisation du Rhin, au Sud et au Sud-Ouest par l'ancien canal d'alimentation de l'III).

La forêt rhénane présente une végétation très riche, assez rare sous nos latitudes. La nappe phréatique, à faible profondeur dans un sous-sol perméable, alimente les «giessen», bras latéraux qui forment un réseau dans la forêt.

Ces bras d'eau participent à la biodiversité de la forêt rhénane.

A la suite de la canalisation du Rhin, la plupart des giessen ne sont plus connectés au fleuve et se transforment en résurgences phréatiques. De plus, les remontées de nappe n'atteignent plus le système racinaire des arbres. Tout ceci mène à des écosystèmes banalisés écologiquement.

Le polder a donc deux objectifs :

- **protéger la population contre les crues** à l'aval du secteur canalisé,
- **restaurer la forêt rhénane** en lui donnant les moyens de retrouver sa richesse faunistique et floristique.

Ainsi, pour la protection contre les crues, jusqu'à **7,8 millions de m³ d'eau pourront être stockés** provisoirement dans le polder pour être ensuite restitués au fleuve. Ce stockage sera réalisé en une demi-journée à partir d'un débit du Rhin de 3500 m³/s, par une prise d'eau située dans la digue du Rhin.

Pour la restauration écologique des forêts rhénanes, le principe est de réinonder de manière plus fréquente que la crue décennale, et plus limitée en hauteur, afin de retrouver les mêmes conditions d'inondation qu'avant la canalisation. Le polder permettra donc :

- la redynamisation des giessen, par des apports d'eau à l'aide de l'ouvrage de prise amont et l'ancien canal d'alimentation de l'III, à partir d'un débit du Rhin de 1550 m³/s (c'est-à-dire environ 60 jours par an).
- la réalimentation permanente de l'un des giessen,
- la submersion écologique, en période estivale («Rhin des cerises»), à une cote faible.

2.5. Conclusion sur le Rhin

En conclusion, en ce qui concerne la zone du Schéma de Cohérence Territoriale, le risque d'inondation par le Rhin est bien maîtrisé : la zone est protégée contre une crue millénaire du Rhin. Cette période de retour est donc supérieure à la période de retour des crues (centenales généralement) pour lesquelles nous étudions les zones inondables. Pour cette raison, les débordements du Rhin ne sont pas pris en compte ici.

3. L'ALEA LIE AUX AUTRES COURS D'EAU

3.1. La source de l'aléa : Le système hydrographique

Le système hydrographique du Schéma de Cohérence Territoriale est dense, possédant de nombreux cours d'eau complétés par les canaux de la Marne au Rhin, de la Bruche et du Rhône au Rhin. Les cours d'eau concernés par le risque inondation sont l'III pour sa partie traversant le Schéma de Cohérence Territoriale, les affluents de l'III que sont l'Ehn, l'Andlau et la Scheer, la Bruche et son affluent la Mossig, la Souffel, et enfin la Zorn et le Landgraben.

Sur le secteur qui nous intéresse, l'III, qui prend sa source dans le Jura alsacien et qui rejoint le Rhin à Gamsheim, a un régime pluvio-évaporal (hautes eaux en hiver et au printemps et basses eaux en fin d'été et début d'automne). Entre Plobsheim et Strasbourg, l'III est canalisée et ses débits sont artificiels : un canal de décharge situé à Erstein régule ses débits de crue et d'étiage dans la CUS. Les inondations dues à l'III sont donc principalement situées dans sa partie non canalisée (amont de Plobsheim et aval de Strasbourg).

L'Ehn est un affluent de l'III qui prend sa source dans les Vosges et qui rejoint l'III à Illkirch-Graffenstaden. En plaine d'Alsace, son écoulement est lent et traverse une zone de marécages et de prairies humides régulièrement inondées nommée Bruch de l'Andlau. Depuis la fin du XIX^{ème} l'Ehn est en partie canalisée.

L'Andlau est un autre affluent de l'III qui a un écoulement de plaine très lent alimentant le Bruch de l'Andlau. C'est à ce niveau que l'Andlau reçoit les eaux de la **Scheer**, petit cours d'eau semi-artificiel.

La **Bruche** est le plus important affluent de l'III dans le Bas-Rhin. C'est une rivière née dans les Vosges aux caractéristiques torrentielles. Dans la plaine d'Alsace, elle a souvent changé de cours, créant ainsi une large vallée écologiquement très riche. Sur ce tronçon l'épaisseur des alluvions de la plaine qu'elle traverse permet une infiltration efficace qui amortit les ondes de crue. Après Molsheim, son cours diffue en plusieurs bras : la Bruche, le Bras d'Altorf qui traverse plusieurs agglomérations et les soumet aux inondations, le Dachsteinerbach qui n'en inonde aucune.

La Bruche se reforme en un lit unique à Entzheim. Sa confluence avec l'III se situe dans le quartier de la Montagne-Verte à Strasbourg. De plus, le canal de la Bruche, qui longe d'Est en Ouest le bassin de la Bruche entre Avolsheim et Strasbourg, est parfois envahi par les eaux de la Bruche lors des inondations.

Le plus gros affluent de la Bruche est la **Mossig** qui conflue à Avolsheim. Sa source se situe dans les collines sous-vosgiennes.

La **Souffel** est un cours d'eau drainant la partie méridionale du Kochersberg. Sa situation géographique et la nature des sols qu'elle traverse rend la Souffel très sensible aux précipitations intenses, provoquant des inondations le long de son cours, en particulier dans le bassin de la Basse-Souffel où le terrain présente une rupture de pente (Lampertheim, Souffelweyersheim, Reichstett). Ces inondations se sont traduites par des débordements dans les quartiers urbanisés (décembre 1982, avril et mai 1983), et des problèmes récurrents par temps d'orage (montée rapide du cours d'eau). Dans une étude préalable au SAGEECE du bassin versant de la Souffel¹, il est indiqué qu'il y a peu de problèmes de débordements de la Souffel et de ses affluents, suite à de nombreux recalibrages et surcreusements. Les quelques dysfonctionnements observés sont un remblai empêchant l'expansion des crues dans le lit majeur, entre Lampertheim et Mundolsheim, et une section hydraulique d'un ouvrage de franchissement à Truchtersheim insuffisante pour un écoulement normal en cas de forte pluie.

Cependant, pour les événements exceptionnels, les risques d'inondation sont bien réels pour la partie aval de la Souffel.

La **Zorn** est un affluent de la Moder. Elle prend sa source dans les Vosges. La fréquence des inondations dues à ce cours d'eau est bien supérieure à celles d'autres rivières alsaciennes. Dans le Schéma de Cohérence Territoriale, le lit majeur où s'écoule les débits de hautes eaux est clairement marqué dans le paysage.

Enfin le **Landgraben**, né de la confluence du Neubaechel et du Riedgraben, est à la fois phréatique et anthropique (alimentation par les eaux de refroidissement de la raffinerie de Reichstett et une dérivation de la Zorn).

1. Conseil Général du Bas-Rhin, Eco-Aménagement, SOGREAH, Document de synthèse - Diagnostic et objectifs.

3.2. La traduction de l'aléa : Les zones inondables

Une zone inondable est constituée par l'ensemble des terrains susceptibles d'être recouverts par la crue d'un cours d'eau dans la manifestation extrême du phénomène. La crue de référence est traditionnellement la crue centennale. Elle comprend donc aussi bien des terrains régulièrement inondés à chaque crue que ceux qui peuvent l'être exceptionnellement.

Les zones inondables connues qui ont servi de base à notre étude sont tout d'abord les zones inondables définies réglementairement par les différentes procédures concernant les risques d'inondation et qui valent aujourd'hui Plan de Prévention des Risques (PPR). Pour l'aire du Schéma de Cohérence Territoriale, ces documents sont :

- **Le périmètre de risque au titre de l'article R 111-3 du Code de l'Urbanisme** appliqué aux zones inondables de la **Bruche**. Ce périmètre présente 4 niveaux de risque qui correspondent à différents règlements pour la construction dans ces zones. Il ne distingue pas le risque de submersion du risque de remontée de nappe.
- **Le périmètre de risque au titre de l'article R 111-3 du Code de l'Urbanisme** appliqué aux zones inondables de l'**III**. Ce périmètre présente 3 niveaux de risques qui correspondent à différents règlements pour la construction dans ces zones. Il ne distingue pas le risque de submersion du risque de remontée de nappe.
- **Les Plans d'Exposition aux Risques** mis en place sur les **communes de la CUS** concernées par un risque d'inondation (16 communes sont ainsi concernées). La cartographie représente différents niveaux de risque (Rouge par submersion, Bleu par submersion, Bleu par remontée de nappe).

Ensuite viennent les zones inondables qui ne sont pas encore couvertes par un document réglementaire, mais **faisant l'objet d'études hydrauliques**. Il s'agit ici de :

- **L'étude hydraulique dans le cadre du futur P.P.R. de la Zorn et du Landgraben**, en cours d'élaboration. Cette étude présente une carte d'aléa représentant 3 zones fonctions de la hauteur de submersion. De plus dans notre étude, la zone inondable décrite dans le futur PPR a été complétée par la zone inondée par les crues de mai 1970, mai 1983 et février 1990.

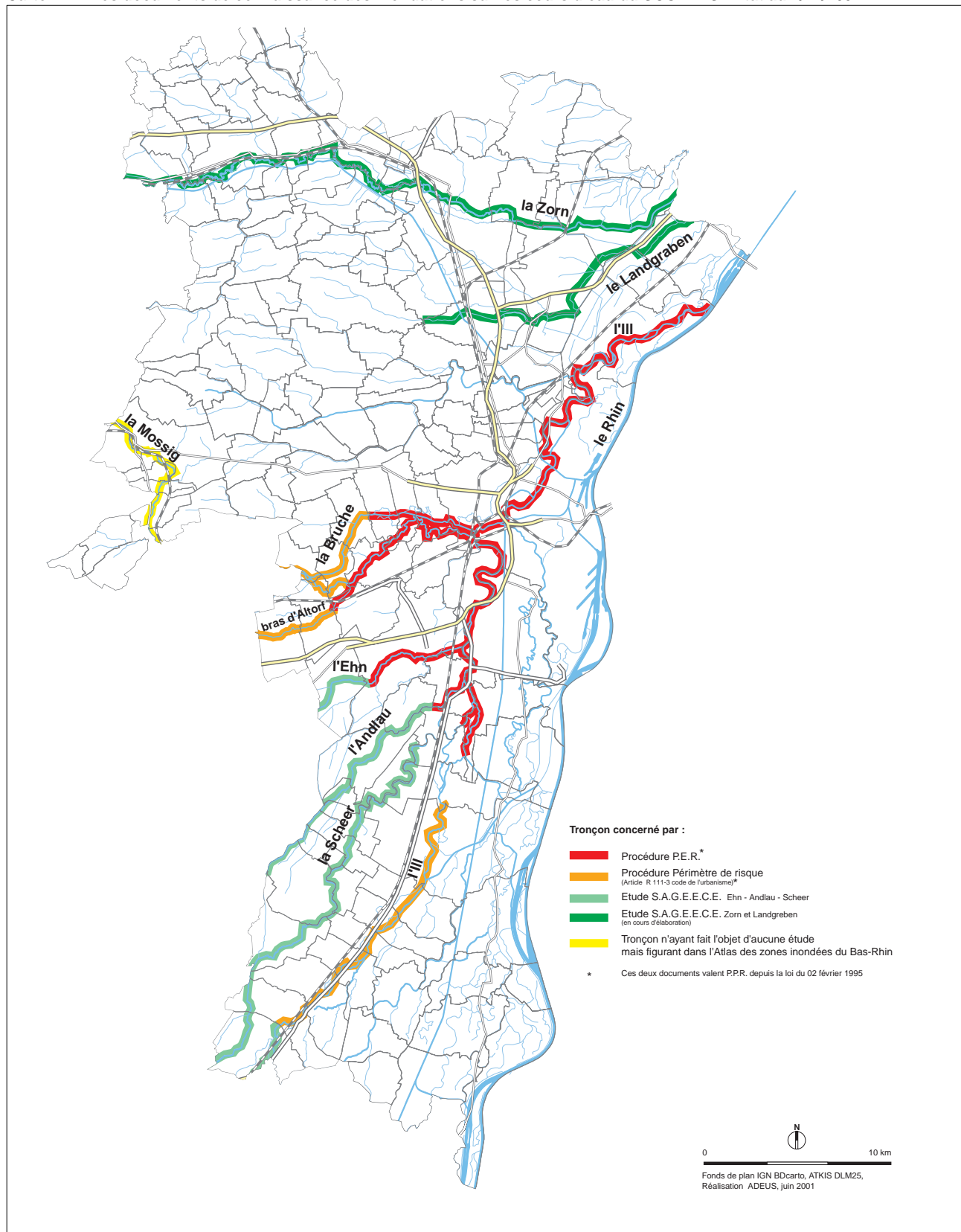
- **L'étude hydraulique dans le cadre du SAGEECE Ehn-Andlau-Scheer**, en cours d'élaboration. La cartographie ne représente la zone inondable pour une crue rare (occurrence de l'ordre centennale) qu'au droit des zones urbanisées. Pour l'étude de la zone inondable globale de l'Ehn, de l'Andlau et de la Scheer, nous avons donc pris le périmètre de la zone inondée par la crue de janvier 1955 (période de retour inconnue) représentée dans l'Atlas des zones inondées du Bas-Rhin et couvrant également les zones non urbanisées. Cette zone inondée est à peine moins large que la zone inondable définie dans le SAGEECE. Dans la plupart des zones urbanisées, la zone inondée par la crue de 1955 et la zone inondable décrite dans le SAGEECE coïncident, sauf pour les débordements de l'Ehn où la zone inondée est un peu moins large.

Enfin, nous avons tenu compte des zones inondables non définies réglementairement, ne faisant l'objet d'aucune étude hydraulique, mais qui sont néanmoins **connues** : les crues passées ont été cartographiées et représentées dans l'Atlas des zones inondables du Bas-Rhin. Il s'agit de la **Mossig**¹ (crue de février 1990 de période de retour de 14 ans environ) pour son tronçon traversant le périmètre du SCOTERS. Il s'agit d'une enveloppe globale liée à une crue observée et qui ne distingue donc pas les niveaux et la nature des risques.

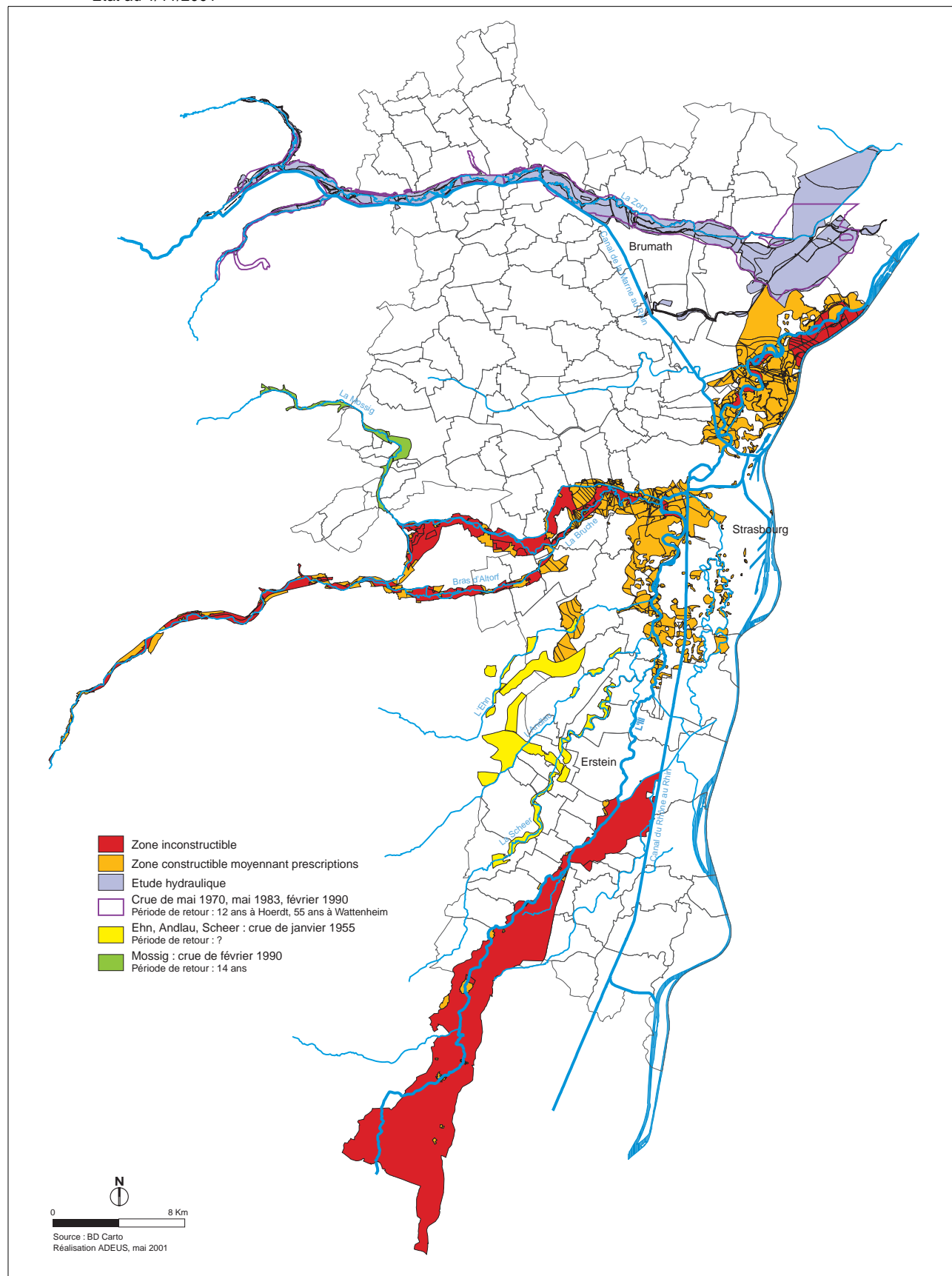
Une seule zone n'a pu être prise en compte dans notre étude, faute de données disponibles : il s'agit de la **zone inondable de la Souffel**, qui est un cours d'eau que l'on sait responsable d'inondations mais pour lequel aucune cartographie n'a été réalisée. Sur les communes appartenant à la CUS, de gros travaux de renforcements des collecteurs ont été entrepris. Sur les autres communes, des projets d'amélioration de réseau d'assainissement, de bassin d'orage, et de renforcement des collecteurs ont vu le jour, mais aucun projet de lutte contre les inondations par débordement du cours d'eau n'a été décidé à l'heure actuelle. Néanmoins, le SAGEECE du bassin de la Souffel est en cours d'élaboration et propose déjà des pistes d'actions de type préventif pour lutter contre les inondations (bassins de rétention ou renaturation).

1. Une étude hydraulique de la zone inondable globale de la Mossig a été réalisée depuis par le Cabinet INGEROP, mais n'a pas pu être prise en compte dans cette analyse.

Carte 1 : Les documents de connaissance des inondations sur les cours d'eau du SCOTERS - Etat au 1/11/2001



Carte 2 : Les zones inondables du Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg -
Etat au 1/11/2001



3.3. L'amplification de l'aléa : évolution de l'urbanisation en amont du SCOTERS

L'aléa, c'est-à-dire le phénomène naturel de montée des eaux, peut être aggravé par des actions anthropiques : ainsi une augmentation des surfaces urbanisées en amont des zones étudiées peut accroître l'intensité de l'aléa et sa fréquence. Des crues plus courantes et plus fortes peuvent alors se produire.

C'est pourquoi, l'eau ne connaissant pas les limites administratives, il est nécessaire de tenir compte de l'occupation du sol en dehors des limites du SCOTERS, en amont des tronçons étudiés.

Sur la Zorn, l'urbanisation reste plutôt à l'écart de la zone inondable. Néanmoins, à Saverne, les zones urbanisées se développent le long de la Zorn. De plus, dans quelques villages, l'urbanisation coupe transversalement la zone inondable (traversée d'une route). Le développement de l'urbanisation reste faible tout de même, bien que ce soit le bassin versant où l'on trouve la plus forte évolution des zones urbanisées.

Dans la vallée de la Mossig, les terrains urbanisés entre 1984 et 1995 sont peu nombreux. Néanmoins, la commune de Wasselone s'étale autour du cours d'eau.

Dans le Bruch de l'Andlau, l'urbanisation est faible et ne se développe que très peu.

Tableau 2 : Tendances de l'évolution de l'urbanisation dans les différents bassins versants

Période 1984 - 1995	Surface urbanisée dans l'ensemble du bassin versant (ha) données approximatives	% de la surface totale des communes concernées
Vallée de la Bruche	81	0.3%
Bassin de l'Ill amont (hors affluents)	89	0.4%
Vallée de la Zorn	172	0.6%
Vallée de la Mossig	35	0.3%
Bassin de l'Ehn, Andlau, Scheer	84	0.5%

D'un point de vue général, l'urbanisation s'est peu développée en amont des cours d'eau du SCOTERS depuis 1984.

Dans la vallée de la Bruche, l'amont jusqu'à Molsheim se présente sous la forme d'un fond de vallée étroit assez urbanisé mais dont le développement est très faible. L'urbanisation de la commune de Marlenheim, notamment la zone d'activités, est cependant très proche du cours d'eau, ce qui peut avoir pour conséquence, non seulement d'accroître la vulnérabilité de ces zones, mais surtout d'augmenter les effets de la crue à l'aval.

Dans la plaine inondable de l'Ill amont, l'évolution de l'urbanisation est elle aussi assez restreinte, proportionnellement à la superficie des territoires concernés.

Etude de la vulnérabilité des territoires

1. NATURE DE LA VULNERABILITE

La vulnérabilité des territoires vis-à-vis de l'inondation dépend de l'occupation du sol dans la zone inondable.

1.1. La vulnérabilité des biens, des personnes et des activités économiques

La vulnérabilité des biens, personnes et activités économiques est liée à la présence de zones d'habitat et d'activités en zone inondable ou au projet de les réaliser. Pour l'évaluer nous analyserons les Plans d'Occupation des Sols.

Notons que la création de zones imperméabilisées de plus de 5 ha d'un seul tenant sont désormais soumises au régime d'autorisation conformément au décret du 29 mars 1994 en application de la loi sur l'eau.

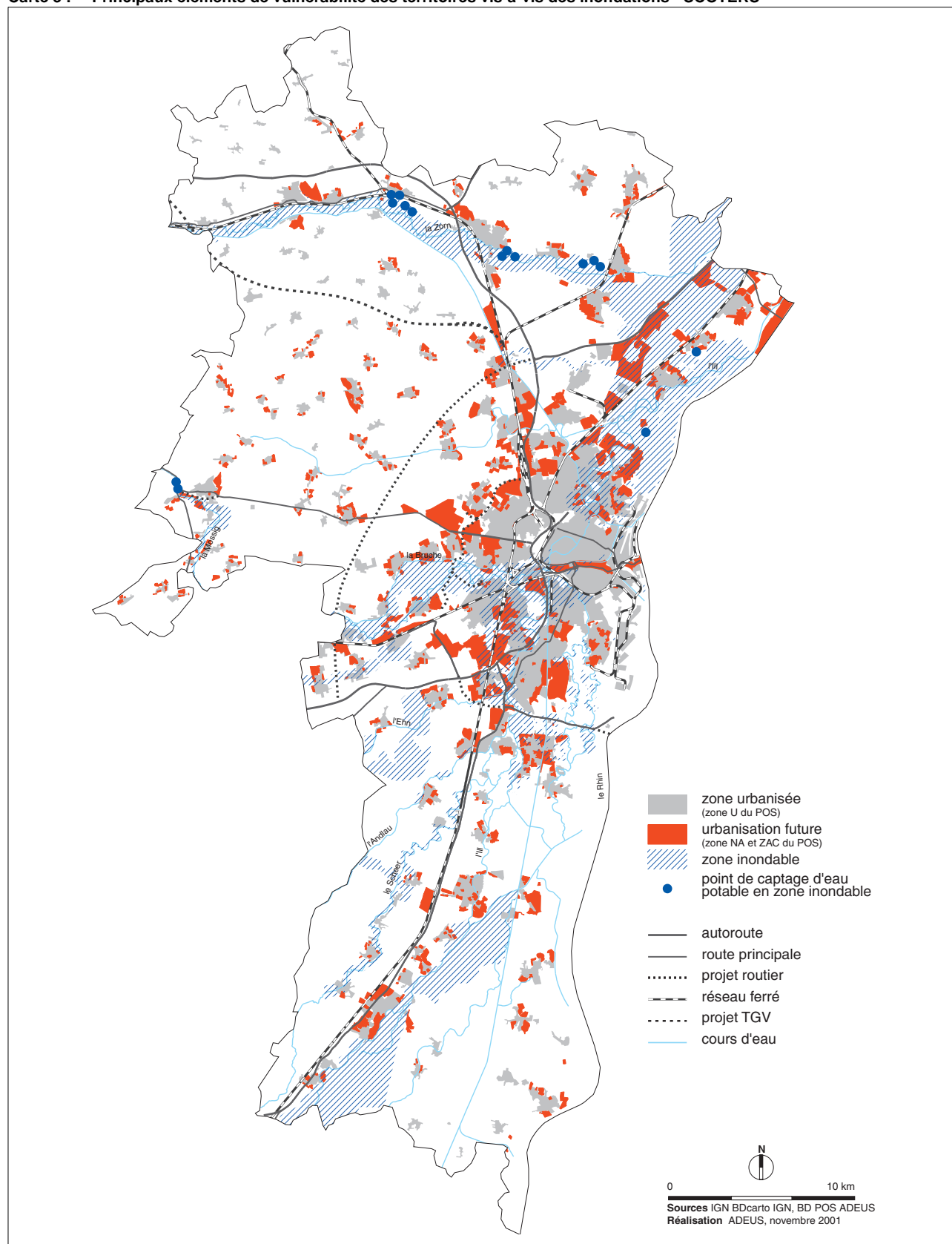
1.2. La vulnérabilité de la ressource en eau

La vulnérabilité de la ressource en eau est liée :

- à la présence de captages d'eau potable en zone inondable, ces captages pouvant être potentiellement contaminés par les eaux d'une rivière polluée. Les gravières, en tant que zones de contact potentiel entre eaux de surfaces et eaux souterraines, sont également des zones vulnérables.
- à la présence de routes en zones inondables, les voiries pouvant provoquer une pollution diffuse (lessivage des métaux lourds déposés sur la chaussée) ou ponctuelle (accidents impliquant des substances polluantes).

En page suivante une carte présente les éléments principaux de la vulnérabilité des zones inondables du Schéma de Cohérence Territoriale.

Carte 3 : Principaux éléments de vulnérabilité des territoires vis-à-vis des inondations - SCOTERS



2. LA VULNERABILITE AUJOURD'HUI

2.1. Les territoires vulnérables de la Bruche amont (hors CUS)

2.1.1. L'occupation du sol

Le périmètre de risque appliqué à la vallée de la Bruche représente 730 ha sur la surface du Schéma de Cohérence Territoriale, dont 82 ha (soit **11 %**) sont en zone urbanisée.

Tableau 3 : Répartition des zones urbanisées dans la zone inondable de la Bruche (en ha)

	UE	Uhabitat	UX
Bruche_4	-	55	14
Bruche_3	-	-	-
Bruche_2	-	0	0
Bruche_1	21	2	4

La superficie urbanisée la plus importante correspond à des zones d'habitat situées dans une zone déclarée constructible par le périmètre de risque.

Dans la zone inconstructible, seulement 2 hectares sont des zones d'habitat, situées à Duppigheim entre le bras d'Altorf et une route. Cette zone est peu construite. Les 21 ha en zone d'équipement se situent sur la commune de Duppigheim, dans le prolongement de l'aéroport d'Entzheim. Il s'agit notamment d'anciennes installations militaires appartenant encore à l'armée. Il faut noter que les données du POS de Duppigheim utilisées dans cette étude sont antérieures à la date d'approbation du périmètre de risque. C'est dans tous les cas **l'Arrêté Préfectoral du périmètre de risque qui s'applique** et qui désigne les zones inconstructibles, quel que soit le zonage du POS.

Tableau 4 : Les zones urbanisées en zone inconstructible de la Bruche amont

Communes concernées	Surface	Type de Zone POS	Date d'approbation du POS
Duttlenheim	1 ha	U habitat	01/08/1997
Duppigheim	21 ha	UE	03/07/1992
	2 ha	U habitat	

2.1.2. L'évolution de l'urbanisation

Avant 1992 et la mise en place du périmètre de risque, l'urbanisation avait lieu principalement dans les zones les moins dangereuses (actuelles zones 4). Après 1992, on voit que cette tendance est toujours valable, malgré une augmentation des surfaces minéralisées en bordure des zones désignées inconstructibles par le périmètre de risque.

Tableau 5 : Evolution de l'urbanisation dans les zones inondables de la Bruche amont

Superficie en ha	Entre 1984 et 1992	Entre 1992 et 1999
Zone 1	2	(5) ¹
Zone 2	1	2
Zone 3	0	0
Zone 4	14	13
Total	17	20

1. Il s'agit probablement d'urbanisation en limite de périmètre inconstructible. L'utilisation des données SPOT ne permet pas de distinguer l'urbanisation de la minéralisation du terrain (route, ...) ni de séparer finement les zones de risques contiguës.

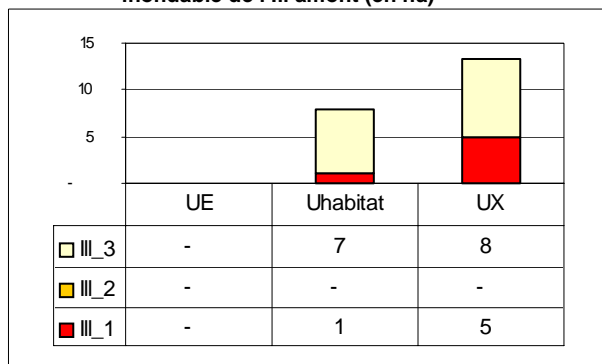
En conclusion, l'urbanisation actuelle de la zone inondable de la Bruche amont dans le périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale n'est pas très développée, même si en proportion elle semble plus importante que sur les autres cours d'eau.

2.2. Les territoires vulnérables de l'Ill amont (hors CUS)

2.2.1. L'occupation du sol

Le périmètre de risque de l'Ill s'applique à une surface de 3030 ha sur le Schéma de Cohérence Territoriale. Les zones urbanisées sont quasi-inexistantes : 21 ha au total, soit **1 %** de la zone inondable de l'Ill.

Figure 4 : Répartition des zones urbanisées dans la zone inondable de l'Ill amont (en ha)



Dans la zone inconstructible, seuls 6 ha sont urbanisés par de l'habitat ou des activités, répartis sur la commune d'Erstein, aux alentours de la sucrerie.

Tableau 6 : Les zones urbanisées dans les zones inondables inconstructibles de l'III amont

Communes concernées	Surface	Type de Zone POS	Date d'approbation du POS
Erstein	1 ha	U habitat	30/10/1996
	5 ha	UX	

Dans la zone constructible selon prescriptions, les zones urbanisées sont à peine plus importantes (15 ha).

2.2.2.L'évolution de l'urbanisation

L'urbanisation se développe entièrement hors de la zone inondable.

Tableau 7 : Evolution de l'urbanisation dans les zones inondables de l'III amont

Superficie en ha	Entre 1984 et 1992	Entre 1992 et 1999
Zone 1	1	(4) ¹
Zone 2	0	0
Zone 3	2	2
Total	3	6

1. Même incertitude que p. 23, note 1

Le périmètre de risque a été mis en place en septembre 1983. Depuis 1984, l'urbanisation des zones inondables de l'III est très limitée.

On peut donc conclure que sur la zone inondable de l'III en amont de Plobsheim, il n'y a aucun problème d'urbanisation.

2.3. Les territoires vulnérables de l'III et la Bruche sur la CUS

2.3.1.L'occupation du sol

Sur la CUS, la zone inondable définie par les PER représente une surface de 8240 hectares.

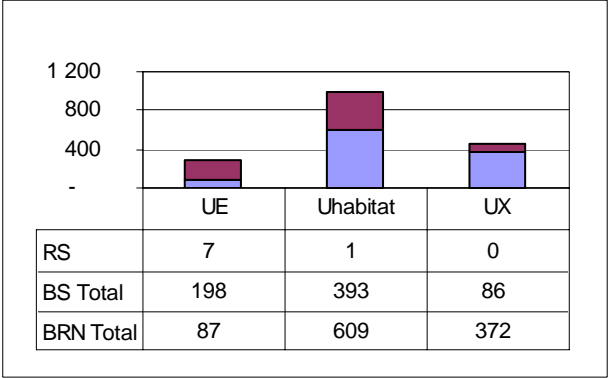
C'est logiquement sur la CUS, où la densité de population est la plus importante, que l'on trouve la plus forte urbanisation de la zone inondable.

21 % de cette surface sont urbanisés (1750 ha), majoritairement les zones de remontée de nappe, puis les zones bleues inondables par submersion. Il s'agit principalement de zone d'habitat.

C'est principalement dans le secteur de la Montagne Verte, où la Bruche rejoint l'III que l'on trouve le plus de zones industrielles et résidentielles en zone inondable. En effet, si l'III est bien contrôlée depuis la réalisation du canal de décharge à Erstein, il n'en est pas de même pour la Bruche. Cette zone est densément occupée et la surface inondable est importante. On peut citer le cas particulier d'Ostwald où les 3/4 du ban communal sont en zone inondable principalement bleue par remontée de nappe ou par submersion. Ces zones ne sont pas interdites à l'urbanisation, mais des règles de construction s'y appliquent.

La zone inondable du quartier de la Robertsau est elle aussi très urbanisée.

Figure 5 : Répartition des zones urbanisées dans la zone inondable sur la CUS (en ha)



Dans les zones rouges inconstructibles, seulement 8 hectares sont urbanisés. Il s'agit de zones d'équipements sportifs situé à Entzheim à proximité de l'aéroport, et à Strasbourg.

Tableau 8 : Les zones urbanisées dans les zones inondables inconstructibles de l'III sur la CUS

Communes concernées	Surface	Type de Zone POS	Date d'approbation du POS
Entzheim	7 ha	UE Aéroport et équipement sportif	05/02/1999
Strasbourg	1 ha	UE équipement sportif	2000

2.3.2. L'évolution de l'urbanisation

Tableau 9 : Evolution de l'urbanisation dans les zones inondables de la CUS

Superficie en ha	Entre 1984 et 1992	Entre 1992 et 1999
BRN	264	274
BS	115	142
RS	2	(7) ¹
Total	382	423

1. Même incertitude que p. 23, note 1.

Sur les communes de la Communauté Urbaine de Strasbourg, où les différents PER ont été approuvés entre 1991 et 1996, l'urbanisation s'est beaucoup développée dans les zones inondables. Entre 1992 et 1999, elle s'est intensifiée dans les zones bleues.

C'est donc sur la CUS que l'on trouve l'urbanisation de la zone inondable la plus importante.

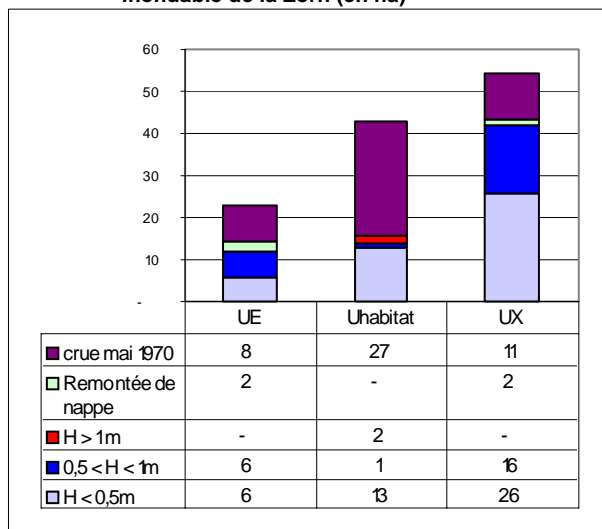
2.4. Les territoires vulnérables de la Zorn

2.4.1. L'occupation du sol

Au total, la zone inondable de la Zorn décrite dans l'étude du futur PPR représente 4935 ha. Si l'on ajoute à cette zone les terrains inondés par les crues de mai 1970, mai 1983 et février 1990 qui ne sont pas pris en compte dans l'étude hydraulique, la superficie de la zone inondable est de 5450 ha.

Sur ces 5450 ha, on a 120 ha en zones urbanisées, soit **2 %**. Sachant que la vallée de la Zorn ne possède pas de règlement interdisant la construction dans la zone inondable, ce chiffre est relativement faible.

Figure 6 : Répartition des zones urbanisées dans la zone inondable de la Zorn (en ha)



Ces zones urbanisées sont principalement des zones **d'activités** (55 ha) et des zones **d'habitat** (43 ha). La plus grande partie se trouve dans des terrains où la hauteur d'eau en crue centennale est inférieure à 0,5 mètre, ou dans les zones inondées par les crues passées et qui n'apparaissent pas dans l'étude hydraulique du futur PPR.

Néanmoins, on trouve 25 ha urbanisés dans les zones les plus dangereuses ($H > 0,5$ m).

Le tableau suivant donne la répartition par communes des plus gros terrains urbanisés dans les zones inondables où la hauteur d'eau est supérieure à 0,5 m.

Tableau 10 : Les zones urbanisées en zone inondable de la Zorn la plus dangereuse ($H > 0,5$ m)

Communes concernées	Surface	Type de Zone POS	Date d'approbation du POS
Vendenheim	9 ha	UX (raffinerie)	07/11/1997
Hoerdt	2 ha	UE (stade, gymnase)	09/11/1999
Gambsheim	5 ha	UX	19/09/1996
Brumath	4 ha	UE	14/02/2000
	1 ha	U habitat	
	2 ha	UX	
Hochfelden	2 ha	U habitat	12/10/1995

2.4.2. L'évolution de l'urbanisation

Sur les communes traversées par la Zorn, le développement de l'urbanisation a doublé sur la période 1992-1999 par rapport à la période 1984-1992.

Tableau 11 : Evolution de l'urbanisation dans les zones inondables de la Zorn

Superficie en ha	Entre 1984 et 1992	Entre 1992 et 1999
H < 0.5 m	6	15
0.5 < H < 1 m	10	14
H > 1 m	6	9
Remontée de nappe	0	3
Zone inondée hors futur PPR	5	20
Total	27	60

Cette intensification a eu lieu dans les zones où le danger est moindre (moins de 0.5 m d'eau en cas de crue centennale), mais surtout dans des zones qui ont été inondées lors de crues passées (crues de mai 1970, mai 1983 et février 1990).

En amont de Brumath, les communes se développent **en s'éloignant des zones inondables**. A Brumath, ce phénomène se produit également, mais quelques bâtiments se sont installés le long de la route nationale qui traversent la zone inondable.

On constate donc que l'urbanisation dans la zone inondable de la Zorn s'intensifie ces 10 dernières années.

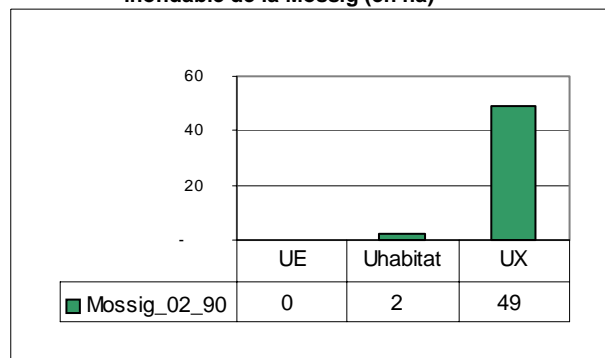
2.5. Les territoires vulnérables de la Mossig

2.5.1. L'occupation du sol

La zone inondable de la Mossig représente une surface de 260 ha. Il est important de rappeler que cette zone correspond en fait à la zone inondée lors de la crue de février 1990 de **période de retour estimée à 14 ans**. Une crue de fréquence centennale pourrait inonder un territoire beaucoup plus important.

Sur ces 260 ha, 51 sont actuellement urbanisés, soit **20 % de la zone inondable**. Ce chiffre est relativement important, d'autant plus que la zone inondable étudiée correspond à la zone qui serait la plus exposée lors d'une crue centennale.

Figure 7 : Répartition des zones urbanisées dans la zone inondable de la Mossig (en ha)



Il s'agit pour l'essentiel de zones d'activités, principalement installées sur la commune de Marlenheim.

Tableau 12 : Les zones urbanisées en zone inondable de la Mossig

Communes concernées	Surface	Type de Zone POS	Date d'approbation du POS
Marlenheim	46 ha	UX	27/03/1992
Wangen	2 ha	Uhabitat	07/06/1993
	3ha	UX	

2.5.2. L'évolution de l'urbanisation

L'habitat dans la vallée de la Mossig ne se développe pas à l'intérieur de la zone inondable. Par contre les activités industrielles s'y implantent de manière importante.

Tableau 13 : Evolution de l'urbanisation dans les zones inondables de la mossig

Superficie en ha	Entre 1984 et 1992	Entre 1992 et 1999
Total	9	13

Sur 260 ha inondables de la vallée de la Mossig, 8 % ont été urbanisés entre 1984 et 1999. L'essentiel se trouve sur la commune de Marlenheim, où 11 ha ont été urbanisés entre 1992 et 1999. L'urbanisation de cette zone inondable est donc un phénomène relativement récent.

Avec le développement récent des activités en zone inondable, la commune de Marlenheim présente une augmentation forte de la vulnérabilité aussi bien en matière de biens que de ressource en eau. Cependant, le cas particulier de Marlenheim a fait l'objet d'une étude spécifique qui aboutit à la prescription de mesures compensatoires dont les travaux devraient être lancés dans un délai aussi rapproché que possible.

Notons par ailleurs qu'une procédure de Plan de Prévention des Risques d'Inondation va être menée sur le bassin versant de la Mossig dans les mois à venir.

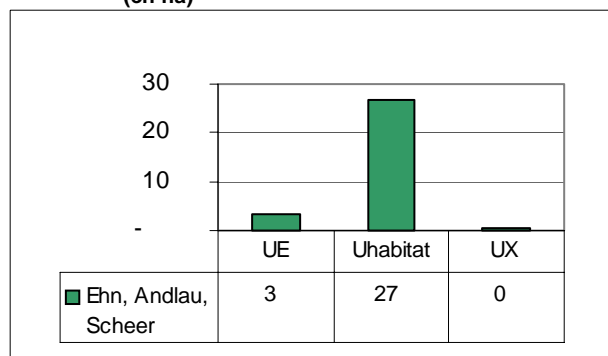
2.6. Les territoires vulnérables de l'Ehn, de l'Andlau, de la Scheer

2.6.1. L'occupation du sol

A propos de la zone inondable de l'Ehn, de l'Andlau et de la Scheer, il convient de rappeler qu'il s'agit de la zone inondée par la crue de janvier 1955 dont la période de retour est inconnue.

La zone inondable correspondant à la crue de janvier 1955 de l'Ehn, de l'Andlau et de la Scheer couvre une superficie de 1120 ha, dont 29 sont urbanisés (2 %).

Figure 8 : Répartition des zones urbanisées dans la zone inondable de l'Ehn, de l'Andlau et de la Scheer (en ha)



La majorité correspond à des zones d'habitat. Si l'on regarde précisément la situation de ces zones urbanisées, on s'aperçoit qu'elles sont généralement relativement éloignées des cours d'eau, en bordure des zones inondées, donc là où le risque est moindre.

Tableau 14 : Les zones urbanisées en zone inondable de l'Ehn, de l'Andlau, de la Scheer

Communes concernées	Surface	Type de Zone POS	Date d'approbation du POS
Westhouse	2 ha	UE	18/01/1996
	6 ha	U habitat	
Kerztfeld	8 ha	U habitat	08/02/1988
Schaeffersheim	5 ha	U habitat	09/03/1987
Blaesheim	1 ha	UE	18/12/1998

2.6.2. L'évolution de l'urbanisation

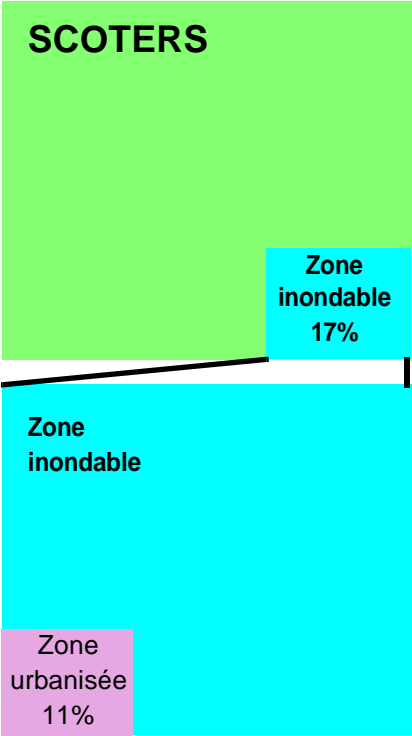
L'urbanisation de la zone inondable est très limitée.

Tableau 15 : Evolution de l'urbanisation dans les zones inondables de l'Ehn, de l'Andlau et de la Scheer

Superficie en ha	Entre 1984 et 1992	Entre 1992 et 1999
Total	6	11

Ici aussi, l'urbanisation est récente puisque sur les 29 ha urbanisés, 17 l'ont été entre 1984 et 1999. Cette urbanisation correspond aux extensions des villages. C'est donc bien l'urbanisation nouvelle qui se développe dans ces zones inondables. Le phénomène est particulièrement remarquable sur les communes de Lipsheim et Limersheim.

Pour les tronçons de l'Ehn, de l'Andlau et de la Scheer, on a donc principalement des zones d'habitat situées en bordure de la zone inondable. L'absence de règlement ne semble pas avoir favorisé le développement de l'urbanisation dans la zone inondable.



2.7. Conclusion sur la vulnérabilité dans le Schéma de Cohérence Territoriale

2.7.1. L'occupation du sol dans les zones inondables du SCOTERS

Sur le territoire du Schéma de Cohérence Territoriale qui couvre une superficie de 109800 ha environ, les zones inondables représentent 18830 ha, soit **17 %**. Les plus grands territoires concernés sont les lits majeurs de l'III (11270 ha au total) et de la Zorn (5450 ha).

Le tableau suivant présente, pour chaque tronçon de cours d'eau, la superficie de la zone inondable.

Tableau 16 :Répartition des zones inondables dans le SCOTERS

Tronçon	Surface inondable (ha)	% de la surface totale du SCOTERS
Bruche amont	730	0.7%
Ill amont	3030	2.8%
CUS (Bruche et Ill)	8240	7.5%
Zorn	5450	5%
Mossig	260	0.2%
Ehn, Andlau, Scheer	1120	1%
Total	18830	17%

On voit ainsi que ce sont les communes de la CUS qui sont les plus concernées par les zones inondables, puisque les zones inondables sur la Communauté Urbaine de Strasbourg représentent 7.5% de la surface du Schéma de Cohérence Territoriale. Ensuite, apparaissent les vallées de la Zorn et de l'III en amont de Plobsheim.

Sur les 18830 ha de zones inondables, 73 % sont en zones naturelles (forêt, zones préservées, inconstructibles pour cause de risques, zone de gravières...). Environ **2060 ha sont urbanisés** en habitat, équipements ou activités, soit **11 % de la zone inondable**.

Les terrains réellement vulnérables du Schéma de Cohérence Territoriale, c'est-à-dire les zones urbanisées situées dans les zones inondables des différents cours d'eau, recouvrent 2 % de la surface du Schéma de Cohérence Territoriale.

Il peut être intéressant de savoir s'il existe une différence marquée entre les territoires soumis à réglementation et les autres.

Tableau 17 : La répartition des zones urbanisées en zones inondables entre les territoires soumis à une réglementation et les autres

Zones urbanisées	Equipe- ment	Habitat	Activités
Territoires urbanisés soumis à une réglementation (ha)	313	1 068	475
% de la zone inondable	2 %	6 %	2,5 %
Territoires urbanisés non soumis à une réglementation (ha)	25	72	104
% de la zone inondable	0 %	0 %	0,5 %
Total des zones inondables urbanisées dans le SCOTERS (ha)	338	1 140	579
% de la zone inondable	2 %	6 %	3 %

C'est dans les communes **possédant un Plan de Prévention des Risques** que se situe **l'essentiel des zones urbanisées en zone inondable**. Ceci ne signifie pas que la mise en place de ces plans permet l'urbanisation des zones inondables, mais plutôt que les Plans de Prévention des Risques ont été appliqués prioritairement dans les communes en ayant le plus besoin, c'est-à-dire là où l'urbanisation des zones inondables se faisait le plus sentir.

Cependant il semble que l'urbanisation des zones inondables couvertes par un règlement (sur la CUS, l'III et la Bruche), bien qu'importante, ne se soit pas implantée dans les zones les plus dangereuses. Par contre, dans les zones sans règlement, l'urbanisation est restreinte, mais la proportion de zones urbanisées en zone dangereuse est importante.

Ainsi, dans la vallée de la Zorn, les zones urbanisées se concentrent là où la hauteur d'eau peut être supérieure à 0,5 m. Ce sont principalement des zones d'activités qui se sont implantées, entraînant un risque de pollution.

Sur la Mossig, la même tendance est détectée, avec un risque sans doute plus grand puisque les données utilisées sont celles d'une crue de période de retour de 14 ans. On ne connaît pas actuellement la configuration qu'aurait une crue de fréquence centennale.

Tableau 18 : Les zones urbanisées en zone inondable dangereuse

Cours d'eau	Définition de la zone dangereuse	zone dangereuse (ha)	surface urbanisée en zone dangereuse (ha)	surface urbanisée en zone moins dangereuse (ha)
Bruche amont	Zones 1, 2 et 3	589	23	59
Ill amont	Zones 1 et 2	2971	6	15
CUS (Bruche et Ill)	Zone rouge	925	8	1745
Zorn	H > 0,5 m	2860	25	95
Ehn-Andlau-Scheer	Enveloppe globale ¹	1123	30	non définie
Mossig	Enveloppe globale ¹	260	51	non définie

1. Seule donnée existante.

En ce qui concerne **l'évolution passée de l'urbanisation** dans les zones inondables, on peut conclure que d'une manière générale, il n'y a pas une grosse urbanisation récente. Pour les communes possédant des zones inondables définies juridiquement, l'urbanisation est quasi-inexistante depuis l'approbation des procédures, à part quelques hectares en zones constructibles selon prescriptions dans les communes les plus densément peuplées (communes de la CUS).

Pour les zones inondables n'ayant pas de définition réglementaire, l'urbanisation évolue de manière restreinte dans ces zones mais se concentre en zone dangereuse. On retrouve principalement des zones d'activités.

Pour autant, dans les zones inondables non réglementées, on note une évolution récente de l'urbanisation : 60% des territoires urbanisés de la Zorn et de l'Ehn, Andlau, Scheer sont postérieurs à 1984.

Tableau 19 : Pourcentage des surfaces urbanisées entre 1984 et 1999

	Surface urbanisée entre 1984 et 1999 (ha)	Surface urbanisée totale (ha)	Surface urbanisée entre 1984 et 1999 (%)
Bruche amont	37	82	43 %
Ill amont	10	21	38 %
CUS (Bruche et Ill)	805	1750	46 %
Zorn	87	120	60 %
Ehn, Andlau, Scheer	17	30	60 %
Mossig	22	51	42 %
Total	978	2054	47 %

2.7.2. Les autres éléments à prendre en compte

• Les éléments vulnérables

- les captages d'eau

Dans les zones inondables du Schéma de Cohérence Territoriale se trouvent de nombreux captages d'eau potable. En tout, 22 points de captages sont répartis dans des zones plus ou moins exposées. C'est dans la vallée de la Zorn que l'on trouve le plus de captages.

Tableau 20 : Les points de captage dans les zones inondables du SCOTERS

Tronçon	Points de captage	Niveau de risque de la zone de captage	Organisme gestionnaire	DUP ou approuvé
Zorn	Mommenheim 7 captages	H < 0,5m	SDE Hochfelden	DUP
	Brumath 3 captages	H < 1m	Brumath	2 approuvés et 1 DUP
	Geudertheim 1 captage	0,5<H<1m	SDE Basse Zorn	DUP
	Wingersheim 1 captage	H<0,5m	SDE Hochfelden	
	Bietlenheim 3 captages	0,5<H<1m	SDE Basse Zorn	DUP
Ill CUS	La Wantzenau 2 captages	BRN	SDE Wantzenau Kilstett	DUP
	Strasbourg 1 captage	BS	CUS	DUP
	Holtzheim 1 captage	RS	SDE Strasbourg	DUP
	Eschau 1 captage	BRN	SDE Ill-Andlau	DUP
Mossig	Wangen 2 captages		SDE Kronthal	DUP

- Les gravières

On trouve de nombreuses gravières dans le périmètre du SCOTERS. Certaines d'entre elles se situent en zone inondable, mettant alors directement en contact la nappe avec les eaux superficielles lors d'inondation.

Il existe ainsi 3 gravières dans la zone inondable de la Zorn à Weyersheim, Hoerdet et Gambsheim à proximité du Landgraben.

Sur la commune de La Wantzenau se trouve une gravière, ainsi qu'à Schiltigheim au bord de l'III. Par ailleurs, on trouve des ballastières à Ostwald et à Illkirch-Graffenstaden.

• Les éléments potentiellement polluants

- Les voiries

Les routes peuvent avoir une influence sur les crues, par l'imperméabilisation des surfaces qu'elles supposent, et par la modification des écoulements qu'elles peuvent entraîner. En effet, les routes en remblai par exemple vont empêcher l'écoulement naturel de l'eau qui va rester bloquée d'un côté de l'axe routier, entraînant une augmentation des hauteurs d'eau.

Par ailleurs, l'implantation des routes rend plus vulnérable la ressource en eau. En effet, la vulnérabilité de la ressource en eau est liée :

- pour la pollution diffuse, aux voiries présentant un trafic important en zone inondable,
- pour la pollution ponctuelle, aux itinéraires de transport de matières dangereuses. Il s'agit ici de l'A35 pour l'Ill, l'A4 pour la Zorn, la D422 pour la Mossig et la N83 pour la Scheer.

Dans la vallée de la Zorn, de nombreuses routes sillonnent la zone inondable, notamment à Hochfelden, à Brumath et entre Weyersheim et Hoerd. De plus l'autoroute de l'Est (A4) coupe la zone inondable à l'Ouest de Brumath. De même une autoroute coupe la zone inondable sur les communes de Kilstett et Gambenheim.

Dans le secteur de l'Ill aval, le bois communal de La Wantzenau, entièrement en zone rouge, est coupé en deux par une route, qui partage en même temps la zone inondable.

Dans les zones plus urbanisées, on voit nettement que le réseau routier, très dense, influe sur les écoulements, puisque par endroit il encadre les territoires inondables, ou sert de limite entre une zone de submersion ou une zone de remontée de nappe.

Dans la zone inondable de la Mossig, la D422 bloque l'écoulement de l'eau vers l'Ouest, favorisant la concentration de l'eau dans le lit mineur de la rivière. De plus, la voie ferrée coupe deux fois de manière franche la zone inondable, pour ensuite jouer le rôle d'une digue du lit majeur de la Mossig, depuis Odratzheim, et jusqu'à la confluence entre la Mossig et le canal de la Bruche.

A Holtzheim, la D222 bloque l'écoulement de l'eau vers l'Ouest, tandis que la D63, au Nord de la ville, délimite une zone rouge, dangereuse, au Nord, et une zone de remontée de nappe au Sud.

Sur les communes très urbanisées (Strasbourg, Illkirch, Lingolsheim, Eckbolsheim), de nombreuses infrastructures de transport influencent les écoulements, notamment les voies ferrées.

A Erstein, le canal de la Marne au Rhin retient les eaux de l'Ill vers l'Ouest. Depuis Benfeld jusqu'à Sermersheim, c'est la D212 qui joue ce rôle. Enfin, sur le ban de Schaeffersheim, la D426 retient l'eau de l'Andlau vers le Sud, en la dirigeant vers le village.

- Les installations classées

Les installations les plus dangereuses sont les entreprises soumises à la directive européenne SEVESO. Dans le territoire du SCOTERS, on dénombre 11 établissements SEVESO.

Un seul se situe à proximité d'une zone inondable : il s'agit de l'établissement Bayer Polymères qui produit du caoutchouc synthétique, sur la commune de La Wantzenau, qui est soumise à un risque d'inondation par remontée de nappe.

Les autres établissements se situent sur les communes de :

- Reichstett, commune qui n'est pas soumise à un risque d'inondation connu, malgré la proximité de la Souffel,
- Strasbourg, au niveau du complexe du Port aux Pétroles, non soumis à un risque d'inondation (hors crue millénale du Rhin).

Il reste que les installations industrielles ou artisanales de fabrication ou de stockage, voire les activités agricoles, sont également potentiellement polluantes et présentent de ce fait des risques de pollution diffuse.

3. LA VULNERABILITE DEMAIN

3.1. Les terrains urbanisables de la Bruche amont (hors CUS)

La vallée de la Bruche compte 82 ha en zone urbanisable sur les 730 ha de zone inondable, ce qui représente 11 %.

Tableau 21 : Répartition des zones urbanisables dans la zone inondable de la Bruche (en ha)

	IINA	IINAX_M	INA	INAE	INAX_M
Bruche_4	5	10	3	3	23
Bruche_3	-	-	-	-	-
Bruche_2	0	-	1	-	-
Bruche_1	-	-	-	-	-

Dans la vallée de la Bruche, ce sont surtout des zones d'activités qui sont appelées à se développer dans la zone inondable, dans la zone constructible principalement.

La Bruche, contrairement aux autres cours d'eau du périmètre du SCOTERS, est une rivière à régime torrentiel : ses crues peuvent donc être beaucoup plus rapides et violentes que celles des autres cours d'eau.

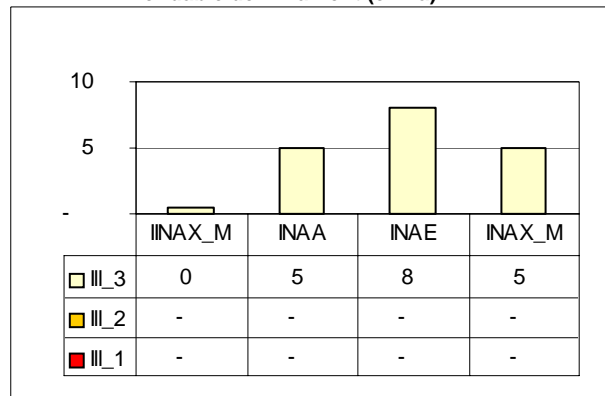
Par ailleurs, c'est la Bruche qui est majoritairement responsable des problèmes d'inondations sur la CUS, au niveau de la Montagne Verte, c'est-à-dire à la confluence entre l'III et la Bruche. C'est pourquoi l'urbanisation excessive de la vallée de la Bruche, en entraînant une augmentation des surfaces urbanisées, pourrait accroître le risque d'inondation à l'aval de ce secteur.

En outre, la zone inondable de la Bruche présente une biodiversité très riche et offre de grandes possibilités d'échanges biologiques. Il s'agit donc d'une vallée écologiquement sensible à une augmentation de l'urbanisation qui détruirait les habitats et présenterait des risques de pollution du milieu.

3.2. Les terrains urbanisables de l'III amont (hors CUS)

Sur le périmètre de risque de l'III, 18 ha sont en zone urbanisable, soit 1 % de la surface.

Figure 9 : Répartition des zones urbanisables dans la zone inondable de l'III amont (en ha)



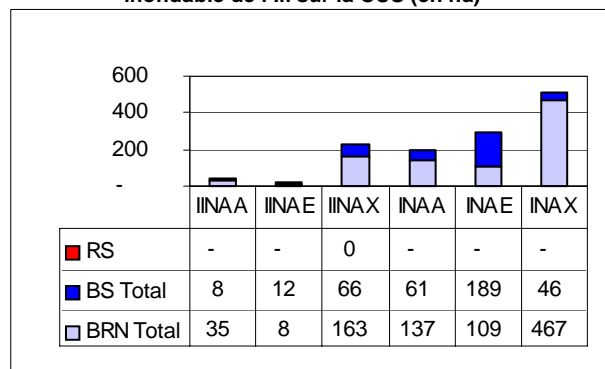
Ces zones, principalement d'équipement et d'activités, sont donc très limitées et situées en périphérie de village.

3.3. Les terrains urbanisables de l'III et la Bruche sur la CUS

Sur la CUS, 16 % de la surface inondable correspondent à des zones urbanisables.

Ces zones sont principalement des zones d'activités (743 ha, soit 9 % de la zone inondable). Des zones d'équipement sont aussi prévues (4 % de la surface inondable), ainsi que des zones d'habitat (3 %).

Figure 10 : Répartition des zones urbanisables dans la zone inondable de l'III sur la CUS (en ha)



Sur la CUS, l'urbanisation actuelle est déjà très importante et est appelée à encore se développer. C'est pourquoi de nombreuses zones NA se situent dans des zones inondables soumises principalement à des remontées de nappe. L'ensemble forme un couloir d'urbanisation, allant de la commune d'Erstein jusqu'à La Wantzenau en suivant le cours de l'III.

La majorité des zones d'activités prévues se situent dans les zones de remontée de nappe. Or, il s'agit de territoires très sensibles, à cause de la proximité de la nappe phréatique d'Alsace qui constitue la principale ressource en eau de la population du SCOTERS. Ainsi, lors d'une inondation, ces zones d'activités pourraient constituer un risque de pollution important.

Par ailleurs, on note un grignotage des zones de submersion par l'urbanisation, avec des zones NA de grande ampleur, notamment :

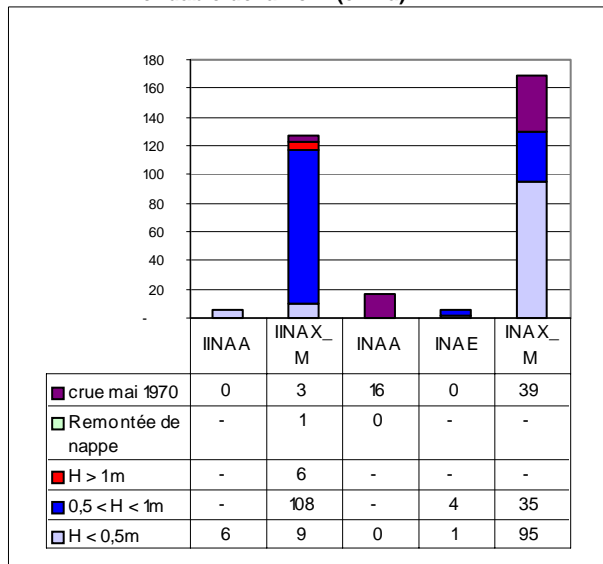
- à Ostwald, avec 35 ha en zone d'équipement,
- à Strasbourg, avec 50 ha en zone NA mixte,
- à Schiltigheim, avec 45 ha en zone d'équipement.

Notons de plus la particularité des zones d'activités de La Wantzenau (38 ha) qui sont situées dans une zone soumise à des remontées de nappe (d'après le PPR de l'III), mais aussi soumise à des inondations par submersion de la Zorn, où la hauteur d'eau pourrait atteindre plus de 50 cm (zone dangereuse).

3.4. Les terrains urbanisables de la Zorn

Sur les 5450 ha de la zone inondable de la Zorn, **6 %** sont en zone urbanisable, à moyen ou long terme.

Figure 11 : Répartition des zones urbanisables dans la zone inondable de la Zorn (en ha)



Les zones urbanisables de la zone inondable de la Zorn sont principalement des **zones d'activités**, qui se développeront à moyen ou long terme. Une forte proportion se situe dans une zone où la hauteur d'eau en cas de crue centennale peut atteindre plus de 50 cm, traditionnellement considérée comme dangereuse. Ceci pose question pour l'implantation de certaines activités, notamment celles utilisant des produits polluants. Plusieurs communes sont ainsi concernées par la présence de surfaces urbanisées ou urbanisables à moyen et long terme dans une zone inondable «dangereuse» de la Zorn ou du Landgraben.

Tableau 22 : Les zones urbanisables en zone inondable «dangereuse» de la Zorn

Communes concernées	Surface	Type de Zone POS	Date d'approbation du POS
Eckwersheim	8 ha	IINAX-M	20/12/1996
La Wantzenau	38 ha	IINAX-M	12/05/1995
Kilstett	71 ha	IINAX-M	15/07/1993
	24 ha	INAX-M	
Gambsheim	14 ha	INAX-M	19/09/1996
Brumath	4 ha	INAE	14/02/2000

A **Brumath**, une surface de 4 ha est en zone urbanisable à moyen terme à vocation d'équipement.

A **Eckwersheim**, 8 hectares se trouvent en zone urbanisable à vocation d'activités. Cette surface appartient à une zone IINAX toute en longueur située entre une voie ferrée et le canal de la Marne au Rhin. Les 8 hectares se situent à la pointe de cette zone, là où la voie ferrée et le canal se croisent. Le risque d'inondation s'explique par le fait qu'entre les deux aménagements, l'eau est bloquée et ne peut s'écouler librement.

Sur la commune de **La Wantzenau** se trouvent 38 ha en zone d'activités urbanisable à long terme. Cette commune a la particularité de posséder un Plan de Prévention des Risques, qui concerne les risques d'inondation par les crues de l'Ill. Les inondations dues à la Zorn ne sont pas prises en compte. Cependant, l'ensemble de la zone inondable par la Zorn sur la commune de La Wantzenau se situe entièrement dans les zones «bleues par remontée de nappe» du PPR, c'est-à-dire des zones constructibles moyennant prescriptions. Aussi, un règlement de prévention contre les inondations s'applique déjà sur cette zone, même s'il ne correspond pas nécessairement au niveau de risque d'inondation par la Zorn.

Kilstett est sans doute la commune où l'on trouve les plus grandes superficies de terrains urbanisables en zone dangereuse. On a ainsi 71 ha en zone d'activités urbanisable à long terme et 24 ha en zone d'activités urbanisable à moyen terme. Le Plan d'Occupation des Sols date de 1993. Une révision de celui-ci ou la mise en place d'un PPR pourrait rendre ces zones inconstructibles.

A **Gambenheim** une zone d'activités urbanisable à long terme de 4 ha se trouve en zone dangereuse. Elle longe la départementale 94, prolonge une zone UX, et se situe à proximité d'une voie ferrée. Le POS date de 1996.

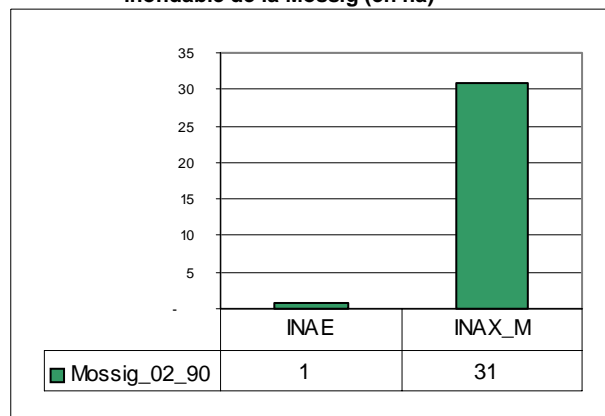
3.5. Les terrains urbanisables de la Mossig

Dans la zone inondable de la Mossig, **12 %** de la surface est en zone urbanisable, soit 32 ha.

Il s'agit principalement d'une zone d'activités, située sur la commune de Marlenheim, dans le prolongement de la zone d'activités déjà existante. Sur cette commune, le POS date de 1992.

Lors de sa révision, la destination de cette zone pourrait être revue. **Un projet de PPR est par ailleurs en cours sur cette commune.**

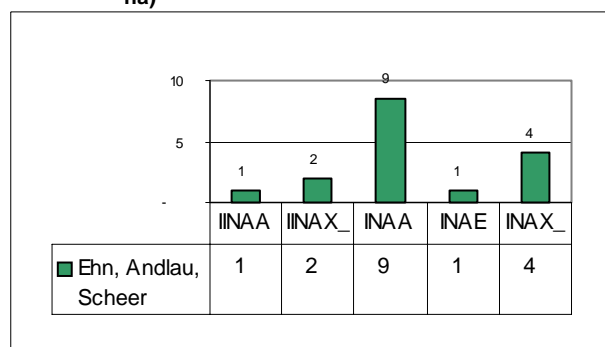
Figure 12 : Répartition des zones urbanisables dans la zone inondable de la Mossig (en ha)



3.6. Les terrains urbanisables de l'Ehn, de l'Andlau, de la Scheer

Sur les 1120 ha en zone inondable de l'Ehn de l'Andlau et de la Scheer, seul **1 %** est en zone urbanisable, principalement de l'habitat.

Figure 13 : Répartition des zones urbanisables dans la zone inondable de l'Ehn, de l'Andlau, de la Scheer (en ha)



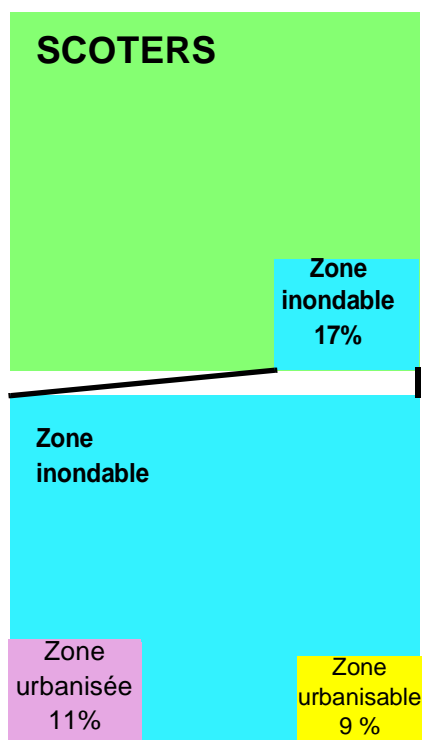
Pour **l'Ehn, l'Andlau, la Scheer**, les terrains urbanisables inondables sont relativement petits. Compte tenu de la précision et des problèmes de décalage cités plus haut, du fait que la zone inondée ne prend pas en compte les aménagements du cours d'eau qui ont pu être réalisés depuis 1955, du fait que c'est l'enveloppe globale de la zone inondée qui a été utilisée pour cette étude et que les terrains se situent à la périphérie de cette zone, c'est-à-dire où le risque est moindre, on peut estimer que ces terrains ne sont pas concernés par un risque grave d'inondation.

Ce territoire ne connaît donc pas de problème quant à sa vulnérabilité future.

3.7. Conclusion sur la vulnérabilité future dans le Schéma de Cohérence Territoriale

3.7.1. L'occupation du sol

La superficie des zones urbanisables à l'intérieur des zones inondables représente 1750 ha, soit **9 %** de la zone inondable. La répartition de ces zones n'est pas homogène : certains tronçons n'en possèdent que quelques dizaines d'hectares, alors que pour d'autres, les terrains concernés sont beaucoup plus grands.



Le tableau suivant récapitule la répartition sur chaque tronçon des zones urbanisables dans les zones inondables.

Tableau 23 : Répartition sur chaque tronçon des zones urbanisables dans les zones inondables

Tronçon	Zones inondables (ha)	Zones urbanisables en zone inondable (ha et % de la zone inondable)
Bruche amont	730	59 ha (8%)
Ill amont	3 027	18 ha (1%)
CUS (Bruche et Ill)	8 243	1 301 ha (16%)
Zorn	5 449	323 ha (6%)
Mossig	260	32 ha (12%)
Ehn, Andlau, Scheer	1 119	17 ha (1%)
Total SCOTERS	18 828	1 750 ha (9%)

C'est à nouveau sur la CUS que se pose principalement la question du développement de l'urbanisation des zones inondables.

Dans la plupart des terrains non soumis à un règlement sur le risque d'inondation (Zorn, Ehn, Andlau, Scheer), les zones urbanisables sont limitées. On peut donc penser que, même en l'absence de document juridique pour décrire le risque, la conscience du danger existe.

Cependant le cas de la vallée de la Mossig est particulier : en effet, dans la zone inondable de la Mossig, de période de retour estimée de 14 ans seulement, se trouve une zone NA d'activités de 32 ha sur la commune de Marlenheim. Le futur PPR de la Mossig, en projet actuellement, pourrait rendre cette zone inconstructible.

Sur les territoires soumis à une réglementation, on constate que les zones urbanisables sont nombreuses. Ce sont majoritairement des zones d'activités (voir tableau suivant).

Tableau 24 : La répartition des terrains urbanisables dans les zones inondables soumises à une réglementation et les autres

Terrains urbanisables	Equipe- ment	Habitat	Activités
Territoires urbanisables sou- mis à une réglementation (ha)	329	255	794
% de la zone inondable	2 %	1 %	4 %
Territoires urbanisables non soumis à une réglementa- tion (ha)	7	32	333
% de la zone inondable	0 %	0 %	2 %
Total des zones inondables urbanisables dans le SCOTERS (ha)	336	287	1127
% de la zone inondable	2 %	2 %	6 %

Malgré la présence de documents réglementant les implantations de bâtiments (interdiction de construire en dessous d'une certaine cote, de stocker des produits dangereux, d'implanter des installations électriques...), le développement de l'urbanisation dans les zones inondables constructibles moyennant prescriptions semble encore apte à se poursuivre de manière relativement importante.

Cependant, toutes les activités ne pourront pas se développer sur ces terrains, à moins de mettre en place des systèmes de protection permettant de rendre les installations compatibles avec ces règlements. Ces contraintes pourront se révéler coûteuses à mettre en place.

3.7.2. Les autres éléments à prendre en compte

Tous les grands projets d'infrastructure prévus dans le périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale sont à prendre en compte pour estimer leur impact sur la vulnérabilité. Il s'agit des grands projets de routes (Voie de Liaison Intercommunale Ouest, Grand Contournement Ouest, voire pénétrante Est...), et du tracé du futur TGV.

Il paraît nécessaire de maîtriser l'impact de ces infrastructures à la fois sur l'écoulement de l'eau dans le champs d'inondation, sur la qualité de la ressource en eau, sur la richesse écologique de la zone inondable.