



**Direction
Départementale
des Territoires
Moselle**

S.R.E.C.C.
Urbanisme et
Prévention des Risques

VALLEE DE LA MOSELLE

Commune de ARS-SUR-MOSELLE

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS

«Inondations» et «Mouvements de Terrain»

RAPPORT DE PRESENTATION

PREFECTURE DE LA MOSELLE

Vu pour être annexé à mon arrêté

DIRE/SRECC n°2010-015

du 13 DEC. 2010

LE PREFET,

Pour le Préfet,
Le Secrétaire Général

Jean-François KOPPEL

PRESCRIPTION : 06 juin 1985

ENQUETE PUBLIQUE : du 03 avril au 03 mai 1989

APPROBATION : 23 octobre 1989

MODIFICATION n°1

PRESCRIPTION : 28 octobre 1998

ENQUETE PUBLIQUE : du 23 mars au 12 avril 1999

APPROBATION : 01 septembre 1999

MODIFICATION n°2

PRESCRIPTION : 09 octobre 2006

ENQUETE PUBLIQUE : du 18 septembre 2007 au 31 octobre 2007

ENQUETE PUBLIQUE COMPLEMENTAIRE : du 15 septembre 2010 au 15 octobre 2010

APPROBATION : 13 DEC. 2010

17, quai Paul Wiltzer
BP 31035
57036 METZ cedex 01
téléphone :
03 87 34 34 00
télécopie :
03 87 34 34 05
courriel : sah.dde-
moselle@equipement.gouv.fr

SOMMAIRE

RAPPEL DES DISPOSITIONS EXISTANTES

- Etudes antérieures 2
- Le PPR modifié le 1 septembre 1999 3
- Les nouvelles dispositions législatives 4
- Justification de la deuxième modification du PPR d'Ars/Moselle 4

LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES – P.P.R.

- Présentation du document 5

LE RISQUE D'INONDATIONS A ARS/MOSELLE

- La nouvelle étude 8
- Les caractéristiques des crues 9
- Analyse du risque d'inondations 10

LES MOUVEMENTS DE TERRAIN A ARS/MOSELLE

- Etudes BRGM de 1985 et 2009 11
- Les caractéristiques des mouvements de terrain dans la commune 11
- Qualification du risque de mouvements de terrain 14
- Les aléas «mouvements de terrain» 15

LE P.P.R. MODIFIE «INONDATIONS» ET «MOUVEMENTS DE TERRAIN»

- Evaluation des enjeux 16
- Les dispositions du PPR 17

ANNEXES

- Risque «INONDATIONS»
 - 1 - carte de la crue de décembre 1982
 - 2 - carte de la crue de mai 1983
 - 3 - carte de la crue d'avril 1983
 - 4 - carte de la crue de décembre 1947
 - 5 - photos des crues de 1983 à ARS/MOSELLE
 - 6 - carte des hauteurs d'eau pour la crue de référence
- Risque «MOUVEMENTS DE TERRAIN»
 - 7 - exemples de désordres liés aux mouvements du sol
 - 8 - indices et contextes de mouvements de terrain
 - 9 - carte des formations géologiques affleurantes
 - 10 - carte des aléas «mouvements de terrain»
- LES ENJEUX A ARS/MOSELLE
 - 11 - carte des enjeux

RAPPEL DES DISPOSITIONS EXISTANTES

I - ETUDES «RISQUES» ANTERIEURES

1 - Inondations

La commune de ARS/MOSELLE, située en rive gauche de la Moselle à environ 10 km au sud-ouest de METZ, est exposée au risque d'inondations par débordements de la Moselle et par le ruisseau de la Mance qui traverse le centre ancien de la commune avant de rejoindre la Moselle.

Les études menées par le Service Navigation du Nord-Est, décrites dans le rapport de présentation du P.E.R. approuvé le 23 octobre 1989, ont permis d'estimer, pour chacune des crues, la période de retour moyenne.

Par ordre décroissant d'importance, les crues remarquables de la Moselle sont :

- la crue du 19 décembre 1982, d'une période de retour d'environ 10 ans ;
- la crue du 28 mai 1983, d'une période de retour estimée à 30 ans ;
- la crue du 11 avril 1983, d'une période de retour estimée à 40 ans ;
- la crue du 30 décembre 1947, d'une période de retour de l'ordre de 100 ans ;

La commune est également concernée par les débordements du ruisseau de la Mance. Le cours d'eau est busé dans la traversée des secteurs bâtis jusqu'à sa confluence avec la Moselle et les inondations sont dues, localement, à des remontées d'égouts. A l'amont, ses débordements submerge le fond de vallée jusqu'au pied de terrasse.

2 - Mouvements de terrain

ARS/MOSELLE est également touché par le risque de mouvements de terrain.

Dans le cadre de l'élaboration du P.E.R. prescrit le 4 juillet 1985, il a été demandé au B.R.G.M. Lorraine d'étudier le phénomène.

La description des différents types de mouvements, les conditions de leur apparition ainsi que leur localisation sur le territoire communal sont développées dans le rapport de présentation du document réglementaire (P.E.R.) approuvé le 23 octobre 1989.

3 - Analyse des risques

- notion de risque

Le risque est la conséquence sur les hommes et les biens de la survenance du phénomène. Il est fonction de sa fréquence d'apparition, déterminée par une étude fondée sur les probabilités.

La connaissance du risque nécessite de connaître :

- l'importance de l'aléa ;
- les enjeux économiques et humains (personnes et biens exposés aux risques).

- Étude de l'aléa «inondations»

L'aléa correspond à l'intensité d'une crue de fréquence donnée. Il est le résultat du croisement des hauteurs de submersion avec les vitesses d'écoulement de la crue.

Les vitesses d'écoulement de l'eau dans le lit majeur étant faibles (< à 0,5m/s), elles ne sont pas prises en compte dans la détermination de l'aléa.

L'analyse de l'aléa découle de l'étude de révision des zones submersibles (B.C.E.O.M. 1985), les critères suivants ont été retenus :

- fréquence = crue centennale dont le débit résulte de l'analyse des données enregistrées aux stations de Metz-Pont des Morts et de Hauconcourt et qui serait équivalent à la crue de décembre 1947.
- hauteurs de submersion calculées à partir de données topographiques issues de levés au sol des lits mineurs et majeurs (profils en travers).

- Étude de l'aléa «mouvements de terrain»

L'aléa correspond à la probabilité d'apparition du risque. Il a été estimé à partir :

- de la répartition statistique des phénomènes constatés ;
- de la nature des formations géologiques à l'affleurement qui conditionne les caractéristiques mécaniques du sol ;
- de la pente du terrain naturel.

L'échelle retenue est qualitative, cinq indices (A à E) ont été définis. Ils qualifient les zones de glissements par ordre décroissant (des zones de glissements profonds actifs de grande extension aux zones de probabilité de mouvements faibles, voire nulle pour des glissements de grande extension).

II – LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (PPR) MODIFIE LE 1 SEPTEMBRE 1999

1 - Textes fondateurs

La loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement (loi BARNIER) et son décret d'application du 5 octobre 1995 ont instauré un nouvel outil réglementaire destiné à la prise en compte des risques naturels. Il s'agit du **Plan de Prévention des Risques (P.P.R.)**. Il se substitue aux réglementations existantes : Plans d'Exposition aux Risques (P.E.R.), art. R 111-3 du Code de l'Urbanisme, Plans des Surfaces Submersibles (P.S.S.).

Les documents approuvés antérieurement (P.E.R. à ARS/MOSELLE) valent automatiquement P.P.R. à la publication du décret et continuent à s'appliquer dans toutes leurs prescriptions.

La loi du 2 février 1995 est venue modifier des textes ou des codes préexistants. Elle disparaît donc pour sa mise en application derrière ces derniers.

2 - Le P.P.R.«inondations» et «mouvements de terrain» modifié (ancien P.E.R.) d'ARS/MOSELLE

Il est issu des études citées ci-dessus et fait suite à l'évolution des principes qui ont présidé à l'élaboration de l'ancien Plan d'Exposition aux Risques (PER). Il a été prescrit par arrêté préfectoral le 28 octobre 1998 et approuvé, également par arrêtés préfectoral, le 1 septembre 1999 après enquête publique et avis du conseil municipal.

III – LES NOUVELLES DISPOSITIONS LEGISLATIVES

La loi du 2 février 1995 vient modifier des textes ou des codes préexistants. Elle disparaît donc pour sa mise en application derrière ces derniers. Cette législation a été complétée par la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

En ce qui concerne l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles, le texte de référence reste la loi 82.600 du 13 juillet 1982.

IV – JUSTIFICATION DE LA DEUXIEME MODIFICATION DU P.P.R. D'ARS/MOSELLE

1 - Risque «inondations»

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 a confirmé les objectifs, issus de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994, qui doivent désormais guider l'action des préfets en matière de réglementation de l'occupation des sols en zone inondable à savoir :

- les constructions nouvelles dans les zones les plus exposées sont interdites ;
- les zones inondables doivent être préservées de tout aménagement susceptible de réduire les capacités d'expansion des crues ;
- les endiguements ou les remblaiements nouveaux susceptibles d'aggraver les risques en amont ou en aval seront interdits à l'exception de ceux nécessaires à la protection des quartiers urbains denses existants exposés aux crues.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E), adopté le 2 juillet 1996 et approuvé par le Préfet Coordonnateur le 15 novembre 1996, a décliné ces orientations nationales au niveau du bassin Rhin-Meuse et a défini les priorités locales.

Par ailleurs, une nouvelle étude hydraulique a été réalisée par le bureau SOGREAH sur la totalité du cours de la Moselle, finalisée sur l'amont de Metz en 2004. Elle a permis de redéfinir précisément les modalités de survenance d'une crue de référence qui aurait un débit équivalent à la crue de décembre 1947 (légèrement supérieur à la crue centennale) sur la base d'une topographie récente et actualisée du lit majeur de la rivière.

La connaissance du risque qui a présidé à l'élaboration du P.P.R. modifié le 1 septembre 1999 a évolué rendant nécessaire une nouvelle modification afin de prendre en compte l'étude SOGREAH tout en confirmant les orientations issues des réglementations récentes.

Par ailleurs, par délibération en date du 1 juillet 2005, la Commune a demandé la mise en oeuvre de la procédure de modification pour prendre en compte les éléments les plus récents.

2 - Risque «mouvements de terrain»

L'étude confiée au BRGM en 1985 qui a distingué 5 zones classées de A à E en fonction d'un risque de mouvements de terrain décroissant n'a pas été touchée.

Les dispositions inscrites dans le PPR modifié le 1 septembre 1999, venant se substituer à celles inscrites à l'ancien PER approuvé le 23 octobre 1989, sont conservées. Tout en étant aussi contraignantes dans les secteurs où le risque est le plus fort, des restrictions moins importantes sont imposées aux endroits où le risque est moindre par le biais d'un sous-zonage qui est fonction du niveau d'aléa.

Lors de l'enquête publique, réalisée du 18 septembre au 31 octobre 2007 à l'occasion de la deuxième modification prescrite le 9 octobre 2006, des observations ont été portées au registre d'enquête sur l'éventualité de mouvements sur le versant du coteau Driant, secteur qui n'était pas pris en compte par le PPR approuvé. Le commissaire enquêteur, dans ses conclusions, a recommandé qu'une réponse appropriée soit apportée aux incertitudes soulevées quant à la stabilité des sols dans cette zone.

Après analyse, il s'est avéré que des investigations complémentaires sur les coteaux situés de part et d'autre de la vallée de la Mance étaient nécessaires. Une étude a donc été confiée, en novembre 2008, au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Service Géologique Régional Lorraine basé à Vandoeuvre-lès-Nancy.

LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES – P.P.R. Articles L 562-1 à L 562-9 du code de l'environnement

PRESENTATION DU DOCUMENT

Article L 562.1 du Code de l'Environnement : « L'Etat élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations,..... ».

1. - Objet du PPR

Il **délimite** les zones exposées, **prescrit** les règles applicables dans chacune des zones délimitées qui peuvent aller jusqu'à l'interdiction totale de l'occupation du sol et **définit** les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par les collectivités ou les particuliers.

Les dispositions prévues par le PPR peuvent s'appliquer aux projets nouveaux et aux constructions existantes et peuvent être rendues obligatoires dans un délai de réalisation de 5 ans éventuellement réduit en cas d'urgence.

Les travaux de protection imposés à des biens construits avant l'approbation du PPR ne peuvent dépasser 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan.

A défaut de mise en conformité, le Préfet peut imposer la réalisation d'office des mesures rendues applicables par le P.P.R.

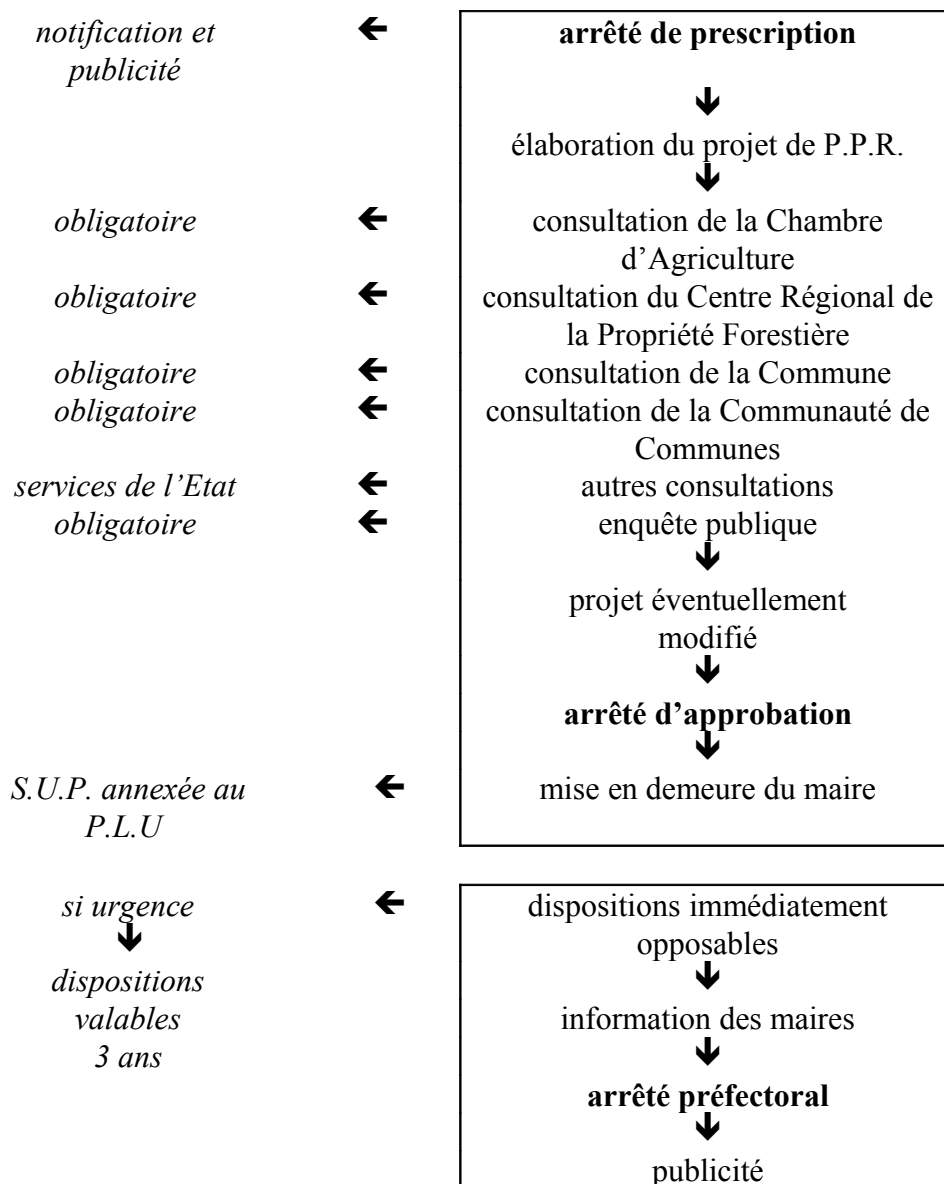
2 - Contenu du PPR (Article 3 du décret 95. 1115 du 5 octobre 1995)

Le projet de plan comprend :

- une note de présentation qui justifie la prescription du PPR et présente le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes pris en compte, leur intensité, les enjeux rencontrés, les objectifs recherchés par la prévention des risques... ;
- un ou plusieurs documents graphiques qui délimitent les types de zones dont la loi permet de réglementer les usages ;
- un règlement qui définit les règles applicables dans chacune des zones et indiquent les mesures qui incombent aux particuliers ou aux collectivités, qui sont applicables aux projets nouveaux ou à l'existant, qui sont obligatoires et leur délai de réalisation.

3 – Procédure du PPR (décrets des 5 octobre 1995 et 4 janvier 2005)

Elle est identique pour l'élaboration ou la modification du document. A son approbation le nouveau PPR emporte abrogation des dispositions correspondantes de l'ancien PPR.



4 – Conséquences du PPR

- Intégration au Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.)

L'article L 121.1. du Code de l'Urbanisme prévoit que les documents d'urbanisme déterminent les conditions permettant d'assurer la prévention des risques naturels prévisibles notamment lors de la délimitation des zones à urbaniser.

A son approbation par le Préfet, le P.P.R. devient une servitude d'utilité publique (S.U.P.) qu'il convient d'annexer au P.L.U. conformément à l'article L 126.1. du Code de l'Urbanisme. Lorsque les règles du P.P.R. et du P.L.U. divergent, il sera nécessaire de modifier le P.L.U. afin de rendre cohérentes les règles d'occupation du sol.

- Information des citoyens

- Par les mesures habituelles de publicité qui s'appliquent une fois le PPR approuvé : publicité locale, consultation en préfecture et mairie ;
- A l'occasion de la délivrance des certificats d'urbanisme ;
- A l'occasion de la procédure liée à l'information préventive (décret du 11 octobre 1990 modifié par le décret du 9 juin 2004) un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) est élaboré et mis à jour tous les cinq ans. Il est notifié aux communes concernées.
L'information du citoyen, de la responsabilité de la commune, est faite, en collaboration avec les services de l'Etat, à travers un plan d'affichage et un document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM).
- Aux termes de l'article 77 de la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, obligation est faite d'informer les acquéreurs ou les locataires de biens immobiliers dans les zones couvertes par le PPR (dispositions prévues par le décret du 15 février 2005 pris en application de la loi du 30 juillet 2003).
- L'article 13 de la loi de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004 fait obligation aux communes couvertes par un PPR naturel approuvé de réaliser le plan communal de sauvegarde.
- Tous les deux ans, par des moyens appropriés à définir, la commune doit informer la population des risques encourus (article 40 de la loi du 30 juillet 2003).

- les conséquences en matière d'assurance

L'indemnisation des catastrophes naturelles est régie par la loi du 13 juillet 1982 qui impose aux assureurs, pour tout contrat d'assurance dommages aux biens ou aux véhicules, d'étendre leur garantie aux effets de catastrophes naturelles.

Le non respect des règles du PPR ouvre deux possibilités de dérogation pour :

- les biens immobiliers construits et les activités exercées en violation des règles du PPR en vigueur lors de leur mise en place ;
- les constructions existantes dont la mise en conformité avec des mesures rendues obligatoires par le PPR n'a pas été effectuée.

Ces possibilités de dérogation sont encadrées par le code des assurances et ne peuvent intervenir qu'à la date normale de renouvellement du contrat, ou à la signature d'un nouveau contrat. En cas de différent avec l'assureur, l'assuré peut recourir à l'intervention du bureau central de tarification relatif aux catastrophes naturelles.

Les arrêtés ministériels (Economie et Finance) du 5 septembre 2000, la circulaire interministérielle du 24 novembre 2000 et l'arrêté ministériel (Economie et Finance) du 4 août 2003 portant modification de l'article A.125-1 du code des assurances ont introduit, dans le système d'indemnisation des catastrophes naturelles, un dispositif de modulation de la franchise si après le deuxième arrêté, pour un même risque, un P.P.R. n'est pas prescrit et approuvé dans un délai maximum de 4 ans.

LE RISQUE « INONDATIONS » DANS LA VALLEE DE LA MOSELLE

Commune de ARS-SUR-MOSELLE

I. - LA NOUVELLE ETUDE

1 - Contexte

De 1999 à 2001, le bureau SOGREAH a réalisé, pour le Service Navigation du Nord-Est, une étude de qualification du risque d'inondations sur la rivière Moselle dont les objectifs sont :

- de prévenir les risques en permettant l'élaboration ou la modification des PPR et en favorisant la réalisation de travaux de protection ;
- de mieux gérer les crise en permettant la réalisation d'un modèle de prévision des crues ;
- de tenir à jour la connaissance du risque grâce aux outils développés pour cette étude.

La rivière traverse des secteurs fortement urbanisés et industrialisés dont l'inondation en cas de crue présente de forts enjeux socio-économiques. Par ailleurs, son grand linéaire (environ 250 km) et l'importance de ses bassins versants rendent son étude très complexe. Elle a consisté à mettre à jour, à compléter et à coordonner les multiples études hétéroclites déjà réalisées dans le but de choisir la crue de référence et d'en cartographier la zone inondable.

2 - Déroulement de l'étude

- Recueil et analyse des données existantes

De nombreuses crues catastrophiques, en particulier la crue mémorable de 1947, ont été suivies d'études et de rapports détaillés sur leur impact. Par ailleurs, en certains points et pour des objectifs variés, des études hydrauliques de précision et d'ampleur très diverses ont été réalisées. Ces travaux ont été analysés, repris et mis à jour.

- Hydrologie

Le rapport hydrologique synthétise les informations sur le bassin de la Moselle, les connaissances sur les crues historiques et les types de crues que l'on peut en déduire.

- Modélisation hydraulique

Le calcul des écoulements a été réalisé au moyen du logiciel CARIMA conçu et développé par SOGREAH. Il permet la modélisation de réseaux maillés ou ramifiés de cours d'eau. Le calage du modèle a été réalisé sur les crues de décembre 1982, avril 1983 et février 1990.

- Cartographie des zones inondables

L'atlas des zones inondables pour la crue de référence a été diffusé le 7 juillet 2005 aux communes touchées à l'amont de Metz lors d'une réunion présidée par le Sous-Préfet de Metz-Campagne. Les élus ont été invités à faire part de leur avis et remarques sur le document dans un délai de deux mois. A l'issue de ce délai et en l'absence d'observation, le document est validé.

II. - CARACTERISTIQUES DES CRUES

1. – La Moselle

- Débits caractéristiques de crue

Grâce aux observations aux échelles de crues, aux données issues des stations de relevés et à l'utilisation d'un modèle hydrologique (SPEED), calculant le débit de pointe des crues par rapport aux pluies journalières mesurées sur le bassin concerné, il est possible d'estimer, avec un intervalle de confiance satisfaisant, les valeurs des débits des crues pour un temps de retour donné.

- Principales crues enregistrées

Les principales crues enregistrées à METZ (à partir de la valeur décennale, valeur au-dessus de laquelle, les dommages sont jugés graves) sont les suivantes :

DATE	DEBIT m3/s	PERIODE DE RETOUR
12/1919	1740	>10 ans
12/1947	2500	Environ 100 ans
12/1982	1380	Environ 10 ans
4/1983	1910	40 ans
5/1983	1640	30 ans
2/1990	1340	< 10ans

L'exploitation de ces données, a permis de préciser le fonctionnement hydrologique des bassins versants, d'analyser les caractéristiques des crues exceptionnelles et de définir, pour les besoins des calculs hydrauliques, les hydrogrammes de la crue centennale.

- Etude hydraulique

Le modèle mathématique utilisé par le bureau d'études a permis de simuler les écoulements de la Moselle en tout point des lits mineurs et majeurs de la rivière.

Sa construction a utilisé des données topographiques récentes (1999 et 2000) et son calage sur les crues historiques de décembre 1982, d'avril 1983 et de février 1990 a permis de simuler la crue théorique centennale (Q100) qui est la crue de référence pour l'élaboration des Plans de Prévention du Risque d'Inondations (PPR) conformément aux directives gouvernementales et au SDAGE Rhin-Meuse.

Pour la Moselle, cet événement correspond à une crue qui aurait un débit équivalent à celui de la crue de décembre 1947 s'écoulant dans la configuration actuelle de la vallée.

2. – Le ruisseau de la Mance

Cet affluent de la Moselle a fait l'objet d'une étude hydraulique par le bureau SOGREAH. Ce sont donc les informations issues de cette étude qui ont été reprises pour servir de base à la modification du PPR sur ce cours d'eau.

III - ANALYSE DU RISQUE D'INONDATIONS

1 - Rappel sur la notion de risque

Le risque est la conséquence sur les hommes et les biens d'une inondation. Il est fonction :

- du temps dont on dispose pour évacuer les personnes. Pour les crues de la Moselle et de ses affluents, ce temps est généralement suffisant compte-tenu du système d'annonce des crues et de la faible vitesse de montée (10 cm/h) ;
- de la vitesse du courant. On considère qu'au-dessus d'une vitesse de l'eau de 0,5 m/s et d'une hauteur d'eau de 1 mètre, un homme peut difficilement se déplacer sans danger ;
- de la hauteur de submersion ;
- de la fréquence d'apparition du phénomène que l'on détermine par une étude fréquentielle basée sur les probabilités ;
- de la durée de la submersion.

La connaissance du risque nécessite donc de connaître :

- l'aléa qui correspond à l'intensité d'une crue de fréquence donnée.
- les enjeux économiques et humains représentés par les personnes et les biens exposés aux crues.

2 - Etude de l'aléa -

Les inondations rencontrées dans le bassin de la Moselle sont à montée lente des eaux et sont provoquées par des pluies prolongées (inondations de plaine). Les vitesses de l'eau dans le lit majeur sont généralement faibles. Ce critère n'a donc pas été pris en compte dans la détermination de l'aléa tout comme la durée de submersion qui est relativement courte.

Ce sont donc les hauteurs de submersion atteintes par une crue qui aurait un débit équivalent à celle de décembre 1947 s'écoulant dans une vallée ayant les caractéristiques topographiques actuelles et définies par modélisation hydraulique qui sont le paramètre unique retenu pour la construction de la cartographie des aléas.

Conformément aux dispositions du S.D.A.G.E. Rhin-Meuse et aux recommandations édictées par le guide méthodologique pour l'élaboration des P.P.R. «Inondations», la cartographie des aléas propose quatre niveaux principaux présentés dans le tableau ci-dessous:

HAUTEUR D'EAU EN CRUE CENTENNALE	ALEA
0 à 0,5 m	faible
0,5 à 1 m	moyen
1 à 2 m	fort
> à 2 m	très fort

La cartographie des aléas représente un outil majeur de sensibilisation des acteurs locaux de l'aménagement du bassin versant. Elle est un élément de base pour l'élaboration des Plans de Prévention du Risque (P.P.R.) Inondations.

LE RISQUE « MOUVEMENTS DE TERRAIN »

Commune de ARS-SUR-MOSELLE

I – LES ETUDES B.R.G.M. DE 1985 ET 2009

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Service Géologique Régional, a été chargé en 1985, par la DDE-57, d'établir les documents techniques préparatoires à l'élaboration des Plans d'Exposition au Risque (PER) liés aux mouvements de terrain des côtes de Moselle à l'amont de Metz.

Lors de la révision du document réglementaire approuvée le 1 septembre 1999, le territoire communal n'a pas fait l'objet d'une nouvelle étude. Par contre, il est apparu intéressant de différencier plus finement les phénomènes potentiels liés aux mouvements du sol, de manière à édicter des règles mieux adaptées au risque réel. Les zonages et dispositions définies à cette occasion ne sont pas modifiés dans la procédure nouvellement engagée mais lors de l'enquête publique, réalisée du 18 septembre au 31 octobre 2007, des observations ont été portées au registre d'enquête sur l'éventualité de mouvements sur le versant du coteau Driant, secteur qui n'était pas pris en compte par le PPR approuvé. Le commissaire enquêteur, dans ses conclusions, a recommandé qu'une réponse appropriée soit apportée aux incertitudes soulevées quant à la stabilité des sols dans cette zone.

Après analyse, il s'est avéré que des investigations complémentaires sur les coteaux situés de part et d'autre de la vallée de la Mance étaient nécessaires. Une étude a donc été confiée, en novembre 2008, au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Service Géologique Régional Lorraine basé à Vandoeuvre-lès-Nancy et ses conclusions ont été rendues en juin 2009.

les zones d'études sont limitées aux versants de la côte de Moselle et à la terminaison aval de la vallée de la Mance depuis le lieu-dit « la Mécherie » avec son cône alluvial. Les mouvements de terrain pris en compte comprennent les phénomènes de glissements circulaires, glissements plans, glissements pelliculaires, fluage, reptation et solifluxion. Ne sont pas pris en compte les phénomènes de retrait - gonflement liés à la sécheresse sur des sols argileux, les affaissements, les effondrements ou les fontis liés à la présence de cavités naturelles ou anthropiques, les coulées de boue et les mouvements rocheux (chutes de blocs et éboulements).

II – LES CARACTERISTIQUES DES MOUVEMENTS DANS LA COMMUNE

1 – Contexte général

- Morphologie

Ars-sur-Moselle est implantée à la sortie de la vallée de la Mance, rivière tributaire de la Moselle. Cette rivière a entaillé le plateau calcaire sur environ 10 km de longueur, générant une percée très encaissée qui s'évase vers la Moselle. Les sédiments déposés par la Mance ont édifié un cône alluvial qui a entraîné le déplacement vers l'Est du cours de la Moselle.

- Géologie : le substratum

Schématiquement, du plateau à la plaine alluviale, les terrains se succèdent comme suit :

- calcaires du Bajocien ;
- formations ferrugineuses de l'Aalénien ;
- formations du Toarcien qui comprennent le Grès supraliasique (Toarcien supérieur), les Marnes à septarias (Toarcien moyen), et les Schistes carton (Toarcien inférieur). Ces formations sont les plus sensibles en termes de glissements de terrain en raison notamment de caractéristiques géotechniques médiocres ;
- formations du Pliensbachien : Grès médioliasique puis Marnes et argiles à *Amaltheus* ;
- les alluvions de la Moselle et de la Mance constituent qui le fond des vallées et les anciennes terrasses alluviales. Des formations de pente recouvrent localement ou en partie les versants.

Une faille verticale et courbe compartimente la zone d'étude en deux secteurs avec un compartiment NW effondré de plus de 55 m par rapport au compartiment SE.

- Géologie : les formations superficielles

Les formations superficielles sont celles qui affleurent sur le terrain et sont la conséquence de l'altération du substratum sous-jacent.

- Les éboulis couvrent l'ensemble du versant de la côte du Bajocien. Cette formation est composée d'éléments de roches calcaires emballés dans une matrice limono-argileuse.
- Les colluvions résultent du transport par ruissellement d'éléments apportés par l'altération de versant. La limite entre les colluvions et les éboulis est placée au niveau de la rupture de pente. Ce type de matériel est susceptible d'être affecté par des glissements plus profonds que les éboulis.
- Les alluvions occupent la vallée alluviale actuelle de la Moselle et de la Mance.
- Les paquets calcaires glissés sont des formations de paquets de calcaires issus de la corniche du Bajocien qui ont glissé le long des éboulis, colluvions ou substratums altérés. Ils sont localisés sur le versant Driant et dans la partie nord de la commune sur le versant Malterne.

- Hydrogéologie

Dans le cadre de cette étude, seuls les aquifères à l'origine d'émergences dans les coteaux présentent un intérêt. Le calcaire bajocien est l'aquifère le plus développé dont le mur de la nappe est constitué par les « Marnes micacées » (base du Bajocien). La présence de fracturations à la base du Bajocien provoquées par l'exploitation minière favorise l'alimentation du « second aquifère » représenté par le minerai de fer de l'Aalénien et le Grès supraliasique du Toarcien. Ainsi, il est possible de considérer l'ensemble Bajocien-Aalénien-Grès supraliasique comme un seul aquifère. Ces roches carbonatées donnent lieu au développement de sources.

2 - Typologie des mouvements

Les mouvements pris en compte sont les glissements de terrain divisés en profonds et superficiels. Les phénomènes profonds concernent les glissements circulaires et les glissements plans. Les phénomènes superficiels comprennent les glissements pelliculaires, la reptation, le fluage et la solifluxion.

Ainsi, ne sont pas pris en compte les phénomènes de retrait - gonflement liés à la sécheresse sur des sols argileux, les affaissements, les effondrements ou les fontis liés à la présence de cavités naturelles ou anthropiques, les coulées de boue et les mouvements rocheux (chutes de blocs et éboulements).

- Les phénomènes profonds comprennent les glissements plans et les glissements rotationnels qui se traduisent par la translation d'un volume de sol de formations superficielles ou du substratum sur un versant selon la ligne de plus grande pente.
Dans le cas des glissements rotationnels, la surface de rupture est concave. Ils se développent généralement au sein d'un milieu homogène meuble (sables, silts, voire argiles). Comme pour les glissements plans, ils sont le plus souvent caractérisés par des niches d'arrachement en tête et des bourrelets en pied.
- Les phénomènes superficiels comprennent le fluage, la solifluxion, les glissements pelliculaires et la reptation et correspondent en général à des mouvements lents dus à des sollicitations du matériau proche de la rupture. Une forte teneur en eau fait que le sol devient plus apte aux mouvements. Lorsque le mécanisme de fluage affecte des pentes constituées de sols argileux, le phénomène de reptation ou de glissement pelliculaires crée des ondulations visibles sur le sol (moutonnement).

3 – Facteurs de prédisposition

- La nature du sol et du sous-sol conditionne la prédisposition aux mouvements de terrain profonds et superficiels. Les formations meubles (formations de pente, remblais mal compactés, etc.) ont des caractéristiques mécaniques faibles et ont une susceptibilité aux glissements forte. De même, la présence de formations argileuses (majoritaires à Ars-sur-Moselle) dont les caractéristiques mécaniques sont très dégradées en présence d'eau constitue un facteur de prédisposition.
- Le contexte environnemental (géomorphologie, hydrologie, activités humaines...):
 - La pente est le facteur géomorphologique le plus influant.
 - La présence d'aquifères favorisent le développement de surpressions interstitielles responsables du changement de l'équilibre des contraintes du sol.
 - L'absence de végétation ne permet pas de stabiliser la cohésion de terrain qui se trouve ainsi fragilisé par les infiltrations d'eaux pluviales et/ou de ruissellement.
 - Les défauts de construction des habitations et des ouvrages d'art ou une mauvaise gestion de l'évacuation des eaux favorisent le déclenchement de mouvements.

4 – Facteurs déclenchants

Il s'agit essentiellement des phénomènes climatiques et des actions anthropiques.

- Les précipitations constituent le principal facteur déclenchant, elles se traduisent par des infiltrations provoquant d'une part un accroissement des teneurs en eau (chute de la résistance mécanique de certains faciès argileux), et d'autre part une remontée de nappe (favorisant la mise en pression des aquifères captifs avec décollement de la masse potentiellement instable). L'expérience du suivi de versants affectés par des glissements montre que chaque épisode pluvieux significatif ou de fonte de neige se traduit par une reprise ou une accélération des mouvements de terrain.
- Les actions anthropiques modifient les conditions d'équilibre du versant. Lorsqu'elles sont mal maîtrisées, elles peuvent engendrer des glissements. Parmi les principales actions anthropiques, on pourra citer : le remblaiement en tête ou en partie haute de versant, le déblaiement en partie basse ou en pied de versant, le rejet d'eau dans le terrain et un déboisement intempestif..

A Ars/Moselle, les caractéristiques géologiques, hydrologiques et topographiques de l'ensemble des versants sont relativement identiques, ce qui implique que les phénomènes superficiels peuvent se développer et affecter l'ensemble des versants.

III - QUALIFICATION DU RISQUE

1 – Méthodologie de l'étude

La démarche nécessaires à l'élaboration de la carte d'aléa s'est traduite par :

- une collecte de données : cartes géologiques, cartes topographiques, cartes des pentes ...,
- une recherche bibliographique et une enquête documentaire pour identifier les instabilités historiques connues sur la zone d'étude et à proximité immédiate,
- une reconnaissance de terrain pour préciser la nature et la géométrie des mouvements historiques et identifier les indices d'éventuelles instabilités (fissures, désordres, venues d'eau, arbres penchés...).

La synthèse des éléments recueillis a permis l'élaboration de la carte des aléas.

2 – Cartes intermédiaires

2.1 - Susceptibilité aux mouvements de terrain

La carte présente l'ensemble des indices et des contextes de mouvement de terrain récoltés lors de la prospection sur le terrain (arbres penchés, anomalies topographiques, fissures ...).

Après analyse des résultats un zonage relatif aux mouvements de terrain est réalisé. il prend en considération la notion de susceptibilité d'apparition d'un mouvement selon les indices relevés sur le terrain et la carte des phénomènes historiques. Ce zonage comprend les zones de phénomènes avérés et les zones de phénomènes susceptibles où des indices de mouvement ont été relevés.

Des indices sont visibles à de nombreux endroits de la commune et des mouvements de terrain sont susceptibles de s'y développer.

2.2 - Carte des pentes

Elle est issue du Modèle Numérique de Terrain (MNT) de l'IGN. Le calcul des pentes est effectué par une interpolation réalisée à l'aide du logiciel Vertical Mapper. Les classes choisies sont : 0 à 5%, 5 à 10%, 10 à 20%, 20 à 30% et 30 à 100%.

2.3 - Carte hydrogéologique

Lors de la phase de terrain, tous les indices possibles ou avérés de présence d'eau ont été notés. La commune d'Ars-sur-Moselle est susceptible de présenter sur toute sa surface des zones de résurgence, des zones humides, propices au développement de mouvement de terrain. L'eau est prise en compte comme un facteur aggravant lors du choix des différents niveaux d'aléa et de la réalisation finale de la carte d'aléa lié aux mouvements de terrain.

2.4 - Carte des formations géologiques

Cette carte fait apparaître les formations qui affleurent sur la commune d'Ars-sur-Moselle, correspondant à des formations de même caractéristiques lithologiques et géotechniques.

Parmi les formations de pentes, une distinction est faite entre les éboulis et les colluvions car le comportement géotechnique de ces deux types de formations est différent.

IV – LES ALEAS «MOUVEMENTS DE TERRAIN»

1 – Généralités

L'aléa représente les conditions de manifestation du phénomène naturel. Il est le résultat de la combinaison des paramètres représentatifs que sont :

- la géologie (caractéristiques géotechniques des couches et de leur manteau d'altération) ;
- la topographie (classes de pentes) ;
- la nature et la géométrie des mouvements recensés ;
- les facteurs aggravants, tel que l'hydrologie, observés sur la zone d'étude.

2 – Construction de la carte d'aléa

Les aléas étudiés s'appliquent aux phénomènes précisés ci-dessus, 4 niveaux d'aléa ont été retenus.

- **Aléa fort** : les phénomènes sont avérés et actifs, dans des pentes moyennes ou fortes. Ils sont importants et dépassent le cadre parcellaire. Ils peuvent conduire à un préjudice matériel important. Des parades spécifiques existent qui s'appliquent à une aire géographique dépassant largement le cadre parcellaire et d'un coût très élevé.
En termes d'urbanisme, la constructibilité doit être contrainte de manière drastique.
Cet aléa se concentre dans les pentes assez raides des versants de la côte de Moselle et de la Mance où des désordres et des venues d'eau ont été identifiés.
- **Aléa moyen** : les phénomènes avérés sont peu nombreux et d'ampleur très réduite. Toutefois, en cas de perturbations anthropiques, de conditions météorologiques défavorables ou de facteurs aggravants tels qu'une lithologie localement propice au développement de mouvement de terrain, un phénomène peut se produire. Il existe des parades financièrement supportables.
La constructibilité ne pourra être acceptée qu'après une étude géotechnique favorable à l'établissement d'une construction sur la parcelle concernée.
Cet aléa représente 48 % de la zone d'étude et se répartit sur la majorité des versants assez raides, sans qu'il y ait nécessairement présence de phénomènes avérés. Il peut également affecter des pentes modérées où les colluvions reposent sur des marnes.
- **Aléa faible** : Il n'y a pas de phénomènes avérés. Les conditions géomorphologiques de la zone sont relativement favorables à la stabilité des terrains. Une perturbation anthropique peut toutefois entraîner un glissement de faible ampleur, qui restera généralement limité à la zone de travaux.
La maîtrise d'ouvrage individuelle peut être réalisée en respectant les règles de construction et d'urbanismes avec un coût modéré.
Cet aléa représente 17,1 % de la zone d'étude. On le trouve en pied ou en crête de versant, voire en milieu lorsque les pentes sont modérées dans des colluvions reposant sur des calcaires, mais aussi sur une quinzaine de mètres sur les berges de la Mance et de la Moselle.
- **Aléa présumé nul** : Il n'y a pas de phénomènes avérés et les critères qui conditionnent l'apparition de glissement ne sont pas réunis.
Cet aléa représente 28,6 % de la zone d'étude. Il s'étend sur la quasi-totalité du cône d'expansion de la Mance et sur les zones de calcaire affleurant à faibles pentes.

L'aléa très fort n'est pas présent sur la commune d'Ars-sur-Moselle. Il est associé à des glissements de grande ampleur tels que celui de Corny-sur-Moselle qui est le phénomène de référence en Lorraine et pour lequel aucune parade pérenne ou économiquement envisageable n'existe à ce jour.

LE P.P.R. modifié « INONDATIONS » et « MOUVEMENTS DE TERRAIN » de la Commune de ARS-SUR-MOSELLE

I - EVALUATION DES ENJEUX

1 - Définition

La démarche consiste à hiérarchiser les zones exposées aux risques (mouvements de terrain ou inondations) en fonction de la population touchée et des biens et activités existants et futurs concernés.

Pour la commune de ARS-SUR-MOSELLE, la sécurité des personnes ne peut être menacée directement ni par des mouvements de terrain brutaux d'origine naturelle, ni par des inondations (le temps dont on dispose pour évacuer les personnes est suffisant compte tenu du système d'annonce des crues et de la vitesse de montée de l'eau).

Par contre, l'activité humaine dans des secteurs à risques peut engendrer des dommages économiques importants.

2 – Les enjeux à ARS-SUR-MOSELLE

Les enjeux, sur le territoire communal, ont été appréciés à partir de l'analyse de l'occupation des sols effectuée sur la base de l'exploitation des photos aériennes récentes et du document d'urbanisme existant.

Le Plan d'Occupation des Sols valant Plan Local d'Urbanisme (PLU) d'ARS-SUR-MOSELLE a été approuvé le 2 mars 2001 (1^{ère} révision). Sa 2^{ème} révision a été prescrite le 4 avril 2003 .

Il délimite sur le territoire communal :

- les zones urbaines (U) déjà bâties et équipées (présence de la voirie et des différents réseaux) ;
- les zones naturelles d'urbanisation future, peu ou pas équipées, destinées à accueillir le développement de l'habitat ou des activités à plus ou moins long terme (I NA et IINA),
- les zones naturelles destinées à accueillir les activités agricoles (NC),
- les zones naturelles (ND) de sauvegarde des sites et de protection contre les risques, notamment les mouvements de terrains d'origine naturelle et les inondations.

3 - Les zones vulnérables à ARS-SUR-MOSELLE

Elles ont été définies par comparaison de l'occupation du sol avec la carte des aléas de mouvements de terrain et avec la carte des hauteurs de submersion pour la crue de référence de la Moselle.

Sont particulièrement concernées :

- des zones bâties et des zones naturelles à vocation d'urbanisation future au plan d'urbanisme exposées à des risques de mouvements de terrain, où il s'agira de mettre en oeuvre des travaux de confortation, à l'occasion d'éventuels projets de constructions.

- des zones urbaines d'habitat (zones UA et UB) et d'activités (UX) touchées par les crues de la Moselle. La Mance déborde localement dans des secteurs urbanisés par remontées d'égouts. Conformément aux dispositions du SDAGE Rhin-Meuse et aux directives nationales, les constructions nouvelles dans les zones les plus exposées sont interdites et les zones inondables doivent être préservées de tout aménagement susceptible de réduire les capacités d'expansion des crues. C'est pourquoi le règlement limite l'occupation du sol et prévoit que les aménagements autorisés dans les zones touchées respectent un certain nombre de dispositions de nature à répondre aux objectifs fixés par les textes.

II – LES DISPOSITIONS DU P.P.R.

1 – Le principe

La finalité de la détermination d'un zonage PPR est de prévenir le risque aux personnes et aux biens, en réglementant l'occupation et l'utilisation du sol. Dans le cas des zones inondables, il s'agit aussi de maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues.

Le plan de zonage précise les secteurs dans lesquels sont définies les interdictions, les prescriptions réglementaires homogènes, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les zones délimitées en fonction de la nature et de l'intensité du risque compte tenu des objectifs du PPR résultent notamment d'une confrontation de la carte des aléas et de l'appréciation des enjeux. Elles font état de la corrélation entre la connaissance des risques et les conséquences à en tirer en termes d'interdictions et de prescriptions.

2- Les mouvements de terrain

Concernant ce phénomène, deux types de zones ont été distinguées :

- une zone rouge (Rmt) très exposée ;
- des zones oranges (Omt) exposées à des risques moindres, différenciées en fonction de l'intensité des phénomènes attendus et du degré de vulnérabilité ;

- la zone rouge (Rmt)

Il s'agit d'une zone à très haut niveau de risques, présentant des facteurs de stabilité très défavorables et/ou des indices de mouvements actifs et récents.

Afin de ne pas accroître le niveau d'endommagement, toute occupation et utilisation du sol sont **INTERDITES** dans les zones rouges du PPR. Elles concernent des secteurs naturels non aménagés. Pour des bâtiments existants, seules seront autorisées les extensions et annexes de faible emprise ne mettant pas en jeu des volumes de terrassements importants et qui feront l'objet d'études géotechniques.

- les zones oranges

Les terrains inclus dans ces zone sont soumis à des risques dont la probabilité d'apparition est plus ou moins forte.

Il a été défini deux sous-zonages (**Omt1** et **Omt2**) prenant en compte le degré d'intensité de l'aléa et de vulnérabilité des biens exposés.

L'occupation et l'utilisation du sol sont **REGLEMENTEES**, des mesures confortatives et des règles d'utilisation du sol sont à respecter tant pour les biens et activités existants que futurs.

Les secteurs Omt1, exposés à un risque important, admettront tout type de construction qui devra préalablement faire l'objet d'une étude géotechnique portant sur la reconnaissance des sols et la nature des techniques à mettre en œuvre à l'occasion de la réalisation des aménagements. Cette étude devra également indiquer que les distances d'implantation par rapport aux limites séparatives sont suffisantes pour que les travaux ou les constructions n'entraînent pas d'instabilité sur les parcelles voisines.

Les secteurs Omt2, exposés à des risques moindres mais qu'il convient de ne pas négliger, admettront tout type de construction. Une reconnaissance des sols déterminera la nature des techniques à mettre en œuvre.

3 – Les inondations

Les phénomènes naturels prévisibles pris en compte pour la détermination du zonage PPR «inondations» sont les débordements de la Moselle et de la Mance.

Les objectifs recherchés par le PPR sont définis dans la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 puis confirmés par celle du 30 avril 2002. Ils consistent notamment à :

- interdire ou limiter les implantations humaines en fonction de l'intensité du risque. Les nouvelles constructions ne seront plus autorisées dans les zones à forts aléas et des dispositions pour réduire la vulnérabilité des bâtiments existants, et de ceux éventuellement admis, seront mises en œuvre ;
- préserver les capacités de stockage et d'écoulement des crues par le contrôle strict de l'urbanisation et l'arrêt de tout remblaiement et endiguement (à l'exception des digues de protection des lieux fortement urbanisés) dans le lit majeur de la rivière.

Compte tenu des enjeux recensés (caractère urbain de certains secteurs touchés) et des aléas définis, le territoire de la commune a été divisé conformément aux objectifs recherchés en :

- Zones rouges (Ri)

Il s'agit des secteurs naturels, sans considération de la hauteur d'eau, nécessaires à l'écoulement et au stockage des crues.

Il s'agit également de la zone exposée au risque d'inondation le plus grave quelle que soit l'occupation du sol, les crues exceptionnelles peuvent y être redoutables notamment en raison des hauteurs d'eau atteintes.

Dans ces zones il est impératif de ne pas faire obstacle à l'écoulement des crues afin de ne pas augmenter les risques en amont ou en aval et de les préserver d'une urbanisation nouvelle de nature à aggraver les effets des inondations et à augmenter la vulnérabilité.

La zone rouge est, sauf exceptions, **INCONSTRUCTIBLE** et des prescriptions s'imposent aux constructions et aménagements existants.

- Zones oranges (Oi)

Elles correspondent aux secteurs de centres urbains touchés par les crues tels que définis par la circulaire du 24 avril 1996 qui a retenu les critères d'ancienneté du bâti, de continuité du bâti, de mixité des fonctions et d'emprise au sol significative. Elles concernent également les secteurs de développement économique touchés par les débordements de la rivière.

Avec pour souci principal la réduction de la vulnérabilité, des sous-zonages ont été délimités en fonction de l'importance de l'aléa :

- **Oi** : centres urbains existants concernés par des hauteurs d'eau inférieures à 1 mètre pour la crue de référence, les constructions seront autorisées avec des prescriptions de nature à diminuer la vulnérabilité ;
- **Oi1** : centres urbains existants concernés par des hauteurs d'eau supérieures à 1 mètre pour la crue de référence. Seule la construction (avec des prescriptions de nature à diminuer la vulnérabilité) dans les dents creuses afin d'assurer la continuité du bâti existant sera possible, l'objectif étant de ne pas densifier ces secteurs ;
- **Oia** : les inondations concernent des territoires réservés à des activités économiques. Les constructions nécessaires au développement de ces activités y sont autorisées avec des prescriptions de nature à diminuer la vulnérabilité.

Dans l'ensemble des zones oranges des prescriptions s'imposent à l'existant.

4 - Les secteurs non concernés par les zonages du PPR

Ils couvrent le reste du ban communal, le risque de mouvements de terrain et d'inondations est jugé acceptable ou inexistant. Ils ne possèdent pas de règlement, car il n'y a pas lieu d'y prescrire des mesures de prévention ou de protection.

5 – Document existant antérieurement

A l'issue de la procédure prévue par le décret du 5 octobre 1995, l'approbation par le Préfet du nouveau plan emporte abrogation des dispositions correspondantes de l'ancien document (nouveau plan de zonage, nouveau règlement et nouveau rapport). Aux termes de la loi du 22 juillet 1987, modifiée par la loi du 2 février 1995, le PPR modifié de ARS-SUR-MOSELLE se substituera aux dispositions réglementaires existant antérieurement.

ANNEXES

Risque « INONDATIONS »

- 1 - crue de décembre 1982**
- 2 - crue de mai 1983**
- 3 - crue d'avril 1983**
- 4 - crue de décembre 1947**
- 5 - photos de la crue d'avril 1983 à ARS/MOSELLE**
- 6 - carte des hauteurs d'eau pour la crue de référence**

Risque « MOUVEMENTS DE TERRAIN »

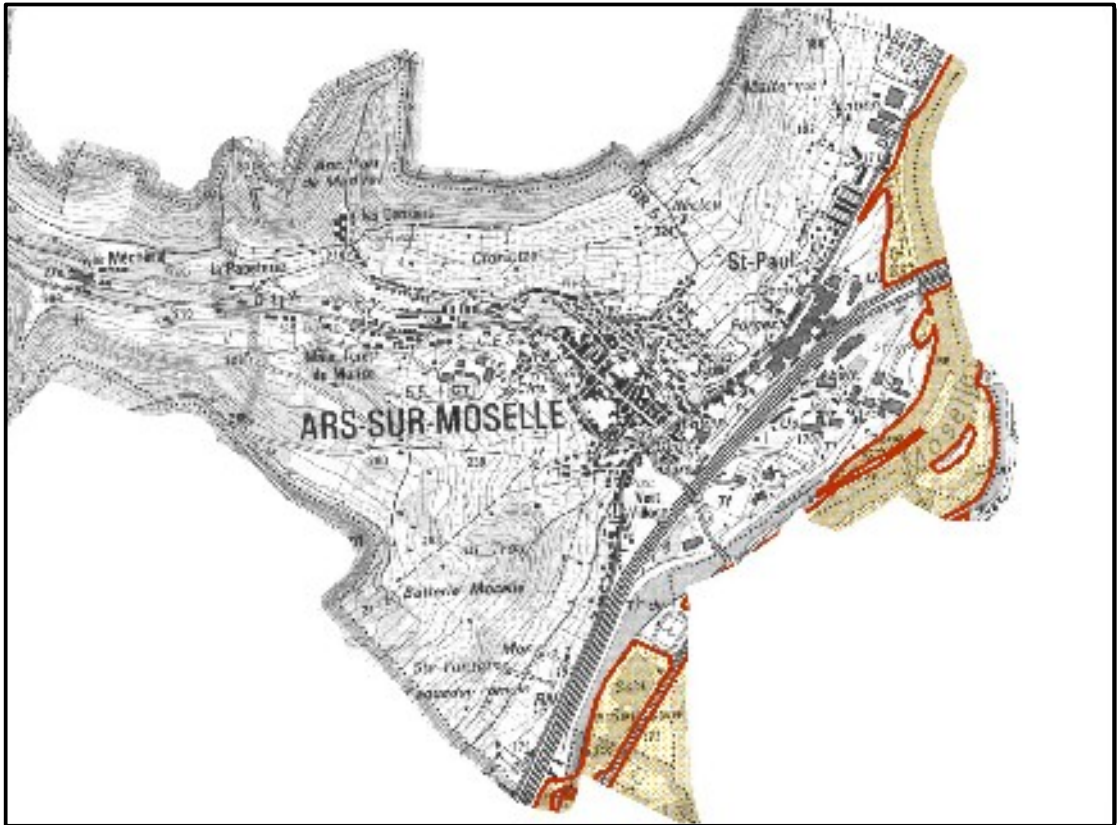
- 7 - exemples de désordres liés aux mouvements du sol**
- 8 - indices et contextes de mouvements de terrain**
- 9 - carte des formations géologiques affleurantes**
- 10 - carte des aléas «mouvements de terrain»**

ENJEUX COMMUNAUX

- 11 - carte des enjeux**

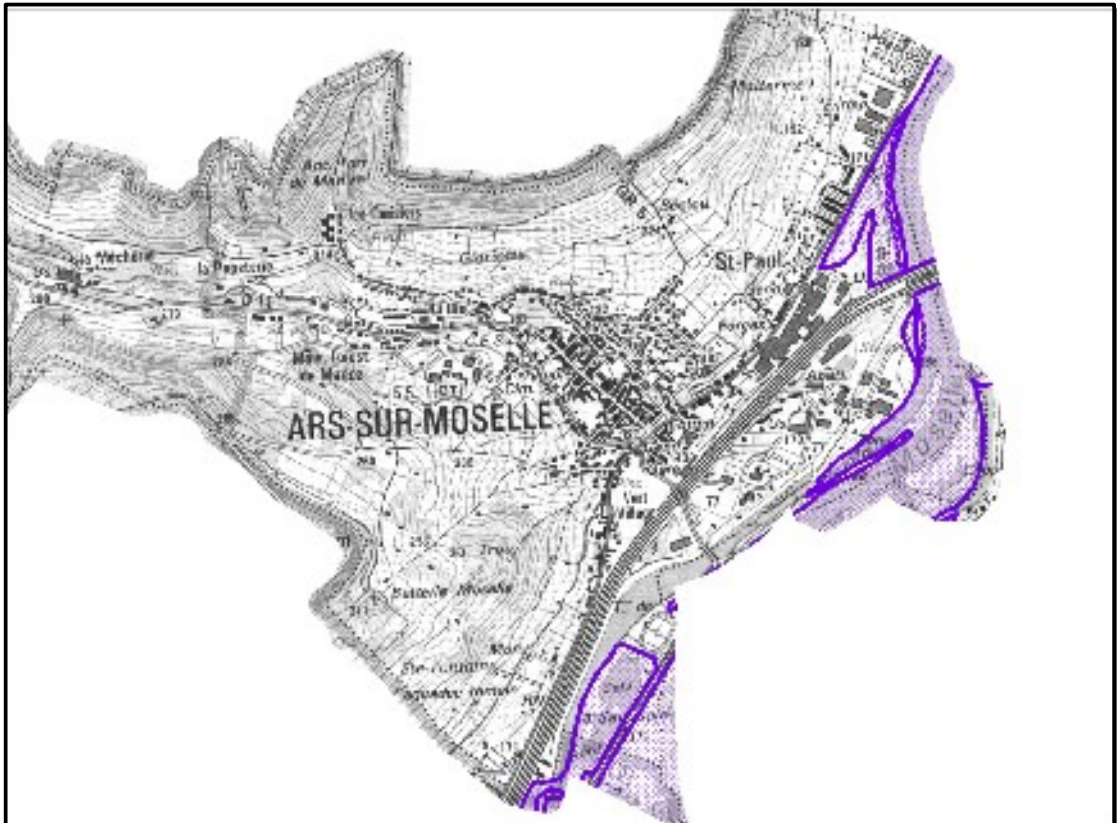
CRUE DE DECEMBRE 1982

ANNEXE 1



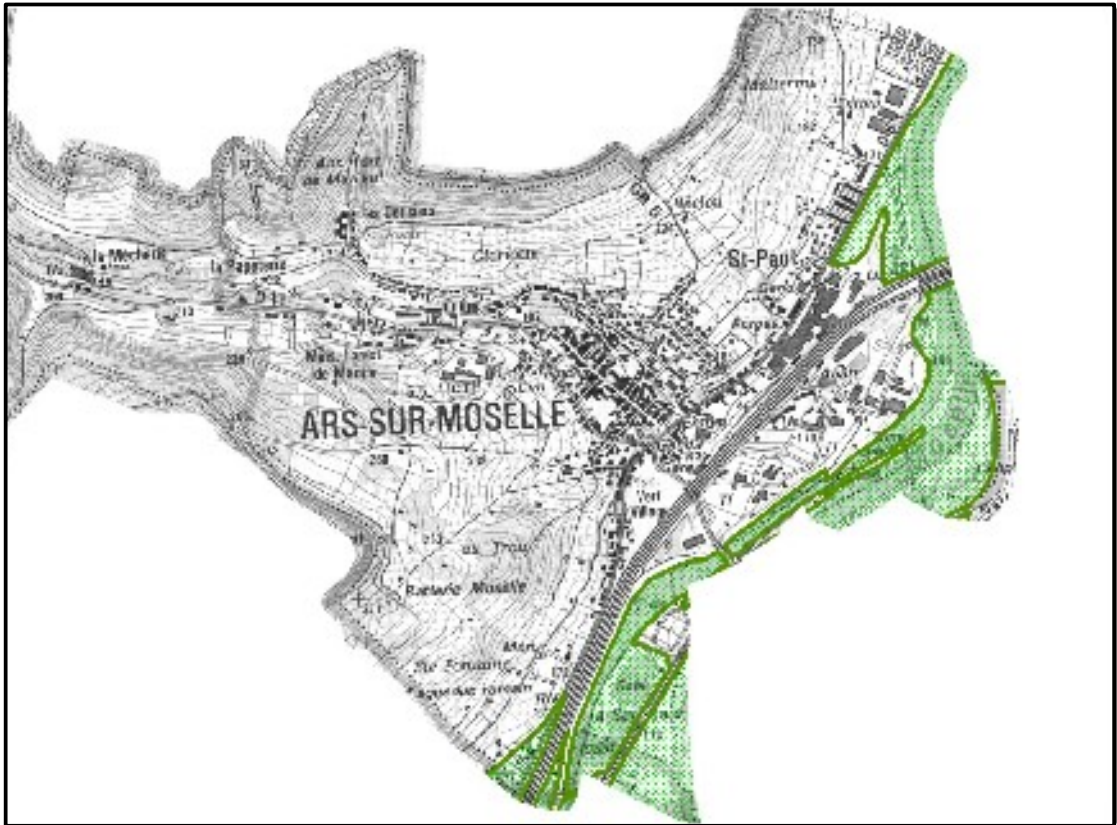
CRUE DE MAI 1983

ANNEXE 2



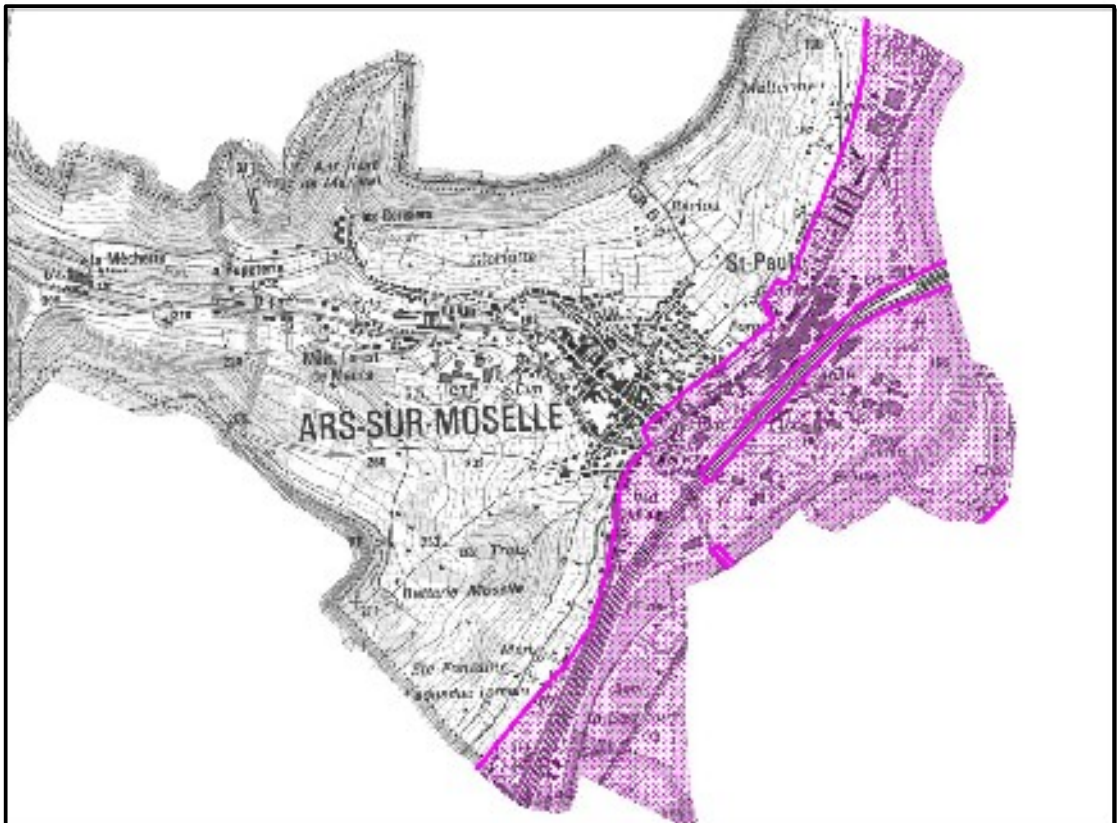
CRUE D'AVRIL 1983

ANNEXE 3



CRUE DE DECEMBRE 1947

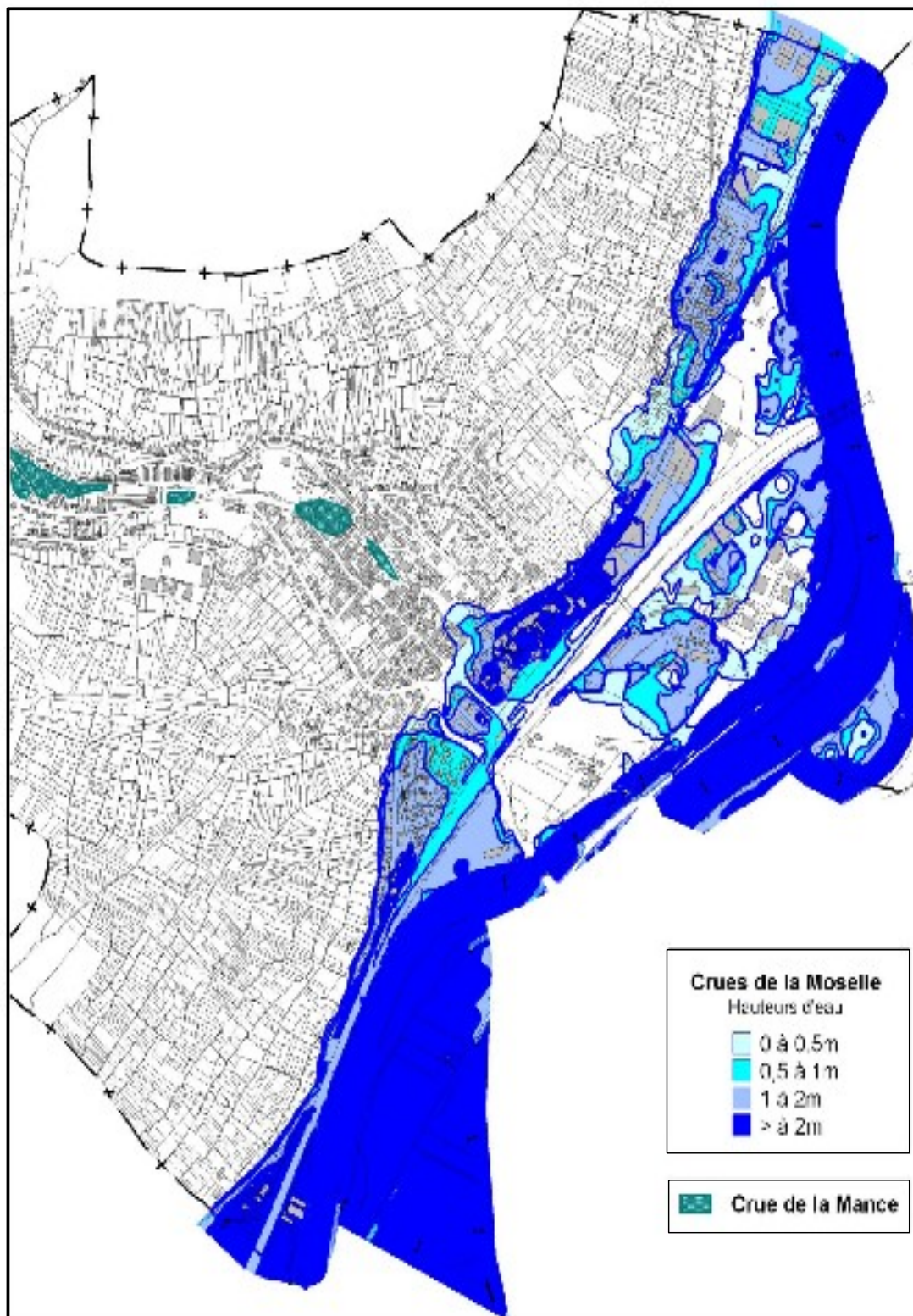
ANNEXE 4



Crue d'avril 1983 à ARS/MOSELLE



Hauteurs d'eau en crue centennale



ANNEXE 7

exemples de désordres liés aux mouvements de terrain



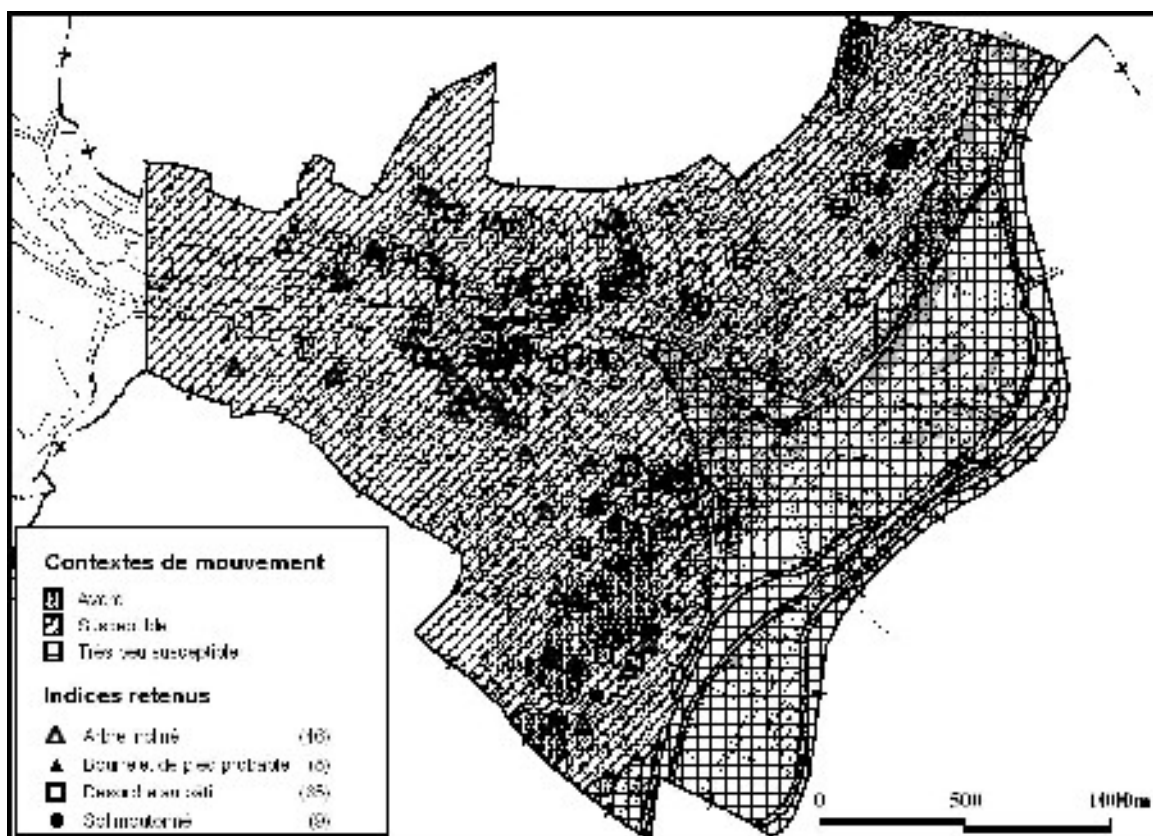
à Corny/Moselle



à Sainte-Ruffine

Indices et contextes de mouvements de terrain

ANNEXE 8



Formations géologiques affleurantes

ANNEXE 9

