



PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION

pour le Grand-Duché de Luxembourg

- Version du 22/12/2015 -



ARGE HWRM-PL GdL



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	15
1.1	Préambule	15
1.2	Contenu du plan de gestion des risques d'inondation	16
1.3	Champ d'application territorial du plan de gestion	19
1.4	Autorités compétentes	21
2	PARTICIPATION DU PUBLIC	22
2.1	Base légale	22
2.2	Domaines de la participation du public	22
2.2.1	Information	22
2.2.2	Participation active des parties intéressées	24
2.2.3	Audience formelle	27
2.2.4	Prise en compte des commentaires dans la préparation du PGRI	28
3	DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT	29
3.1	Géographie	29
3.2	Géologie et Pédologie	30
3.3	Conditions climatiques	31
3.4	Conditions hydrologiques	32
3.5	Impact du changement climatique sur le régime hydrologique des cours d'eau luxembourgeois	32
3.6	Cours d'eau de surface	34
3.6.1	La Moselle	34
3.6.2	La Sûre	34
3.6.3	L'Our	35
3.6.4	L'Alzette	35
3.7	Régions habitées, principaux axes de circulation, autres utilisations des sols	37
3.7.1	Régions habitées	37
3.7.2	Industrie	38
3.7.3	Routes et infrastructures de transport	39
3.7.4	Autres utilisations des sols	39
3.8	Zones protégées (Zones de protection d'eau potable, eaux de baignade, zones de protection Habitat-Faune-Flora, zones de protection "directive oiseaux")	40
3.8.1	Zones de protection d'eau potable	40
3.8.2	Eaux de baignade	40

3.8.3	Zones de protection Faune-Flore-Habitat et zone de protection "directive oiseaux"	41
3.9	Patrimoine culturel	41
4	CRUES HISTORIQUES	42
4.1	Crue de janvier 1993 [8]	42
4.2	Crue de janvier 2003 [9]	46
4.3	Crue de janvier 2011 [10]	49
5	DESCRIPTION DES MESURES ANTI-CRUES EXISTANTES	53
5.1	Historique	53
5.2	Protection non technique contre les inondations	54
5.2.1	Gestion des surfaces	54
5.2.2	Mesures pour la rétention naturelle de l'eau	54
5.2.3	Gestion de la construction et des comportements	58
5.2.4	Gestion du risque	59
5.3	Mesures anti-crues techniques	59
5.3.1	Lac de barrage d'Esch-sur-Sûre	59
5.3.2	Bassin de rétention des crues à Welscheid	60
5.3.3	Digues, murs anti-crue et protections anti-crue mobiles	60
5.3.4	Mesures de protection individuelle	62
5.4	Service de prévision des crues	62
5.5	Modèle de bilan hydrologique LARSIM	67
6	DEFINITION DE LA ZONE A RISQUE D'INONDATION	68
6.1	Spécifications de la directive inondation	68
6.2	Procédure adoptée au Luxembourg	68
6.3	Cours d'eau significatifs	69
7	DEFINITION DE L'ALEA INONDATION ET DU RISQUE D'INONDATION	70
7.1	Détermination des zones inondables et des profondeurs d'eau	70
7.1.1	Motif	70
7.1.2	Création d'un modèle numérique de terrain à haute précision (MNT) [17]	71
7.1.3	Intégration des profils en travers pour le calcul hydraulique sur les cours d'eau [17]	71
7.1.4	Détermination des données hydrologiques des cours d'eau au Luxembourg	72
7.1.5	Calcul des niveaux d'eau	74
7.2	Réalisation des cartes des zones inondables [16]	76
7.3	Réalisation des cartes des risques d'inondation [16]	79

8	CARTES DES ZONES INONDABLES ET CARTES DES RISQUES D'INONDATION : CONCLUSIONS.....	83
8.1	Procédure	83
8.2	Table des matières des risques en fonction du type d'intérêt touché.....	83
8.2.1	Populations	83
8.2.2	Activités économiques	83
8.2.3	Environnement.....	84
8.2.4	Patrimoine culturel	85
8.3	Description de l'aléa inondation et du risque d'inondation	86
8.3.1	Description de la méthodologie	86
8.3.2	La Moselle et son affluent, la Syre	86
8.3.3	La Sûre et ses petits affluents	90
8.3.4	L'Our	103
8.3.5	L'Alzette et ses affluents l'Eisch et la Mamer.....	104
8.4	Description des territoires à risques importants d'inondation (TRI).....	110
8.4.1	Vue d'ensemble	110
8.4.2	TRI Luxembourg	111
8.4.3	TRI Mersch	115
8.4.4	TRI Nordstad	119
8.4.5	TRI Larochette - Medernach	123
8.4.6	TRI Echternach.....	126
8.4.7	TRI Roeserbann.....	129
8.4.8	TRI Hesperange.....	131
8.4.9	TRI Moselle.....	134
9	DESCRIPTION DES OBJECTIFS FIXÉS	139
9.1	Méthode.....	139
9.2	Objectif pour l'intégrité des populations.....	141
9.3	Objectif pour l'environnement.....	141
9.4	Objectif pour le patrimoine culturel.....	142
9.5	Objectif pour l'activité économique.....	142
9.6	Résumé des objectifs.....	143
9.6.1	Objectif de prévention de nouveaux risques.....	143
9.6.2	Objectif de réduction des risques existants	143
9.6.3	Objectif de réduction des conséquences néfastes lors d'une inondation	144
9.6.4	Objectif de réduction des conséquences néfastes après la crue	145

9.6.5	Objectifs conceptuels	146
10	APPLICATION DES MESURES	147
10.1	Autorités participantes à l'établissement des mesures	147
10.2	Catalogue des types de mesures	147
10.3	Méthodologie de la comparaison entre objectif et situation existante	152
11	MESURES DÉFINIES	154
11.1	Vue d'ensemble	154
11.2	Mesures de la gestion des surfaces avec l'objectif "prévention"	157
11.2.1	Aménagement adapté du territoire	158
11.2.2	Définition des zones inondables	160
11.2.3	Aménagement adapté du territoire	161
11.2.4	Utilisation adaptée des surfaces	163
11.3	Suppression ou déplacement	165
11.4	Mesures de la gestion du bâti avec l'objectif "réduction"	167
11.4.1	Planification et construction adaptées aux inondations	168
11.4.2	Protection des bâtiments et des infrastructures	170
11.4.3	Manipulation des substances dangereuses adaptée aux crues	172
11.5	Mesure pour des rétentions naturelles avec l'objectif "protection"	174
11.5.1	Gestion des surfaces en vue de réduire les inondations	175
11.5.2	Renaturation	176
11.5.3	Réduction du scellement des surfaces	178
11.5.4	Gestion des eaux pluviales	179
11.5.5	Reconquête de rétentions naturelles	180
11.6	Mesures anti-crues techniques avec l'objectif "protection"	182
11.6.1	Mesures de rétention de crue / barrages	183
11.6.2	Exploitation, entretien et réhabilitation de volumes de rétention de crue et de barrages	185
11.6.3	Construction de dispositifs de protection stationnaires et mobiles	187
11.6.4	Entretien des ouvrages de protection stationnaires et mobiles	189
11.6.5	Augmentation de la section d'écoulement de crue dans les zones bâties et dans les plaines inondables (construction)	190
11.6.6	Maintien de la section hydraulique grâce à l'entretien des cours d'eau	192
11.7	Mesure d'information préventive avec l'objectif "prévention"	193
11.7.1	Amélioration du service de prévision des crues	194
11.7.2	Système d'information et d'alerte	196
11.8	Mesures de sécurité et de protection avec l'objecif "prévention"	198

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

11.8.1	Planification des interventions d'urgence	198
11.9	Mesure de prévention des comportements avec l'objectif "prévention"	200
11.9.1	Préparation à l'inondation.....	200
11.10	Mesures de la prévention des risques avec l'objectif "prévention"	202
11.10.1	Prévention financière	202
11.11	Mesures pour la gestion post-inondation avec l'objectif "remise en état / régénération"	204
11.11.1	Aide à la reconstruction, planification postcure.....	204
12	RESUME DES MESURES.....	206
12.1	Prise en compte de la directive Seveso-III	206
12.2	Résumé des mesures avec prise en compte de la DCE.....	206
12.3	Classement des mesures définies.....	207
12.4	Faisabilité.....	208
12.5	Evaluation économique et valorisation	208
12.6	Résumé du plan de mesures	209
12.6.1	Aspects.....	209
12.6.2	Impact sur les objectifs prioritaires de la directive inondation	213
12.6.3	Impact sur les objectifs actuels de la DCE	214
13	COORDINATION DES BASSINS VERSANTS.....	215
14	SURVEILLANCE DES PROGRÈS	216
	BIBLIOGRAPHIE	217

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1: Etapes et délais pour l'exécution de la directive inondation.	16
Illustration 2: Cycle de la gestion des risques d'inondation, selon [1]	17
Illustration 3: Part du bassin versant luxembourgeois de la Moselle. Source: AGE	20
Illustration 4: Exemple de carte des zones inondables publiée sur le Geoportail (eau.geoportail.lu)	23
Illustration 5: Exemple de carte des risques d'inondation publiée sur le Geoportail (eau.geoportail.lu)	23
Illustration 6: Carte des partenariats "inondation" et contrats de rivière. Source: AGE	25
Illustration 7: Carte altimétrique du Luxembourg. Sans échelle. Source [3].	29
Illustration 8: Carte des types de sols au Luxembourg. Sans échelle. Source [3].	30
Illustration 9: Températures moyennes annuelles (à gauche) et précipitations moyennes annuelles (à droite) au Luxembourg. Sans échelle. Source [3].	31
Illustration 10: Zone d'étude du changement climatique [49].	32
Illustration 11: Cours d'eau primaires et secondaires au Luxembourg. Source: Administration de la gestion de l'eau. Division de l'hydrologie.	34
Illustration 12: Densités de la population au Luxembourg. Source : Statec	37
Illustration 13: Zones de protection d'eau potable au Luxembourg. Source: Geoportail	40
Illustration 14: Crue de janvier 1993 à Mersch	44
Illustration 15: Crue de janvier 1993 à Mersch	44
Illustration 16: Crue de janvier 2003 à Diekirch (Sûre)	47
Illustration 17: Crue de janvier 2003 à Bollendorf (Sûre)	47
Illustration 18: Crue de janvier 2003 à Echternach (Sûre)	48
Illustration 19: Crue à Grevenmacher le 25.12.2010	49
Illustration 20: Crue à Eischen (Eisch) le 7 janvier 2011	50
Illustration 21: Crue à Reisdorf (Sûre) le 7 janvier 2011	50
Illustration 22: Crue à Echternach (Sûre) le 7 janvier 2011	51
Illustration 23: Crue à Kautenbach (Wiltz/Clerve) le 9 janvier 2011	51
Illustration 24: Mesure anti-crue à orientation écologique à Steinheim-Ralingen pendant les travaux	55
Illustration 25: Obersyren	56
Illustration 26: Alzette entre Walferdange et Steinsel	56
Illustration 27: Troisvierges	57
Illustration 28: L'Our à Vianden	58
Illustration 29: Ingeldorf pendant la crue de 2003	61
Illustration 30: Diekirch	61
Illustration 31: Vue d'ensemble des stations de mesure au Luxembourg	63
Illustration 32: Graphique du débit calculé sur la station de Mersch avec différentes prévisions	64

Illustration 33: Site Internet www.inondations.lu avec service de prévision des crues actif	65
Illustration 34: Exemple de graphique des stations Mersch et Ettelbrück sur l'Alzette	66
Illustration 35: Cours d'eau luxembourgeois avec risque d'inondation significatif	69
Illustration 36: Lien entre TIMIS flood et les projets précurseurs sur la Moselle (issu de la présentation TIMIS flood lors de la journée d'information sur les travaux internationaux et interrégionaux en Europe 2007-2013)	70
Illustration 37: Stations limnimétriques considérées au Luxembourg	73
Illustration 38: Exemple d'un profil en long de débit pour une crue centennale de la Wark [17].	74
Illustration 39: Carte des zones inondables au 1/5.000 (Exemple, légende agrandie)	78
Illustration 40: Légende des cartes des risques d'inondation en 2010	81
Illustration 41: Légende des cartes des risques d'inondation en 2013.	81
Illustration 42: Carte des risques d'inondation au 1/5.000	82
Illustration 43: Cours d'eau luxembourgeois > 1000 km ²	86
Illustration 44: Crue de janvier 1948 à Remich [54]	87
Illustration 45: Crue de 2003 à Ingeldorf	92
Illustration 46: Crue de janvier 2003 à Diekirch	92
Illustration 47: Crue de 2003 à Bettendorf	93
Illustration 48: Crue de 2003 à Reisdorf	93
Illustration 49: Crue de 2003 à Echternach	94
Illustration 50: Crue de janvier 2011 à Wasserbillig	95
Illustration 51: Crue à laSchüttburger Millen	96
Illustration 52: Crue de janvier 2011 à Kautenbach	97
Illustration 53: Crue de janvier 2011 à Kautenbach	98
Illustration 54: Bassin versant de l'Attert	98
Illustration 55: Crue à Ettelbrück	104
Illustration 56: Crue de 2011 - Pont Bereldange-Walferdange	105
Illustration 57: Crue de 1993 à Mersch	106
Illustration 58: Crue de janvier 2011 à Eischen	107
Illustration 59: Vue d'ensemble des territoires à risques importants d'inondation (TRI)	110
Illustration 60: TRI Luxembourg	111
Illustration 61: Croisement inondé de la rue d'Eich, rue de Mühlenbach et Côte d'Eich (extrait Geoportail)	113
Illustration 62: TRI Mersch	115
Illustration 63: Station d'épuration Beringen	117
Illustration 64: TRI Nordstad	119
Illustration 65: TRI Larochette-Medernach	123
Illustration 66: TRI Echternach	126
Illustration 67: TRI Roeserbann (crue extrême)	129
Illustration 68: TRI Hesperange	131

Illustration 69: TRI Hesperange, route de Thionville 1995 (en haut) et rue de l'Alzette 12/1993 (en bas) Photos : Gaston Mullenbach / Jean Kinnen	133
Illustration 70: TRI Moselle	134
Illustration 71: Classification du catalogue des objectifs et des mesures	140

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1:	Répartition du bassin versant de la Moselle, Source [2].	19
Tableau 2:	Partenariats "inondation" et contrats de rivière au Luxembourg	24
Tableau 3:	Thématiques des différents ateliers	26
Tableau 4:	Prévision de modification des niveaux de crues	33
Tableau 5:	Cours d'eau principaux au Luxembourg avec bassin versant supérieur à 100 km ² . Chiffres clés hydrologiques Source : Administration de la gestion de l'eau. Division de l'hydrologie.	36
Tableau 6:	Densité de population au Luxembourg. [5]	38
Tableau 7:	Utilisation des terres au Grand-Duché du Luxembourg	39
Tableau 8:	Précipitations mesurées entre le 10 et le 11 janvier 1993	42
Tableau 9:	Niveaux d'eau mesurés pendant la crue de janvier 1993.	43
Tableau 10:	Précipitations mesurées sur certaines stations en hiver 2002/2003	46
Tableau 11:	Classement statistique de la crue pour différentes stations de mesure	52
Tableau 12:	Données mesurées dans le projet TIMIS flood	71
Tableau 13:	Cours d'eau levés dans le cadre du projet de l'Atlas des aléas sur la Moselle	72
Tableau 14:	Définition des niveaux d'eau initiaux	75
Tableau 15:	Résultat de la vérification des remarques reçues concernant les cartes des zones inondables	76
Tableau 16:	Habitants potentiellement touchés par des crues décennales, centennales et extrêmes	83
Tableau 17:	Utilisation des sols potentiellement concernés par les crues décennales, centennales et extrêmes (niveau CLC 1)	84
Tableau 18:	Utilisation des sols potentiellement concernées par les crues décennales, centennales et extrêmes (niveau CLC 3)	84
Tableau 19:	Zones protégées potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes au Luxembourg	85
Tableau 20:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)	112
Tableau 21:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)	112
Tableau 22:	Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes	112
Tableau 23:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)	115
Tableau 24:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)	116
Tableau 25:	Populations potentiellement touchées par les crues décennale, centennale et extrême	116
Tableau 26:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)	120

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 27:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)	120
Tableau 28:	Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes	121
Tableau 29:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)	124
Tableau 30:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)	124
Tableau 31:	Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes	124
Tableau 32:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)	126
Tableau 33:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)	126
Tableau 34:	Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes	127
Tableau 35:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)	129
Tableau 36:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)	130
Tableau 37:	Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes	130
Tableau 38:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)	132
Tableau 39:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)	132
Tableau 40:	Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes	133
Tableau 41:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)	135
Tableau 42:	Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)	135
Tableau 43:	Populations touchées dans les communes de la Moselle pour les crues décennales, centennales et extrêmes	136
Tableau 44:	Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes	136
Tableau 45:	Objectif de prévention de nouveaux risques	143
Tableau 46:	Objectif de réduction des risques existants	144
Tableau 47:	Objectif de réduction des conséquences néfastes lors d'une inondation	145
Tableau 48:	Objectif de remise en état / régénération et vérification	146
Tableau 49:	Liste des types de mesures	149
Tableau 50:	Etapes de travail pour la comparaison situation existante / situation idéale	152

Tableau 51:	"Aspect" des mesures 301 à 308 et objectif ainsi que prise en compte de la DCE	154
Tableau 52:	"Aspect" des mesures 310 à 319 et objectif ainsi que prise en compte de la DCE	155
Tableau 53:	"Aspect" des mesures 322 à 327 et objectif ainsi que prise en compte de la DCE	156
Tableau 54:	Prioritisation des mesures du type 301 à 308	209
Tableau 55:	Prioritisation des mesures du type 310 à 320	210
Tableau 56:	Prioritisation des mesures du type 322 à 327	211
Tableau 57:	Prioritisation des mesures du type 501 à 505 et 509	212
Tableau 58:	Impact de l'ensemble des mesures sur le risque d'inondation, le débit de crue et l'objectif de la DCE	213
Tableau 59:	Impact des mesures dans les TRI sur le risque d'inondation, le débit de crue et l'objectif de la DCE	214
Tableau 60:	Impact des mesures nationales sur le risque d'inondation, le débit de crue et l'objectif de la DCE	214

ANNEXES:

Annexe 1:	Liste des mesures définies
-----------	----------------------------

INDEX DES ABREVIATIONS

Luxembourg:	Grand-Duché de Luxembourg:
Loi relative à l'eau:	Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau (loi du 19 Décembre 2008 sur la protection et la gestion de l'eau)
Directive inondation:	Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 Octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation
PGRI:	Plan de gestion des risques d'inondations
CRI:	Cartes des risques d'inondation
CZI:	Cartes des zones inondables
TRI:	Territoire à risque important d'inondation
Directive habitat:	Directive 92/43/EEG du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages
Directive oiseaux:	Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages
Directive SEVESO II:	Directive 96/82/CE du Conseil du 9 décembre 1996 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.
Directive SEVESO III:	Directive 2012/18/UE du Parlement européen et du Conseil du 4 juillet 2012 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, modifiant puis abrogeant la directive 96/82/CE du Conseil.
Industrial Emissions Directive	Directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 17 décembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution)
FFH	Faune-Flore-Habitat
IBA	Important Bird Area / directive oiseaux
QMA	débit moyen annuel
DCE	Directive Cadre sur l'Eau

CREDIT ET MENTIONS LEGALES

- Editeur : Ministère du Développement durable et des Infrastructures (MDDI), représenté par l'Administration de la gestion de l'eau (AGE)
1, avenue du Rock'n'Roll
L-4361 Esch-sur-Alzette
- Réalisé par : ARGE HWRM-PL GdL,
eepi Luxembourg S.à r.l. Bech-Kleinmaacher (L)
Luxplan S.A., Capellen (L)
Obermeyer Beraten +Planen, Kaiserslautern (D)
- Illustrations: Toutes les illustrations utilisées pour les crues historiques sont issues des archives de l'Administration de la gestion de l'eau.

1 INTRODUCTION

1.1 Préambule

Le 23 octobre 2007, est entrée en vigueur la Directive Européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation ("directive inondation" 2007/60/CE) par vote du Parlement européen et du Conseil. Celle-ci concerne l'évaluation et la gestion des risques d'inondation. L'Union Européenne a ainsi défini un cadre pour la gestion des risques d'inondation et pour la réduction des nuisances en découlant. Selon l'article 7 de la directive, les États membres sont tenus de réaliser un plan de gestion des risques d'inondation pour les zones à risques.

Avec l'introduction de cette directive, la politique européenne de l'eau, en complément de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE - Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau) s'est imposée un cadre pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation en vue d'une diminution voir d'une élimination des nuisances qu'elles génèrent selon les quatre axes suivants :

- protection de la santé et de l'intégrité des personnes
- protection de l'environnement
- protection du patrimoine culturel
- protection des activités économiques

Aussi bien les plans de gestion des risques d'inondation que les plans de gestion établis dans le cadre de la DCE sont des éléments de la gestion intégrée des bassins hydrographiques.

La première étape de la mise en œuvre de la directive inondation fut sa transposition en droit luxembourgeois à travers la loi relative à l'eau (section 2, article 38, paragraphe 1, section c, dans sa version du 19 décembre 2008). L'article 38 pose ainsi les fondations pour la réalisation des plans nationaux de gestion des risques d'inondation pour le Luxembourg. Les articles 56 et 57 réglementent l'information et l'intégration aux procédures des communes et du grand public.

Avec l'intégration de la directive dans le droit luxembourgeois, sont établies les exigences formelles pour la description des aléas liés aux inondations et des risques d'inondation ainsi que pour la création et la validation à l'échelle du bassin versant des plans de gestion des risques d'inondation. Le dialogue permanent entre les différents districts hydrographiques, déjà débuté avec la DCE, se voit étendu, et une politique de protection, en cas d'inondation, coordonnée et cohérente se voit consolidée.

L'exécution de la directive inondation se fait en un certain nombre d'étapes prédéfinies, chacune imposant des délais concrets (voir illustration 1). Les cartes des zones inondables et les cartes de risques d'inondation constituent des éléments de base importants pour la réalisation du plan de gestion des risques d'inondation au Luxembourg (voir chapitres 7.2 et 7.3).

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Étapes	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	
Entrée en vigueur	◆																															
Traduction en droit national		◆																														
Mise en œuvre des mesures transitoires (Art. 13 1a & Art. 13.2)				◆																												
Cartes des zones inondables et cartes des risques d'inondation							◆																									
Première version du PGRI rendu publique (Art. S6 & S7)								◆																								
PGRI									◆																							
Mise à jour de l'évaluation des risques d'inondation (tous les 6 ans)													◆							◆					◆							
Mise à jour des cartes des zones inondables et des cartes des risques d'inondation (tous les 6 ans)														◆						◆					◆							
Mise à jour du PGRI (tous les 6 ans)															◆						◆						◆					

Illustration 1: Étapes et délais pour l'exécution de la directive inondation.

1.2 Contenu du plan de gestion des risques d'inondation

La directive inondation définit l'inondation comme " submersion temporaire par l'eau de terres qui ne sont pas submergées en temps normal".

Les crues des cours d'eau superficiels sont causées par de fortes précipitations, parfois cumulées à des fontes de neige et/ou à des sols gelés ou saturés, arrivant rapidement dans le cours d'eau et à l'exutoire. Ces effets sont aggravés lorsque l'évaporation, l'utilisation des sols (imperméabilisation des surfaces) ou l'infiltration dans le sol ne peuvent suffisamment atténuer le phénomène.

Les inondations ne mènent cependant qu'à des dommages lorsque des biens ou des personnes sont affectés. Entre autres, du fait de l'urbanisation, le nombre de biens et d'activités situés dans des zones sujettes à inondations a fortement augmenté au cours du 20e siècle. Bâtiments de plus en plus élaborés, équipements haut de gamme et installations même dans les sous-sols et dans les étages inférieurs ont fait croître le potentiel de dégâts. Le potentiel de dégâts est d'autant plus grand que l'utilisation des zones inondables est intensive et que la prise de conscience du risque d'inondation est faible.

Un "risque d'inondation" est défini par la directive comme "la combinaison de la probabilité d'une inondation et des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées à une inondation.

La directive inondation considère la mise au point des plans de gestion des risques d'inondation comme un instrument pour l'élimination ou la réduction des effets néfastes liés aux inondations. La directive ne voit pas la protection contre les inondations comme un but absolu mais appelle plutôt à une évaluation des risques avec propositions de solutions pour réduire les effets néfastes des inon-

datations. Ainsi, il ne s'agit pas d'atteindre un certain niveau de protection mais plutôt d'établir un plan de gestion des risques avec identification, évaluation et contrôle des risques et dommages potentiels, y compris l'adaptation continue de ce plan après chaque évènement.

Ce postulat de départ de la directive inondation a été transcrit en droit luxembourgeois. Sont plus particulièrement concernées les "mesures non constructives de prévention des inondations et/ou les mesures de réduction des fréquences d'inondation".

Selon la directive, il est important que le plan de gestion inclut tous les aspects de la gestion des risques d'inondation. L'accent doit être mis en particulier sur la prévision, la prévention et la protection, en tenant compte des caractéristiques spécifiques du bassin hydrographique. La promotion de pratiques durables d'utilisation des terres, l'amélioration de la rétention d'eau et l'inondation contrôlée de certaines zones en cas d'épisode de crue devraient également être envisagées dans le plan de gestion des risques d'inondation.

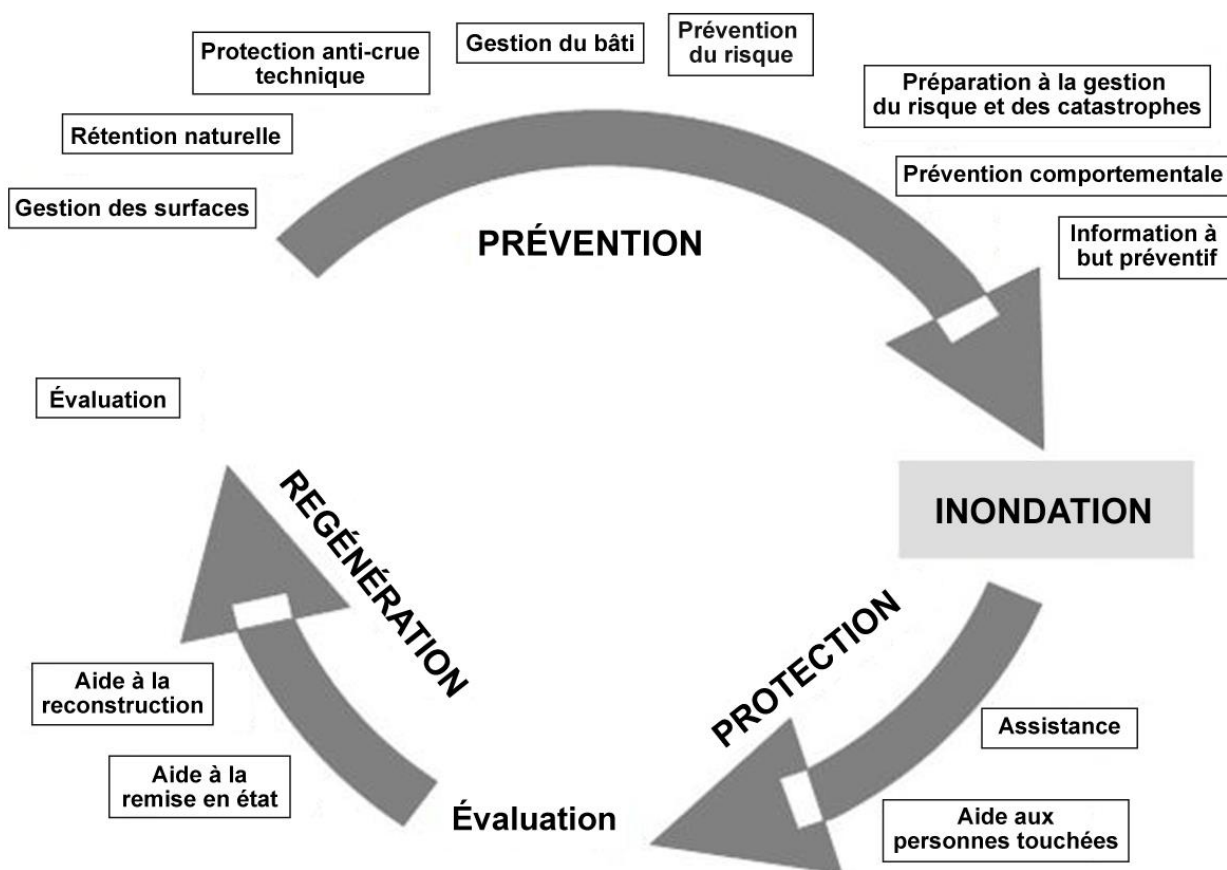


Illustration 2: Cycle de la gestion des risques d'inondation, selon [1]

Les domaines d'action individuels sont systématiquement répertoriés dans le catalogue des mesures (voir 10.2) et décrits en détail en ce qui concerne les déficits, les causes et les mesures appropriées.

Les PGRI ne contiennent pas directement d'exigences contraignantes pour les mesures individuelles, mais ils fournissent une base pour les décisions techniques, financières et politiques et l'établissement des priorités.

Etat des lieux complet de la genèse de crue

Au cours de l'état des lieux, les phénomènes de genèse des inondations sont analysés en premier, ainsi que leur impact sur le bassin versant de la Moselle. En se basant sur la situation vis-à-vis de l'aléa et du risque existant en cas d'inondation, sont déterminés des déficits en matière de mesures anti-crues et sont définis des objectifs de protection. Pour renforcer la plausibilité, les inondations passées ont été évaluées et prises en comptes dans les réflexions.

Grâce au plan de gestion, les mesures et stratégies élaborées permettront d'améliorer fortement la situation en cas de crue. Cependant, toutes les crues ne peuvent être maîtrisées et il faudra toujours compter sur l'éventualité d'une crue menant à des dommages non prévus ou plus importants que prévus. (voir aussi chapitre 8)

Etablissement des cartes des zones inondables et des cartes de risques d'inondation

Pour l'illustration graphique des risques d'inondation, deux types de cartes ont été réalisés :

- carte des zones inondables donnée par l'affichage des surfaces sous eau et des profondeurs en fonction de l'intensité de l'inondation et pour différentes périodes de retour. Ces cartes indiquent les informations importantes pour la prise de conscience des dangers locaux existants liés aux inondations et sont un point de départ pour lancer de potentielles initiatives par des parties privées et communales.

- carte des risques d'inondation donnant un aperçu des effets néfastes sur les personnes et leurs biens en cas d'inondation. Les cartes contiennent des informations sur le nombre de personnes touchées par les inondations et sur l'utilisation des terres inondées (zones urbanisées, industries, terres agricoles, zones forestières et naturelles, zones humides, zones protégées). Ces cartes permettent ainsi d'identifier rapidement les biens et intérêts touchés par les inondations et dans quelles directions doivent être menées les mesures de protection.

Description des objectifs raisonnables pour la gestion des risques d'inondation

La directive inondation et la loi relative à l'eau du 19 décembre 2008 (section 2, article 38, paragraphe 1 point c) ne fixent pas d'objectifs particuliers. Ceux-ci doivent être conformes à la directive et prendre en compte les particularités du bassin versant considéré dans le plan de gestion. Sur cette base seront développées les mesures. Une analyse coûts/avantages poussée n'est pas nécessaire et, à certains niveaux de détails, impossible. Néanmoins, la prise en compte de l'effort nécessaire en comparaison du profit qui sera retiré des solutions d'amélioration des situations de crue devrait guider les porteurs de projets vers des mesures appropriées et efficaces. L'objectif est de lancer des initiatives locales appuyées dans leur planification par le plan de gestion (voir chapitre 9).

Compilation et description des mesures

Sur la base des objectifs déterminés, des mesures ont été développées avec une proposition de priorisation. Comme données de base, les types de mesures potentielles sont présentés dans un catalogue faisant figurer également, systématiquement, leur interdépendance. Les porteurs de projets potentiels (état, commune, entités publiques, syndicats, privés) peuvent introduire des mesures dans le cadre de la mise au point du plan de gestion sur la base de ce catalogue. Celles-ci seront vérifiées techniquement, attribuées aux zones à risque et introduites dans le plan de gestion (voir aussi chapitre 10 et 11).

Documentation graphique et possibilités d'information en ligne

Deux systèmes SIG (systèmes d'informations géographiques) et les cartes correspondantes sont intégrés dans le plan de gestion. Ils permettent un accès rapide et mobile aux informations relevant des crues.

En l'état actuel (décembre 2015), au Luxembourg, il s'agit de LuxMaPro et de Geoportail. Alors que LuxMaPro est plutôt une base de données interne à l'Administration de la gestion de l'eau pour le suivi des mesures déjà réalisées et à réaliser, le Geoportail offre un accès public (<http://eau.geoportail.lu>) permettant l'affichage de données géographiques avec, entre autres, les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation.

A terme, l'Administration de la gestion de l'eau prévoit de publier les informations relatives aux mesures anti-crues du Luxmapro dans le Geoportail. Des couches graphiques séparées doivent être réalisées afin de faire apparaître chaque mesure sous forme d'un point dont les informations importantes peuvent être consultées sous forme de métadonnées.

1.3 Champ d'application territorial du plan de gestion

Le présent plan de gestion inclut l'ensemble du bassin versant luxembourgeois de la Moselle (voir aussi chapitre 3.6.1) avec tous les cours d'eau présentant un risque significatif en cas de crue (voir chapitre 6).

Le bassin versant de la Chiers (bassin hydrographique de la Meuse) ne sera pas pris en compte puisque les crues qu'il génère sont classées comme non significatives. Ceci a été entre temps révisé de sorte que ce bassin versant sera pris en compte dans la prochaine version du PGRI.

Le bassin versant superficiel luxembourgeois de la Moselle représente 8.9% du total. Le reste se trouve en Belgique, France et Allemagne (voir Tableau 1).

Tableau 1: Répartition du bassin versant de la Moselle, Source [2].

Pays	Part du bassin versant total	
	[km ²]	[%]
Belgique	767	2,7
Allemagne	9.637	34,1
France	15.360	54,3
Luxembourg	2.521	8,9
Total	28.285	100

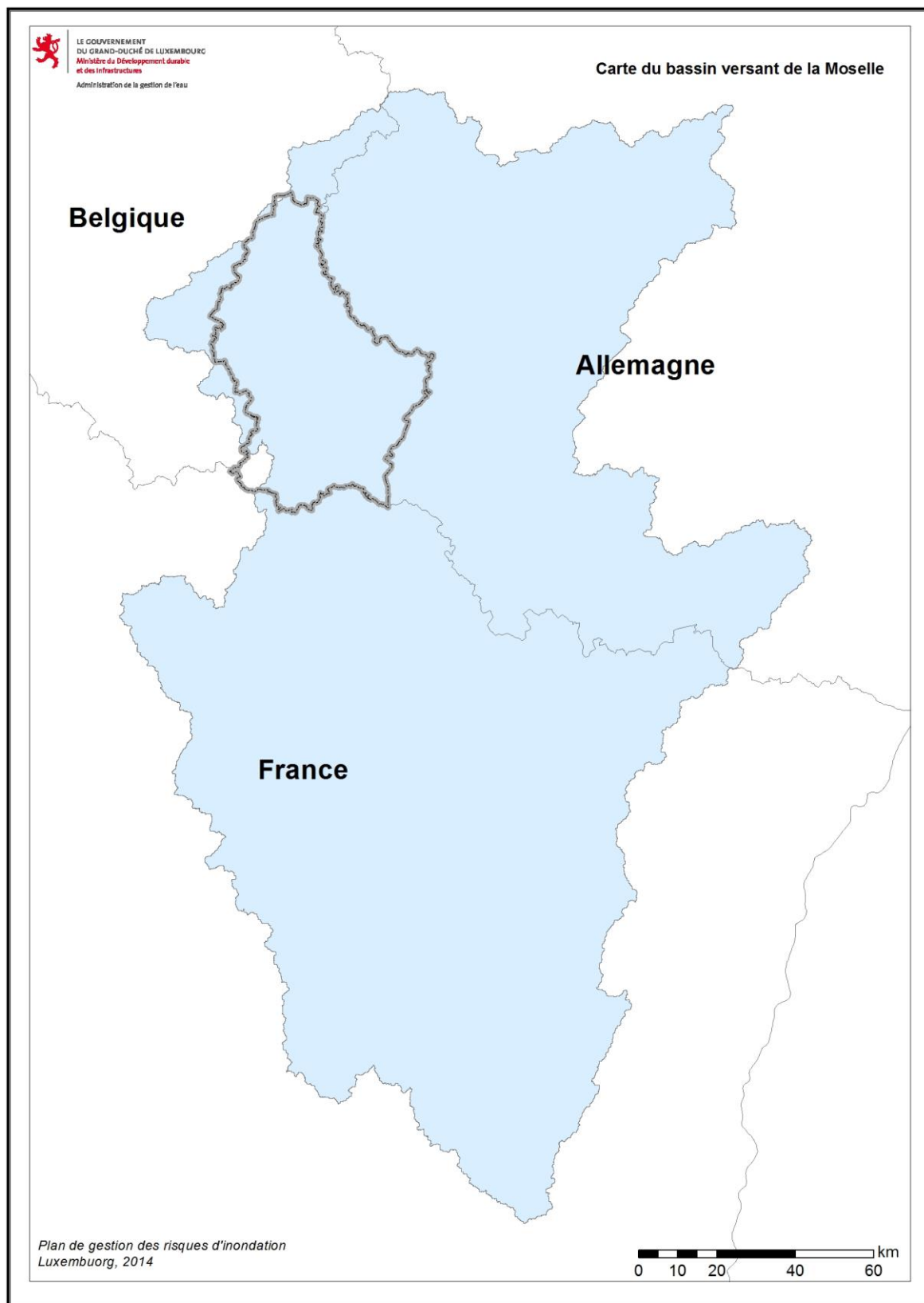


Illustration 3: Part du bassin versant luxembourgeois de la Moselle. Source: AGE

1.4 Autorités compétentes

L'autorité compétente pour la mise en œuvre de la directive inondation, respectivement des exigences qui en découlent, est le Ministère du Développement Durable et des Infrastructures (MDDI), représenté par l'Administration de la gestion de l'eau.

Ministère du Développement durable et des Infrastructures
4, Place de l'Europe
L-1499 Luxembourg
Luxembourg

Fax: (+352) 462709
Tel.: (+352) 2478-2478
E-mail: info@mddi.public.lu

Administration de la gestion de l'eau
1, avenue du Rock'n'roll
L-4361 Esch-sur-Alzette
Luxembourg

Fax: (+352) 24556-7200
Tel.: (+352) 24556-200
E-mail: info@eau.public.lu

2 PARTICIPATION DU PUBLIC

2.1 Base légale

La participation du public est ancrée dans la directive inondation et dans l'article 56 alinéas 1-4 et article 57 alinéas 1-3 de la loi relative à l'eau. Celle-ci prévoit un affichage public d'une durée de trois mois accompagné d'une audience publique du PGRI. Les communes auront, selon l'article 57, un mois supplémentaire pour leur participation. Pendant cette période, des remarques peuvent être introduites auprès de l'entité en charge de la réalisation du PGRI.

Selon l'article 10 alinéa 1 de la directive inondation, les États membres doivent permettre, conformément aux prescriptions de la législation communautaire, l'accès à l'évaluation initiale du risque d'inondation, aux cartes des zones inondables, aux cartes des risques d'inondation et aux PGRI.

L'article 10 alinéa 2 de la directive inondation stipule que les États membres doivent promouvoir une participation active des parties intéressées dans la production, l'examen et la mise à jour des plans de gestion des risques d'inondation.

Par ailleurs, dans le PGRI, selon l'annexe A point II n°2 de la directive inondation, un résumé des mesures prises pour informer et consulter le public des mesures / actions est à donner.

L'article 9, alinéa 3 de la directive inondation précise que la participation active de toutes les parties intéressées, en vertu de l'article 10 de la directive inondation, le cas échéant, avec la participation active des parties intéressées conformément à l'art. 14 de la DCE sera coordonnée. La coordination du PGRI avec la DCE est décrite dans le chapitre 11.1 du présent PGRI.

2.2 Domaines de la participation du public

La participation du public au Luxembourg est divisée dans les domaines suivants:

1. Information ;
2. participation active ;
3. audience formelle.

Grâce à ces divers aspects de participation du public, les entités porteuses de projets et organismes publics potentiellement concernés par des crues ont la possibilité de contribuer à un stade précoce dans le processus de planification.

2.2.1 Information

L'information via l'Administration de la gestion de l'eau a été réalisée par la publication des cartes des zones inondables et des cartes des risques d'inondation. Celles-ci ont été publiées pour la participation du public de la fin décembre 2010 à avril 2011 sur le Geoportail (<http://eau.geoportail.lu>). En outre, les cartes sur format papier à une échelle de 1:5000 et les versions digitales ont été envoyées aux communes concernées.

Ensuite, les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation ont été ajustées en fonction des résultats découlant de la participation du public et mis à la disposition du grand public en

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

juin 2014 via le Geoportail. Là, les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation peuvent être téléchargées sous la forme présentée dans les illustrations 4 et 5. Elles montrent les scénarios d'inondation pour la crue décennale, la crue centennale et la crue extrême.

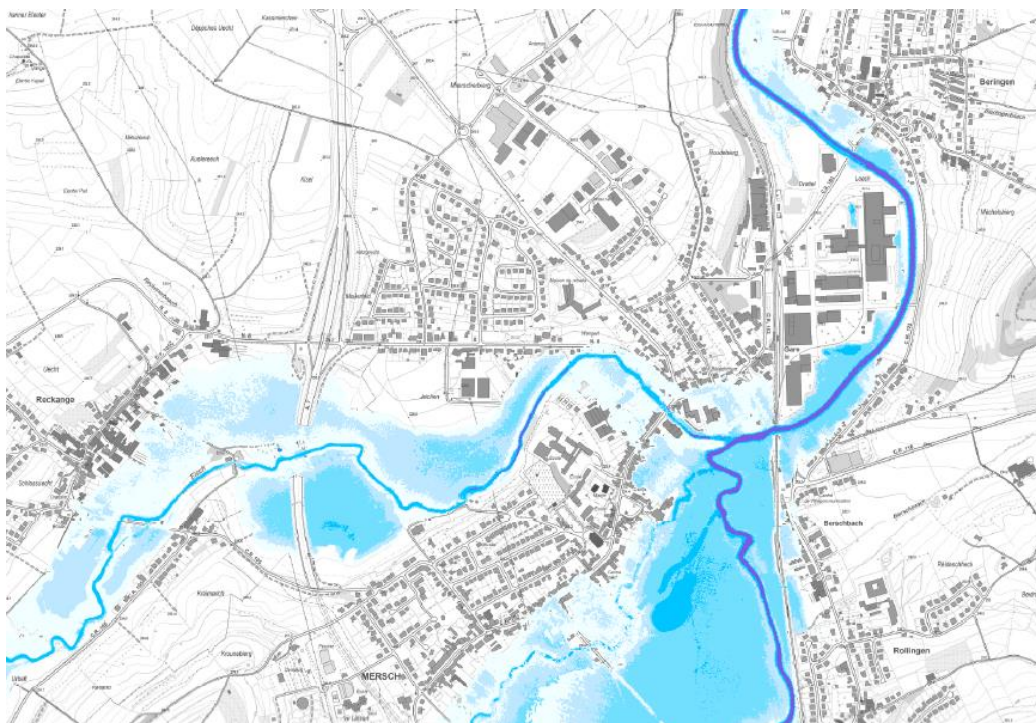


Illustration 4: Exemple de carte des zones inondables publiée sur le Geoportail (eau.geoportail.lu)

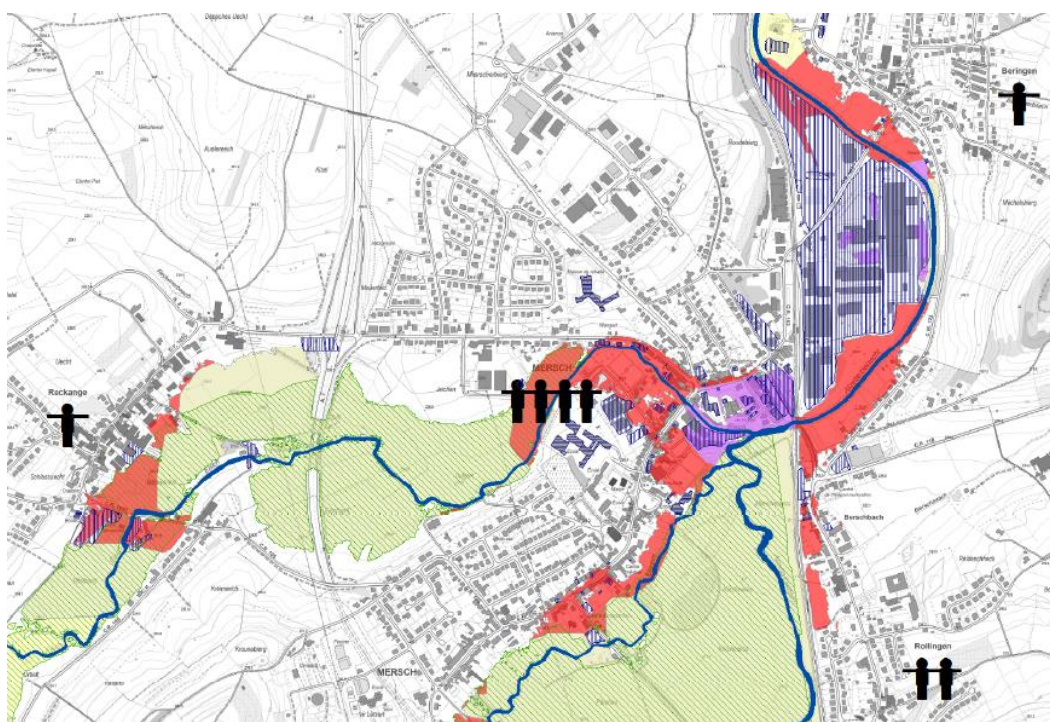


Illustration 5: Exemple de carte des risques d'inondation publiée sur le Geoportail (eau.geoportail.lu)

Le 22 décembre 2014 a été publié une première version du PGRI sur le site <http://www.waasser.lu>.

2.2.2 Participation active des parties intéressées

La rédaction du PGRI nécessite la participation active des parties intéressées. Celles-ci sont en outre, en plus de l'Administration de la gestion de l'eau, en charge de la préparation et de la mise en œuvre du PGRI :

- les autorités locales,
- l'Administration des Services Techniques de l'Agriculture (ASTA)
- l'Administration de la Nature et des Forêts (ANF)
- l'Administration des services de secours
- ainsi que les partenariats "inondation" décrits ci-dessous.

Ces parties ont été incluses de manière appropriée dans la préparation d'objectifs appropriés et la préparation du plan d'action.

Le pilotage a été réalisé par l'Administration de la gestion de l'eau. Pour la modération et la réalisation du PGRI, de l'aide externe a été employée. Pour la participation des parties intéressées, des forums de discussion et d'information ont été mis en place.

Sur toutes les sections des rivières majeures du Luxembourg, de Sarre et de Rhénanie-Palatinat, des partenariats "inondation" ont été signés. Ceux-ci sont formés par l'association volontaire des municipalités, des autorités et des parties prenantes.

La prise en charge des partenariats "inondation" est faite au Luxembourg par le HPI (centre international d'appui aux partenariats "inondation"), organisée par la Commission Internationale pour la Protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS) à Trèves / Rhénanie-Palatinat. Les objectifs des partenariats d'inondation sont la promotion de la sensibilisation aux dangers des inondations auprès des parties affectées au niveau local, ainsi que l'amélioration de la coopération en matière de protection contre les inondations et son renforcement au niveau des communes, leurs syndicats et les citoyens concernés. Une autre tâche importante pour les partenariats "inondation" est l'échange d'informations par une communication directe.

La participation du public a été lancée à un stade précoce. Au Luxembourg, cinq partenariats "inondation" et deux contrats de rivière ont déjà commencé à travailler sur le sujet à partir de 2011 (tableau 2), dont trois sont transfrontaliers.

Tableau 2: Partenariats "inondation" et contrats de rivière au Luxembourg

Partenariat "inondation"	Cours d'eau
Attert	Attert, Pall, Roudbaach
Moselle	Moselle
Nordstad	Sure, Alzette, Wark
Uelzechtdall	Alzette, Eisch, Mamer
Untersauer	Sure, Ernz Blanche, Ernz Noire
Contrat de rivière	Cours d'eau
Obere Alzette	Alzette
Syr	Syre

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

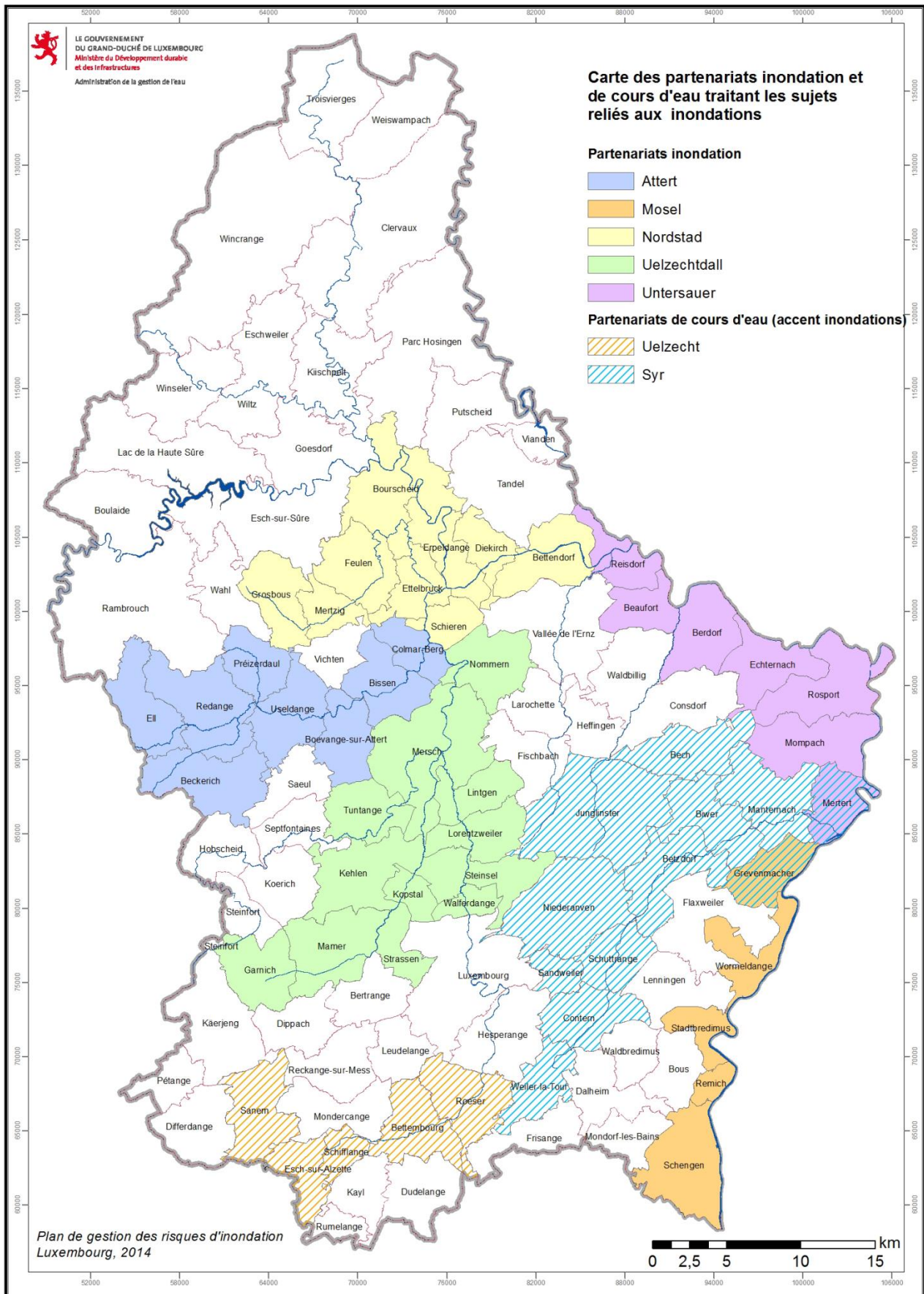


Illustration 6: Carte des partenariats "inondation" et contrats de rivière. Source: AGE

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Pour chaque partenariat "inondation" est prévu la réalisation de plusieurs ateliers sur tous les domaines concernés par de la gestion des risques d'inondation. Jusqu'en décembre 2015, dix ateliers dans différents partenariats "inondation" ont eu lieu.

Les réunions des partenariats "inondation" servent de tribune à l'élaboration des PGRI.

Pour atteindre l'objectif, les travaux des partenariats "inondation" sont réalisés sous forme d'ateliers thématiques. Le tableau 3 présente pour chaque partenariat "inondation" les différents ateliers, leurs programmes et les participants.

Tableau 3: *Thématiques des différents ateliers*

Ateliers des partenariats "inondation"			
Domaine	Thème de l'atelier	Mission / Programme	Participants
Sécurité et protection civile	Cartes des zones inondables et cartes des risques d'inondation Diffusion de l'information (Information sur les inondations et prévision)	Explication des cartes des zones inondables et des risques d'inondation ; prévision des crues et alerte précoce ; discussion sur les améliorations, proposition de mesures possibles	Communes : forces de sécurité et de protection civile, éventuellement services communaux, éventuellement services auxiliaires
	Planification des alertes et des ressources Diffusion de l'information (Alerte)	Echanges sur l'état des alarmes et des services d'aide; résultats sur la plausibilité et discussion sur l'élargissement des cartes; discussion sur les adaptations des alarmes et services d'aide; alerte aux inondations locale	
	(si nécessaire : planification des alertes et des ressources; organisation des ressources, exercices, formation des secouristes, si nécessaire collaboration civilo-militaire)	Discussion de l'organisation des ressources, préparation des exercices, formations des services de secours et le cas échéant travail avec l'armée	
Gestion des surfaces (modification de l'utilisation des surfaces)	Rétention d'eau naturelle, reconquête de zones inondables	Présentation des possibilités en termes de rétention, état des mesures planifié, discussion sur les mesures à réaliser	Communes : services en charge de la planification et de la construction, représentants de l'aménagement du territoire
Gestion des surfaces	Plans pour l'aménagement du territoire; Planification de l'utilisation des terres; définition de zones inondables	Présentation des cartes des zones inondables et des cartes des risques d'inondation; discussion sur la définition des zones inondables planifiées (définition de mesures); discussion sur les adaptations de l'aménagement du territoire (définition de mesures) et de l'utilisation des terres (définition de mesures)	Communes : services en charge de la planification et de la construction, représentants de l'aménagement du territoire
Protection contre les inondations / Gestion du bâti	Barrages; digues, murs anti-crue; libération de la section d'écoulement en crue; Adaptation des cartes d'inondation, construction, rénovation	Analyse des risques et présentation des possibilités techniques en terme de mesure anti-crue et de gestion du bâti; état des mesures déjà prises et celles planifiées; gestion locale du risque d'inondation; identification des besoins régionaux et locaux en terme de concept de gestion des risques d'inondation	Communes : organes compétents pour les mesures anti-crues; par l'intermédiaire de syndicats des eaux

Ateliers des partenariats "inondation"			
Domaine	Thème de l'atelier	Mission / Programme	Participants
		Zone à risque dans les communes - résultats des travaux préparatoires nécessaires; compilation des projets locaux de mesures anti-crues (définition de mesures)	
	Protection individuelle Gestion du bâti (Stockage de produits polluants)	Information des entreprises sur les risques d'inondation, les possibilités concernant les mesures de protection individuelle et le stockage de polluants en collaboration avec l'AGE; discussion des mesures (définition de mesures)	Communes : organes compétents pour les mesures anti-crues et la gestion des cours d'eau; par l'intermédiaire de syndicats des eaux; zones commerciales et industrielles concernées; société distribution énergétique
Gestion du risque	Gestion des comportements (éducation, préparation à l'inondation)	Présentation des possibilités de gestion du risque; information sur les mesures possibles pour l'amélioration de la gestion des comportements en concertation avec l'AGE; décision concernant les mesures (définition de mesures) et préparation d'une séance d'information pour éduquer et informer la population touchée	Communes : services en charge de la planification et de la construction, forces de l'ordre
	Réunion d'information : gestion des comportements (éducation, préparation à l'inondation); Diffusion de l'information (avertissement)	Information de la population affectée, si nécessaire discussion et définition de mesures	Communes : bourgmestre, services en charge de la planification et de la construction, habitants concernés

À la suite de ces ateliers thématiques des partenariats "inondation", les déficits et les actions nécessaires ont été étudiés. Des propositions de mesures en ont découlées pour le PGRI au Luxembourg.

A la lumière de l'expérience acquise dans les différents ateliers montrant que la totalité des mesures possibles n'était pas épuisée, l'AGE a décidé de transmettre une check-list à toutes les communes potentiellement concernées par le risque d'inondation. Les communes ont été priées d'indiquer les mesures potentielles pour l'amélioration de la gestion des inondations sur leur juridiction. Le personnel des services régionaux de l'AGE se tenait à disposition à titre consultatif.

Les propositions d'actions sont documentées dans les compte-rendus des ateliers et dans les check-lists. Celles-ci ont été en grande partie prises en compte dans le PGRI.

2.2.3 Audience formelle

Avec la publication du PGRI le 22/12/2014, l'AGE a débuté le processus de participation du public prévu par la loi. Les résidents luxembourgeois ont été informés par des annonces dans 4 quotidiens et sur deux sites Internet (www.waasser.lu et www.emwelt.lu) au sujet de cette publication.

La Ministre de l'Environnement les a également invités à deux réunions de consultation publique. Le 14 janvier 2015 à Remich et le 21 janvier 2015 à Ettelbrück, le gouvernement a répondu aux questions des citoyens sur le PGRI.

2.2.4 Prise en compte des commentaires dans la préparation du PGRI

Tous les commentaires écrits, reçus sur le projet de PGRI, ont été examinés par l'AGE et, si pertinents, incorporés dans la version finale du PGRI.

Les entités suivantes ont émis des remarques :

- 59 Administrations communales
- Chambre de l'Agriculture
- Contrat de rivière du Bassin supérieur de l'Alzette
- Partenariat de cours d'eau Syre
- 5 privés

De ces 67 remarques, on relève :

- 22 positives (avis favorable) sans remarques
- 40 positives avec remarques
- 5 négatives (avis défavorable)

La qualité et le nombre de commentaires reflètent que les ateliers, y compris les deux audiences publiques, ont contribué efficacement à la compréhension du PGRI.

3 DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT

3.1 Géographie

Le bassin versant luxembourgeois de la Moselle présente une surface d'environ 2521 km² (voir aussi chapitre 3.6.1). Ainsi, 97.5% de la surface du pays se trouve dans ce bassin versant (environ 2586 km²). Les 65 km² restant se trouvent dans le bassin versant de la Meuse, la Chiers étant le seul cours d'eau luxembourgeois majeurs n'appartenant pas au bassin versant de la Moselle.

Le Luxembourg peut être divisé géographiquement en quatre régions :

- Gutland (62 % de la surface),
- Oesling (32 %),
- Minette (5 %) et
- Moselle (1 %).

Le Gutland central est une émanation du bassin parisien et se caractérise par un terrain couvert de collines avec une hauteur moyenne de 300 mètres au-dessus du niveau de la mer avec quelques collines remarquables d'altitudes dépassant les 400 mètres (Schoofiels, Helperknapp, Rebiërg, Widdebiërg). Le Gutland est divisé presque symétriquement par l'Alzette, avec son tracé sud-nord, cours d'eau présentant de larges vallées verdoyantes (Roesertal et Merschertal). On distingue le Gutland de l'ouest (zone de l'Alzette inférieure et de l'Attert et de ses affluents) et le Gutland Est (zone de la Sûre aval, de la vallée de la Syre et de la Moselle).

L'Oesling fait partie des collines des Ardennes et du massif Rhénan. Cette région de forte variabilité altimétrique est coupée par des profondes et raides vallées de ruisseaux et cours d'eau (Our et Sûre). L'Oesling couvre la partie nord du pays. Sa limite sud va du sud-ouest au nord-est, approximativement de Roodt à Vianden.

Topographiquement, l'Oesling est plus haut que les autres régions. Son altitude moyenne atteint 450 m avec certains points à plus de 500 m d'altitude. C'est dans cette région que se trouve le point haut naturel du pays, la Buurgplatz à Huldange avec une altitude de 559 m.

La région de la Minette, au sud du pays, à la frontière française présente des altitudes allant de 250 à 350 m avec quelques points dépassant les 400 m (Tételbiërg, Galgebiërg et Zolwerknapp).

La région de la Moselle se trouve à l'est du pays, le long de la frontière allemande. Les hauteurs moyennes sont comprises entre 150 et 250 m.



Illustration 7: Carte altimétrique du Luxembourg.
Sans échelle. Source [3].

3.2 Géologie et Pédologie

Comme présenté sur l'illustration ci-contre, la géologie et la pédologie du Luxembourg sont caractérisées par deux zones très différentes. Alors qu'au nord du pays, les sols sont principalement pierreux et limoneux sur un substrat d'ardoise, on trouve au sud du pays (Gutland) des sols très différents composés de calcaires, argiles et marnes.

Les sols du Gutland sont composés de formations du Trias et du Lias dont les diverses formes dominent le paysage. La formation du Trias est composée de grès, calcaire et roches du Keuper. Ces couches géologiques se trouvent principalement dans la zone centrale et est du Gutland et produisent les types de sol les plus différents allant du sol gréseux plutôt léger dans les contreforts de l'Oesling jusqu'à l'argile sec des sols calcaires du Keuper et calcaires coquilliers dans les contreforts de la Moselle.

La formation du Lias est loin d'être uniforme. Le grès est en de nombreux endroits (jusqu'à 50%) recouvert de lœss (entre autres sur les plateaux), d'argiles du Lias et de marnes calcaires (entre autres dans les plaines). Particulièrement dans le sud du Gutland, le paysage et l'utilisation des sols est très variable du fait de sols très variables par rapport à un grès classique. Les forts taux d'argiles dans l'argile du Lias et la marne mènent à des sols durs et gorgés d'eau.

L'Oesling est composé géologiquement de roche du Devon (schistes et quartzites). Les sols sont de natures rocheuse et argileuse, peu ou pas gorgés d'eau et d'horizons plus ou moins plats (ardoise, "Eislécker Buedem"). La teneur en nutriments est faible, conformément à la roche du Dévonien. Il s'agit de "sols acides".

Les caractéristiques des sols du bassin minier constitués de couches de marnes et de calcaire justifient l'utilisation des sols dans la Minette. Les forts taux d'argiles dans les marnes du Lias et le Jurassique moyen (Dogger) ont mené à la création d'horizons aquifères dans les sols. Il en découle un changement dans le temps de l'humidité du sol (au niveau des contreforts de la Minette) avec une forte déshydratation et un durcissement des sols, surtout sur les versants exposés au soleil.

Les sols de la région de la Moselle sont fertiles, de types calcaires et marneux, issus du substrat calcaire dolomitique du calcaire coquillier.

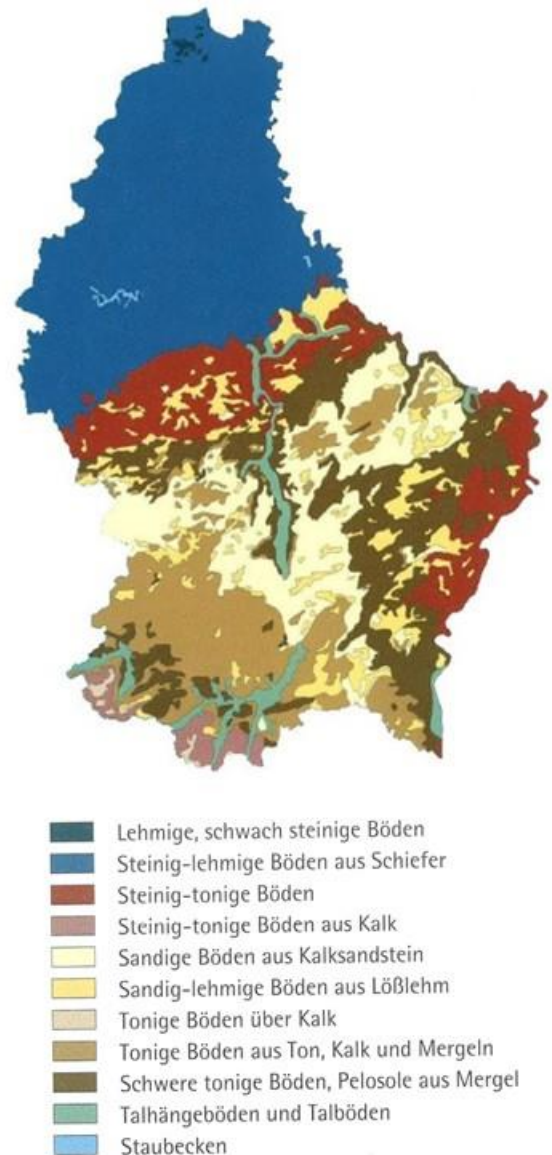
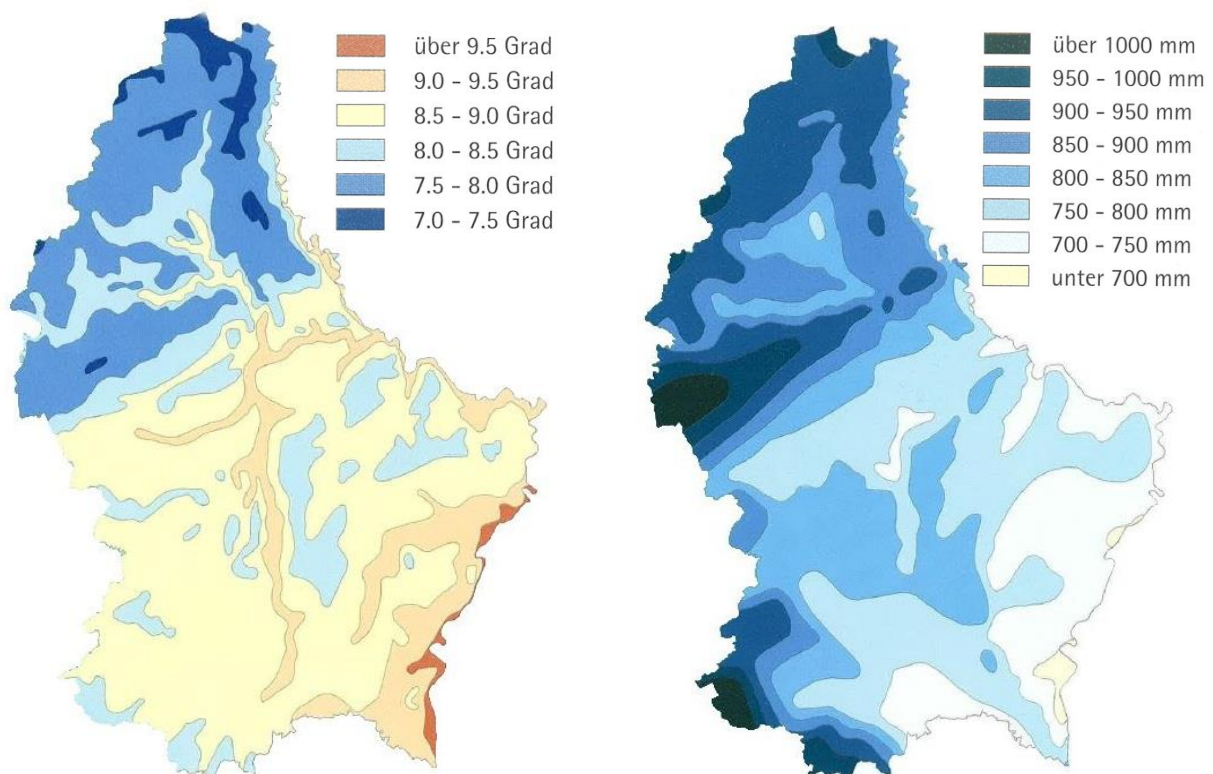


Illustration8: Carte des types de sols au Luxembourg. Sans échelle. Source [3].

3.3 Conditions climatiques

Le climat luxembourgeois est de type océanique à tendance continentale qui se manifeste par de grandes différences de températures, une saison froide prolongée et des précipitations régulières tout au long de l'année. La température moyenne est de 9°C et la précipitation moyenne est de 782 mm/s traduisant cependant des diversités selon les régions au Luxembourg.

Illustration 9: Températures moyennes annuelles (à gauche) et précipitations moyennes annuelles (à droite) au Luxembourg. Sans échelle. Source [3].



Dans le Gutland, les températures moyennes sont comprises entre 8 et 9.5°C avec plus de 15°C en été alors que les précipitations annuelles sont comprises entre 700 et 850 mm (320 à 360 mm en été) en moyenne. Il en découle un rapport précipitation sur température relativement faible et entre 160 et 190 jours de durée de période de végétation.

Dans l'Oesling, le climat présente des précipitations plus importantes (850 à plus de 1000 mm/a, 360 à 400 mm en été). La température moyenne annuelle est plus faible (7 à 8.5°C) et est liée à un plus grand nombre de jours de gel (plus de 100 jours) et à une plus longue couverture neigeuse en hiver, ce qui est caractéristique de la région. Ceci mène à une période de végétation plus courte.

La région de la Minette, avec une précipitation moyenne annuelle supérieure à 1000 mm fait partie des régions les plus arrosées du Luxembourg (plus de 400 mm en été). Le nombre élevé de jours de pluie (plus de 200 par an) tout comme les fortes précipitations, sont liées au relief. Les précipitations augmentent brusquement en direction de l'est. Les températures sont comparables avec celles du Gutland.

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

La région de la Moselle est caractérisée principalement par son climat chaud et sec par rapport aux autres régions. La température moyenne annuelle est supérieure à 9.5°C avec moins de 700 mm/a de précipitations. Les précipitations estivales ne sont que de 300 mm et la période de végétation a une durée de 190 jours, ce qui est très long.

3.4 Conditions hydrologiques

Le climat luxembourgeois est de type océanique caractérisé par des hivers plutôt doux et des températures modérées en été. Le climat est fortement influencé par l'arrivée d'air doux et sec venant de l'océan Atlantique. Parfois les conditions météorologiques peuvent également être influencées par des entrées d'air continental (vagues de froid sec ou températures élevées) mais uniquement pour des périodes courtes (canicule 2003, vague de froid de l'hiver 2010/2011)

Du fait de la variabilité géologique, le relief du pays est très diversifié et on trouve de nombreux obstacles orographiques qui produisent tout au long de l'année un gradient de précipitations allant de l'ouest vers l'est : plus de 960 mm/a à moins de 750 mm/a (période 1971-2000). Cependant, la répartition des pluies est uniforme tout au long de l'année.

Les températures présentent de grandes variations saisonnières avec des moyennes proches de 0°C en janvier et février et jusqu'à près de 18°C en juillet et août (station Findel, période 1971-2000).

Le régime d'écoulement des rivières luxembourgeoises est de type pluvial ("pluvial régime"). L'alternance des crues hivernales et des étiages estivaux est liée aux variations des pertes par évaporation. Ainsi, les crues importantes dans les cours d'eau sont en principe cantonnées entre novembre et février, mois durant lesquels les pertes en eau sont les plus faibles du fait des faibles températures. La géologie joue également un rôle crucial sur les coefficients de ruissellement, variables en hiver de moins de 25% (grès) à plus de 75% (marne). [4]

3.5 Impact du changement climatique sur le régime hydrologique des cours d'eau luxembourgeois

A l'aide du modèle de bilan hydrologique LARSIM, des simulations du cycle de l'eau du bassin versant de la Moselle et de la Sarre ont été menées. Le but de l'étude était d'étudier les impacts potentiels du changement climatique sur les rivières au Luxembourg [6].

Comme données météorologiques de base, les résultats de la simulation du modèle climatique régional COSMO-CLM 4.8 ont été utilisés. Pour l'évaluation, les résultats des simulations de durées de 30 ans pour la situation actuelle (1971-2000) et pour les prévisions (2021-2050) sont disponibles.

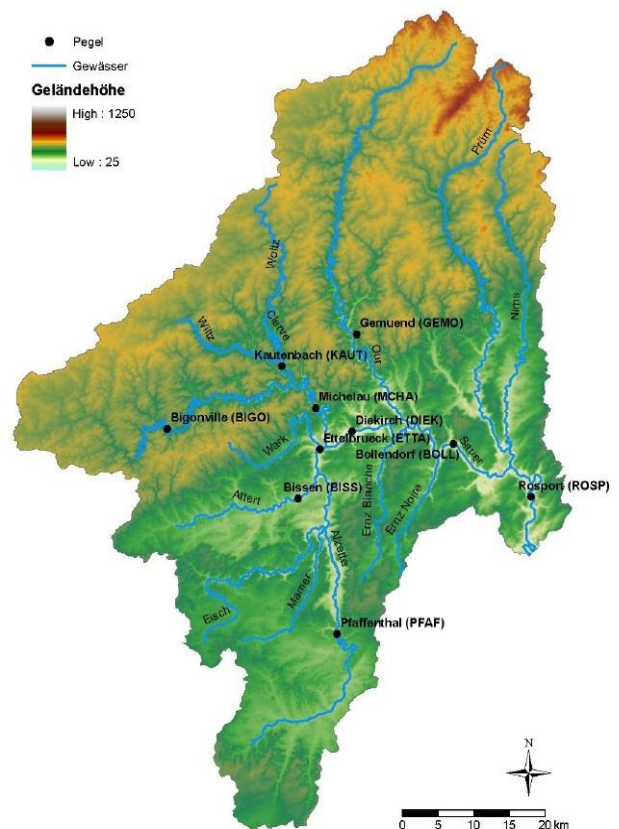


Illustration 10: Zone d'étude du changement climatique [49].

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Pour prendre en compte les incertitudes des simulations climatologiques dans l'interprétation des résultats, les résultats de trois jeux de COSMO-CLM différents ont été évalués. Une moyenne des trois simulations est déclarée fiable pour l'estimation de l'impact du changement climatique dans la région.

Dans le bassin versant de la Sûre, l'évaluation des simulations a été réalisée à l'aide des données de 10 stations limnimétriques :

Bigonville (Sûre), Bissen (Attert), Bollendorf (Sûre), Diekirch (Sûre), Ettelbrück (Alzette), Gemünd (Our), Kautenbach (Wiltz), Michelau (Sûre), Pfaffenthal (Alzette) und Rosport (Sûre).

En ce qui concerne les précipitations, on observe une légère diminution des précipitations estivales dans le bassin luxembourgeois de la Sûre ainsi qu'une hausse modérée des précipitations sur la durée de la saison hivernale.

Pour les valeurs extrêmes de crues (décennale, cinquantiennale, centennale), on observe une augmentation d'environ 15% dans les simulations 2 et 3 alors qu'on observe une diminution dans la première simulation.

En moyenne sur les trois simulations, il y a une augmentation de la crue décennale de 9%, une augmentation de la crue cinquantiennale de 8% et une augmentation de la crue centennale de 7% en moyenne sur les 10 stations limnimétriques. Les augmentations les plus importantes des valeurs extrêmes de crues sont observées sur les stations Ettelbrück/Alzette et Pfaffenthal/Alzette avec des valeurs de +16 à +19%. La station de Bissen/Attert montre également des augmentations de 12 à 15%.

Sur les stations Bigonville/Sûre, Kautenbach/Wiltz, Bollendorf/Sûre et Rosport/Sûre, les augmentations des niveaux de crue sont plus faibles (4 à 6% pour la décennale, 3 à 4% pour la cinquantiennale, 2 à 4% pour la centennale). La station Michelau/Sûre est la seule présentant une baisse des niveaux des valeurs extrêmes entre la situation existante et les prévisions (-2% pour la cinquantiennale et -3% pour la centennale).

Ainsi, les modifications des niveaux de crues de la Sûre sont plus faibles que sur ses affluents. En regardant séparément les niveaux de crues pour la Sûre et pour ses affluents, on observe en moyenne une augmentation de 3% sur le cours d'eau principal contre une augmentation de 12% sur les affluents.

Tableau 4: Prévission de modification des niveaux de crues

Station/Localité	Décennale [%]	Cinquantiennale [%]	Centennale [%]
Bigonville	+ 4	+ 4	+ 4
Bissen	+ 15	+ 13	+ 12
Bollendorf	+ 6	+ 4	+ 3
Diekirch	+ 10	+ 8	+ 8
Ettelbrück	+ 18	+ 18	+ 18
Gemünd	+ 6	+ 7	+ 8
Kautenbach	+ 5	+ 3	+ 3
Michelau	+ 1	-2	-3
Pfaffenthal	+ 16	+ 19	+ 19
Rosport	+ 6	+ 3	+ 2
Min.	+ 1	-2	-3
Moyenne	+ 9	+ 8	+ 7
Max.	+ 18	+ 19	+ 19

3.6 Cours d'eau de surface

La longueur totale des cours d'eau au Luxembourg atteint plus de 1200 km. La Moselle, la Sûre, l'Our et l'Alzette sont les quatre cours d'eau dont le bassin versant est supérieur à 1000 km². La Moselle, la Sûre et l'Our forment des frontières naturelles entre le Luxembourg et l'Allemagne.

3.6.1 La Moselle

La Moselle prend sa source sur le Col du Bussang, dans le sud du massif des Vosges (France) à une altitude de 715 m. Elle s'écoule en direction du nord, et traverse la ville de Metz, préfecture de Moselle. Après environ 302 km, elle atteint la frontière luxembourgeoise. De Schengen à Wasserbillig, elle forme la frontière germano-luxembourgeoise sur une longueur d'environ 37 km. Elle se jette ensuite dans le Rhin à Coblence après 200 km parcourus sur le territoire allemand.

Le seul port sur le territoire luxembourgeois se trouve à Mertert. La Moselle est cependant navigable sur toute sa longueur au Luxembourg.

A Stadtbredimus-Palzem et Grevenmacher-Wellen se trouvent deux des 28 barrages sur la Moselle. La Sûre et la Syre sont les principaux affluents de la Moselle au Luxembourg.

3.6.2 La Sûre

Avec 173 km de linéaire, la Sûre est l'affluent principal de la Moselle après la Sarre. Sa source se trouve sur la commune de Vaux-sur-Sûre, dans la province du Luxembourg, en Belgique, à une altitude de 510 m environ. Elle atteint la frontière luxembourgeoise sur le village de Martelange et traverse le pays d'ouest en est. Sur le territoire luxembourgeois, l'altitude de son cours varie de 231 m pour une longueur de 135 km soit une pente moyenne de 1.7 ‰.

Une grande partie des cours d'eau luxembourgeois rejoignent la Sûre: la Wiltz à Goebelsmühle, l'Alzette à Ettelbrück, l'Ernz Blanche à Reisdorf, l'Our à Wallendorf et l'Ernz Noire à Grundhof.

En amont de la localité d'Esch-sur-Sûre, dans le Parc Naturel de la Sûre, se trouve le lac de barrage de la Haute-Sûre avec une longueur de 19 km et une surface de 3.8 km². Ce lac a plusieurs vocations. Il est constitué d'une digue de 48 m de hauteur (mur vouté) avec une usine de production d'électricité à sa base (pour subvenir à la consommation électrique de pointe). Afin de maintenir aussi constant que possible l'approvisionnement en eau en l'aval (commune d'Esch-sur-Sûre) pendant



Illustration 11: Cours d'eau primaires et secondaires au Luxembourg. Source: Administration de la gestion de l'eau. Division de l'hydrologie.

les périodes de pointe, la centrale dispose de trois déversoirs auxiliaires qui contribuent également à la production d'électricité. En dessous de la centrale se trouve un bassin de compensation également équipé d'une unité de production électrique et servant à accumuler des volumes émis en période de pointe pour les évacuer de manière continue dans la Sûre.

Le volume stocké dans le lac de barrage permet d'assurer l'alimentation en eau potable d'environ un tiers du pays. Un système de prise d'eau à profondeur variable permet d'acheminer l'eau vers l'usine de potabilisation. En 2015, 80% de la population luxembourgeoise était alimentée en eau potable par ce lac de barrage.

En plus de ces deux fonctions (production électrique et d'eau potable), le lac de barrage joue un rôle dans la réduction de l'impact des inondations de la Sûre. Pour ce faire, le niveau d'eau dans le barrage est abaissé pendant les mois d'hiver. L'impact du barrage sur les débits de crue sera discuté au chapitre 5.3.1.

3.6.3 L'Our

L'Our prend sa source en Belgique dans les Ardennes de l'Est, près de l'Eichelsberg (frontière allemande) à une altitude de 643 m. Elle s'écoule le long de la frontière germano-belge jusqu'au Luxembourg pour atteindre 52 km plus loin la frontière germano-luxembourgeoise à Wallendorf à une altitude de 177 m (confluence avec la Sûre). Sur son linéaire de frontière naturelle, sa pente moyenne est de 2.6‰.

Au nord de Vianden se trouve une unité de production électrique basée sur le pompage en période creuse de l'eau du bassin inférieur au bassin supérieur puis, en période de pointe, l'eau du bassin supérieur est acheminée sur des turbines.

Le bassin inférieur a été réalisé par la construction d'un mur poids 1 km à l'amont de la commune de Vianden offrant une retenue de 8 km de long.

Grâce au remplissage et à la vidange du bassin inférieur par pompage, le cours normal de l'eau et des sédiments de l'Our n'est pas affecté en-dessous du barrage.

3.6.4 L'Alzette

La source de l'Alzette se trouve 4 km avant la frontière luxembourgeoise à une altitude de 305 m, sur la commune d'Audun-le-Tiche, à proximité de la commune de Thill, dans le département de la Meurthe et Moselle, en France. A partir de ce point, elle s'écoule en direction du nord en coupant la région sud du Luxembourg (Gutland). Dans la région d'Esch-sur-Alzette et Hesperange, elle génère une large vallée alors que dans les quartiers du "Grund" et "Pfaffenthal" de la capitale, elle s'écoule dans une vallée étroite. Après un linéaire de 68.5 km, elle rejoint la Sûre à Ettelbrück à une altitude de 192 m. Sa pente moyenne est donc d'environ 1.5 ‰ seulement.

Le bassin de rétention de crue à Welscheid, décrit plus en détail au chapitre 5.3.2, se trouve au lieu-dit Wark dans le bassin versant de l'Alzette.

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 5: Cours d'eau principaux au Luxembourg avec bassin versant supérieur à 100 km². Chiffres clés hydrologiques

Source : Administration de la gestion de l'eau. Division de l'hydrologie.

Cours d'eau	Bassin versant [km ²]	Débit moyen annuel [m ³ /s]	Station limnimétrique	Longueur au Luxembourg [km]
Moselle	28.286	328	Koblenz (D)	37
Sûre	4.259	52	Rosport	135
Our	1.235	9	Vianden	52
Alzette	1.172	11	Ettelbrück	64
Syre	200		(Mertert)	33
Ernz Blanche	101		(Reisdorf)	28
Ernz Noire	102		(Grundhof)	21
Eisch	175	2	Hunnebour	50
Attert	290	3	Bissen	31
Clerve	212	2	Clervaux	51

3.7 Régions habitées, principaux axes de circulation, autres utilisations des sols

3.7.1 Régions habitées

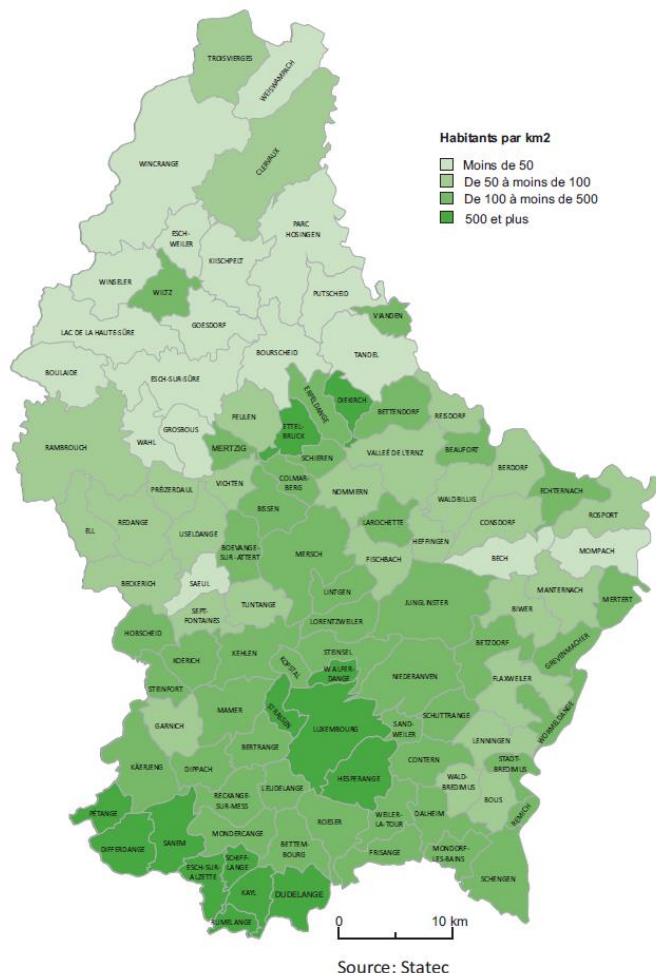


Illustration 12: Densités de la population au Luxembourg.
Source : Statec

Depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, la population luxembourgeoise a presque doublé, passant de 291 000 à 549 700 habitants (en 2014). La croissance de la population jusque dans les années 80 était de l'ordre de 1% mais a fortement augmenté depuis, avec des taux supérieurs à 2% entre 2008 et 2013.

La densité de population moyenne calculée en 2014 atteint 212.5 hab/km². Il existe cependant d'importantes variations entre les différentes régions. Dans le canton de Luxembourg, le chiffre atteint 701 hab/km² avec un pic pour la Ville de Luxembourg (2084 hab/km²) et la commune de Walferdange (1093 hab/km²). Dans le canton d'Esch-sur-Alzette (663 hab/km² en moyenne) dans la partie sud du pays, la barre des 1000 hab/km² est dépassée dans les communes d'Esch-sur-Alzette (2272 hab/km²), Pétange (1447 hab/km²), Schifflange (1210 hab/km²) et Differdange (1063 hab/km²) [5].

Au contraire, dans l'Oesling, la densité de population dans de nombreuses localités n'atteint pas 100 hab/km². Les cantons de Clervaux et de Wiltz avec 50 hab/km² respectivement 56 hab/km² sont les moins peuplés du pays. En outre, il

existe des différences notoires à l'intérieur même des cantons comme par exemple dans les cantons prétendument peu peuplés de Diekirch et Remich avec les communes d'Ettelbrück (545 hab/km²) et Remich (651 hab/km²). En parallèle, les cantons les plus peuplés de Luxembourg et Esch-sur-Alzette ont également des communes peu denses telles que Weiler-la-Tour (124 hab/km²) et Reckange-sur-Mess (110 hab/km²). Dans le tableau (6) et l'illustration (12), les différentes densités de populations sont répertoriées et affichées.

Tableau 6: Densité de population au Luxembourg. [5]

Canton	Région	Moyenne [hab/km ²]	Max. [hab/km ²]	Min. [hab/km ²]		
Capellen	Gutland	219	411	Kopstal	56	Septfontaines
Clervaux	Oesling	50	80	Troisvierges	35	Wintrange
Diekirch	Oesling/Gutland	127	545	Ettelbrück	43	Bourscheid
Echternach	Gutland	94	263	Echternach	44	Mompach
Esch	Minette/Gutland	663	2.272	Esch/Alzette	110	Reckange/Mess
Grevenmacher	Mosel/Gutland	129	282	Grevenmacher	63	Flaxweiler
Luxemburg	Gutland	701	2.084	Luxemburg	124	Weiler-la-Tour
Mersch	Gutland	131	210	Lorentzweiler	56	Fischbach
Redange	Oesling/Gutland	64	101	Préizerdall	46	Grosbous
Remich	Mosel/Gutland	158	651	Remich	76	Waldbredimus
Vianden	Oesling	87	193	Vianden	38	Putscheid
Wiltz	Oesling	56	277	Wiltz	32	Boulaide

3.7.2 Industrie

Au 20e siècle, l'industrie sidérurgique s'est fortement développée au Luxembourg, en particulier dans la région de la Minette où la sidérurgie a dominé le paysage. Depuis le début de la crise de l'acier en Europe dans les années 1970, l'industrie sidérurgique est en chute libre. A l'heure actuelle (2015), on ne compte plus que huit sites de production (Belval, Differdange, Schifflange, Rodange, Dudelange, Bissen, Bettembourg, Cofralux/Differdange). Les chiffres de la production ne sont cependant plus ceux du passé.

Dans les années 1970, le Luxembourg a anticipé la crise et a axé son économie sur le secteur tertiaire, principalement le secteur de la banque et des assurances. Depuis lors, les secteurs de la finance, de l'immobilier et des services ont pris une part de plus en plus importante dans l'économie jusqu'à devenir les premiers employeurs du Luxembourg.

En parallèle de ces secteurs, le Luxembourg a essayé d'attirer d'autres industries pour élargir le marché en plus de l'industrie de l'acier. Ainsi, sont basées au Luxembourg trois grandes entreprises américaines (Goodyear, Guardian et DuPont de Nemours), augmentant ainsi la gamme de produits manufacturés.

Dans l'ensemble, l'industrie s'étend de plus en plus dans le pays et des localités du nord et de l'est du pays sont de plus en plus populaires pour les entreprises.

Le site de Belval est un exemple de reconversion d'un site sidérurgique. Autour des anciennes halles de production se trouve maintenant un quartier moderne avec un style personnalisé et avec une vue surplombant les hauts-fourneaux désaffectés. On y trouve des habitations, des bureaux, des commerces et le nouveau site de l'Université de Luxembourg.

3.7.3 Routes et infrastructures de transport

Le réseau de transport a été construit en fonction de la densité de population. Au sud de la ville de Luxembourg, de nombreuses routes ont été construites ainsi qu'un réseau autoroutier très dense. Sa densité diminue vers l'est et au nord, seul Ettelbrück est raccordé au réseau autoroutier.

Le Luxembourg est devenu un nœud routier important pour le transport routier et les migrations saisonnières avec l'A6 en direction d'Arlon (Belgique), l'A1 en direction de Trèves (Allemagne), l'A13 en direction de Sarrebruck (Allemagne) et l'A3 en direction de Metz (France). Ainsi, en 2012, sur l'A3 entre Dudelange et Luxembourg-Ville, circulent 70 000 véhicules par jour et entre la croix de Cessange et la croix de Gasperich au sud de Luxembourg-Ville, on relève plus de 76 000 véhicules par jour.

La gare de la capitale est également un nœud ferroviaire important. En plus des connexions locales vers Trèves (Allemagne), Nancy, Longwy (France), Arlon, et Gouvy (Belgique), il existe des connexions directes vers Bâle, Zürich, Amsterdam, Barcelone, Paris et Bruxelles.

Une autre possibilité pour le voyage est la voie des airs par l'aéroport du Findel situé à l'est de la capitale. Près de 2 millions de passagers y transitent chaque année ainsi que 615 182 tonnes de fret.

Grâce à la Moselle, le Luxembourg est également raccordé aux voies navigables. Dans le port de Mertert, chaque années sont exportées 183 000 tonnes de fret (principalement des produits de l'industrie du fer et de l'acier) et sont importées 535 000 tonnes de marchandises diverses.

3.7.4 Autres utilisations des sols

Dans le tableau 7 se trouve la répartition des surfaces selon leur utilisation. La part des surfaces de prairies agricoles s'explique par le fait que le revenu agricole est généré en grande partie par de la production laitière et de l'élevage. Pour le vin, seul 1% des terres agricoles est utilisé.

Tableau 7: Utilisation des terres au Grand-Duché du Luxembourg

Utilisation de la surface	Part
Forêt	35,5 %
Surface agricole pâturée	25,5 %
Surface agricole céréalière	24,4 %
Surface construite hors industrie	6,5 %
Industrie	3,1 %
Routes et voies ferrées	4,4 %
Cours d'eau	0,6 %

Les décharges ne sont pas spécifiquement mentionnées dans le tableau, cependant, le cadastre des sites potentiellement contaminés a été considéré pour l'établissement des cartes de risques d'inondation.

3.8 Zones protégées (Zones de protection d'eau potable, eaux de baignade, zones de protection Habitat-Faune-Flora, zones de protection "directive oiseaux")

3.8.1 Zones de protection d'eau potable

La loi sur l'eau prévoit dans l'article 44 la création de zones de protection autour des captages d'eau potable.

L'objectif et la méthodologie de l'établissement de ces zones sont indiqués dans un guide officiel [6].

L'eau utilisée au Luxembourg pour l'alimentation en eau potable est issue essentiellement d'aquifères rocheux avec régionalement ou localement des propriétés différentes du fait d'aquifères poreux, fissurés et karstiques.

Pour prendre en compte ces variations locales, les zones de protection d'eau potable sont divisées en trois zones (zone de protection immédiate, zone de protection rapprochée, zone de protection éloignée) en fonction de leur proximité et de leur influence sur le captage.

En plus, il existe une zone de protection "sanitaire" du lac de barrage avec interdictions ou restrictions pour éviter toute pollution du lac de la Haute-Sûre utilisé comme réservoir d'eau potable. L'illustration 13 indique les zones de protection au Luxembourg.

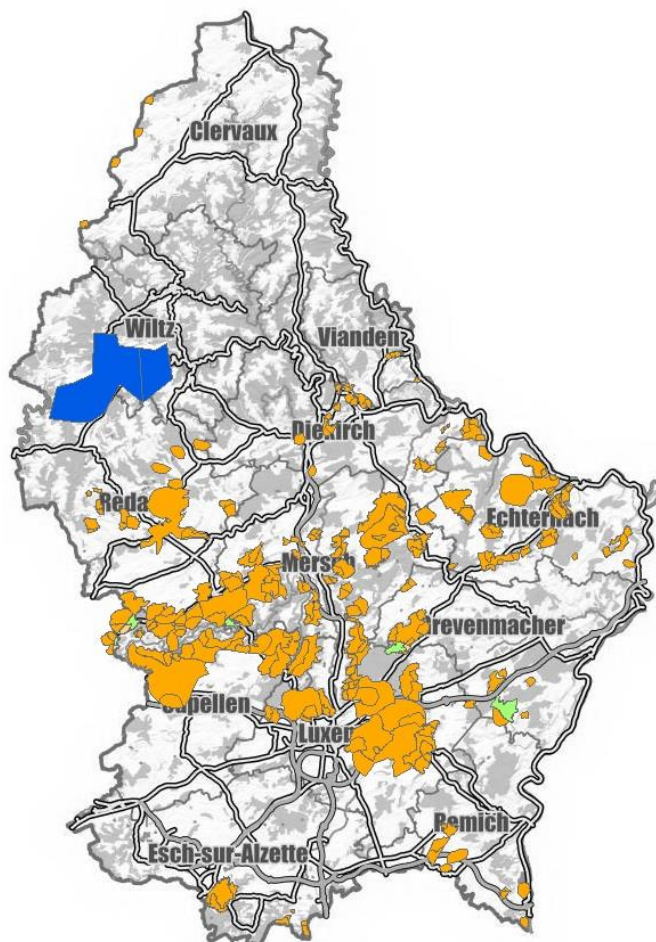


Illustration 13: Zones de protection d'eau potable au Luxembourg. Source: Geoportail

3.8.2 Eaux de baignade

La qualité des eaux de baignade est vérifiée durant la saison balnéaire en certains points entre le 1^{er} mai et le 31 août sur base du règlement Grand-ducal du 19 mai 2009 déterminant les mesures de protection spéciales et l'état des eaux de baignade.

Selon l'article 3 de ce règlement, en 2015, trois masses d'eau ont été définies comme eaux de baignade :

- Lac de la Haute-Sûre (6 points de contrôle)
- Lac de Weiswampach (2 points de contrôle)
- Lac de Remerschen (3 points de contrôle)

3.8.3 Zones de protection Faune-Flore-Habitat et zone de protection "directive oiseaux"

Pour le réseau européen des zones de protection, l'appellation "Natura 2000" est utilisée.

Toutes les zones de protection pour les espèces et les écosystèmes à valeur patrimoniale, au niveau européen, sont intégrées dans les zones de protection Flore-Faune-Habitat, à l'exception des zones de protection de la directive "oiseaux".

Dans le bassin versant de la Moselle luxembourgeoise se trouvent 47 zones de protection FFH pour une surface totale de 360 km². La plus grande des 12 zones de protection directive "oiseaux" fait 142 km². La liste des zones de protection actuelles peut être trouvée sur le site Internet du MDDI, Administration de l'environnement.

Les zones considérées sont également incluses dans les cartes des risques d'inondation.

3.9 Patrimoine culturel

La directive inondation incite à la réduction des risques pour le patrimoine culturel. Pour celui-ci, les mêmes objectifs que pour l'intégrité des personnes et l'environnement s'appliquent. Au Luxembourg, il a été décidé de ne pas faire figurer le patrimoine culturel sur les cartes des risques d'inondation. Il est intégré dans les zones habitées. La raison en est que le patrimoine n'est pas systématiquement enregistré au Luxembourg.

Depuis 1994, le quartier de la vieille ville à Luxembourg-Ville ainsi que les fortifications sont inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO. Une partie de ce patrimoine se trouve dans la zone d'inondation de l'Alzette. Voir chapitre 8.4.2.

4 CRUES HISTORIQUES

Des crues ayant mené à des dommages importants sont recensées en janvier 1993, décembre 1993, janvier 1995, janvier 2003 et janvier 2011. Par la suite, les événements de janvier 1993, janvier 2003 et janvier 2011 seront décrits.

4.1 Crue de janvier 1993 [8]

Déroulement des événements

Une dépression apporta le 10 janvier 1993 un premier front pluvieux qui s'étendait sur l'intégralité des bassins versants des cours d'eau luxembourgeois. Les deux jours suivant s'ensuivirent de fortes pluies. Dans la province du Luxembourg, en Belgique, des hauteurs de précipitations sur 24 h de 67 mm (Arlon) et même 95 mm (Libramont) furent observées. A Libramont, le total des précipitations s'éleva à 145 mm pour les 10 et 11 janvier.

Au Luxembourg, entre l'après-midi du 10 janvier et l'après-midi du 12 janvier, une hauteur de précipitation de 62.2 mm fut mesurée au Findel et 89.4 mm sur la station de Koerich.

Conditions préalables

A partir du 5 janvier 1993, des pluies furent enregistrées, pouvant être considérées comme précurseurs de la dépression. Dans l'ensemble, les précipitations n'étaient pas fortes au point de générer un ruissellement générateur de crues. Néanmoins, elles ont mené à une importante saturation du sol en eau.

Concernant les températures, on peut partir du principe que les sols étaient gelés entre le 31 décembre 1992 et le 7 janvier 1993. Cependant, le sol ne devait plus être gelé au moment du début de la crue.

Répartition de la pluie

Les valeurs maximales de précipitation les 10 et 11 janvier sont retrouvées à la frontière belgo-luxembourgeoise alors que les précipitations les plus faibles sont retrouvées au nord et à l'est du pays.

Tableau 8: Précipitations mesurées entre le 10 et le 11 janvier 1993

Station de mesure / Localité	Précipitations mesurées les 10 et 11 janvier 1993 [mm]
Ebly (Belgique)	121,9
Arlon (Belgique)	104,7
Roodt/Redange	102,5
Arsdorf	98,4
Surré	95,2
Holler	50,4
Findel	49,7
Echternach	49,0
Roeser	47,8
Remich	39,2

Zones affectées

Les bassins versants de l'Attert, de l'Eisch et de la Sûre ont été particulièrement touchés par la crue, notamment les localités de Bissen, Hunnebuer, Diekirch et Bollendorf. Les niveaux d'eau enregistrés se trouvaient tous au-dessus du seuil d'alerte 2 de niveau d'eau (si défini). Le tableau suivant montre les niveaux d'eau mesurés dans les stations concernées.

Tableau 9: Niveaux d'eau mesurés pendant la crue de janvier 1993.

Station	Décennale		Centennale		Crue de janvier 1993	
	Débit [m ³ /s]	Niveau d'eau [cm]	Débit [m ³ /s]	Niveau d'eau [cm]	Débit [m ³ /s]	Niveau d'eau [cm]
Diekirch (Sûre)	397	510	732	596	580	576
Bollendorf (Sûre)	667	517	955	647	815	579
Hunnebuer (Eisch)	43,3	342	56,2	390	39,1	318
Livange (Alzette) *	45,6	292	28,1 *	316	51,4 *	304
Bissen (Attert)	109	350	154	415	120	368
Vianden (Our)	194	301	287	373	175	285
Dasbourg (Our)	128	272	207	363	117	259

* Station de Livange : mesures incertaines (débordement du lit, plus de mesures possibles, turbulences...). Débits en partie issus de suppositions / hypothèses

Les données hydrologiques du tableau 9 sont soumises à une variété de causes et à une précision limitée et ne peuvent avoir le caractère que d'hypothèse par rapport aux données et informations disponibles. Les facteurs influençant sont, entre autres, le pas de temps assez court pour les données hydrologiques à forte résolution sur les limnimètres du Luxembourg, entraînant ainsi forcément des incertitudes sur les mesures hydrométriques et principalement dans le domaine des crues et lors de l'extrapolation des relations hauteur d'eau-débits.



Illustration 14: Crue de janvier 1993 à Mersch



Illustration 15: Crue de janvier 1993 à Mersch

Classement statistique

La période de retour des pluies enregistrées se trouvait être située entre 5 et 15 ans (5 ans dans la région de Clervaux et 15 ans dans la région de Luxembourg-Ville). La période de retour des niveaux d'eau enregistrés était nettement plus importante. Les périodes de retour (état 1995) se situaient dans les intervalles suivants :

- Eisch (source): 30 à 40 ans
- Wark (source) 60 ans
- Sauer (Bigonville) 50 ans
- Sauer (Bollendorf): 100 ans
- Our (Gemünd) 15 ans

Au début de l'évènement, les sols étaient vraisemblablement, à de nombreux endroits, dégelés. En raison des conditions climatiques préalables, le sous-sol était largement saturé en eau. La crue a été causée par une pluie assez moyenne, d'une période de retour d'environ 5 à 15 ans. Ceci, combiné aux conditions climatiques préalables, a mené à une crue très importante (jusqu'à centennale à Bollendorf).

4.2 Crue de janvier 2003 [9]

Déroulement des évènements

La crue fut générée par de fortes pluies le 1er et le 2 janvier 2003. Lors de ces deux jours, un pic de précipitation a été observé à l'ouest du pays, à Koerich, avec 91 mm et 81 mm 10 km au sud-ouest de ce point, à Clemency. Sur les stations du nord du pays furent également observées de fortes précipitations, telles qu'à Holler (64 mm) et Winckrange (74 mm). A l'est et au sud du pays, les précipitations furent beaucoup plus faibles (39 mm à Remich et 45 mm à Schiffflange).

Conditions préalables

L'hiver 2002/2003 fut plus pluvieux qu'à l'accoutumé sur l'ensemble du pays. En particulier, durant la première semaine de janvier, déjà 80% des précipitations totales hivernales habituelles étaient tombées (Tableau 10). Les quantités d'eau précipitée eurent pour conséquence une saturation du sol en eau et on estime que la capacité d'absorption n'était alors plus que de 60% (sol non gelé). Du 21 au 31 décembre furent mesurées en de nombreux endroits des hauteurs précipitées totales de 60 mm de manière à ce que dès la fin de l'année, de l'eau stagnante dans les champs pouvait être observée. Ceci montrait un niveau d'eau souterraine très élevé.

Tableau 10: Précipitations mesurées sur certaines stations en hiver 2002/2003

Localité / Station	Hauteur précipitée accumulée jusqu'au 8 janvier [mm]	Pourcentage par rapport à la quantité moyenne habituelle [%]	Hauteur précipitée à la fin de l'hiver [mm]	Pourcentage par rapport à la quantité moyenne habituelle [%]
Arsdorf	496	80	620	105,6
Calmus	436	86	506	106,9
Clemency	498	80	625	111,8
Godbrange	421	79	530	116,8
Schiffflange	362	79	459	102,3
Findel	419	82	510	120,4

Répartition de la pluie

Une caractéristique de la crue de janvier 2003 est la variabilité géographique et temporelle des précipitations. Les pluies sur 48 h à Koerich (ouest) avaient une période de retour 64 ans, à Altrier (est) une période de retour de 8.5 ans, à Clervaux 19 ans et à Schiffflange 1.8 ans.

Le premier jour, des pluies de forte intensité ont été mesurées, pluies qu'on retrouve en principe plutôt en été sous la forme d'orages (16 mm/h à Useldange et 14.7 mm/h à Mersch). Le deuxième jour, des pointes à presque 8 mm/h ont été observées à Mersch.

Zones affectées

Les régions de la Sûre entre les communes d'Ettelbrück et Rosport furent particulièrement touchées par la crue. Les fortes précipitations horaires furent la raison de la rapide montée des eaux. Celles-ci s'étendaient du bassin versant de l'Attert et de l'Eisch jusqu'à la confluence avec l'Alzette et jusqu'à la Sûre en direction de la frontière allemande. Avec la confluence de l'Our dans la Sûre, les vagues de crues se superposèrent, ce qui entraîna la montée soudaine de la Sûre en aval de cette confluence.



Illustration 16: Crue de janvier 2003 à Diekirch (Sûre)



Illustration 17: Crue de janvier 2003 à Bollendorf (Sûre)



Illustration 18: Crue de janvier 2003 à Echternach (Sûre)

Classement statistique

Les fortes précipitations sur un sous-sol saturé en eau ont conduit à un fort ruissellement sur les régions concernées à l'ouest et au nord. Sur les 50 stations limnimétriques du pays, il s'agit de la crue la plus forte jamais enregistrée depuis le début des mesures. Seul le barrage de la Haute-Sûre a permis d'éviter la superposition d'autres vagues de crue supplémentaires, ce qui aurait entraîné des niveaux d'eau encore plus élevés après la confluence avec l'Alzette, en dessous d'Ettelbrück.

L'utilisation de la capacité de régulation du débit du barrage a permis de réduire le débit dans la Sûre de 162 m³/s à 95 m³/s. La hauteur maximale d'eau dans le lac de barrage pour cet événement a atteint l'altitude 318.67 m.

4.3 Crue de janvier 2011 [10]

Déroulement des évènements

La crue eut lieu entre le 6 janvier 2011 et, dépendant des régions, le 9 janvier 2011. Des précipitations entre 20 mm à l'est et 50 mm à l'ouest sur une durée de deux jours se sont abattues sur le Luxembourg, ce qui, en première approche, n'apparaissait pas comme une intensité particulièrement forte. En même temps, la température est fortement montée, atteignant jusqu'à 14°C le 8 janvier.

Conditions préalables

Des températures faibles et de fortes chutes de neige ont marqué le mois de décembre 2010. Ceci a entraîné la création d'un manteau neigeux de parfois plus de 50 cm. Entre le 19 et le 24 décembre, des températures douces accompagnées de pluies ont générées une première vague de crue qui, par la suite, avec le rafraîchissement des températures et les chutes de neige, s'est rapidement atténuée.

La période froide s'acheva le 5 janvier avec en parallèle le début des pluies.



Illustration 19: Crue à Grevenmacher le 25.12.2010

Répartition de la pluie

A l'ouest du pays, les précipitations les plus importantes atteignent presque 50 mm en deux jours. En outre, le sud du pays se retrouva également sous la pluie, de manière plus marquée que le nord. A l'est, on n'enregistra que 20 mm sur la même période.

Zones affectées

Avec les pluies et les hautes températures, les niveaux d'eau dans les ruisseaux du Gutland monteront rapidement. Les niveaux critiques furent atteints rapidement. Certains cours d'eau du bassin versant de l'Alzette, au sud de la capitale, atteignent des niveaux correspondant à une crue d'une période de retour supérieure à 20 ans. Sur l'Alzette elle-même, ils atteignent l'équivalent des niveaux d'une crue d'une période de retour de 10 à 20 ans.



Illustration 20: Crue à Eischen (Eisch) le 7 janvier 2011

Au nord du pays, le pic de crue arriva avec un retard de 24 à 48 h. Des périodes de retour supérieures à 10 ans furent enregistrées.



Illustration 21: Crue à Reisdorf (Sûre) le 7 janvier 2011



Illustration 22: Crue à Echternach (Sûre) le 7 janvier 2011



Illustration 23: Crue à Kautenbach (Wiltz/Clerve) le 9 janvier 2011

La gestion du niveau d'eau dans le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre fut également appliquée pour cette crue, de manière à réduire l'impact de la crue à l'aval. Ainsi, pendant la crue, le niveau d'eau dans le lac est passé de 315.2 à 318 m. Un volume de 7.5 millions de m³ fut stocké.

Classement statistique

Les précipitations modérées de janvier 2011 n'étaient pas la cause principale de la crue. La cause principale était la fonte rapide du manteau neigeux, atteignant parfois plus de 50 cm, du fait des températures élevées, accompagnées de pluies. Dans l'ensemble, les périodes de retour de cette crue varient fortement, entre 1.4 ans sur le Dûdelingerbaach à Bettembourg et 33 ans sur le Mierbech à Huncherange, ruisseaux pourtant assez proches géographiquement.

Tableau 11: Classement statistique de la crue pour différentes stations de mesure

Station	Cours d'eau	Horaire	Période de retour [a]
Huncherange	Mierbech	06.01. 18:45	33
Useldange	Schwebisch	06.01. 22:00	26
Livange	Bibeschbach	06.01. 21:30	24
Useldange	Wollefsbach	06.01. 22:30	13
Winseler	Wiltz	09.01. 08:30	12,5
Hunsdorf	Alzette	07.01. 16:15	12,4
Michelau	Sûre	09.01. 13:00	9,5
Lintgen	Alzette	07.01. 19:15	9,2
Hagen	Eisch	06.01. 22:45	8,5
Niederpallen	Pall	06.01. 19:30	4,5
Eil	Attert	06.01. 23:45	4,4
Schifflingen	Alzette	06.01. 16:45	3,4
Luxemburg	Pétrusse	06.01. 16:30	2,3
Hovelange	Huwelerbach	06.01. 17:45	1,5
Bettembourg	Dudelingerbach	06.01. 17:00	1,4

5 DESCRIPTION DES MESURES ANTI-CRUES EXISTANTES

5.1 Historique

Le risque d'inondation constitue le risque naturel le plus important au Luxembourg. Durant le siècle dernier, le pays fût touché plusieurs fois par des crues: en 1983 sur la Moselle et en 1993, 1995, 2003 et 2011 sur le bassin versant de la Sûre.

Selon les CIPMS (Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre), le Luxembourg, la France et l'Allemagne travaillent ensemble depuis sa fondation en 1962 pour la protection de la Moselle et de la Sarre de manière transfrontalière. Les commissions ont été en charge pendant une longue période de la surveillance de la qualité du cours d'eau et de la mise en œuvre de mesures techniques pour sa renaturation. En 1993, le volet écologique a été ajouté à leurs missions et en 1995, la protection contre les inondations.

Après les inondations catastrophiques de 1993 et 1995 dans la Grande Région et la déclaration des Ministres de l'Environnement des pays riverains le 4 février 1995 à Arles (France), les états ont décidé d'étendre les pouvoirs des CIPMS à un plan d'action coordonné et global concernant les inondations sur le bassin versant de la Moselle et de la Sarre.

En octobre 1998, le document fut présenté au public. Avec ce plan d'action, les mesures visant à réduire les risques d'inondation et les dommages en découlant seraient à l'avenir coordonnées entre les pays limitrophes. Il s'agit d'une étape importante dans la gestion conjointe des crues. Le plan d'action recommande des actions et des mesures pouvant protéger les personnes et les biens des effets néfastes des inondations. Les principaux objectifs du plan sont les suivants :

- réduire le risque de dommages
- améliorer la prévision et l'information sur les crues
- augmenter la rétention d'eau en particulier sur les affluents de la Moselle et de la Sarre

Un rapport est réalisé tous les cinq ans, rapport faisant le bilan des avancées faites durant la dernière période.

Dans le cadre du projet transfrontalier IRMA (Interreg II C), l'atlas des aléas sur la Moselle a été réalisé en collaboration avec la Rhénanie-Palatinat et le Luxembourg entre 1999 et 2002. Celui-ci contient les cartes des risques d'inondation de la Moselle et de quelques affluents sur une longueur totale de 840 km.

Après la survenue de nombreuses inondations en un laps de temps court, le gouvernement luxembourgeois a, en parallèle des CIPMS, décidé le 26 octobre 1995 de subventionner toutes les mesures qui aident à la protection contre des inondations, dans leur exécution et dans leur planification.

En août 1999, le gouvernement a décidé de regrouper tous les organes compétents dans le domaine de la gestion des eaux dans une seule administration. Ces organes étaient alors répartis dans différentes administrations. Le 13 mai 2004, ceci a été établi par la loi, ce qui a mené à la création de l'AGE. Depuis lors, les communes disposent d'une administration compétente dans le domaine de l'eau, à la fois du point de vue technique et du point de vue administratif.

5.2 Protection non technique contre les inondations

5.2.1 Gestion des surfaces

L'objectif de la gestion des surfaces, pour les inondations, est de conserver le lit majeur naturel pour les eaux de crue. Il s'agit de mettre à disposition de l'eau des surfaces pour s'étendre, sans causer de dommages et d'adapter l'utilisation des surfaces concernées aux recommandations en terme de protection contre les inondations. Des mesures correspondantes et diversifiées ont été mises en œuvre sur le bassin de la Moselle luxembourgeoise par le passé.

La définition de zones inondables par la loi sur l'eau permet une réduction de l'aggravement des ruissellements et des crues, en parallèle d'une réduction des dommages potentiels et de la protection des plaines inondables, des sols et des eaux souterraines. Avec l'entrée en vigueur de la loi sur l'eau au Luxembourg, les zones inondables sont protégées.

La mise en œuvre cohérente des préceptes et des interdictions applicables aux zones d'inondation conduit petit à petit à une utilisation raisonnée des surfaces.

5.2.2 Mesures pour la rétention naturelle de l'eau

Le retour à un lit majeur et à un cours d'eau naturel a un effet positif sur les modèles d'écoulement et également sur la qualité écologique et structurelle. Dans ce contexte, les nombreuses mesures de renaturation des cours d'eau et de leurs lits majeurs, au Luxembourg, dans le bassin versant de la Moselle, jouent un rôle important dans le cadre de la protection contre les inondations.

Ci-dessous, quatre exemples de mesures sont présentés : à Steinheim, Obersyren, Steinsel et Troisvierges. D'autres renaturations ont eu lieu depuis 1998 à Bissen, Boevange-sur-Attert, Larochette et Schifflange. En outre, les sections d'écoulement ont été améliorées à Kautenbach et à Rodembourg.

En parallèle des renaturations, en certains endroits, les sections d'écoulement ont été augmentées pour améliorer la capacité d'écoulement. Depuis 1998, des mesures ont été réalisées à Bollendorf-Pont, Clervaux, Esch-sur-Sûre, Ettelbrück, Kautenbach, Mertzig, Michelau, Niederwiltz, Rosport, Steinheim, Troisvierges et Weidingen. Les projets de Vianden et Echternach sont décrits plus loin.

Mesure anti-crue transfrontalière à caractère écologique sur la Sûre à Ralingen (All) et Steinheim (Lux) [11]

Le projet est lié aux travaux internationaux des CIPMS. Le maître d'ouvrage pour cette mesure est l'AGE pour Steinheim et la "Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Rheinland-Pfalz" pour Ralingen. Les deux localités furent particulièrement touchées par les crues de 1993 et 1995. Le 3 janvier 2003, la Sûre passa au-dessus du déversoir et sortit de son lit, ce qui mena à l'inondation d'une grande partie de Ralingen et de Steinheim.

L'objectif de la mesure était de réduire le danger pour les habitants mais aussi pour les biens et les habitations. A cette fin, les niveaux de crue dans les deux localités devaient être abaissés pour des événements du type de celui de janvier 2003.

Comme modèle, fut pris l'état naturel historique de la Sûre entre 1803 et 1820. La mesure à Ralingen et à Steinheim consistait en un terrassement des plaines d'inondation. En tout, 325 000 m³ de terre (130 000 m³ à Ralingen et 195 000 m³ à Steinheim) ont été évacuées. Des arbres et arbustes ont été retirés (freins à l'écoulement) ainsi que des remblais artificiels. On laissera le lit majeur se développer naturellement. Les calculs des modèles hydrauliques ont montré que le niveau d'eau pour une crue équivalente à 2003 sera abaissé de 67 cm à Ralingen et 87 cm à Steinheim.

Lors de la crue de janvier 2011, la mesure a prouvé son efficacité puisque les zones touchées dans les inondations précédentes sont restées hors d'eau.



Illustration 24: Mesure anti-crue à orientation écologique à Steinheim-Ralingen pendant les travaux

Renaturation de la Syre entre Obersyren et Mensdorf (plan d'action 2001-2005)

Le cours d'eau a été remis dans son talweg naturel sur une longueur de 1700 m. Il avait été déplacé il y a 300 ans pour faire fonctionner le moulin de Mensdorf.

Le lit restauré a aujourd'hui un aspect naturel, moins profond mais plus large (30 m) avec présence d'arbres et d'arbustes. Le ruisseau peut s'y développer librement (érosion, sédimentation, formation végétale typique d'un milieu amphibien).

L'objectif du projet était de réactiver la capacité de rétention naturelle de la plaine alluviale, la réduction du risque d'inondation dans le cours inférieur et la restauration de la capacité auto-épuratoire de l'eau.



Illustration 25: Obersyren

Renaturation de l'Alzette entre Walferdange et Steinsel (plan d'action 2001-2005)



Le projet a été achevé à l'été 2002. Le lit du cours d'eau a été élargi sur une longueur de 1.5 km et le fond de la rivière a été relevé. La largeur maximale du lit atteint 190 m. Elle dépend cependant de la nature des terrains riverains (ponts, habitations...).

Du fait de l'élargissement du lit, plusieurs adaptations et déplacement ont été nécessaires. Ainsi, le pont "Millewee" à Steinsel a dû être reconstruit avec une portée de 38 m.

Illustration 26: Alzette entre Walferdange et Steinsel

Mesure anti-crue / renaturation de la Wiltz à Troisvierges (plan d'action 2006-2010)

La crue des 3 et 4 janvier 2003 a mené, à l'intérieur de la localité de Troisvierges, à des inondations locales et à des dommages importants. Le débit de crue de la Wiltz fut de $16.5 \text{ m}^3/\text{s}$, ce qui correspond à une période de retour de 25 ans. Pour améliorer la situation existante, un projet fut mis sur pied pour, non seulement, améliorer la protection contre les crues (amélioration des conditions d'écoulement avec abaissement du niveau d'eau), mais également pour améliorer la qualité écologique du tronçon.



La section d'écoulement du cours d'eau dans la localité fut augmentée jusqu'à une largeur maximale de 13.5 m sur un linéaire de 180 m environ.

Un nouveau pont, de section libre bien plus importante fut érigé, tout comme un mur anti-crue (hauteur 0.60 m) avec des éléments amovibles aux entrées du hall sportif communal (longueur environ 95 m). Ceci fut dimensionné pour un débit maximum de $22.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les travaux durèrent une année et s'achevèrent au printemps 2007.

Illustration 27: Troisvierges

Mesure anti-crue à Echternach (plan d'action 2001-2005)

La protection contre les crues à Echternach a débuté entre 1997 et 1999 avec des premières mesures de transformation et de sécurisation de la Sûre. Elles ont été complétées entre 1999 et 2005.

Deux affluents de la Sûre, le Lauterbornerbach et le Osweilerbach, ont été sécurisés contre le reflux d'eau de la Sûre de manière à mieux protéger le centre-ville.

Les neuf réseaux d'assainissement existants se déversant dans la Sûre ont été réduits à quatre et les points de rejet ont été combinés avec des bassins d'orage et des stations de pompage de manière à ce que la remontée de la Sûre dans le réseau d'assainissement ne soit plus possible.

Ces mesures ont eu comme effet la perte d'une importante surface de rétention. Dans la plaine d'inondation de la Sûre, avec la protection passive contre les crues, pour un évènement tel que la crue de décembre 1993, un volume de rétention de maximum $155\,000 \text{ m}^3$ à Echternach a été perdu.

Pour compenser cette perte dans le bassin versant de la Sûre à Echternach, le niveau du lac d'Echternach (alimenté par le Lauterbornerbach) a été abaissé de manière à pouvoir être inondé par la Sûre jusqu'à un certain niveau. Grâce à cette mesure, un volume de $210\,000 \text{ m}^3$ peut être retenu. En retirant le volume perdu de $155\,000 \text{ m}^3$, on obtient un gain net de volume de rétention de $55\,000 \text{ m}^3$.

Mesure anti-crue sur l'Our à Vianden (plan d'action 2006-2010)

A la suite de la crue de janvier 2003, une étude hydraulique sur l'Our dans la localité de Vianden a été menée afin de faire baisser le niveau d'eau dans la zone considérée.

Différentes mesures, comme par exemple l'élargissement de la section hydraulique, ont été décidées et réalisées. Ces mesures ont entraîné la baisse du niveau d'eau en différents points du tronçon (de 4 à 30 cm). Les travaux ont duré d'octobre 2006 à juin 2007.



Illustration 28: L'Our à Vianden

5.2.3 Gestion de la construction et des comportements

La gestion de la construction a pour objectif, au moyen d'un équipement et d'une utilisation des bâtiments adaptés ou de mesures d'étanchéité et de blindage, de réduire les dommages potentiels.

Par gestion des comportements, on entend l'annonce du risque d'inondation, du début de la montée des eaux et l'atteinte d'un niveau d'eau critique entraînant des dommages. Ceci doit, en plus de la gestion de la construction, permettre de minimiser les dommages.

Il existe au Luxembourg un manuel spécifique en cas de crue [12]. Il informe sur les différents dangers qui peuvent survenir pendant les inondations.

Il y est également expliqué ce qui peut être réalisé avec différentes stratégies de dissuasion, abandon et protection, et quels dangers persistent tout de même. Il y est fait mention, entre autres, des bonnes pratiques d'usage et de stockage des substances dangereuses.

En outre, l'AGE réalise des séminaires pour architectes et ingénieurs concernant la gestion de la construction et la gestion du risque de crue. Ils ont pour objectif la sensibilisation des responsables à un stade précoce de la réalisation d'un projet.

5.2.4 Gestion du risque

Il n'existe pas, au Luxembourg, le moyen d'assurer contre le risque d'inondation. Il existe cependant, sous certaines conditions, la possibilité d'obtenir une aide sociale en cas de dommages causés par une inondation.

Si le gouvernement déclare l'état de catastrophe naturelle, les personnes concernées peuvent demander une aide. Le 8 mai 1959 a été établie la "Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles" par un arrêté ministériel pour aider les victimes d'une catastrophe naturelle et donc pour mettre en place une structure administrative et un soutien social d'accompagnement. Celle-ci sera nommée par le conseil exécutif au sein du Ministère des Affaires Familiales dans les cas d'une catastrophe naturelle. Des experts indépendants estiment les dommages causés et la commission calcule les montants d'indemnisation.

Après la crue de janvier 2011, ce fonds a été utilisé dans les cas visés.

5.3 Mesures anti-crues techniques

Le plan d'action "inondations" sur le bassin versant de la Moselle et de la Sarre des CIPMS définit une mesure anti-crue technique comme l'installation, l'exploitation et l'entretien des installations qui empêchent la propagation de la crue ou qui réduisent le débit de pointe de la crue pour protéger les zones vulnérables. Les éléments existants pour le bassin versant de la Moselle sont décrits ci-dessous.

5.3.1 Lac de barrage d'Esch-sur-Sûre

En plus de sa fonction de réservoir d'eau potable et de production électrique, le lac de barrage joue un rôle dans la diminution des crues.

Pendant longtemps, la diminution du niveau d'eau en hiver dans le lac de barrage a été réalisée sans réelle définition précise. Depuis novembre 1994, le niveau est géré par une méthode claire. En été, le niveau d'eau est fixé à 320 m d'altitude contre 317 m en hiver.

Si en hiver, le niveau atteint les 317 m, alors le débit de fuite est fixé à 95 m³/s, débit validé ne générant pas de dommage à l'aval.

Si le débit d'entrée dans le barrage augmente, le débit de fuite reste constant à 95 m³/s de manière à utiliser la réserve de 9 millions de m³ jusqu'au niveau de 320 m d'altitude afin d'écrêter la crue. Le public est informé.

Si le niveau d'eau de 320 m risque d'être dépassé, la cellule de crise interministérielle prend une décision sur la façon de procéder.

Si le niveau d'eau dépasse les 320 m d'altitude, la prise d'eau est relevée afin de mobiliser 6.7 millions de m³ supplémentaires jusqu'au niveau de la crête du barrage (322 m). Ceci correspond à la crue de référence lors de la construction du barrage. Il s'agit d'une crue dimillénale avec un débit de pointe de 650 m³/s et un volume de 64.9 million de m³.

De nouvelles règles de fonctionnement sont en cours de planification pour prendre en compte les diverses utilisations du lac de barrage. Pour sécuriser le barrage, un déversoir de crue se trouve sur le côté droit du barrage. Il est activé à une altitude du niveau d'eau de 320.70 m.

D'une manière générale, l'influence du barrage d'Esch-sur-Sûre sur la Sûre est d'environ 40 % à Erpeldange, 20 % à Ingeldorf et 10 % à Rosport.

5.3.2 Bassin de rétention des crues à Welscheid

Le bassin de rétention des crues à Welscheid se trouve environ 2 km au Sud-Ouest de la localité de Welscheid (commune de Bourscheid) sur le cours principal de la Wark et a un bassin versant de 65.6 km². Son volume de rétention est de 500 000 m³ et il est en service depuis septembre 1999.

Le bassin de rétention est dimensionné pour une crue de débit 25 m³/s, ce qui correspond à une période de retour de 50 ans. Il dispose d'un évacuateur de crues, servant de trop-plein d'urgence [13].

Les communes d'Ettelbrück et de Bourscheid sont les opérateurs du bassin de rétention de Welscheid. Les coûts de construction et d'exploitation sont répartis au prorata des surfaces des communes qui en profitent soit 95% pour Ettelbrück et 5% pour Bourscheid. Il existe un groupe de travail composé d'un représentant de chaque commune, et de deux représentants de l'AGE qui est en charge de la surveillance et de l'exploitation du bassin de rétention.

Le bassin fonctionne sans niveau d'eau permanent. La montée en eau a lieu dès que le débit dans la Wark dépasse les 19 m³/s (crue centennale à 30 m³/s). En fonction de la montée du niveau d'eau, le débit de fuite reste constant par l'intervention d'une vanne qui réduit l'ouverture de sortie. Une deuxième vanne est là par sécurité. Le débit de fuite de 19 m³/s permet un écoulement dans la Wark en aval sans dommage pour les localités de Welscheid et Ettelbrück. Ce débit correspond à un débit mesuré à la station limnimétrique d'Ettelbrück-Wark de 25 m³/s. Une augmentation du débit de fuite serait possible si certains points critiques dans les localités de Warken et d'Ettelbrück étaient corrigés.

5.3.3 Dignes, murs anti-crue et protections anti-crue mobiles

Les digues, murs anti-crue et protections anti-crue mobiles peuvent permettre la protection locale en empêchant l'eau de passer. Dans les points suivants sont présentées les mesures à Ingeldorf et Diekirch. D'autres projets du même type sont également en cours à Grosbous, Warken et Oberfeulen.

Protection anti-crue à Ingeldorf (plan d'action 2001-2005)

La plupart des maisons des localités d'Ingeldorf sont des bungalows dont les rez-de-chaussée habitables se trouvent seulement quelques décimètres au-dessus du sol. Ces habitations ont donc été très impactées par les crues de 1993 et 1995.

Entre 1996 et 2004, un vaste catalogue de mesures a été mis en œuvre pour améliorer la protection de 80 habitations contre les crues. Tout au long du village, une succession de murs et de digues a été construite. Les eaux de surfaces et les eaux de drainage sont pompées pendant la crue avec des pompes mobiles sur machines agricoles. Pour compenser le volume de rétention perdu par ces mesures, un volume de plus de 80 000 m³ en amont de la localité a été mobilisé. Tout au long du village, la section d'écoulement du cours d'eau, et ainsi le volume de rétention, a été augmentée. Par ces mesures, une amélioration écologique des berges a également été réalisée.



Illustration 29: Ingeldorf pendant la crue de 2003

Protection anti-crue à Diekirch (plan d'action CIPMS 2001-2005)

Deux quartiers de la commune de Diekirch sont très concernés par les crues, c'est pourquoi les mesures contre les inondations ont été réalisées avec le même niveau de protection qu'en amont à Ingeldorf. Les mesures concrètes concernent des murs et des digues le long des habitations existantes, un remblai au Tirelbaach ainsi qu'une remontée de l'ancienne voie de chemin de fer qui a été transformé par la même occasion en piste cyclable. Les eaux de surface et les eaux de drainage sont mélangées au trop-plein et sont pompées via deux ouvrages de pompage dans la Sûre.



Illustration 30: Diekirch

Pour compenser le volume de rétention perdu, des volumes de rétention ont été trouvés et la section d'écoulement a été agrandie, en particulier dans la "Spidolswiss" en amont du pont et dans le cadre de la réfection du camping communal.

De plus, le système fixe du barrage de la ville haute de Diekirch a été transformé en un système mobile et réglable pouvant être abaissé en cas de crue.

Dans le cadre du même projet, une nouvelle piste de canoë-kayak et une échelle à poisson ont été réalisées.

5.3.4 Mesures de protection individuelle

Dans la zone d'influence d'un cours d'eau, des bâtiments peuvent potentiellement être mis en péril. Ceci peut être corrigé par certaines dispositions structurelles appropriées. Les mesures de protection individuelle dans les zones à risque d'inondation comprennent principalement la mise en œuvre d'un système mobile d'obturation des ouvertures des caves, des mesures préventives intérieures ou d'autres mesures contre la pénétration de l'eau dans le bâtiment.

Les mesures de protection individuelle sont soit appliquées préalablement à la planification et à la construction si le projet se trouve en zone inondable, soit appliquées à la suite d'une inondation ayant mené à des dommages, dans le cadre de mesures correctives. Dans le premier cas, en zone inondable, seules des constructions adaptées aux inondations sont autorisées.

Il n'y a pas d'enregistrement systématique de ce type de mesures au Luxembourg, puisque chaque propriétaire peut ainsi réduire les risques potentiels sous sa propre responsabilité.

Il existe, sur les points critiques, des exemples de mesures de protection individuelle réalisées par des privés. Celles-ci sont décrites au chapitre 8.4.

5.4 Service de prévision des crues

Le service de l'hydrométrie de l'AGE est responsable de la prévision des inondations et du réseau de stations hydrologiques et météorologiques au Luxembourg. Il est donc responsable de la conservation et de la gestion des données des 38 stations limnimétriques et des 18 stations pluviométriques qui sont contactées tous les quarts d'heure. Les paramètres limnimétriques et météorologiques (principalement pluviométriques) sont enregistrés dans une base de données et sont analysés statistiquement et leur plausibilité est vérifiée.

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

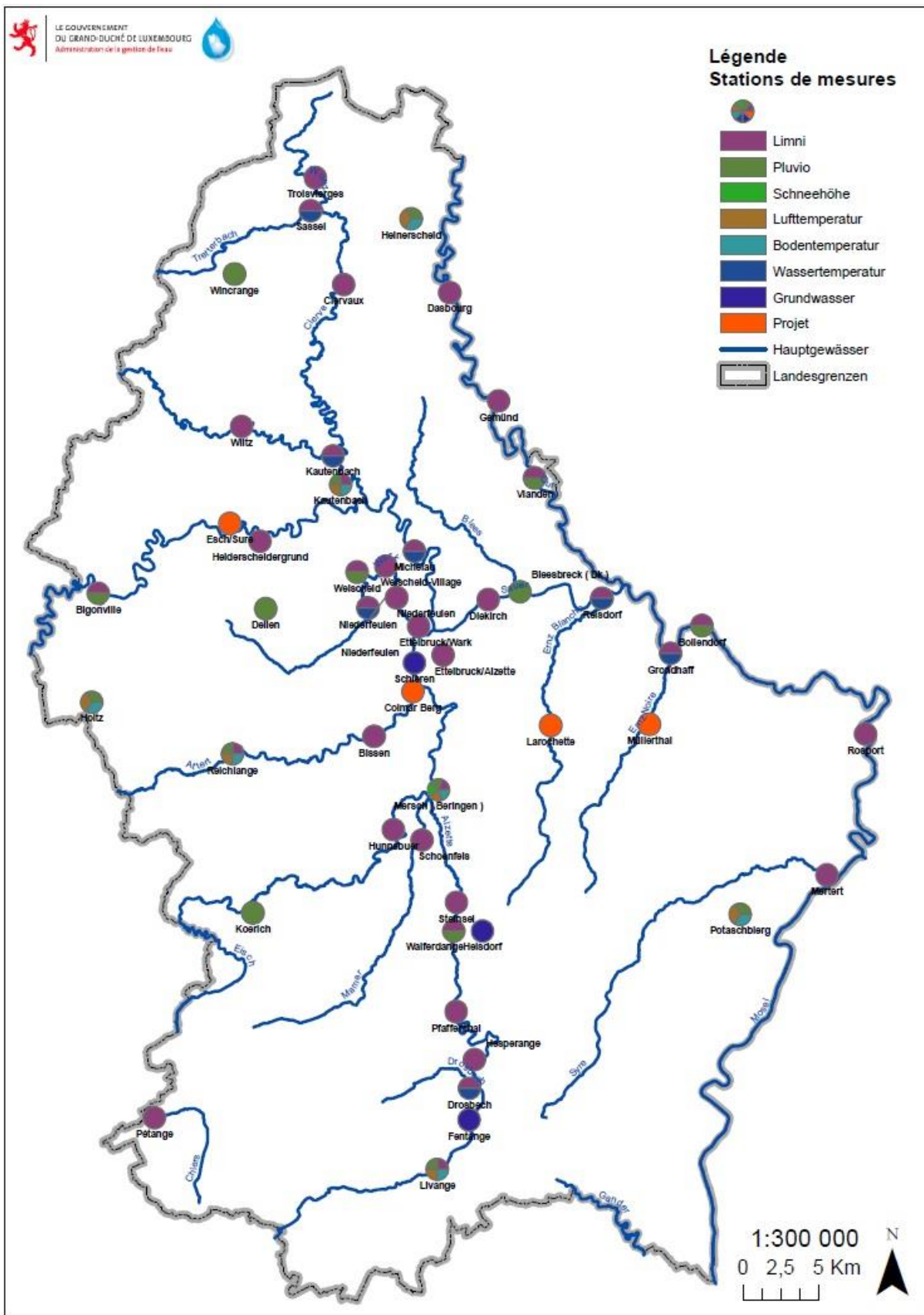


Illustration 31: Vue d'ensemble des stations de mesure au Luxembourg

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Pour la prévision des crues, les différents centres de prévision des crues du bassin versant de la Moselle et de la Sarre utilisent le modèle de bilan hydrologique LARSIM-WHM (Large Area Runoff Simulation Model) qui est détaillé au chapitre 5.5. Grâce à un accord international, toutes les données nécessaires à la prévision des crues sont échangées et le modèle utilisé est développé et entretenu en continu.

Comme donnée d'entrée, le modèle utilise les mesures *in situ* telles que les débits (limnimètres) et les précipitations ainsi que les prévisions météorologiques qui sont disponibles auprès des services météorologiques français et allemands. Selon l'avance de la prévision météorologique, le modèle calcule des débits pour la période de la prévision. Ces prévisions sont incorporées dans un rapport de gestion des crues. La qualité de la prévision des crues est très fortement influencée par la qualité de la prévision météorologique.

Vu que le modèle calcule des débits, des courbes de tarage (transformant les niveaux d'eau en débits) sont nécessaires. C'est pourquoi, des mesures de débit sont régulièrement effectuées sur les stations limnimétriques.

Le service de l'hydrométrie est responsable de la diffusion au public des données hydrométéorologiques et des bulletins de crue lors d'un évènement.

Les hydrogrammes et les prévisions sont disponibles sur le site Internet www.inondations.lu pour trois bassins versants ; l'Alzette et la Syre (BV Moselle) et la Chiers (BV Meuse) ainsi que la Sûre et la Moselle. Les données pour la Moselle sont gérées par le Service de la Navigation dépendant du Ministère des Transports.

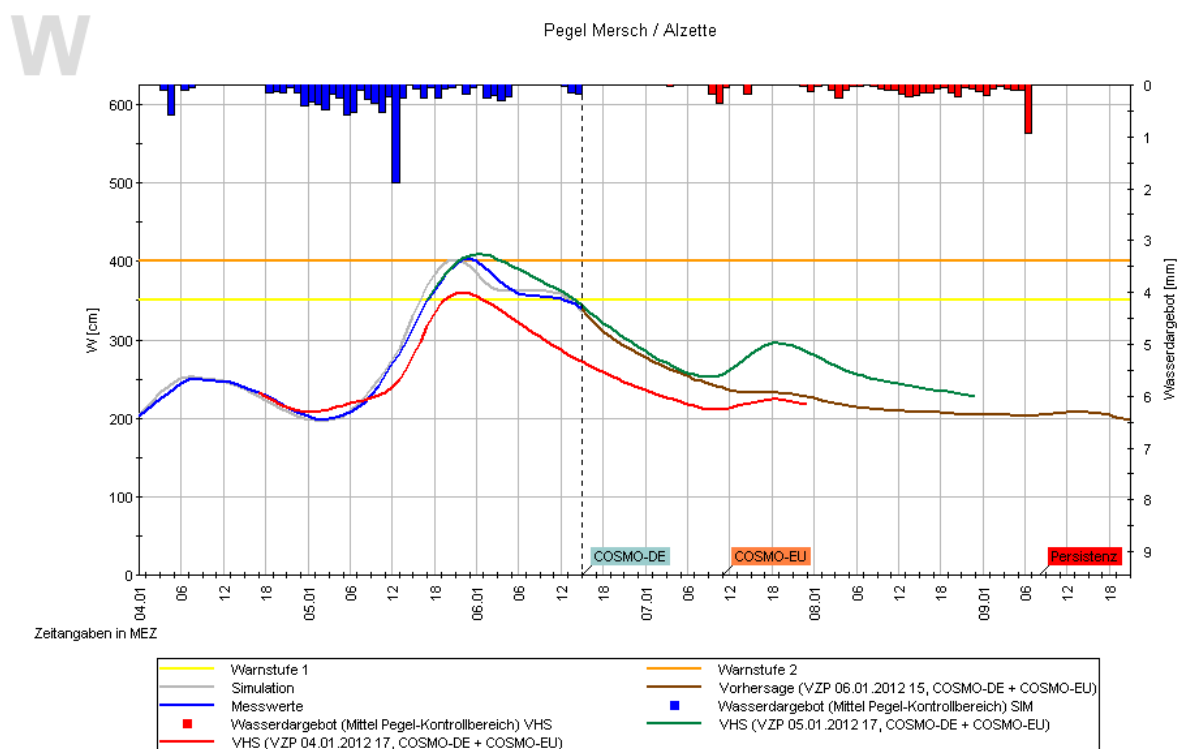


Illustration 32: Graphique du débit calculé sur la station de Mersch avec différentes prévisions

The screenshot displays the website interface for flood risk management in Luxembourg. At the top, the logo of the Grand-Duché de Luxembourg and the title 'ADMINISTRATION DE LA GESTION DE L'EAU' are visible. The navigation menu on the left includes categories like 'Administration de la Gestion de l'Eau', 'Service de la Navigation', 'Informations', and 'Links'. The main content area is divided into two primary sections: 'Administration de la Gestion de l'Eau' and 'Service de la Navigation'. The 'Administration de la Gestion de l'Eau' section provides information on water bodies in the Sauer catchment area, the status of the flood warning service (AGE) as 'aktiv', and links to maps and gauge overviews for sub-catchments like Alzette, Chiers, and Sauer. The 'Service de la Navigation' section focuses on the Moselle river, also indicating the flood warning service (SN) is 'aktiv'. A map of Luxembourg on the right highlights the river basins of Our, Sûre, Alzette, and Moselle. A legend at the bottom explains the color-coded status of the flood warning services: red for 'aktiv', orange for 'In Bereitschaft', grey for 'Testbetrieb', and blue for 'nicht aktiv'.

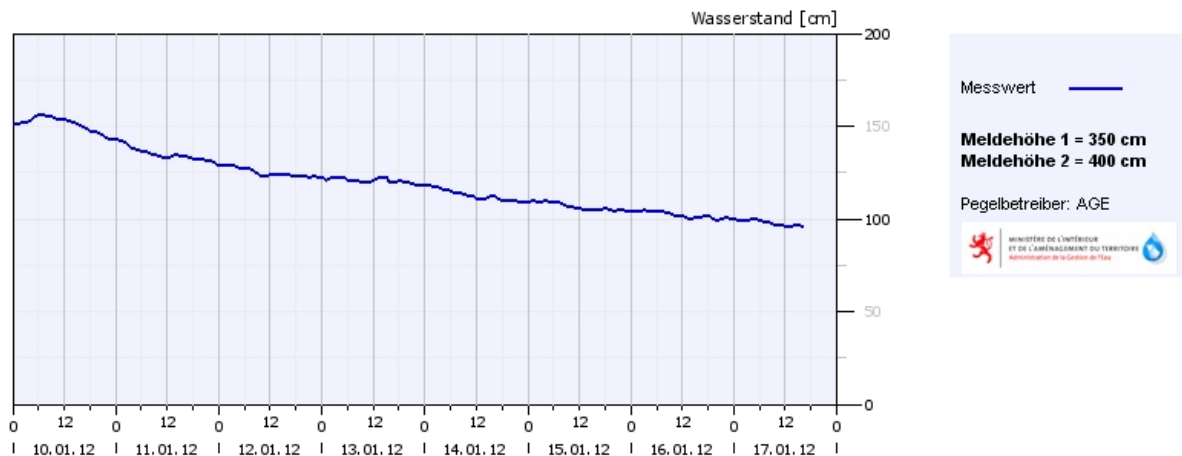
Illustration 33: Site Internet www.inondations.lu avec service de prévision des crues actif

Toutes les stations sont consultables en ligne et montrent des niveaux d'eau actualisés tous les quart d'heure, également lorsqu'il n'y a pas de crue. Sur un seul graphique (Illustration 32), l'évolution du niveau d'eau est visible sur une semaine et, selon la station, les niveaux d'alertes peuvent être affichés. De plus, les niveaux d'eau actuels peuvent être obtenus par téléphone (numéros disponibles sur les sites internet www.inondations.lu et www.waasser.lu).

Depuis 2015, cinq limnimètres luxembourgeois sont publiés sur le portail transfrontalier www.hochwasserzentralen.de avec les limnimètres des pays voisins.

Le centre de prévision des crues se trouve à Diekirch, au service de l'hydrométrie de l'AGE. Le service de prévision des crues contrôle en permanence les précipitations et les niveaux d'eau et évalue ces observations.

Wasserstand am Pegel Mersch / Alzette



Wasserstand am Pegel Ettelbrück / Alzette / Alzette

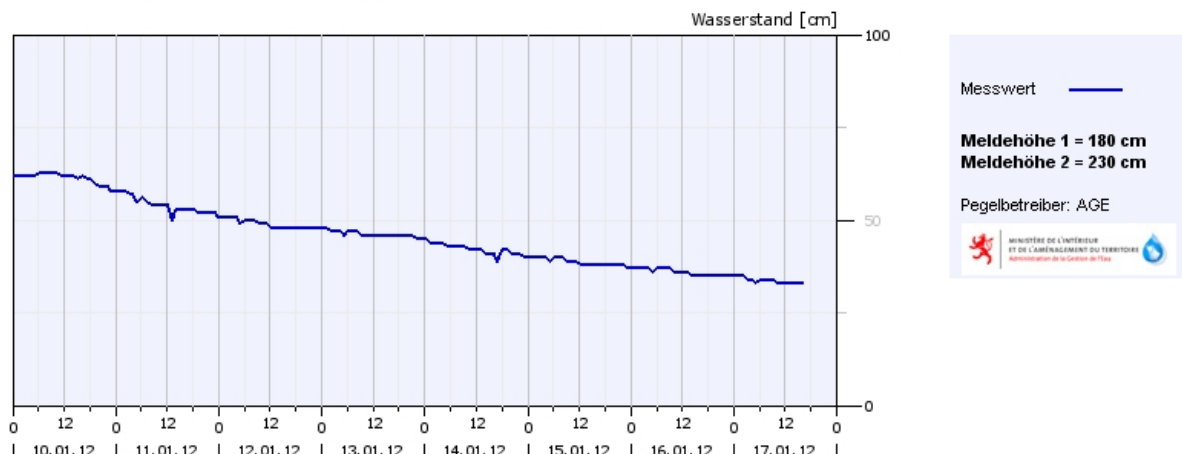


Illustration 34: Exemple de graphique des stations Mersch et Ettelbrück sur l'Alzette

Un suivi du niveau d'eau est assuré. Il permet, lorsque la côte de vigilance (niveau 1) est atteinte ou dépassée, indépendamment des prévisions météorologiques, de mettre en alerte le service de prévision des crues. Tout d'abord, un rapport de la situation est publié. Ensuite, la direction de l'AGE et l'Administration des Services de Secours sont informés. Un rapport de crue est ensuite rendu public. Il décrit l'état météorologique et hydrologique. L'ASS reçoit chaque heure une actualisation des niveaux d'eau. Dans cette phase, des dommages importants ne sont pas encore à envisager.

Si pendant la phase de vigilance, l'atteinte ou le dépassement de la côte d'alerte (niveau 2) sont prévus, une coordination de tous les services de secours est mise en place. Le rapport de crue est publié au moins deux fois et enrichi des informations concernant les précipitations et du niveau d'eau maximal attendu. Dans cette phase, les cours d'eau sortent de leur lit et les personnes et biens sont touchés.

S'il est prévu que la situation s'aggrave encore, la cellule de crise interministérielle est convoquée. A partir de là, un danger immédiat pour les personnes et les biens est attendu. La centrale de prévision des crues et les services d'urgence fournissent les informations importantes à la cellule de crise qui prendra les décisions nécessaires.

Dès qu'une baisse des niveaux est attendue, la centrale de prévision des crues, en accord avec la cellule de crise, émet un rapport final. Toutes les données relatives à la crue seront analysées pour en tirer les conclusions nécessaires.

5.5 Modèle de bilan hydrologique LARSIM

Le modèle de bilan hydrologique LARSIM (Large Area Runoff Simulation Model) est utilisé sur tout le bassin versant de la Moselle pour les services de prévision opérationnels. Il est utilisé pour des bassins versants de tailles différentes (10 à 1 000 000 km²) sous des climats différents. Le modèle peut être appliqué essentiellement dans les domaines de la prévision en temps réel et du calcul hors ligne pour des vérifications ou l'établissement de scénarios.

LARSIM permet une simulation du cycle de l'eau superficielle avec un haut niveau de détail et une haute résolution temporelle. Le modèle est basé sur des données spatiales (altitude, pente, utilisation du sol, propriétés du sol, géométrie etc.) et reçoit les données météorologiques (précipitations, température de l'air etc.). Le bassin versant considéré est découpé en sous-bassins versants ou cellules pour prendre en compte la composante locale. On peut ainsi différencier à ce niveau les utilisations du sol qui ont une influence sur les propriétés du sol.

Sur ces sous-bassins versants, les données climatiques telles que les précipitations, la température de l'air, le rayonnement global, l'hygrométrie, la pression atmosphérique et la vitesse du vent sont appliquées. Dans les sous-bassins versants, les conditions locales sont prises en compte. On peut ainsi prendre en compte un manteau neigeux, l'évaporation ou la rétention des précipitations par la végétation. Dans les sols, on considère les zones de saturation, les circulations d'eaux souterraines, mais les facteurs jouant le rôle principal sont les apports directs et l'eau des nappes. Dans les tronçons de cours d'eau, sont simulées les vagues de crue, les branchements, les arrivées d'eau et les rétentions (bassins de rétention, barrages, lacs). Pour toutes ces caractéristiques de ruissellement, dans chaque section d'écoulement et à chaque pas de temps, le débit est calculé.

Pour le service de prévision en temps réel, les modèles de cycle hydrologique fonctionnent avec un pas de temps d'une heure. Les paramètres du modèle ont été choisis lors de la calibration de sorte que tout le spectre des débits d'étiage et de crue puisse être correctement simulé sur une période longue. Ainsi, avec le modèle de bilan hydrologique, des prévisions pour toutes les classes de débit peuvent être réalisées.

En fonctionnement hors ligne, les modèles de bilan hydrologique peuvent être utilisés pour recalculer des événements historiques ou des inondations récentes à partir des données météorologiques mesurées.

En outre, ces modèles peuvent être utilisés, en combinaison avec des modèles de prévision climatiques, pour simuler les changements climatiques (voir chapitre 0) et pour vérifier l'impact d'un changement d'utilisation des terres sur la gestion de l'eau.

6 DEFINITION DE LA ZONE A RISQUE D'INONDATION

6.1 Spécifications de la directive inondation

D'après l'article 4 de la directive inondation [14], une évaluation préliminaire du risque d'inondation a dû être réalisée avant le 22/12/2011, basée sur des données existantes ou facilement déductibles. Elle contient au minimum :

- cartes topographiques et d'utilisation des sols,
- description des crues passées avec dommages significatifs,
- description des crues passées significatives,
- si nécessaire, une évaluation des dommages potentiels des crues à venir.

Le but de l'évaluation préliminaire est de déterminer les zones à risques vis à vis d'une inondation. Les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation ne doivent être réalisées, tout comme le PGRI, que pour ces zones [15].

L'article 13 (1b) de la directive inondation indique que les états membres peuvent renoncer à l'évaluation préliminaire de l'article 4 de la directive si, avant le 22/12/2010, il a été établi :

- qu'un risque significatif pour une zone existe et qu'une classification de la zone a été réalisée,
- ou que les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation ainsi qu'un PGRI conformément aux prescriptions de la présente directive ont été réalisés.

En outre, l'article 13.2 de la directive prévoit que les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation peuvent être utilisées du moment qu'elles ont été finalisées avant le 22/12/2010 et qu'elles sont conformes aux exigences de l'article 6 de la directive.

6.2 Procédure adoptée au Luxembourg

Avec la loi du 19 décembre 2008 concernant la protection et la gestion de l'eau ("loi relative à l'eau"), le parlement luxembourgeois a traduit en droit national la directive du parlement et du conseil européens 2007/60/CE du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation [16].

Les dispositions de l'article 4 de la directive inondation trouvent un écho dans la loi relative à l'eau luxembourgeoise au paragraphe 38 (1a) (évaluation des risques d'inondation, zones à risque) et (2) à (4) (cartes des zones inondables et cartes des risques d'inondation).

Il a été décidé au Luxembourg que l'article 13, paragraphe 1b de la directive inondation serait appliqué et qu'aucune évaluation préliminaire du risque d'inondation ne serait menée. Au lieu de ça, il a été fait recours à une évaluation préliminaire du risque d'inondation dans le cadre du projet Interreg III B TIMIS Flood („Transnational Internet Map Information System on Flooding“).

Les données de base pour l'évaluation préliminaire étaient déjà disponibles ou facilement trouvables. Il s'agissait notamment de données de crues dans le bassin versant et concernant les mesures anti-crues existantes. Des crues passées telles que celles de 1993, 1995 et 2003 étaient décrites et évaluées ainsi que les dommages futurs significatifs possibles sur :

- l'intégrité des personnes,

- l'environnement,
- le patrimoine,
- l'activité économique.

L'évaluation des risques faite dans le cadre du projet TIMIS a été validée avec les pays et administrations limitrophes et a été finalisée, selon les spécifications de la directive inondation, article 13, paragraphe 1b avant le 22 décembre 2011 au Luxembourg. Elle sera vérifiée et le cas échéant actualisée en 2018 et tous les 6 ans.

6.3 Cours d'eau significatifs

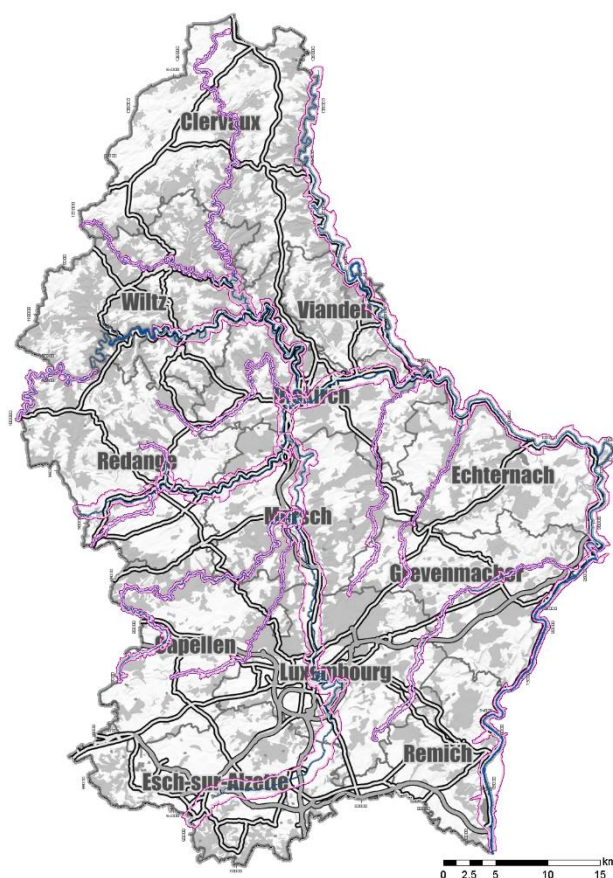
L'analyse des risques a montré que, dans le bassin versant du Rhin, 15 cours d'eau luxembourgeois présentent un risque d'inondation significatif.

Alzette	Attert	Roudbaach
Pall	Clerve	Eisch
Mamer	Moselle	Our
Sûre	Ernz Noire	Syre
Ernz Blanche	Wark	Wiltz

Parmi ceux-ci, se trouvent les cours d'eau frontaliers ou transfrontaliers suivants :

- avec l'Allemagne : Moselle, Our, Sûre
- avec la Belgique : Sûre, Our
- avec la France : Moselle, Alzette

Illustration 35: Cours d'eau luxembourgeois avec risque d'inondation significatif



Le bassin versant de la Chiers, du bassin de la Meuse, n'est pas pris en compte dans le présent PGRI puisqu'il est classé comme non significatif du point de vue des inondations. Cette classification a été modifiée entre-temps et la Chiers sera prise en compte dans la prochaine révision des cartes des zones inondables et des cartes des risques d'inondation.

7 DEFINITION DE L'ALEA INONDATION ET DU RISQUE D'INONDATION

L'évaluation, la représentation et l'analyse systématique et cohérente des dangers et des risques d'inondation pour chaque réseau hydrographique est un élément central du PGRI. Ceci sert de base à l'enquête et à l'évaluation de la situation actuelle, les objectifs et les mesures qui en découlent, ainsi que le maintien et la mise à jour du plan de gestion.

Dans les chapitres suivants, les données d'entrée essentielles sont identifiées et l'approche méthodologique pour la création des cartes des zones inondables et des risques d'inondation est décrite.

7.1 Détermination des zones inondables et des profondeurs d'eau

7.1.1 Motif

Sous la pression des crues de 1993, 1995 et 2005 de la Moselle, la Sûre et la Sarre ainsi que les dommages se chiffrant à plusieurs milliards avec l'évènement de 1997 sur l'Oder, en 2002 sur une grande partie de l'Europe et en 2005 à la Nouvelle Orléans (USA) à la suite de l'ouragan Katrina, le TIMIS flood (Transnational Internet Map Information System on Flooding) a été initié par le projet européen Interreg IIIB.

TIMIS flood a été développé par sept partenaires issus du Luxembourg, de France et d'Allemagne. Les objectifs principaux étaient l'établissement de cartes des zones inondables, l'amélioration des prévisions des crues pour la Moselle, le développement d'un système d'alerte précoce en cas de crue pour les petits bassins versants, la construction d'un système SIG pour les crues ainsi que la mise au point d'un système d'information sur les crues sur Internet.

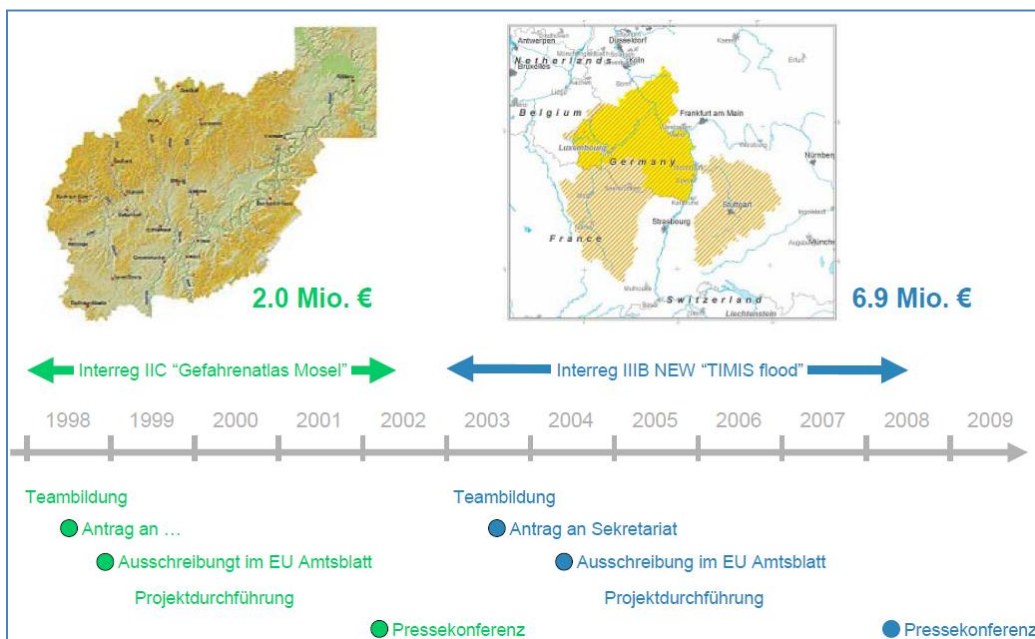


Illustration 36: Lien entre TIMIS flood et les projets précurseurs sur la Moselle (issu de la présentation TIMIS flood lors de la journée d'information sur les travaux internationaux et interrégionaux en Europe 2007-2013)

7.1.2 Création d'un modèle numérique de terrain à haute précision (MNT) [17]

Dans le cadre du TIMIS flood, un modèle numérique de terrain (MNT) très précis a été construit en 2005 et 2006 à l'aide d'une méthode combinée.

En 2009, les zones le long de la frontière allemande ont été relevées par balayage laser guidé sous l'égide de la LUWG (Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz) et intégré au MNT.

A partir du MNT triangulé, un raster et une carte des ombres portées sont réalisés avec des pixels de 1 m. Le raster a été mosaïqué par zone de projet et on a toujours pris la valeur la plus faible des deux dans des zones où elles se chevauchaient.

7.1.3 Intégration des profils en travers pour le calcul hydraulique sur les cours d'eau [17]

Pour le calcul hydraulique des cours d'eau, il est nécessaire d'utiliser des données topographiques des cours d'eau et des zones potentiellement inondées exactes. La détermination de la topographie des cours d'eau et des ouvrages (dalots, ponts, canalisations) sur les cours d'eau a été réalisée par des bureaux spécialisés à l'aide de mesures tachymétriques depuis le bord ou en bateau dans le cadre du projet TIMIS flood.

L'envergure des mesures au Luxembourg s'étendait comme suit :

Tableau 12: Données mesurées dans le projet TIMIS flood

Cours d'eau [nombre]	11
Longueur de cours d'eau [km]	322
Profil en travers [nombre]	1.836
Ouvrage [nombre]	276

La topographie des plaines inondables est issue du MNT.

En plus de la mesure tachymétrique des profils en travers, les bureaux spécialisés ont relevé également la rugosité et la végétation pouvant influencer le comportement hydraulique.

En plus des profils en travers relevés dans le cadre du TIMIS flood, on a intégré dans ses données les modèles "Jabron" issus du projet Interreg IIC de l'Atlas des Dangers sur la Moselle, réalisé de 1998 à 2002.

Le Tableau 13 montre la quantité des profils en travers, des ouvrages et des photographies issus du projet d'Atlas des Dangers sur la Moselle.

Tableau 13: Cours d'eau levés dans le cadre du projet de l'Atlas des aléas sur la Moselle

Cours d'eau	Profil en travers [nombre]	Ouvrage [nombre]	Photos [nombre]
Alzette	597	47	145
Attert	284	25	0
Moselle	365	0	0
Our	248	11	38
Sûre	601	14	96

7.1.4 Détermination des données hydrologiques des cours d'eau au Luxembourg

Il n'existe pas de régionalisation des débits pour les cours d'eau au Luxembourg. Ceci rend difficile la détermination des débits, en particuliers pour les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau non équipés de stations de mesure. Pour mettre en œuvre le projet TIMIS flood, les débits pour les cours d'eau sujets à risque d'inondation significatif ont dû être estimés. A cet effet, les courbes caractéristiques des stations de mesure sur les cours d'eau luxembourgeois ont été contrôlées avec les calculs hydrauliques. Les courbes caractéristiques adaptées ont été recalculées avec les niveaux d'eau mesurés pendant la période d'observation.

Une série partielle des débits de crue a été déterminée d'après les données de stations (10 ans de mesures) et analysée statistiquement. Lorsqu'il y avait des données de niveaux de crues pour l'évènement de janvier 1993, elles ont pu être entrées dans l'étude statistique ou prises en compte dans le calcul. Pour le traitement ultérieur, la fonction de répartition qui s'adaptait le mieux aux mesures a été choisie. L'analyse statistique a fourni des résultats relativement précis jusqu'à une période de retour de trois fois la durée de mesure soit 30 ans (crue trentennale).

A l'aide de la régression linéaire, les débits ont également été fournis pour les quelques cours d'eau sans station de mesure. A cette fin, on a utilisé la classification des cours d'eau de référence avec des caractéristiques de bassins versants comparables.

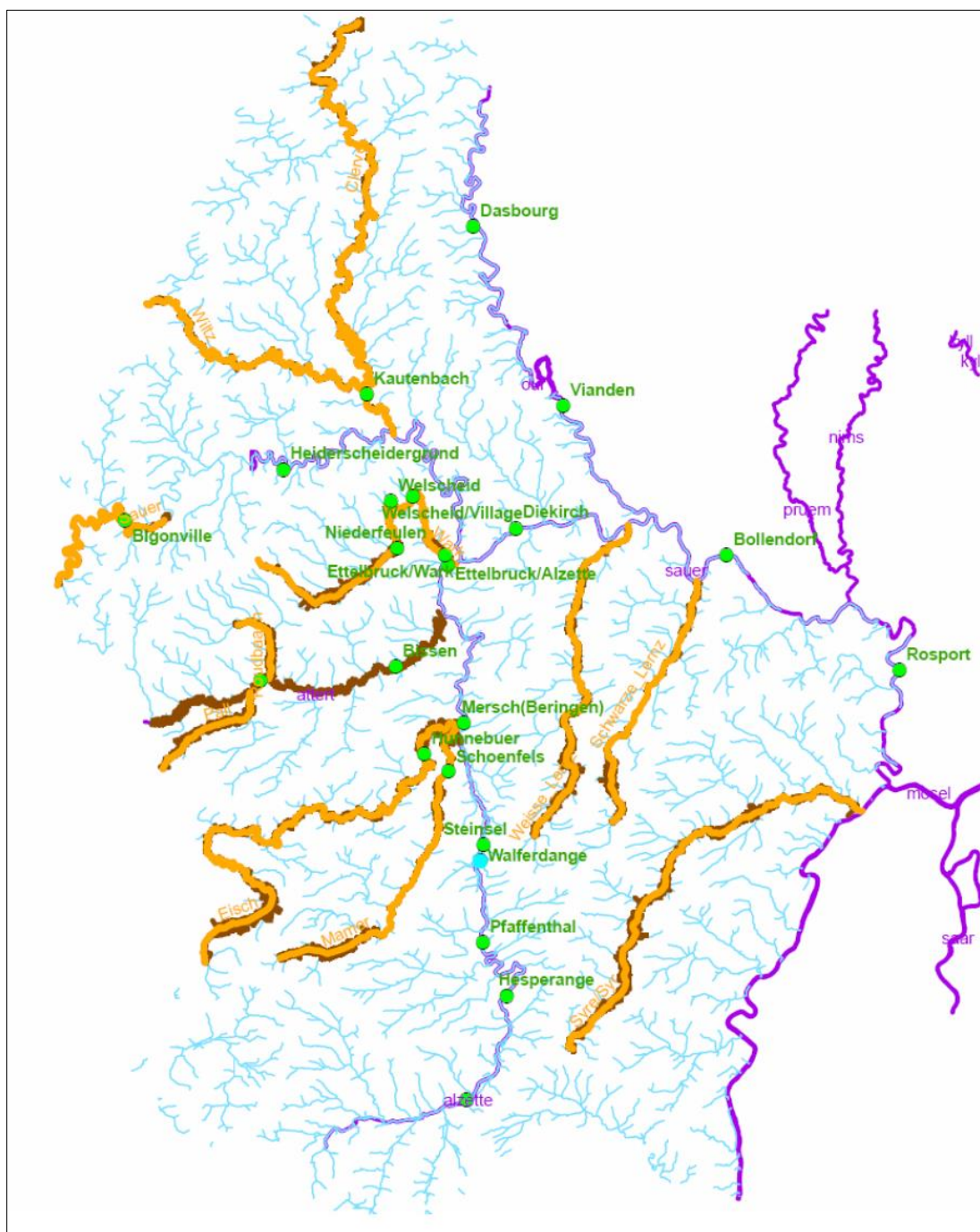


Illustration 37: Stations limnimétriques considérées au Luxembourg

Il en résulte, pour chaque cours d'eau et pour chaque crue significative, un profil en long du niveau d'eau qui sert de donnée de base pour une modélisation hydraulique (Illustration 38).

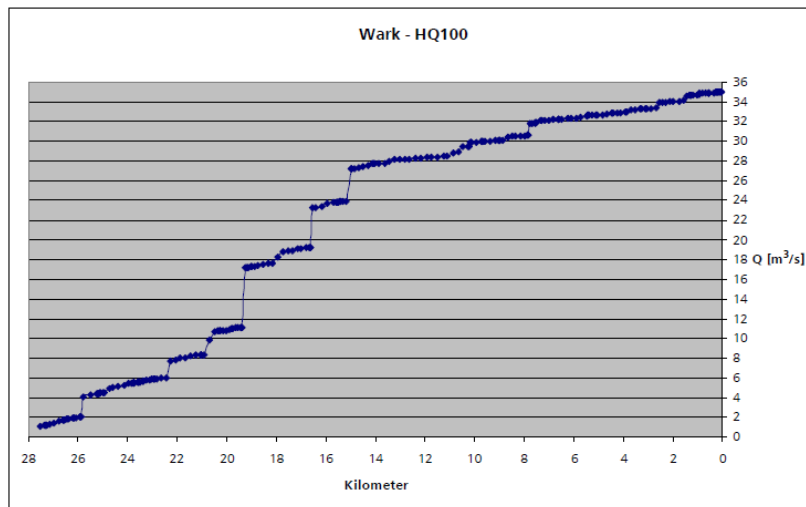


Illustration 38: Exemple d'un profil en long de débit pour une crue centennale de la Wark [17].

7.1.5 Calcul des niveaux d'eau

En 2009, dans le cadre du modèle TIMIS flood, pour chaque cours d'eau, un calcul stationnaire unidimensionnel a été effectué (logiciel Jabron).

La calibration des paramètres du modèle (rugosité du lit et végétation) découle de mesures de débit *in situ* sur les stations de mesure, ou de mesures de niveaux d'eau pour un débit connu. Dans le cadre du contrôle des limites des zones inondables, il est possible de vérifier les zones calculées à l'aide des informations existantes sur les crues historiques ou des laisses de crues.

A l'aide des modèles calibrés, des calculs hydrauliques ont été réalisés en 2009 pour les périodes de retour suivantes :

0.1 * QMA ans	0.5 * QMA 100 ans	QMA 200 ans	Crue de 5 ans et crue extrême	10ans	25 ans	50
------------------	----------------------	----------------	----------------------------------	-------	--------	----

Réglage des conditions initiales et des niveaux d'eaux initiaux [18]

Le calcul hydraulique stationnaire avec Jabron commence au profil le plus aval, c'est à dire en principe à la confluence du cours d'eau. Comme conditions initiales, les exigences suivantes sont définies :

- Pas de reflux. Conditions stationnaires et uniformes dans le profil aval. Le niveau d'eau dans le premier profil est calculé avec le débit donné préalablement et avec la pente de la ligne d'énergie. Celle-ci correspond à la pente du cours d'eau sur le tronçon.
- Avec reflux. Le niveau d'eau après la confluence ou tout autre point générant un reflux sont définis pour le profil aval. Le niveau d'eau dans le premier profil est donné sur la base des résultats hydrauliques du cours d'eau en aval de la confluence.

Pour tenir compte des effets du reflux en aval de la confluence, il est vérifié préalablement si le niveau d'eau uniforme stationnaire du profil le plus bas est plus élevé que le niveau initial prédéterminé. En général, les calculs sont effectués avec le cas le plus défavorable.

L'addition de débits de crues dépend de la relative homogénéité des cours d'eau qui se rejoignent. Pour les cours d'eau qui rejoignent un cours d'eau plus grand, il est plutôt improbable que des crues de périodes de retour équivalentes s'additionnent. Si le cours d'eau considéré et le cours d'eau exutoire sont de taille équivalente alors l'addition des vagues de crues est probable.

Le Tableau 14 indique les niveaux d'eau définis comme initiaux.

Tableau 14: Définition des niveaux d'eau initiaux

Cours d'eau considéré	Cours d'eau exutoire	
	Niveau d'eau initial	
	Moselle, Sarre, Sûre	Autres cours d'eau
0,1 * QMA	0,1 * QMA	0,1 * QMA
0,5 * QMA	0,5 * QMA	0,5 * QMA
QMA	QMA	QMA
5 ans	QMA	5 ans
10 ans	5 ans	10 ans
25 ans	10 ans	25 ans
50 ans	25 ans	50 ans
100 ans	50 ans	100 ans
Extrême	Extrême	Extrême

Les résultats du calcul de niveau d'eau sont contrôlés en détail par des bureaux d'ingénieurs et les autorités compétentes. [17]

En 2013, certains tronçons sélectionnés ont été mis à jour pour cinq crues : 10 ans, 25 ans, 50 ans, 100 ans et extrême.

Calcul des profondeurs d'eau

Les niveaux d'eau sur les surfaces inondées ont été tirés des lignes d'eau calculées aux profils en travers avec le modèle hydraulique Jabron.

Les profondeurs d'eau résultent de la différence entre les lignes d'eau et le MNT. Les résultats de l'interpolation donnent un réseau triangulé qui est rastérisé pour la suite des calculs. Les données raster pour les profondeurs d'eau sont ensuite mosaïquées pour chaque zone projetée. Sur les zones où les plaines d'inondation de deux cours d'eau se recouvrent, le niveau maximal a été considéré (Worst case).

7.2 Réalisation des cartes des zones inondables [16]

Selon la directive inondation, article 6, paragraphe 3, les zones inondables potentielles identifiées pour les crues :

- décennales (crues avec probabilité d'occurrence forte)
- centennales (crues avec probabilité d'occurrence moyenne)
- extrêmes (crues avec probabilité d'occurrence faible)

sont à représenter sous forme de cartes des zones inondables [1].

Le groupe de travail allemand LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) a émis en 2010 une recommandation sur l'établissement de ces cartes dans le but que toutes les cartes des états membres de l'Union Européenne soient uniformes. Le Luxembourg a décidé de suivre la recommandation de la LAWA pour sa cartographie.

La réalisation des cartes des zones inondables est faite sur la base du projet TIMIS flood de 2009 et des calculs de niveaux d'eau effectués à cette occasion, avant le 22/12/2010, en conformité avec les exigences de l'article 6 de la directive inondation. L'illustration 39 montre un exemple de la carte des zones inondables de l'Alzette.

Comme fond de carte, sont utilisées les données cadastrales du service en ligne "Geoportail" et les cartes topographiques à l'échelle 1/5000. Selon l'article 6.4 de la directive inondation, pour chaque scénario, la zone inondée et la profondeur d'eau sont affichées.

Au cours des années 2010 et 2011, conformément à la loi relative à l'eau luxembourgeoise (article 56), le public a été impliqué. Dans l'ensemble, l'AGE a reçu 256 remarques de la part de privés (citoyen ou entreprise) ainsi que 87 prises de positions de communes.

Ces remarques ont été vérifiées du point de vue de leur plausibilité et, après examen, intégrées dans les cartes des zones inondables.

Tableau 15: *Résultat de la vérification des remarques reçues concernant les cartes des zones inondables*

Cours d'eau	Remarques / Prises de position	
	Entrées	Validées après examen
Sûre (aval du barrage), Ernztal, blanche et noire	113	37
Alzette et Wark	62	22
Attert, Roudbaach, Pall	55	25
Mamer, Eisch	32	2
Moselle, Syre	31	2
Sûre (amont du barrage), Wiltz, Clerve, Our	31	aucune

A la suite de l'évaluation des données obtenues dans le cadre de la participation du public et avec l'actualisation de données de base, en 2013, les corrections suivantes ont été apportées aux cartes des zones inondables et aux cartes des risques d'inondation:

- Recalcul complet de l'Alzette avec examen des principales mesures de renaturation à Dumontshaff et Walferdange. La Nordstad a été modélisée en détails à l'aide d'un modèle bidimensionnel.
- Recalcul partiel de la Sûre pour intégration de la mesure anti-crue à orientation écologique de Ralingen-Steinheim.
- Recalcul partiel de la confluence du Roudbaach et de l'Attert à l'aide d'un modèle bidimensionnel.
- Adaptations ponctuelles sur le Roudbaach (en trois endroits), la Syre et l'Ernz Blanche (deux endroits à chaque fois) ainsi que sur la Pall, la Mamer et l'Our (à chaque fois en un endroit).

Les cartes des zones inondables et des risques d'inondation ont été adaptées avec les résultats obtenus.

Au début de l'année 2015, les cartes des zones inondables et des risques d'inondations ont été officialisées par 6 règlements Grand-Ducaux :

- Mémorial A Nr.39 de 2015 Règlement grand-ducal du 5 février 2015 déclarant obligatoires les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation pour les cours d'eau de l'Alzette et de la Wark
- Mémorial A Nr.40 de 2015 Règlement grand-ducal du 5 février 2015 déclarant obligatoires les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation pour les cours d'eau de l'Attert, de la Roudbaach et de la Pall
- Mémorial A Nr.41 de 2015 Règlement grand-ducal du 5 février 2015 déclarant obligatoires les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation pour les cours d'eau de la Mamer et de l'Eisch
- Mémorial A Nr.42 de 2015 Règlement grand-ducal du 5 février 2015 déclarant obligatoires les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation pour les cours d'eau de la Moselle et de la Syre
- Mémorial A Nr.44 de 2015 Règlement grand-ducal du 5 février 2015 déclarant obligatoires les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation pour les cours d'eau de la Sûre inférieure, de l'Ernz blanche et de l'Ernz noire
- Mémorial A Nr.45 de 2015 Règlement grand-ducal du 5 février 2015 déclarant obligatoires les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation pour les cours d'eau de la Sûre supérieure, de la Wiltz, de la Clerve et de l'Our

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

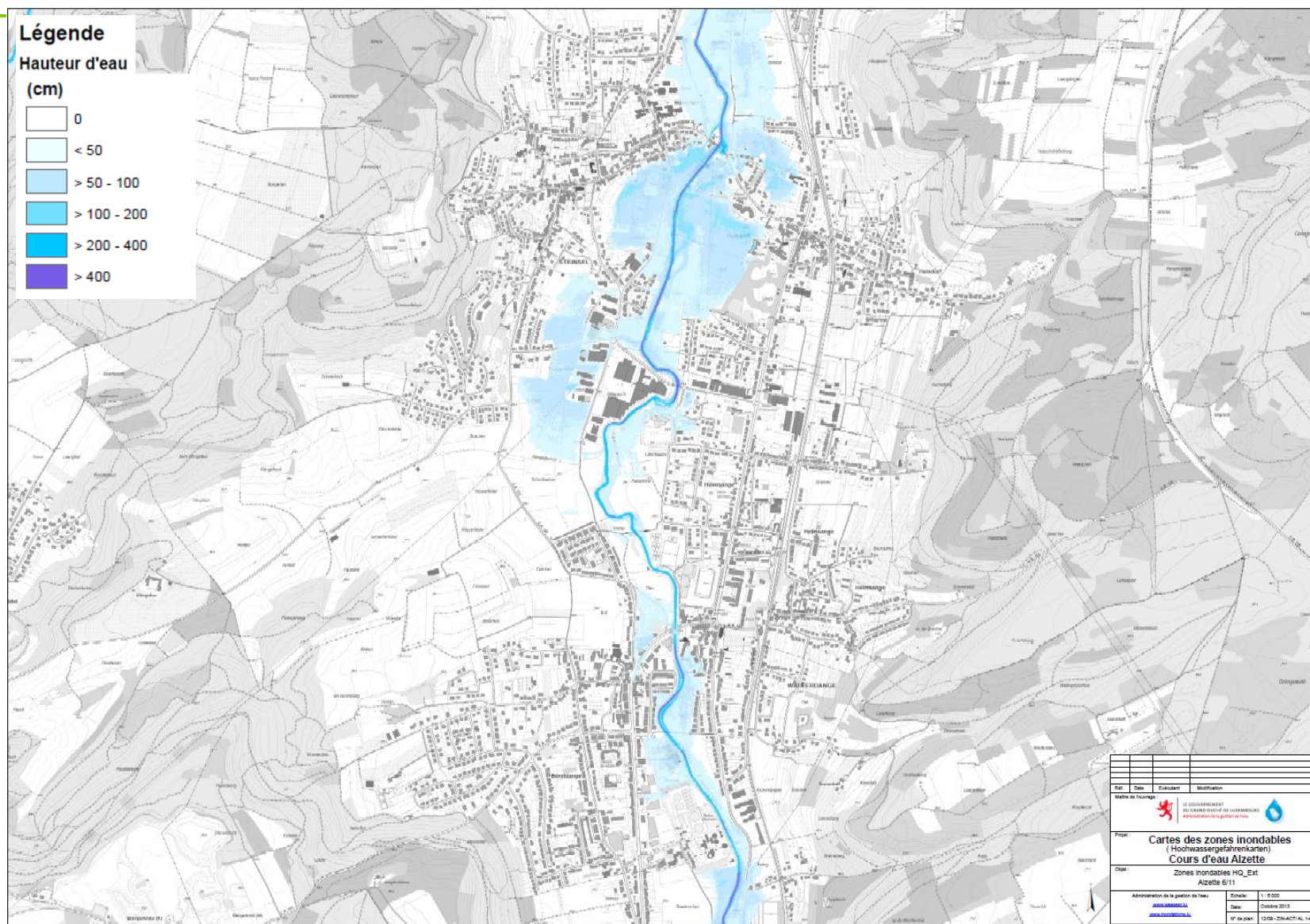


Illustration 39: Carte des zones inondables au 1/5.000 (Exemple, légende agrandie)

7.3 Réalisation des cartes des risques d'inondation [16]

Les cartes des risques d'inondation montrent les conséquences néfastes liées aux inondations potentielles. Les données de base pour la réalisation de ces cartes sont les exigences de l'article 6, paragraphe 5 et de directive inondation [14]. Les cartes se basent sur le projet TIMIS flood de 2009 et sur les calculs de niveaux d'eau ultérieurs.

Fin 2009, un bureau d'étude fut chargé d'élaborer une procédure de normalisation pour créer les cartes des risques d'inondation et de valider l'exemple concret de la Mamer. Après la réussite du projet pilote sur la Mamer, les cartes des risques d'inondation ont été réalisées, jusqu'à la fin 2010, pour tous les cours d'eau présentant un risque significatif. Elles ont été validées pour le 22/12/2010 de manière à pouvoir appliquer l'article 13.2 de la directive inondation.

Les données requises se trouvent dans plusieurs bases de données de différents ministères et administrations.

Le fond de plan choisi pour les cartes des risques d'inondation est le même que pour les cartes des zones inondables. Elles contiennent les données cadastrales et topographiques à l'échelle 1/5000.

Les zones inondables pour les crues décennales, centennales et extrêmes ont été croisées avec les différentes nuisances consécutives aux crues identifiées avec l'utilisation des sols (zones habitées, zones protégées, éléments particuliers...).

a) Nombre d'habitants potentiellement touchés

Pour déterminer le nombre d'habitants potentiellement touchés, les communes ont été directement contactées par courrier. Sur la base des cartes des zones inondables, les communes ont été demandées de fournir pour chaque localité et par nom de rue, les habitants potentiellement touchés par les crues pour chaque scénario (décennale, centennal, extrême).

Les informations ont été introduites dans le GIS pour une utilisation ultérieure plus poussée via le GIS et pour le traitement de la base de données.

Les habitants potentiellement touchés ont été symbolisés dans les cartes des risques d'inondation. Ceci permet de connaître le total de personnes concernées par localité. Les habitants concernés sont estimés en fonction de la population totale et du rapport zone inondable / zone habitée. Le nombre est arrondi à 50 habitants près.

Les campings existants sont autorisés dans les zones inondables selon l'article 39 de la loi relative à l'eau. Puisque les données y relatives ne sont pas systématiquement recueillies, les campings ne sont pas pris en compte dans le calcul des habitants concernés.

b) Type d'activité économique dans la zone potentiellement touchée

Pour cette typologie, les données Shape du programme Corine Landcover¹ ont été reprises et croisées avec les zones d'inondation potentielles avec ArcGIS. Les utilisations concernées sont représentées par des surfaces de couleurs (voir légende).

Lors de l'établissement du PGRI, il a été constaté que l'actualisation du fond de plan des cartes des risques d'inondation (nouvelle version du fichier shape Corine Landcover) a été oubliée en 2013. Ainsi, il est possible que les types d'utilisation diffèrent légèrement de la réalité. Vu que l'estimation des habitants touchés a été faite par demande directe aux communes et celles-ci ayant estimé les zones touchées grâce aux cartes des zones inondables, ceci ne conduit pas nécessairement à des erreurs dans la détermination des zones touchées. Au chapitre 8.3, les données concernant les utilisations et les habitants qui sont erronées sont décrites plus en détail.

Les corrections des cartes des risques d'inondation sont faites lors du prochain cycle de retraitement des données.

c) Installations selon l'annexe 1 de la directive 2010/75/UE et zones de protection potentiellement touchées selon l'annexe IV Nr 1 points i, iii et v de la directive 2000/60/UE.

Les informations concernant des installations dont il est fait référence dans la directive 2010/75/UE et qui pourraient provoquer une pollution accidentelle en cas d'inondation ont été reprises d'une base de données du MDDI. Pour l'exemple de la Mamer, les établissements ou les usines concernés par l'annexe 1 ont été recensés à une date précise.

Ces informations seront ajustées lors des mises à jour cycliques des cartes des risques d'inondation (tous les 6 ans). La représentation des installations dans la légende ainsi que le classement des installations selon la directive Seveso est anonyme. Les employés assermentés de l'Administration de la gestion de l'eau peuvent demander la nature précise des activités.

L'annexe IV de la DCE identifie un certain nombre de zones protégées, dont certaines doivent être prises en compte dans le cadre des cartes des risques d'inondation. Il s'agit des zones de protection d'eau potable, les eaux de baignade et les zones protégées du type FFH, oiseaux etc.

Ces données ont été importées sous forme de fichiers Shape depuis le service online du Geoportail. Elles ont été croisées avec les zones d'inondation potentielles. Les zones de protection sont représentées spécifiquement dans la légende, en hachuré.

d) Autres informations estimées utiles par l'état membre (...)

Il s'agit d'une part d'un lien avec le registre des sites potentiellement contaminés et des décharges abandonnées connues et des carrières dont l'inondation pourrait constituer un risque pour l'environnement. D'autre part et dans la perspective de la création du PGRI, des infrastructures pouvant nécessiter des mesures particulières (évacuation) sont renseignées. Les données pertinentes ont été reprises sous forme de fichiers Shape par l'Administration de l'Environnement et seront actualisées tous les 6 ans. Des objets particuliers ont été présentés sous forme ponc-

¹ Source: MDDI, département de l'Aménagement du territoire

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

tuelle et indiqués en légende. Les écoles, institutions, hôpitaux, maisons de soins et maisons de retraites ont été repris par le MDDI.

La légende réalisée en 2010 pour les cartes des risques se trouve représentée sur l'illustration 40.

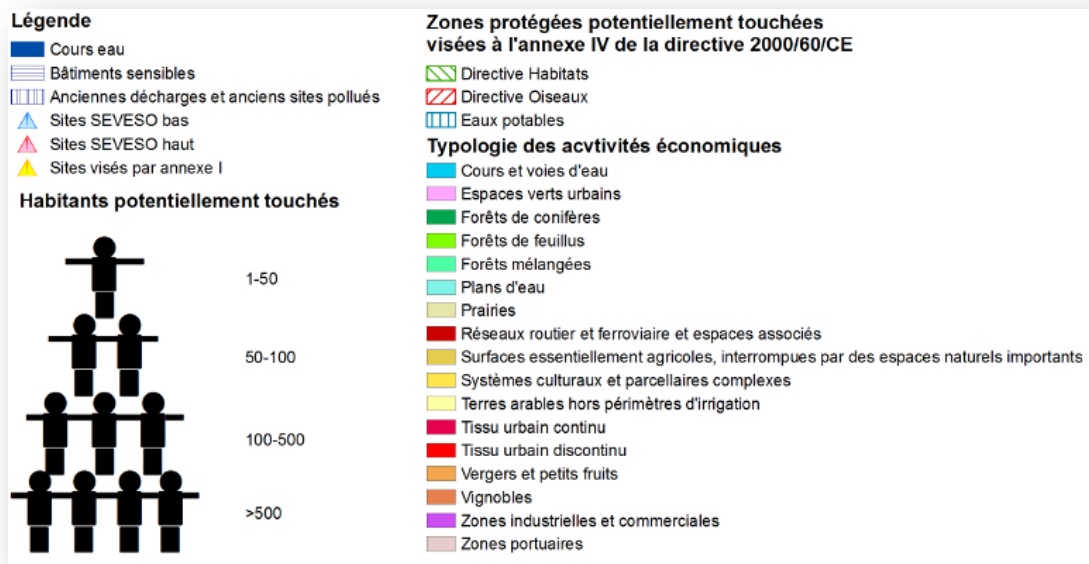


Illustration 40: Légende des cartes des risques d'inondation en 2010

Entre 2010 (première version des cartes) et 2013 (après consultation du public), la légende a été simplifiée telle que représentée sur l'illustration 41.

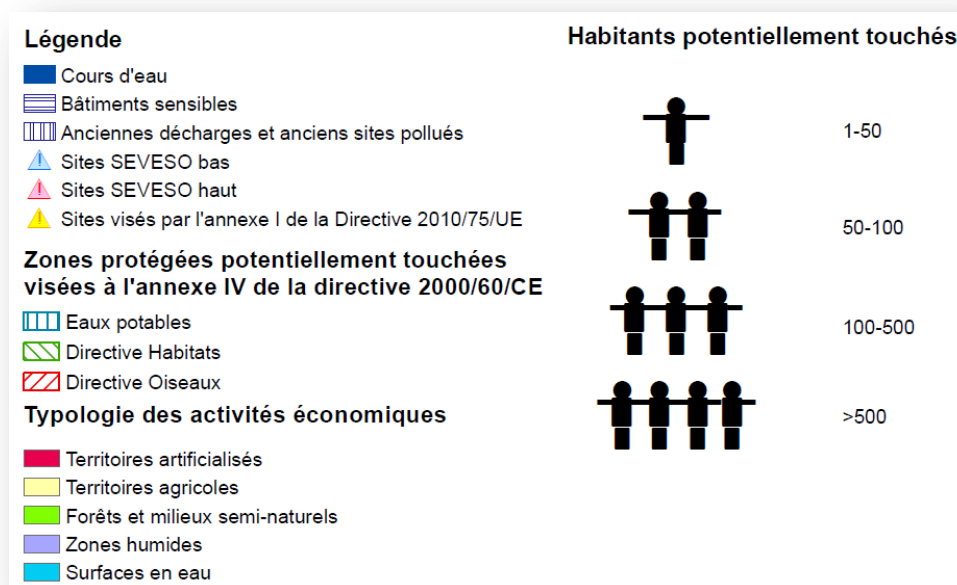


Illustration 41: Légende des cartes des risques d'inondation en 2013.

L'illustration 42 montre un exemple de construction et de contenu des cartes des risques d'inondation au Luxembourg.

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

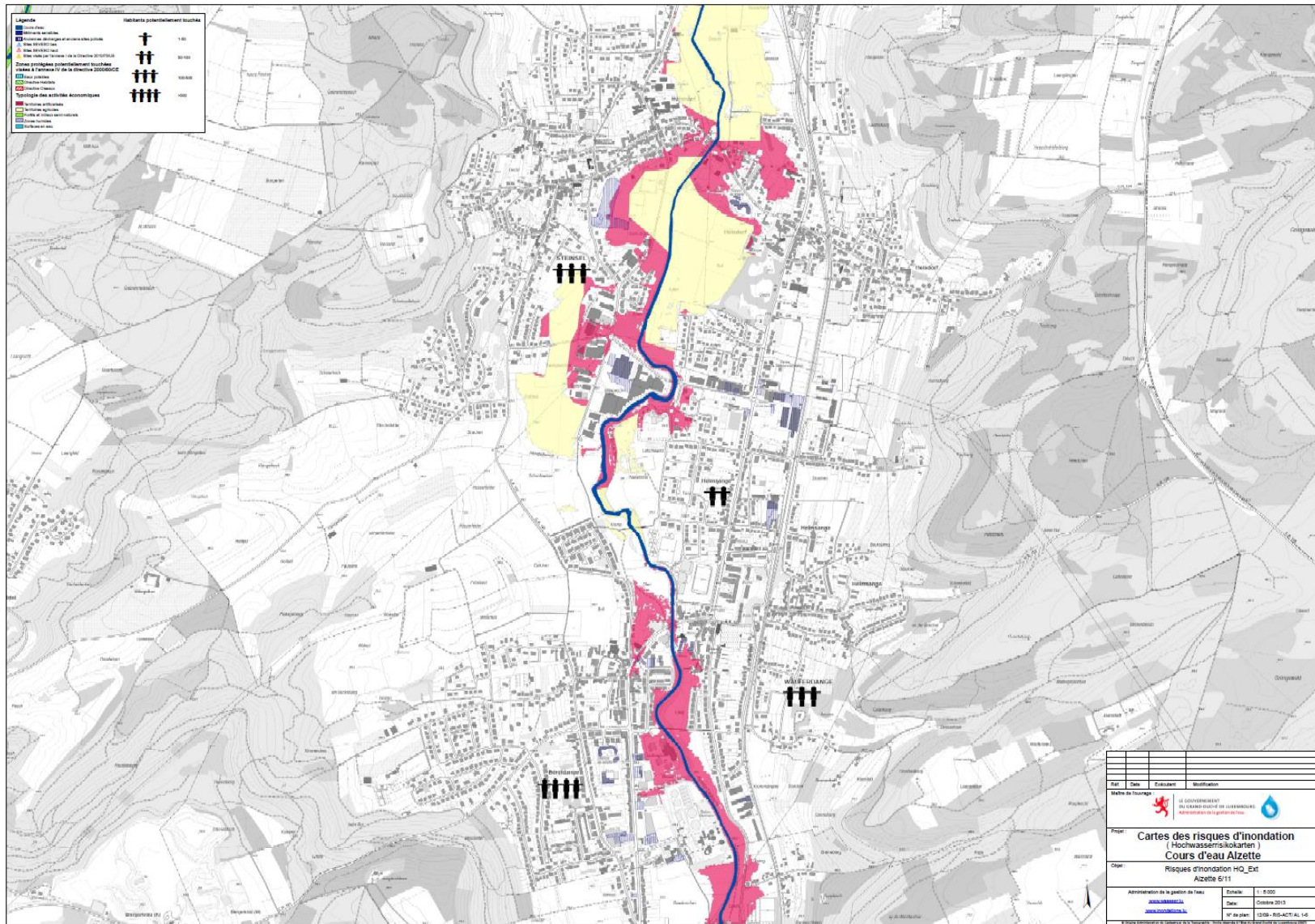


Illustration 42: Carte des risques d'inondation au 1/5.000

8 CARTES DES ZONES INONDABLES ET CARTES DES RISQUES D'INONDATION : CONCLUSIONS

8.1 Procédure

Comme base pour le catalogue de mesures, on a évalué le niveau de risque pour les différents intérêts protégés du PGRI, c'est à dire pour l'ensemble du Luxembourg et ceci afin de réaliser les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation. Un résumé se trouve au chapitre 8.2.

Durant l'étape suivante, les cartes ont été analysées en détail et chaque cours d'eau à risque a été décrit sur tout son linéaire (quelle zone et quels types d'intérêts sont touchés). Les résultats sont documentés au chapitre 8.3.

Grâce à une approche comparative qualitative, les points critiques ont été identifiés. Il s'agit de points où, à première vue, les biens sont fortement touchés et nécessitent une action forte. Dans ces zones, les mesures de réduction du risque en cas d'inondation sont urgentes. Les neuf points critiques sont décrits au chapitre 8.4.

8.2 Table des matières des risques en fonction du type d'intérêt touché

8.2.1 Populations

Des risques pour les populations existent partout où des zones habitées peuvent être inondées. Les facteurs déterminants pour la gravité du risque sont la fréquence de l'inondation, la hauteur d'eau et dans certaines conditions locales, la vitesse d'écoulement de l'eau.

La hauteur d'eau a des conséquences sur la gestion de la catastrophe puisque selon le niveau d'eau la protection individuelle n'est plus possible. Pour des hauteurs d'eau de plus de 2 m, il n'existe en principe pas de retraite possible à l'intérieur des bâtiments (vers un étage supérieur) et la fuite vers l'extérieur n'est plus non plus possible.

Tableau 16: Habitants potentiellement touchés par des crues décennales, centennales et extrêmes

Crue	Habitants touchés	
	Nombre	%
Décennale – Statistiquement une fois en 10 ans	5226	0,95%
Centennale – Statistiquement une fois en 100 ans	14577	2,65%
Extrême – Statistiquement moins d'une fois en 100 ans	25330	4,61%
Pour comparaison : Population totale de la zone de travail (état au 31/12/2013)	549700	

8.2.2 Activités économiques

L'évaluation des risques pour les activités économiques découle d'un examen des zones industrielles et économiques concernées.

Pour l'évaluation du risque, il est en particulier important de savoir si sur les surfaces concernées, il se trouve des bâtiments concentrant la plupart des dommages potentiels. Pour la définition en tant

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

que zone à risque et l'organisation de mesures, il convient de vérifier par la suite la fréquence d'une inondation potentielle.

Tableau 17: Utilisation des sols potentiellement concernés par les crues décennales, centennales et extrêmes (niveau CLC 1)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
Surface totale de la zone de travail au Luxembourg		258600		
Surfaces touchées par les crues, dont :		5083	6636	7869
1	Surfaces construites	631	1068	1499
2	Surfaces agricoles	2905	3737	4329
3	Forêts et surfaces naturelles	911	1130	1302
4	Zones humides	0	0	0
5	Plans d'eau	635	701	739

Tableau 18: Utilisation des sols potentiellement concernées par les crues décennales, centennales et extrêmes (niveau CLC 3)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
Somme:		5083	6636	7869
111	Tissu urbain continu	6	23	35
112	Tissu urbain non continu	545	901	1241
121	Zones industrielles et commerciales, bâtiments publics	26	67	111
122	Réseaux routiers et ferroviaires et surfaces fonctionnellement associées	17	26	45
123	Zones portuaires	15	18	29
141	Espaces verts urbains	23	32	37
211	Terres agricoles non irriguées	319	384	441
221	Vignobles	78	138	195
222	Vergers	0,1	4	7
231	Pâtures	1505	1935	2172
242	Structures parcellaires complexes	365	478	588
243	Terres agricoles avec surfaces de sol naturel significatives	637	798	926
311	Forêts de feuillus	679	825	945
312	Forêts de conifères	58	95	112
313	Forêts mixtes	175	210	245
511	Cours d'eau	480	515	535
512	Plans d'eau	155	186	205

8.2.3 Environnement

Pour l'environnement, en première approche, deux directions peuvent être prises pour le risque d'inondation.

Une menace pour l'environnement peut être causée par le rejet de substances polluantes dans l'eau, en particulier issues des installations selon la directive Seveso, ici Seveso II. Une évaluation du risque en cas de crue incombe aux autorités compétentes. Le cas échéant, certains risques particuliers des installations Seveso seront pris en compte dans le cadre de l'établissement de la zone de risques.

Au Luxembourg se trouvent 20 installations Seveso (état 2013). Cinq se trouvent sur le territoire de communes concernées par des points critiques en cas de crue mais trois sont sur des zones sécurisées vis à vis des inondations.

Une installation avec une classification "Seveso-haut" pour ses réservoirs, sur le port de Mertert, se trouve exactement sur la limite de la zone de la crue extrême. Compte tenu des inexactitudes de calcul des modèles hydrauliques, cette installation est incluse dans l'analyse du risque.

Il reste un risque d'inondation sur le site Goodyear de Colmar-Berg classé "Seveso-bas".

Il convient de noter que la version actuelle de la directive Seveso III (2012/18/EU) n'a pas encore pu être prise en compte dans le présent PGRI. Ceci sera corrigé lors de sa prochaine mise à jour.

Les crues peuvent avoir des conséquences néfastes sur l'environnement et notamment sur les zones sensibles. Selon la directive inondation, les zones de protection d'eau potable, les zones Natura 2000 ainsi que les eaux de baignade définies par la directive européenne sur les eaux de baignade seront prises en compte. Pour les zones de protection d'eau potable, la zone I avec les installations de captage doit être particulièrement considérée comme sensible puisque des dommages sur celle-ci entraîneraient des conséquences sur l'alimentation en eau potable.

Les eaux de baignade ne sont pas représentées dans les cartes des zones inondables et de risques d'inondation. A la suite d'une crue, il convient d'estimer à chaque fois dans quelle mesure la qualité de l'eau est encore suffisante pour la baignade ou si celle-ci doit être temporairement interdite. Pour les zones Natura 2000, les autorités compétentes doivent estimer si l'inondation mène à des dommages irréversibles sur des espèces protégées.

En règle générale, il n'existe pas de zone à risque explicite pour ces zones de protection. Dans des cas particuliers, le risque pour, par exemple, le captage d'eau potable, est intégré.

Le tableau suivant donne un aperçu de l'impact des trois scénarios de crues sur les zones protégées.

Tableau 19: Zones protégées potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes au Luxembourg

Zone protégée	Crue extrême	Crue centennale	Crue décennale
Zone FFH	19,8 km ²	17,4 km ²	14,1 km ²
Zone oiseaux	104,3 km ²	12,0 km ²	10,3 km ²
Zone de protection de captages	4,36 km ²	3,65 km ²	2,94 km ²

8.2.4 Patrimoine culturel

Les biens culturels potentiellement touchés par les crues, concernent un grand nombre d'objets différents, concernés par différentes crues. Il appartient aux autorités locales, sur la base des cartes des zones inondables et de risques d'inondation de faire une estimation concrète du risque ainsi que des mesures de protection envisageables.

Comme patrimoine, dans le cadre du PGRI, seuls les biens classés au patrimoine mondial sont pris en compte. Ainsi, il s'agit uniquement du patrimoine de la vieille ville de Luxembourg.

8.3 Description de l'aléa inondation et du risque d'inondation

8.3.1 Description de la méthodologie

Dans ce qui suit, seront décrits pour chaque cours d'eau les dangers et les risques liés aux inondations. Comme dans le chapitre 3.6, l'étude est divisée en 4 cours d'eau ayant des bassins versants de plus de 1 000 km² et rejoignant chacun la Moselle.

Chaque cours d'eau sera traité dans un chapitre à part. L'accent est mis sur la description des risques pour les populations. Au cas par cas, certaines zones protégées seront prises en compte.

S'il n'est fait mention d'aucune indication particulière, les données se réfèrent à une crue centennale.

Les informations sur les populations touchées par les trois scénarios d'inondation sont données sous la forme suivant : décennale | centennale | extrême.

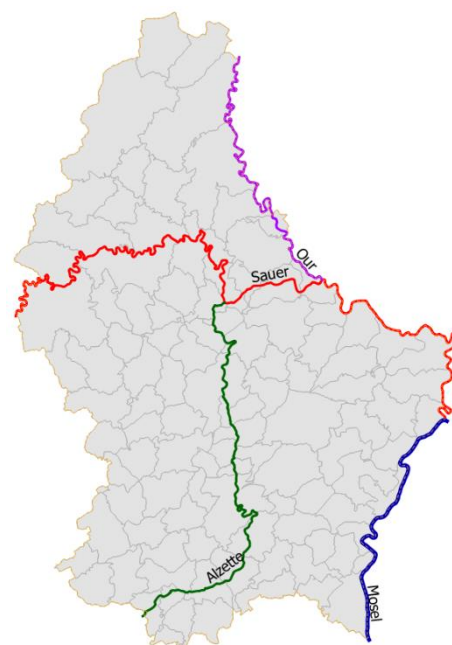


Illustration 43: Cours d'eau luxembourgeois > 1000 km²

8.3.2 La Moselle et son affluent, la Syre

8.3.2.1 La Moselle

La Moselle est décrite en détail au chapitre 3.6.1. Elle sert de frontière naturelle de Schengen à Wasserbillig entre l'Allemagne et le Luxembourg sur une longueur de 37 km.

Sur ce tronçon se trouvent deux écluses à Stadtbredimus-Palzem et Grevenmacher-Wellen qui jouent un rôle de régulation pour les crues de fréquence d'occurrence importante. Pour les crues centennales et extrêmes décrites ici, les parties mobiles de l'écluse offrent une section d'écoulement la plus grande possible. C'est ce qui a été pris en compte lors du calcul hydraulique réalisé pour l'établissement des cartes.

La Moselle entre au Luxembourg, à **Schengen**, au PK 240.0 km du cours d'eau, avec une largeur de la plaine d'inondation d'environ 120 m. La limite de la zone inondable suit le cours de la rue Waisstrooss. En tout, on compte 24 | 58 | 81 personnes touchées par les inondations.

Au PK 241.1 km, la Moselle croise le viaduc de Schengen. A partir de là débute un thalweg étroit et encadré de part et d'autre par les vignobles offrant une large plaine inondable creusée de nombreuses gravières à Remerschen. Malgré la très vaste plaine inondable (jusqu'à 1km de large), dans la localité de **Remerschen**, peu d'habitants sont touchés par les inondations. Seule l'Ecole Centrale de Remerschen est touchée par la zone inondable de telle sorte qu'elle porte le nombre de personnes concernées à 0 | 1 | 1.

Avec une largeur à peu près constante, la Moselle s'écoule ensuite en direction de Remich. Elle traverse la localité de Wintrange sans présenter de risque pour les constructions et rencontre ensuite au PK 238 km la zone bâtie de la localité de Schwebsange. La totalité du lit majeur, essentiellement

utilisé pour l'agriculture, est en zone inondable. La limite de cette zone est constituée par la route du Vin. Il en résulte donc qu'une grande partie de Schwebsange se trouve dans la zone inondable de la Moselle. En tout, 13 | 112 | 252 personnes sont concernées.

Les eaux de la Moselle s'écoulent ensuite sur une zone agricole limitée par le CR152 avant d'atteindre après Bech-Kleinmacher, au PK 236.6 km les premières zones bâties. Dans le rétrécissement du lit majeur du côté luxembourgeois, une grande partie de la localité est touchée par les crues. La Moselle s'étend ici sur jusqu'à 200 m de largeur, dans la plaine inondable et s'écoule le long de la route du Vin. Au croisement de la route du Vin et de la rue des Caves et de la rue St Willibrord, la zone inondée s'élargit ponctuellement. Au croisement de la route du Vin, de la rue de Remich et de la rue Nico Klopp, la surface inondée s'élargit jusqu'à 300 m et dépasse la rue de Remich jusqu'au Naumbergerwee. En tout, à Bech-Kleinmacher, 244 | 438 | 476 personnes sont touchées par les crues.



Illustration 44: Crue de janvier 1948 à Remich [54]

Entre les PK 234.6 et 234.1 km, la Moselle s'écoule en secteur agricole et atteint **Remich** avec une largeur de la plaine d'inondation de 450m. La limite de cette zone inondée se trouve le long de la rue de Remich, recouvre la zone habitée le long de l'avenue Lamort-Velter et frôle la maison de retraite de la rue de l'Hospice. Avec une largeur s'étendant jusqu'à l'impasse St. François, la Moselle recouvre le Centre-Ville. Elle inonde la rue du Pont et suit dans son expansion la rue Foascht et la rue Wenkel ainsi que la rue Dicks. La Moselle s'étend ici sur une largeur de 100 m sur les berges. Seulement à partir du PK 232.0 km, les habitations ne sont plus concernées. Du fait du rapprochement du versant de colline, côté luxembourgeois, du cours d'eau lui-même, la Moselle ne peut s'étendre que sur 50 m sur ce côté de la frontière. Le nombre de personnes touchées à Remich s'élève à 300 | 600 | 1032.

Sur le kilomètre suivant, seules quelques sections de la N10 se trouvent dans la zone d'inondation. A partir du PK 231 km, sur 1.5 km en rive gauche, la localité de **Stadbredimus** est touchée par les inondations. La largeur de la plaine inondable s'élève à 70 m et s'élargit ensuite au niveau de la confluence avec le Aalbaach (200 m). Le nombre de personnes touchées sur ce tronçon s'élève à 102 | 175 | 340.

A la sortie de Stadtbredimus, la largeur de la plaine inondable se réduit du fait du rapprochement du versant de colline (vignoble). Le versant est parfois consolidé par un mur de soutènement le long de la N10. Les prochaines zones habitées inondées sont retrouvées sur la localité de Hëttermillen au PK 226 km. Avec une largeur d'environ 100 m, la plaine inondable atteint les zones habitées le long de la N10 ainsi qu'au croisement du CR 145. Il y a 0 | 4 | 82 personnes touchées.

Par la suite, la Moselle s'écoule, comme précédemment, avec quelques faibles emprises de la plaine inondable sur la N10, vers Ehnen et à partir du PK 226.6 km, elle touche les premières zones habitées. A Ehnen, en rive gauche, se trouve la confluence avec le Gouschténgerbach. Dans la zone de confluence, la Moselle peut s'étendre sans entrave. La zone inondable de la Moselle atteint jusqu'à 450 m de largeur en amont de cette confluence dans la localité de **Ehnen**. En tous, à Ehnen 79 | 204 | 281 personnes sont touchées.

Plus loin, la Moselle s'écoule à nouveau sur un tronçon de 700 m environ sur les surfaces agricoles du fait d'une réduction de la largeur du lit majeur. A partir du PK 223.0 km, elle atteint les constructions de la localité de **Wormeldange**. Les zones touchées sont essentiellement situées le long de la N10 ainsi que sous le pont formant la frontière (route nationale et rue Principale). Là se situe une station essence dans la zone inondable. A partir de la rue du Quai au PK 221.8 km, la zone inondable s'étend dans le centre-ville et touche les rues du Quai, de l'Eglise, et du Cimetière ainsi que d'autres plus petites rues et surfaces connexes. A la sortie de la localité en direction d'Ahn, une partie de la vinerie se trouve dans la zone inondable. En tout, on compte 53 | 169 | 269 habitants touchés à Wormeldange.

Sur les 1.5 km suivant entre Wormeldange et Ahn, il n'y a rien à signaler. Les sorties du lit de la Moselle n'atteignent que la N10 et sont limitées par la pente raide du versant.

Au niveau de la confluence du Donwerbaach on retrouve la localité d'**Ahn** au PK 219.3 km. Déjà environ 500 m en amont de la localité, la Moselle commence à inonder les zones agricoles le long de la N10 du fait d'un terrain très plat et elle atteint le centre d'Ahn avec une largeur de lit majeur de 170 m. Les inondations atteignent le croisement de la rue de Niederdonven avec la rue de la Résistance. Le nombre d'habitants touchés est de 26 | 54 | 64.

Jusqu'à la prochaine localité, **Machtum**, on ne note pas d'autres inondations importantes. A Machtum, peu avant l'écluse de Grevenmacher, la Moselle fait un méandre. Sur une longueur d'environ 1 km, à l'intérieur du méandre, la localité de Machtum est inondée sur une largeur jusqu'à 100 m depuis le cours d'eau. La zone inondée comprend la rue de l'Eglise ainsi que la rue du Faubourg et atteint là les habitations attenantes. En tout, 8 | 155 | 206 personnes sont concernées à Machtum.

Peu de temps après (PK 213 km), la zone inondable atteint l'écluse de Grevenmacher. A hauteur du commissariat de police de **Grevenmacher**, la Moselle débute sa zone d'inondation jusqu'à la route de Machtum et elle s'étend à partir de la rue des Vignes aux espaces verts et zones constructibles. Au niveau du pont de la frontière, la plaine inondable s'étend sur 250 m de large dans la localité. Sous le pont, elle atteint la rue Victor Prost jusqu'à la place du Marché. Les habitations de la rue Schaffmil et le centre médical de la route du Vin se trouvent dans la zone inondable. A partir de la rue de la Moselle, le lit majeur se rétrécit à environ 100 - 150 m du côté luxembourgeois. Cette largeur est constante sur 700 m jusqu'à la prochaine localité en amont du Port de Mertert où elle est retenue par des digues et où sa plaine d'inondation s'étend plutôt du côté allemand. Le nombre de personnes touchées à Grevenmacher s'élève à 100 | 510 | 1107.

Seulement à partir de la confluence du Laafbach, la zone portuaire se retrouve inondée en cas de crue extrême. Les zones inondables s'étendent dans la zone de la confluence avec la Syre et recouvrent le parc et les constructions proches de la confluence de Mertert. La rue du Port, la rue Haute et la rue Basse sont les principales touchées. En tout à Mertert, on compte 45 | 120 | 250 personnes touchées.

Avec des débordements mineurs mais pouvant atteindre ponctuellement 50 m de large le long de l'esplanade de la Moselle, la Moselle s'écoule vers **Wasserbillig**. Au PK 205.9 km, la Sûre conflue avec la Moselle en rive gauche. Dans la zone de reflux de la Sûre, la zone d'inondation s'étend jusqu'à 150 m de large en amont de la rue de la Sûre dans la localité. Dans la zone de confluence, les principales rues concernées par les inondations sont la Grand-rue, la rue de la Sûre et la Montée de la Moselle. On compte 50 | 150 | 250 personnes concernées à Wasserbillig.

8.3.2.2 La Syre

Sa source se trouve au sud de la localité de Syren, à une altitude de 288 m. Jusqu'à la confluence avec la Moselle à Mertert, la différence d'altitude s'élève à 151 m, pour une longueur totale de 33.18 km, la pente moyenne est donc de 4.6‰.

Les affluents de la Syre ayant une longueur de plus de deux kilomètres sont le Birelerbach, l'Aalbach, le Roudemerbach, le Flepsbach, le Fluessweilerbach, le Biwerbach, le Wuelbertsbach et le Schlamm bach.

Le bassin versant de la Syre s'étend sur 200.29 km².

La Syre s'écoule sur le premier kilomètre dans des zones boisées. Dans la localité de **Syren** de la commune Weiler-la-Tour, se trouvent inondées plusieurs parcelles le long de la rue d'Alzingen. Après la traversée de zones arables, la Syre passe le Brichermillen (PK 30.6 km) et le Bricherhaff (PK 30.2 km) et présente un risque pour les trois scénarios de crues pour deux personnes.

Dans les deux kilomètres suivants, la Syre présente une plaine d'inondation d'une largeur allant jusqu'à 240 m dans les terres agricoles et menant dans la localité de Moutfort (commune de Contern) entre Millegaessel et la rue de Medingen à un corridor d'une largeur de 200 m. Dans cette partie se trouvent, à côté des zones habitées, des commerces ainsi que des bâtiments considérés comme sensibles (crèches, centre de jeunesse). Le nombre d'habitants concernés s'élève à 26 | 78 | 96.

Au PK 27.6 km, les constructions recouvrent la zone des terres arables. Avec un corridor d'inondation d'environ 100 m de large, la Syre, au PK 26.4 km, atteint la localité d'Oetrange (commune de Contern) et inonde la zone habitée dite "Im Medenpull" avec 29 | 70 | 99 habitants touchés.

La section d'écoulement du cours d'eau entre Oetrange et Schutrange (PK 23.7 km) est à nouveau caractérisée par des surfaces agricoles. A **Schutrange**, le long de la rue de Canach et de la rue du Village, différentes habitations et étables à vaches laitières sont inondées. Le nombre d'habitants touchés est de 5 | 8 | 20.

Dans le tronçon suivant, jusqu'au PK 15.4 km, la Syre s'écoule dans une vallée large et peu pentue qui est utilisée pour l'agriculture (jusqu'aux localités décrites par la suite). Là, la zone d'inondation peut s'étendre, parfois du fait de reflux liés à des traversées.

Dans la localité de Übersyren, le niveau d'inondation atteint, après la traversée de la rue de Beyren (environ PK 22.4 km), plusieurs parcelles qui concernent 6 | 10 | 20 habitants.

Dans la localité de Mensdorf (commune de **Betzdorf**), la zone inondable atteint les bâtiments de la rue du Moulin et longe la rue de Roodt-sur-Syre pour la crue extrême. Elle touche 14 habitants.

Immédiatement en dessous débute la localité de **Roodt-sur-Syre** de la commune de Betzdorf. Là, les terrains le long de la rue Haupeschkaff (PK 17.7 à 17.9 km) et de la rue de Mensdorf (PK 17.7 à 17.2 km) sont inondés. L'eau monte jusqu'avant la route de Grevenmacher (PK 17.2 km). Dans cette zone se trouve une décharge abandonnée qui peut être inondée. En dessous de la traversée de la route de Grevenmacher, la Syre déborde sur une zone commerciale jusqu'au croisement de la rue du Moulin (PK 16.9 km). En tout à Roodt-sur-Syre, 14 | 36 | 84 personnes sont touchées.

A **Olingen**, en cas de crue extrême, au PK 15.3 km (zone de confluence du Fëschbech), l'eau atteint des zones construites et présente un risque pour 7 personnes. Du PK 15.1 km au PK 13.1 km, le thalweg de la Syre est nettement plus étroit ce qui limite l'expansion de l'inondation à 50 m de largeur en cas de crue centennale.

Après le croisement de la ligne de chemin de fer à Wanfersberg jusqu'à la localité de Syrdall (commune de Biver) au PK 7.5 km, le thalweg s'élargit à nouveau. Les plaines inondables s'étendent jusqu'à 330 m de largeur. Dans ce tronçon, différentes zones habitées sont touchées :

- 12 | 12 | 12 habitants à Betzdorf entre les PK 12.6 km et 11.6 km
- 0 | 4 | 6 habitants à Hagelsdorf au PK 10.8 km
- A Wecker (commune de Biver), à la confluence du Biverbaach, au PK 9.05 km, au sud de la Garerstrooss, plusieurs bâtiments sont totalement sous eau (0 | 14 | 91 habitants). A la limite du Grouswiss se trouve une ancienne décharge pouvant poser problème.
- En dessous du croisement avec la ligne de chemin de fer au PK 8.5 km, la zone habitée "Am Syrdall" de la localité Syrdall de la commune Biver est touchée.

A partir du PK 7.5 km, la Syre s'écoule dans une vallée naturelle, principalement forestière et passe ensuite au PK 6.1 km dans une vallée plus large et utilisée à des fins agricoles.

Entre les PK 5.6 km et 4.6 km, la Syre passe la localité de Manternach du même nom que la commune. Dans le secteur nord de la ligne de chemin de fer, dans la zone habitée "Am Burfeld" ainsi qu'au Steckemillen, 7 habitants sont touchés par les risques d'inondation.

Sur le linéaire restant jusqu'à la confluence avec la Moselle, la Syre s'écoule dans une vallée naturelle et boisée. Parfois les berges sont utilisées à des fins agricoles.

A partir du PK 1.0 km, dans la zone de confluence avec la Moselle, la zone inondable s'élargit sur l'ensemble de la zone portuaire. Tout de suite après, elle rejoint la Moselle.

8.3.3 La Sûre et ses petits affluents

La Sûre est l'un des quelques cours d'eau luxembourgeois avec un bassin versant de plus de 1000 km². Elle est décrite au chapitre 3.6.2 en détails.

La longueur totale de la Sûre atteint 173 km dont 135 km sur le territoire luxembourgeois avec un dénivelé de 231 m, d'où une pente moyenne de 1.7‰.

Pour la description des zones inondables et des risques, on fait la différenciation entre deux tronçons:

- Tronçon en amont du barrage (jusqu'à PK 97.6 km)
- Tronçon en aval du barrage

8.3.3.1 La Sûre amont (37 km sur territoire luxembourgeois)

La Sûre présente sur ce tronçon une section d'écoulement en cas de crue extrême en règle générale de l'ordre de 80 à 100 m avec, dans les méandres jusqu'à 150 m. Sur environ 90% du tronçon (env. 33.5 km), le lit majeur est utilisé pour l'agriculture. Le reste du tronçon s'écoule sur 3.5 km dans des forêts et des berges naturelles.

Rares sont les zones peuplées sur ce secteur. Il convient de mentionner les points suivants :

- Au PK 134.0 km se trouve la station d'épuration internationale de Rombach. Elle n'est pas inondée même en cas de crue extrême.

- Entre les PK 132.1 et 131.7 km se trouvent des habitations, sur le versant belge, touchées par les inondations. Elles ne seront pas prises en compte dans ce rapport.
- Au PK 120.4 et 118.9 km se trouvent les moulins dits Bauschelter-Millen (Boulaide) et Bungereffer-Millen (Rambrouch). Pour ces deux moulins, deux personnes sont touchées par les crues centennale et extrême.

Le début du lac de barrage de la Haute Sûre se trouve environ au PK 116.5 km. Le long des 18.9 km du lac de barrage se trouvent les localités de Bonnal, Insenborn, Liefrange et Lultzhausen. Elles ne sont pas concernées par les inondations.

8.3.3.2 La Sûre aval (longueur 97,5 km)

Le fonctionnement du lac de barrage en vue de la production d'électricité prévoit un volume de rétention habituel d'environ 9 millions de m³. Selon les données de l'AGE, en cas de crue extrême, un volume supplémentaire de 6.7 millions de m³ peut être stocké.

Ceci permet ainsi, en cas de crue, de limiter le débit émis vers l'aval à une certaine valeur n'entraînant pas de dommages significatifs à l'aval. Ceci a pu être testé en janvier 2003. Durant la crue, le débit entrant dans le barrage fut mesuré à 162 m³/s. Le débit de sortie fut fixé à 95 m³/s ce qui correspond à une période de retour de 10 à 25 ans.

Dès que le volume de rétention habituel et le volume de rétention exceptionnel du barrage sont atteints, le déversoir de crue entre en fonction. Dans ce cas, le débit émis vers l'aval correspond au débit d'entrée dans le lac de barrage.

Quatre bassins de compensation sont raccordés au barrage (Sûre PK 97.57 km). Le débit de la Sûre y est raccordé de manière à briser le jet. Les bassins s'étendent jusqu'à Esch-sur-Sûre (PK 93.0 km).

Dans le cadre du PGRI, il est donc pris en compte que la limitation du débit pour des crues centennales et extrêmes n'est pas possible. Sous le barrage, pour de telles crues, des inondations ont lieu et sont comparable à la situation sans le barrage. Le lac permet simplement la légère atténuation du pic de crue. Ceci est pris en compte dans la définition des zones inondables.

Le barrage lui-même est dimensionné pour des crues de période de retour de 5000 à 10000 ans mais ceci n'est pas pris en compte dans le PGRI. Les scénarios catastrophiques de ce genre sont gérés par le Haut-commissariat à la Protection Nationale (HCPN). La mise au point de la gestion d'alerte et de mesures d'urgence est en cours de développement de leur côté.

Jusqu'au PK 62.9 km (au nord d'Erpeldange), la Sûre s'écoule dans une vallée naturelle passant parfois par des zones boisées. L'utilisation à des fins agricoles des berges est à noter entre les PK 84.8 et 83.8 km. En cas de crue extrême, la Sûre ne déborde qu'au niveau d'un méandre et sur une largeur de 200 m. En règle générale, le corridor d'inondation fait entre 65 et 80 m de large également après la confluence de la Wiltz en amont du Goebelsmühle (PK 79.9 km).

Les risques potentiels pour les zones bâties sur ce tronçon sont les suivants :

- Directement sous le barrage se trouve la localité d'**Esch-sûr-Sûre**. Entre les PK 96.4 et 94.8 km, c'est à dire au niveau du 2e et du 3e bassin de compensation, des zones construites sont inondées. La rue du Moulin est la plus touchée. En tous, 41 | 41 | 69 habitants sont touchés.
- Au PK 91.6 km se trouve le lieu-dit d'**Heiderscheidergrund**. Dans le Millewee se trouve un Café directement au bord de la Sûre, en face d'un camping (commune de Goesdorf). Au café et à l'hôtel adjacent, 4 à 5 personnes sont touchées pour une crue décennale.

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

- La station d'épuration de Heiderscheidergrund, au PK 90.9 km est inondée lors d'une crue centennale et d'une crue extrême. Suite à une nouvelle vérification, il a été montré que la station d'épuration est hors d'eau pour les crues centennale et extrême. Ceci sera corrigé lors de la prochaine mise à jour du PGRI.
- Entre les PK 84.8 et 83.8 km, sur la localité de Goesdorf, le Bockholtzermillen est concerné avec 4 | 10 | 10 habitants touchés.
- Les zones construites de la localité de **Dirbach** sont inondées entre les PK 82.1 et 81.6 km. Les communes de Goesdorf, Esch-sur-Sûre et Bourscheid estiment la population touchée à 15 | 18 | 21.
- Entre les PK 80.7 et 80.0, les bâtiments de service du camping sont inondés. Jusqu'à 6 personnes sont touchées.
- Dans la localité de Michelau (commune de Bourscheid), entre les PK 70.8 et 69.4 km, la Hauptstrooss et la Sauerstroos sont dans la zone d'inondation. Entre les PK 69.0 et 68.6 km, on trouve dans la localité de Willspull, le long de l'Ierpeldéngerstrooss, un camping avec bâtiments attenants pouvant être inondé. La commune signale dans cette zone 92 | 92 | 97 habitants concernés.

L'utilisation agricole du lit majeur de la Sûre débute avec le passage de l'Ösling (valloné) au Gutland (plus plat) au PK 62.9 km.

En rive gauche de la plaine d'inondation pour les crues centennale et extrême, entre les PK 62.5 et 60.5 km, se trouve la localité **Erpeldange** de la commune du même nom. Le long de la rue du Moulin, la rue du Château et la Porte des Ardennes se trouvent des zones habitées inondables, 25 | 132 | 316 habitants sont concernés.

A la confluence avec l'Alzette, au PK 60.05 km, des zones commerciales sont touchées (entreprises de BTP). On trouve ici également une ancienne décharge. Au début de la localité d'Ingeldorf, au PK 59.0 km, débute un alignement de part et d'autre de la Sûre et d'une longueur de 5.2 km de zones habitées. Celles-ci sont massivement touchées en cas de crue et sur une largeur jusqu'à 600 m. Dans ce corridor de crue se trouvent plusieurs décharges et certaines activités sensibles aux crues :

- Lycée classique de Diekirch, 32, avenue de la Gare au PK 56,1 km
- Maison de l'Orientation, 7 avenue de la Gare au PK 55,8 km
- Nordstad-Lycée, lycée technique hôtelier Alexis Heck et lycée classique (bâtiment



Illustration 45: Crue de 2003 à Ingeldorf



Illustration 46: Crue de janvier 2003 à Diekirch

moderne) dans la rue Joseph Merten au PK 55,1 km

- Ecole primaire de Gilsdorf au 17, rue Principale au PK 54,4 km
- Centre Polyvalent, 19, rue Principale au PK 54,4 km

Au total, à Ingelsdorf, Diekirch et Gilsdorf, 136 | 1554 | 2455 personnes sont concernées.

Des informations complémentaires seront données dans la section **TRI Nordstad** au chapitre 8.4.4.

Après Gilsdorf, à partir du PK 54.5 km, la vallée de la Sûre est utilisée à des fins agricoles. Du fait du relief plat et peu encaissé des berges, les zones inondables s'étendent largement sur les bords de la Sûre. Au PK 52.0 km, la plaine inondable atteint 650 m de large sur les zones construites de la commune de Bettendorf. Les localités au sud de la route de Diekirch sont totalement inondées. L'école préscolaire et primaire de Bettendorf se trouve, au PK 51.3 km, en plein milieu de la zone inondable. Pour une crue extrême, elles sont recouvertes par un mètre d'eau.

Au PK 51.2 km se trouve une décharge, une décharge abandonnée ou une décharge enfouie.

Avec le début de la commune de Moestroff, la géométrie de la vallée se modifie. Les versants sont plus abrupts, réduisant la largeur de la plaine d'inondation. Cette largeur, précédemment de 350 m, est réduite à 150 m.

Dans la localité de Moestroff (commune de Bettendorf), la zone inondable atteint, entre les PK 49.3 et 48.5 km, les parcelles le long de la route de Diekirch et de la rue de la Gare.

En tout, à Bettendorf, 101 | 250 | 397 habitants sont touchés.

Dans la localité de Reisdorf de la commune du même nom, la Sûre est rejointe par l'Ernz blanche. Un reflux se produit dans l'Ernz blanche. La zone centrale de Reisdorf se trouve donc inondée avec des niveaux d'eau de 1 à 2 m dans certains bâtiments. 155 | 155 | 225 habitants sont concernés, notamment dans la route de la Sûre, la rue de la Gare et dans la route de Larochette.

Entre les PK 45.9 km et 45.5 km, une décharge de 3.5 ha touche le cours de la Sûre.

Jusqu'à la confluence avec l'Our, au PK 44.2 km, le lit majeur est utilisé pour les pâtures. Après la confluence, la Sûre forme la frontière entre l'Allemagne et le Luxembourg. Par la suite, seules les inondations du côté luxembourgeois seront décrites.

Au niveau de la confluence, la zone inondable inclut des zones bâties du côté luxembourgeois et du côté allemand. Alors que beaucoup de bâtiments sont concernés du côté allemand (Wallendorf), le risque du côté luxembourgeois (**Wallendorf-Pont**) ne concerne que quelques bâtiments : un hôtel-restaurant et un camping (voir aussi 8.3.2.2). Les cartes des risques d'inondation sont à cet endroit



Illustration 47: Crue de 2003 à Bettendorf



Illustration 48: Crue de 2003 à Reisdorf

sujettes à erreurs et n'indiquent pas les surfaces concernées ni le nombre d'habitants. Les corrections seront apportées lors de la prochaine mise à jour.

De la confluence avec le Kuerbaach (PK 43.4 km) à celle avec l'Ernz noire (PK 37.2 km, Grundhaff), les versants de la vallée du côté luxembourgeois sont raides. Les berges, de faible largeur, sont utilisées jusqu'à la route de Diekirch pour l'agriculture.

Dans la localité de Dillingen (commune de Beaufort), la Sûre s'étend vers l'intérieur d'un méandre. Aux environs du pont (PK 39.6 km), un camping est concerné ainsi que plusieurs parcelles de la rue de la Sûre soit 0 | 4 | 28 habitants, y compris deux bâtiments de Closbiert, sur la route de Grundhof.

Dans la zone de confluence avec l'Ernz noire se trouve la localité de Grundhof. Du fait des versants raides, la plaine d'inondation ne s'étend pas beaucoup. Le corridor de crue se limite à 50 m le long de l'Ernz noire.

Puisque la frontière entre les communes de Berdorf et de Beaufort se trouve sur la localité de **Grundhof**, les deux communes ont signalé 0 | 21 | 31 habitants concernés (voir aussi 8.3.3.8).

Jusqu'à peu avant Bollendorf-Pont (PK 35.3 km), les berges étroites entre la Sûre et la route de Diekirch sont utilisées à des fins agricoles. A partir de là et jusqu'au PK 17.9 km (Rosport), le lit majeur n'est pas utilisé et présente un aspect naturel et non construit.

Sur le même tronçon se trouvent plusieurs localités avec des risques en cas de crue extrême.

Comme déjà indiqué, Bollendorf-Pont (commune de Berdorf) constitue la première localité à risque de ce tronçon, entre les PK 35.0 et 34.0 km. La rue Grouswiss, entre la Sûre et la route de Diekirch est recouverte de 2 m voir 4 m d'eau (crue extrême). Le nombre d'habitants touchés est de 103 | 140 | 146.

A partir du PK 28.5 km, les surfaces bâties de la commune d'Echternach sont inondées. L'impact est particulièrement important puisque la crue s'étend sur une surface d'environ 21 km² (crue extrême). En plus d'un grand nombre d'habitations touchées, on trouve :

- une partie de la vieille ville
- le lycée classique d'Echternach dans la vieille ville
- l'école Millermoaler et la crèche de la place de la Gare
- les infrastructures sportives incluant la piscine et le hall

Dans la région de la place de la Gare est cartographiée une ancienne décharge. En tout, 0 | 1055 | 1647 habitants sont touchés.

A Echternach, des mesures anti-crues réalisées ont permis de réduire de manière significative les risques pour les crues centennales et extrêmes :

- extension de digues anti-crue
- pompes de hautes eaux à la place de la Gare et rue du Pont
- mise en œuvre de pompes de crue mobiles



Illustration 49: Crue de 2003 à Echternach

- retenue des eaux du Lauterbornerbach par abaissement préalable du lac d'Echternach

Ces mesures n'ont cependant pas d'impact sur le calcul unidimensionnel réalisé.

Au PK 22.9 km, du côté allemand, la Prüm rejoint la Sûre. Ceci contribue à l'inondation de la localité de Steinheim (Rosport) entre les PK 23.2 et 21.8 km. Sur une bande de 320 m des deux côtés de la route d'Echternach, les habitations et activités agricoles se trouvent sous un mètre d'eau. Environ 70 % de la surface bâtie totale se retrouve sous eau. 96 | 244 | 294 habitants sont touchés.

1.8 km plus loin débute la localité de Rosport, au PK 20.0 km. Les constructions les plus basses de la rue de la Sûre ainsi que le camping sont touchés par la crue extrême. La commune a signalé dans cette zone 0 | 0 | 69 habitants touchés. Pour la crue centennale, seule le camping et son bâtiment de service sont touchés. Le débit de crue à Rosport est géré par un déversoir de crue construit pour la production électrique.

Sous le déversoir, la Sûre forme un méandre. Les berges s'élargissent et sont utilisées à des fins agricoles.

Du côté luxembourgeois se trouve ensuite la localité de **Hinkel** (Rosport) au PK 12.6 km. Les parcelles attenantes à la rue Ennescht Dueref représentent 0 | 11 | 20 habitants touchés.

Une zone plus touchée se trouve 3 km en aval de la localité de Born (commune de **Mompach**), le long de la Hauptstrooss, la Millewee, Op der Faer et la Sauergaass. La commune indique pour cette zone 25 | 111 | 211 habitants touchés.

A Moersdorf (Mompach), les parcelles de la rue Op der Faer / An der Olek sont inondées. Là, au point le plus bas de la localité, au PK 7.0 km, le Kauzebaach rejoint la Sûre.

Sur son cours jusqu'à Wasserbillig, les berges de la Sûre sont essentiellement utilisées pour l'agriculture.

Entre le PK 1.1 et 0.4 km, la Sûre traverse les zones bâties de la commune de **Wasserbillig**, sans sortir de son lit. Seulement à partir de la zone de confluence avec la Moselle, les points les plus bas de la rue de la Sûre et de la Grand-rue sont inondés. Du fait de la forte densité, 50 | 150 | 250 habitants sont touchés.

8.3.3.3 La Clerve et la Woltz

La source de la Clerve se trouve au nord d'Huldange à une altitude de 500 m environ. Elle s'appelle la Woltz et conserve ce nom sur une longueur de 22.9 km, jusqu'à environ 1.5 km en amont du centre de Clervaux. Là, elle conflue avec le Reichelbaach venant de Lentzweiler et prend le nom de Clerve (PK 28.2 km). A son tour, elle rejoint la Wiltz à Kautenbach à une altitude de 250 m.

En tout, la Clerve et la Woltz présentent un linéaire de 51.1 km avec une pente moyenne de 4.9 ‰.

212.54 des 231.95 km² formant son bassin versant se trouvent au Luxembourg. Le reste est situé en Belgique.



Illustration 50: Crue de janvier 2011 à Wasserbillig

Après 3.3 km, la Woltz présente au PK 19.3 km le premier risque d'inondation. En cas de crue centennale ou extrême, 5 habitants sont concernés au Beesléckerweg / D'Millen.

Après s'être écoulée dans des zones agricoles, naturelles et parfois forestières, la Woltz atteint **Troisvierges** au PK 11.4 km. Dans la rue Massen et la rue Staedgen / rue de la Gare, plusieurs parcelles sont inondées avec 15 | 18 | 49 habitants touchés.

Les plans de la nouvelle station d'épuration de Troisvierges ainsi qu'un système concernant les eaux pluviales à Basbellain sont en cour d'élaboration. Les deux sites sont en partie inondés mais protégés contre tous dommages.



Illustration 51: Crue à la Schüttburger Millen

En aval de Troisvierges, la Woltz ne cause sur la commune de Wintrange (Cinq fontaines et Sassel) pas d'inondations. Seulement à partir de la localité de Maulusmille, la crue centennale pose un problème pour quelques bâtiments (entre PK 5.0 et 3.4 km).

Les surfaces naturelles de ses berges permettent à la Woltz, jusqu'à Clervaux, de méandrer largement et d'atteindre 150 m de largeur (plaine d'inondation). Sur cette portion, les habitations ne sont pas touchées.

Les zones construites de la commune de **Clervaux** débutent au PK 28.2 km et se sont développées le long du cours d'eau jusqu'au PK 24.8 km. Le long de ce cours d'eau, de nombreux bâtiments aux utilisations diverses sont touchés avec, entre autres, la maison de retraite (Résidence des Ardennes), activité sensible. A Clervaux 30 | 330 | 470 personnes sont touchées.

Au PK 27.8 km, un lycée est planifié sur une ancienne zone industrielle. Des mesures de protection particulières seront prises. Le risque peut être localement réduit mais ne peut pas être supprimé.

En aval de Clervaux, on retrouve des surfaces essentiellement agricoles et des surfaces naturelles qui peuvent être inondées sur une largeur de 150 m. La formation de la plaine d'inondation est, comme sur une majeure partie de la vallée de la Clerve, influencée par une ligne de chemin de fer.

Le long de ce tronçon entre les PK 24.7 et 18.5 km, un risque existe pour le Katzfelderhof au PK 20.3 km (2 habitants).

A **Drauffelt** (Munshausen), on compte 0 | 5 | 10 habitants touchés par les inondations le long du Eisenboonwees et du Duerefwee entre les PK 18.5 et 17.4 km.

Sur la suite de son cours, la Clerve peut s'étendre sur une largeur de 100 m (parfois 150 m) sur ses berges agricoles et naturelles.

A **Enscherange** (Kiischpelt), des bâtiments sont situés très proches de la Clerve (PK 13.9 km), même pour la crue décennale avec 5 | 16 | 40 habitants concernés. Il s'agit surtout du Rackésmillen ainsi que des bâtiments du camping Val d'Or et plusieurs bâtiments habités le long de la rue Ennescht Duerf. De plus, toute l'aire du camping peut être inondée.

En rive droite, la plaine d'inondation est essentiellement limitée par les chemins de fer et pour une crue centennale elle atteint environ 100 m de large et elle touche au PK 12.9 km à Wilwerwiltz des zones peuplées.

700 m plus en aval, sur la berge intérieure d'un méandre, la zone bâtie "Op der Gare" est déjà touchée par une crue décennale, tout comme la Burregaass. Ici aussi, la formation de la plaine d'inondation est influencée par la ligne de chemin de fer. Celle-ci croise la Clerve au PK 12.0 et 11.6 km. Selon l'estimation de la commune de Kiischpelt, à **Wilwerwiltz**, 10 | 20 | 20 habitants sont touchés.

Le tronçon de la Clerve qui suit, jusqu'au PK 3.1 km, est caractérisé par de grands méandres serrés déviant le cours d'eau jusqu'à 800 m de l'axe principal. Les surfaces sont utilisées parfois pour l'agriculture, parfois laissées naturelles, parfois boisées.

Sur ces 8.5 km de long, caractérisés par de nombreux méandres, la Clerve passe la localité de Lellingen (Kiischpelt) entre les PK 8.8 et 9.2 km. Sur les quartiers bas altimétriquement parlant "Duerf", "Ënescht Duerf" et "Burewee", les crues de la Clerve, alimentées par la confluence du Pëntschesch et du Lellgerbaach mènent à une situation de risque pour jusqu'à 55 habitants (crue extrême).

Au PK 4.0 km se trouve le Schüttburger Millen, endroit particulièrement exposé aux inondations. La surface est inondée déjà pour une crue décennale. Ceci concerne 5 personnes. Pour la crue centennale et la crue extrême, le niveau d'eau atteint plus d'un mètre.

Au PK 3.1 km, la Clerve croise à nouveau la voie ferrée et atteint 400 m plus loin une zone forestière. Ensuite, après le PK 3.1 km, la plaine d'inondation devient plus étroite et ses limites sont bien définies par la topographie.



Illustration 52: Crue de janvier 2011 à Kautenbach

Après le croisement suivant avec les chemins de fer, on retrouve au PK 1.8 km le camping Kautenbach dont le bâtiment de service n'est pas atteint par la crue. L'aire de camping, non praticable en cas de crue, se termine au niveau d'un pont de chemin de fer au PK 0.8 km.

Dans la localité de Kautenbach, jusqu'à la confluence avec la Wiltz, les terrains en rive droite, proche du cours d'eau, sont inondés en cas de crue centennale. Les deux hôtels de la Duerfstrooss sont atteints par les crues : un par la crue centennale, l'autre par la crue extrême.

La commune a indiqué que 2 | 22 | 55 habitants sont touchés.

8.3.3.4 La Wark

La source se trouve au nord-est de Grevels à une altitude de 495 m. Après 800 m définis comme temporaire, le cours d'eau débute à une altitude de 446 m. Il rejoint l'Alzette à Ettelbrück après 27.59 km à une altitude de 196.5 m, ce qui donne une pente moyenne de 0.9 %.

Les affluents avec un linéaire de plus de deux kilomètres sont le Turelbaach, le Mechelbach, le Fel et le "Bach".

Le bassin versant est de 78.76 km².

La Wark s'écoule sur un premier tronçon de 13.5 km dont les berges sont avant tout utilisées pour l'agriculture. Là, la plaine d'inondation peut s'étendre jusqu'à 150 m. Elle croise plusieurs localités dans lesquelles des zones bâties sont inondées :

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

- A **Grosbous**, la zone entre les PK 23.4 km et 23.1 km est touchée. La Wark sort de son lit pour toucher 9 personnes pour une crue extrême.
- Entre les PK 20.5 et 18.5, elle touche la commune de **Mertzig**. Jusqu'au PK 19.1 km, des zones d'habitations et des zones mixtes sont concernées, avant tout dans la rue de Vichten, la rue de la Wark, la rue de l'école et Colette's Pesch avec 12 | 30 | 54 habitants concernés. Plus en aval, une zone industrielle est inondée. Au PK 19.8, en cas de crue extrême, une ancienne décharge est recouverte.
- A **Oberfeulen**, trois complexes agricoles sont concernés avec 3 | 12 | 18 personnes sur la route de Colmar-Berg entre les PK 16.8 km et 16.6 km.
- Au PK 15.6 km, la plaine d'inondation touche des constructions et une ancienne décharge sans que des personnes ne soient affectées.

A partir du PK 14.1 km jusqu'au PK 3.0 km, la plaine d'inondation de la Wark est largement naturelle et protégée par la directive habitat (FFH). La pente des versants forestiers du cours d'eau permet l'étendue de la crue sur une largeur de 75 m. Au PK 10.2 km se trouve le bassin de rétention des crues de Welscheid d'environ 500 000 m³. Celui-ci a un impact positif sur la situation en cas de crue sur les communes en aval.

Malgré ce bassin, en aval, les zones suivantes sont touchées par les inondations :

- A Welscheid, au PK 7.9 km, plusieurs bâtiments d'habitation et de commerce ainsi que d'exploitations agricoles se retrouvent sous eau. La commune de Bourscheid indique 0 | 2 | 13 personnes touchées.
- Dans la localité de Burder de la commune d'Erpeldange, 0 | 4 | 4 habitants sont concernés "beim Fëschweiher".



Illustration 52: Crue de janvier 2011 à Kautenbach

Du PK 3.0 km jusqu'à la confluence avec l'Alzette, la Wark traverse la zone habitée sud-ouest d'Et-telbrück. Les risques pour cette zone sont les suivants :

- Sur la nouvelle zone bâtie "bei den Buchen" (PK 2.5 km) se trouvent deux résidences dans la zone inondable
- Au PK 2.1 km, les installations extérieures du Lycée Technique pour Professions de Santé sont touchées en cas de crue extrême.
- Entre les PK 1.5 km et 0.8 km, plusieurs parcelles avec habitation de l'avenue Lucien Salentiny, de la rue de Welscheid et de la rue Tony Schmit ainsi que le Centre Hospitalier

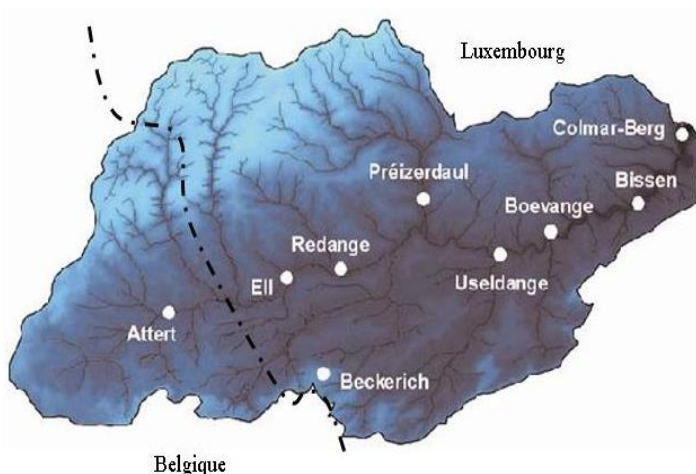


Illustration 53: Bassin versant de l'Attert

du Nord (CHDN) sont concernées.

- Le tronçon du PK 0.8 km jusqu'à la confluence est influencé par la crue de l'Alzette. Ce point sera détaillé au chapitre 8.4.4.

Au total, à Ettelbrück, 86 | 257 | 942 habitants sont touchés dans les zones à risques.

8.3.3.5 L'Attert

La zone de source de l'Attert se trouve dans la partie sud des Ardennes, proche de la localité belge de Nobressart à une altitude de 406 m. Elle rejoint l'Alzette à Colmar-Berg à une altitude de 197 m.

La superficie de son bassin versant est de près de 300 km², sa longueur totale est de 38 km dont 30.5 km sur le territoire luxembourgeois.

Sa pente moyenne est de 5.5‰.

L'Attert est un cours d'eau permanent avec de grandes variations saisonnières de débit. L'onde de crue se déplace relativement lentement car la totalité de la plaine d'inondation se retrouve sous eau [19].

Sur ses 4 premiers kilomètres au Luxembourg, l'Attert traverse des zones agricoles sur lesquelles elle peut s'étendre en cas de crue extrême.

Avant la traversée de la route N22, au PK 26.4 km, elle génère des reflux sur la commune de **Eil** pour la centennale. Des bâtiments le long de la route d'Arlon sont touchés. Ensuite, jusqu'au PK 25.9 km des zones commerciales le long de la Reidenerstross sont à risque. Le nombre de personnes touchées s'élève à 3 (5).

Jusqu'au PK 24.1 km, l'Attert peut laisser son lit méandrer. La plaine d'inondation est utilisée à des fins agricoles et atteint à Rédange des surfaces sensibles aux inondations. Entre autres, on trouve au PK 24.0 km une maison de retraite concernée par la crue extrême, avec jusqu'à 122 habitants.

A partir du PK 23.8 km, l'Attert peut s'étendre sur ses berges agricoles jusqu'à une largeur de 100 m lors d'une crue centennale et ce jusqu'à l'entrée dans la commune d'**Useldange** au PK 18.5 km. 200 m plus loin se trouve la confluence avec le Roudbaach au niveau d'un delta d'environ 25 ha, utilisé pour l'agriculture. A partir de la localité d'Elversange, au PK 16.5 km, dans la rue du Pont, des bâtiments sont touchés par les inondations avec 0 | 2 | 14 habitants.

Entre les PK 14.3 et 12.9 km, l'Attert traverse Useldange. Là, en différents endroits (Am Tremel, le long de la rue de la gare), 6 | 25 | 56 habitants sont touchés.

La commune de Boevange-sur-Attert se trouve entre les PK 11.7 et 7.9 km. Le problème ici se trouve au niveau de la confluence de l'Aeschbech au PK 10.55 km. Plusieurs bâtiments sont inondés le long de la rue de Helpert et de la rue de la Gare ainsi que dans la rue de l'Attert. On compte 8 | 18 | 30 habitants concernés.

Jusqu'au PK 6.3 km, l'Attert traverse des zones de pâtures et de forêts. Ensuite, dès l'entrée à **Bissen**, elle conduit à l'inondation d'un site classé (directive européenne "Industrial Emissions Directive" 2010/75/UE) : Trefilarbed Bissen.

Sur la suite de son cours, entre les PK 5.0 et 4.1 km, un nombre de 151 | 297 | 474 habitants se trouve inondé.

Le tronçon critique suivant se trouve au PK 1.7 km sur le territoire de la commune de Colmar-Berg. Sur l'avenue Gordon Smith, on trouve le site de Goodyear, classé par la directive "Industrial Emissions Directive" 2010/75/UE et par la directive SEVESO (96/82/EU, SEVESO-bas).

Au PK 1.0 km, on trouve le centre scolaire Grand-duc Henri qui est un site sensible aux inondations. Ensuite, d'autres bâtiments sont également touchés dans la rue de la Poste bien qu'il s'agisse ici de l'influence de l'Alzette. A Colmar-Berg 71 (180) habitants sont touchés (voir aussi le chapitre 8.4.4).

8.3.3.6 Le Roudbaach

Le Roudbaach, d'une longueur de 6.16 km est constitué de la réunion du Foulschterbaach et du Hueschterbaach (5.58 km de long) sur la commune de Préziderdau, à l'ouest de la localité de Horas et à une altitude 309 m.

Pour une longueur totale de 11.74 km (inclus linéaire du Hueschterbaach) jusqu'à la confluence avec l'Attert (altitude 251.5 m), son bassin versant s'étend sur 47.9 km². Sa pente moyenne est de 4.9‰.

Ses affluents principaux sont le Bëschrüederbaach, le Dillebaach, le Ringbaach, le Breschterbaach et le Strengbaach.

Jusqu'à l'atteinte de la localité de Pratz, au PK 3.3 km, le Roudbaach s'écoule dans une vallée agricole recouverte sur une largeur de 30 à 50 m en cas de crue centennale.

Au PK 3.3 km, il est rejoint par le Bëschrüederbaach. Ceci mène à la genèse d'une plaine d'inondation d'une largeur de 15 m environ dans la localité de Pratz pour une crue centennale entre la rue de Folschette et la rue de la Forge. 8 | 18 | 40 habitants sont touchés. Par la suite, entre les PK 2.5 et 1.1 km, les localités de Bettborn et de Platen sont aussi inondées. En tout, 16 | 36 | 80 habitants sont concernés.

Jusqu'à sa confluence avec l'Alzette, les derniers 1100 m de zones agricoles sont inondés.

8.3.3.7 La Pall

Le bassin versant de la Pall s'étend jusqu'en Belgique, sur les communes de Bonnert et Tontelange. La source se trouve à une altitude de 327.5 m. Après 9.4 km de linéaire, la Pall rejoint l'Attert au nord du Niederpallenermillen, à une altitude de 256.5 m, ce qui correspond donc à une pente moyenne de 7.6‰.

Le bassin versant total s'étend sur 34.6 km² dont 27.4 km² sur le territoire luxembourgeois.

Dès 200 m après la source, la Pall inonde la localité d'Oberpallen (**Beckerich**) le long de la route d'Arlon. Au PK 8.6 km, elle est rejointe par la Préitz dont le bassin versant de 3.1 km² est très proche de celui de la Pall à ce point (4.5 km²). Du fait du débit additionnel, la zone inondable s'étend au centre d'**Oberpallen** avec 38 | 38 | 80 habitants touchés ainsi que des activités sensibles comme le Shopping Village Pall Center.

Après la traversée de territoires agricoles, au PK 7.1 km, la localité de **Levelange** est inondée avec 10 habitants touchés pour les trois scénarios de crue.

Le tronçon suivant, aux berges agricoles jusqu'à Niederpallen (commune de Rédange) présente une largeur de la plaine d'inondation atteignant 100 m pour la centennale.

A l'entrée de la localité Niederpallen, au PK 2.7 km, pour la crue centennale, deux parcelles sont concernées dans la rue du Lavoir. Ensuite, au PK 2.1 km, dans la rue de Reichlange, d'autres parcelles sont concernées avec en tout 0 | 1 | 8 habitants.

La suite de ce tronçon, jusqu'à la confluence avec l'Attert est en zone agricole et zone naturelle dont une grande partie en zone de protection de captage des eaux.

8.3.3.8 L'Ernz Noire

A la suite de plusieurs étangs, le Iernsterbaach prend sa source au nord de Rameldange à une altitude de 346 m. Sa longueur est de 3.5 km. A partir de sa confluence avec le Kripsebaach (1.45 km) débute l'Ernz Noire à une altitude de 315 m. Elle rejoint la Sûre après 20.68 km de linéaire entre Berdorf et Beaufort à une altitude de 166 m. Il en résulte donc une pente moyenne de 7.1‰.

Ses affluents sont le Geizebach, le Hesterbach, le Mandelbach, le Gluedbach, le Kesselecksbach, le Bellegerbach, le Consdreferbach et le Halerbaach.

Son bassin versant est de 101.53 km².

La confluence du Iernsterbaach et du Kripsebach mène à **Gonderange** (commune de Junglinster) entre les PK 20.68 et 20.4 km à une inondation qui concerne 17 | 42 | 45 habitants.

Jusqu'au PK 18.9 km, la plaine d'inondation s'étend dans la vallée agricole du cours d'eau, y compris pour la confluence du Gelzebaach.

A Junglinster, l'Ernz Noire s'écoule jusqu'au PK 18 km le long d'une zone commerciale touchée par une crue extrême. On n'y retrouve cependant pas d'anciennes décharges touchées.

En aval du croisement de la route d'Echternach, au PK 17.6 km, dans la rue Rham et la rue du Village, la maison de retraite CIPA - Centre Grande-duchesse Joséphine Charlotte et les installations extérieures de l'école primaire de Junglinster sont touchées pour une crue extrême. Plus loin, la zone "Val de l'Ernz" est aussi inondée. Du fait de l'inondation des deux points sensibles ci-avant, le nombre de personnes touchées s'élève à 87 | 149 | 221.

Au nord de Junglinster, jusqu'à la localité de Blumendall, les parcelles agricoles offrent une largeur allant jusqu'à 70 m pour la plaine inondable (pour une crue centennale). A **Blumenthal** même, des parcelles à l'ouest de la route de Diekirch (N14/CR121) sont inondées avec 0 | 6 | 6 personnes touchées.

Le long de la N14, l'Ernz Noire s'écoule dans des zones boisées et naturelles en direction du nord. Du fait de la forme de la vallée, les débordements sont contenus (largeur 30 m max). Au PK 12.3 km, le **Reilandermillen** se trouve inondé avec 4 personnes touchées.

Au PK 7.0 km, la plaine d'inondation s'étend sur le camping de Müllerthal (Waldbillig). La commune a indiqué que 10 | 10 | 17 personnes sont touchées.

L'Ernz Noire s'écoule ensuite en fond d'une vallée étroite et naturelle, le long du CR364, ne provoquant pas d'inondations. Dans la zone de confluence avec la Sûre, la localité de Grondhaff est inondée (0 | 21 | 24 habitants à Berdorf). A partir de la crue extrême, 7 habitants supplémentaires sont touchés à Beaufort sur la rive gauche.

8.3.3.9 L'Ernz Blanche

Aux environs de Schetzelbur, la source ne donne qu'un cours d'eau temporaire qui est rejoint 500 m plus loin par un autre cours d'eau temporaire, le Ditgesbach à une altitude de 343 m. Cette jonction donne le Schetzelbach dont la longueur est de 1.93 km. A la confluence avec le Réngelbaach (longueur 1.38 km), débute l'Ernz Blanche à une altitude de 318.6 m. Elle rejoint 27.5 km plus loin la Sûre à Reisdorf à une altitude de 177.5 m. Sa pente moyenne est donc d'environ 5‰.

Les affluents de plus de 1 km de long sont le Waeissbach, le Wisebach, le Wisbech, le Manzebach, le Ruebisbach, le Brücherbach et le Keiweibach.

Le bassin versant de l'Ernz Blanche est de 101.16 km².

Le premier risque généré par l'Ernz Blanche se trouve au PK 26.8 km, dans la localité d'Eisenborn avec 14 | 14 | 23 habitants touchés entre la rue de l'Ernz et la route de Luxembourg.

1.2 km au nord, dans la localité d'Imbringen, se trouve le deuxième point à risque (Cité Neimillen). Pour la crue extrême, deux habitants sont touchés.

Après avoir traversé 2.8 km de pâtures et s'être étendue sur 150 m de large pour la crue centennale, l'Ernz Blanche inonde la localité d'Altlinster au PK 22.8 km (commune de Junglinster) avec 11 | 11 | 22 habitants concernés dans la rue de Junglinster.

Sur le tronçon suivant, la plaine d'inondation en amont de la traversée du CR130 à Koedange s'étend sur 370 m de zones agricoles pour une crue centennale avec 30 ha de zones de rétention.

Par la suite, le long du CR 119, le cours d'eau s'étend sur les pâturages (60 m) et ne touche qu'une zone habitée de la commune de Larochette (Ernzen) au PK 14.9 km. Le long de la rue de Larochette, sur une longueur de 300 m, plusieurs résidences sont touchées avec 100 | 100 | 102 habitants.

Entre les PK 14.0 et 11.8 km, à Larochette, déjà pour une crue décennale, 292 habitants sont touchés. Ce chiffre monte à 408 pour la crue extrême. Plusieurs anciennes décharges sont touchées également.

Après 1 km en zone naturelle, l'Ernz Blanche atteint **Medernach** (Vallée de l'Ernz). Là, 90 | 90 | 137 habitants sont concernés par les crues.

Du fait des risques importants, les localités de Larochette et Medernach sont considérées comme TRI et sont décrites au chapitre 8.4.5.

Entre les PK 9.2 et 7.5 km, les berges du cours d'eau sont utilisées pour l'agriculture. Suit ensuite la localité d'Ermsdorf. Là, entre la Medernacherstrooss, la Sonndesgaass et la rue Laang Gaarden, des habitations et commerces sont touchés de part et d'autre de l'Ernz Blanche. On compte 58 habitants touchés pour la décennale et 101 pour la crue extrême.

Entre Ermsdorf et Keiweibach, l'Ernz Blanche ne s'étend que sur 25 à 30 m de largeur environ du fait de la forme de la vallée.

Au PK 4.2 km, à Keiweibach (**Bettendorf**), 5 | 5 | 5 habitants sont touchés.

Jusqu'à Reisdorf, les crues ne s'étendent que dans un corridor étroit. Sur les 600 derniers mètres avant la confluence, les crues de l'Ernz Blanche et de la Sûre se superposent. La surface recouvre le centre de Reisdorf. D'après les données de la commune, on compte 155 | 155 | 225 personnes touchées.

8.3.4 L'Our

L'Our est décrite en détail au chapitre 3.6.3, étant un des quatre cours d'eau avec un bassin versant supérieur à 1000 km².

Sur une longueur de 52.15 km, l'Our constitue la frontière entre le Luxembourg et l'Allemagne.

A Wellendorf, elle rejoint la Sûre à une altitude de 178 m. Sa pente moyenne est de 2.6 ‰.

Ses affluents de plus de trois kilomètres de long sont le Schibech, le Reibach, le Jansschleederbach, le Hengeschterbach, le Stroumbach, le Kenzelbach, l'Etschenterbach, le Traesbech, le Holzbech, le Huschterbach, le Hoserathsbach / Gemünder-/Akeschterbach et le Hinkelsbach.

Du PK 52.15 km au PK 20.2 km, l'Our s'écoule dans une vallée naturelle parfois utilisée à des fins agricoles. Celle-ci est recouverte en grande partie en cas de crue. En amont du barrage de Vianden, seules quelques zones habitées sont concernées :

- Au PK 46.5 km, au **Tintesmilen**, on compte 0 | 3 | 3 habitants touchés
- A **Eisenbach** (commune de Hosingen), entre les PK 28.3 et 26.9 km, l'Our s'étend sur 90 m de large sur une zone plus basse de la localité. Sur la rue "Am Enneschten Eck", plusieurs habitations sont touchées ainsi qu'un camping à Obereisenbach. On compte 5 | 5 | 18 habitants concernés.
- A **Stolzembourg** (Putscheid, PK 20.7 km), le long de la rue principale, un habitant est concerné en cas de crue extrême.

Dans la région de Stolzembourg débute le lac de barrage inférieur de la centrale de Vianden. L'Our est retenue pour produire de l'électricité. Le barrage se trouve lui 8.4 km plus en aval avec une hauteur d'eau moyenne de 14 m et 35 m au maximum. Le volume de rétention atteint 10.8 millions de m³.

La gestion du bassin ne peut pas empêcher que la commune de Vianden soit touchée par les crues. L'Our atteint la largeur de 110 m pour la crue centennale et la crue extrême.

Sur la rive gauche, des maisons unifamiliales et plurifamiliales sont touchées sur la rue Victor Hugo et la rue Theodore Bassing. Les campings de part et d'autre de l'Our sont aussi concernés. Ainsi, 24 | 58 | 87 habitants sont concernés.

A partir du PK 9.6 km, le lit majeur de l'Our est utilisé pour l'agriculture. Du fait des versants peu pentus, la plaine d'inondation peut s'étendre sur une largeur de 280 m.

Dans la zone de confluence avec la Sûre, l'Our atteint presque des zones bâties, sans pour autant générer de risque.

8.3.5 L'Alzette et ses affluents l'Eisch et la Mamer

8.3.5.1 L'Alzette

En tant qu'un des quatre cours d'eau luxembourgeois dont le bassin versant dépasse 1000 km², l'Alzette est décrite en détail au chapitre 3.6.4.

L'Alzette prend sa source en France, à Audun-le-Tiche à une altitude de 305 m. Après 68.5 km, elle rejoint la Sûre à Ettelbrück à une altitude de 192 m. Sa pente moyenne est donc de 1.5‰.

Son bassin versant est de 1172 km² [20].

Après la traversée de la frontière, les risques de crue à Esch-sur-Alzette sont très réduits. La carte des risques d'inondation présente ici une erreur. Les 1313 respectivement 1928 habitants seront corrigés dans le prochain cycle de mise à jour des cartes.

Après le centre-ville d'Esch-sur-Alzette, le cours d'eau parfois canalisé sort de son lit à partir du PK 63.3 km (Lallange) bien que pour la crue centennale seule une habitation soit touchée dans la rue du Moulin.

La station d'épuration de Schifflange (PK 62.6 km) est protégée de la crue extrême.

Par la suite, seules des surfaces agricoles sont inondées dans les localités de Mondercange, Bettembourg-Noertzange jusqu'au croisement de la route de Noertzange au PK 58.7 km.

A l'est de la route de Noertzange à **Huncherange**, dans la zone de la route du Moulin et de la route d'Esch, du côté droit de la rue de Noertzange, plusieurs bâtiments sont touchés avec 13 | 34 | 114 habitants.

La localité de **Noertzange** n'est pas sujette à risque vis à vis de l'Alzette mais de son affluent, le Kälbaach (0 | 41 | 69 habitants).

Entre les PK 56.6 et 55.3 km, l'Alzette passe au nord de **Bettembourg** et génère dans la rue de l'Eau et au nord de la rue Michel Lentz des inondations (36 personnes touchées pour la crue extrême).

Plus loin, entre les PK 55.3 et 49.6 km, les surfaces agricoles sont recouvertes jusqu'à une largeur de 700 m. Le long du **Roeserbann**, des zones bâties de la commune de Roeser (Livange, Berchem et Bivange) sont touchées avec 39 | 211 | 261 habitants concernés.

La vérification du risque pour Bivange a montré que les valeurs de 36 | 176 | 191 habitants touchés dans les cartes des risques d'inondation ne seront pas atteints. Ceci sera corrigé lors de la prochaine mise à jour des cartes.

Entre les PK 49.6 et 42.2 km, la commune d'**Hesperange** est traversée en direction du nord. Dans le premier tronçon, jusqu'au PK 46 km, dans le centre de la localité, des zones bâties sont touchées (318 | 374 | 478). Sur les 3.8 km restant, la plaine inondable est de type naturelle, boisée et étroite.



Illustration 55: Crue à Ettelbrück

Du fait du nombre important d'habitants touchés sur le Roeserbann de Livange (Roeser) jusqu'à Hesperange, il sera considéré comme TRI et sera décrit en détail au chapitre 8.4.7. Le risque diminue ensuite après avoir passé la limite de la commune de Luxembourg-ville jusqu'au PK 39.1 km.

Dans les environs du Polvermillen, l'Alzette s'écoule dans une zone étroite. Sur un linéaire de 7.7 km, jusqu'au PK 31.4, l'Alzette entre dans de nombreuses zones bâties. On trouve par exemple les quartiers du Gronn, de Clausen, de Pafendall, d'Eich, Dommeldange et Beggen. En tout, dans le TRI Luxembourg 584 | 1.194 | 2.065 habitants sont touchés (voir aussi chapitre 8.4.2).

Sur les 2.7 km suivant, l'Alzette passe la commune de Walferdange (Bereldange et Helmsange). Une vérification du nombre d'habitants touchés a montré que les valeurs des cartes, de 0 | 947 | 1795, étaient surévaluées. En effet, la commune a indiqué que pour la crue centennale, seule deux personnes sont concernées dans la rue Josy Welter. Pour la crue extrême, ce nombre monte à 55 le long de la rue de la Libération, rue des Prés, route de Luxembourg et rue Josy Welter. La correction sera faite dans la prochaine mise à jour des cartes.



Illustration 56: Crue de 2011 - Pont Bereldange-Walferdange

Du PK 29.55 km au PK 28.7 km, l'Alzette sert de frontière entre Walferdange et Steinsel. Avec la confluence en rive gauche du 'Klängelbaach', il existe des reflux fréquents PK 29.2 km et un danger pour la zone commerciale à la confluence à Steinsel.

A partir du PK 28.4 km, la plaine inondable s'élargit, permettant à l'Alzette de s'étendre sur des terres agricoles. Plus loin, d'autres zones bâties sont touchées. Il s'agit d'une partie de la zone commerciale de la rue des Prés et de la rue J.F. Kennedy à Steinsel qui est à risque en cas d'inondation mais uniquement pour une crue extrême.

L'impact des affluents indirects sur les bassins de rétention du Kirchberg n'a pas été pris en compte dans les calculs des zones inondables. Ceci sera corrigé lors de l'adaptation des cartes des zones inondables et des risques d'inondation du 2^{ème} cycle.

Dans la localité de Heisdorf (Steinsel), 13 | 25 | 150 habitants sont touchés en tout, en particulier dans les rues des Prés, de l'Alzette, de la Vallée et de Hünsdorf.

A partir de la frontière de la commune de **Lorentzweiler**, au PK 26 km, la zone inondable s'élargit sur plusieurs centaines de mètres. La localité de Hünsdorf est inondée sur sa partie est entre les PK 25.1 et 24.7 km. Dans la rue de Steinsel, 0 | 15 | 199 habitants sont touchés.

Sur la commune de **Lintgen**, traversée en direction du nord, la situation s'améliore principalement par la réduction de la largeur de la plaine inondable. Entre les PK 21.9 et 20.4 km, les localités de Gosseldange, Prettingen et Lintgen comptent 37 | 108 | 328 habitants touchés.

Au PK 18.6 km, débute la commune de Mersch. La confluence de l'Eisch, la Mamer et l'Alzette génère ici un TRI (chapitre 8.4.3).

Jusqu'à la confluence avec la Mamer, au PK 17.3 km, les deux cours d'eau présentent une large plaine inondable sur les terres agricoles (protégées par la directive habitat FFH).

Après la confluence des trois cours d'eau entre les PK 17.3 et 17.2 km, les inondations atteignent les zones bâties sur les deux rives et génèrent de forts dommages sur les localités de **Rollingen**, **Berschbach** et **Beringen**. En tout, on compte 0 | 68 | 333 personnes touchées.

Dans la zone de confluence des trois cours d'eau, à Mersch, 22 | 538 | 1322 personnes sont touchées.



Illustration 57: Crue de 1993 à Mersch

Entre les PK 15.9 et 15.5 km se trouve le Lycée Ermesinde qui est un site sensible. Pour la crue centennale, une partie de l'école est sous eau alors que pour la crue extrême, une grande partie du Quartier de la Gare est inondée.

Par la suite, la plaine d'inondation atteint 230 m de large et touche la partie est de la localité de Moesdorf. Au PK 14.5 km, la rue de Pettingen est inondée. Ainsi, on compte 0 | 3 | 22 habitants concernés.

Jusqu'à Cruchten (Nommern), l'Alzette longe le CR 123 (zone agricole). A **Cruchten**, au PK 9.5 km, à la confluence avec le Schrondeweilerbach, une zone commerciale entre la rue Principale et la rue de l'Alzette est inondée (14 | 28 | 31 habitants).

Avant la traversée de la N7 (rue d'Ettelbrück), au PK 5.5 km, un reflux est observé. Celui-ci concerne la cité Morisacker de Colmar-Berg.

Les autres inondations à Colmar-Berg résultent de la confluence avec l'Attert.

Après la confluence, l'Alzette rejoint la commune de Schieren et présente une plaine d'inondation d'une largeur de 200 m entre Schieren et Ettelbrück pour la crue centennale, principalement sur des terres agricoles.

Jusqu'à la frontière de Schieren, au PK 2.5 km, les zones habitées ne sont que frôlées par la plaine d'inondation. Il en résulte donc 5 (5) habitants touchés au Schierener Millen.

L'Alzette, sur ses derniers 2.5 km, est rejointe par plusieurs affluents (Wark PK 0.5 km, Haupeschaach, Bourschterbaach, Mëchelbaach et Hornichtbaach) avant sa confluence dans la Sûre au PK 60.1 km de ce cours d'eau (voir TRI Nordstad 8.4.4).

8.3.5.2 L'Eisch

L'Eisch (Äisch en luxembourgeois) prend sa source à Sélange (Messance, Belgique) à une altitude de 355 m. Elle atteint le territoire luxembourgeois 1.5 km plus tard et rejoint l'Alzette à Mersch à une altitude de 214 m.

Sa longueur totale est de 51.1 km dont 49.6 au Luxembourg. Sa pente moyenne est donc de 2.8 ‰.

72% des 175 km² de son bassin versant sont au Luxembourg (126 km²).

Au PK 46.5 km, l'Eisch passe par Grass (Steinfort). Dans la rue Principale se trouve un grand complexe de bâtiments en partie des commerces et on compte 9 habitants touchés.

Après s'être écoulée dans une vallée peu pentue et agricole, l'Eisch atteint **Kahler** au PK 44.4. La partie la plus basse de la localité est inondée partiellement déjà pour une crue décennale. Il s'agit en

rive droite de la rue de l'Ecole et de la rue des Champs et en rive gauche de cinq habitations "Un der Aïsch". La commune de **Garnich** a indiqué un nombre de 2 | 5 | 25 personnes touchées.

Les 2.6 km suivant, jusqu'à la prochaine localité sont en zone agricole. La pente est de l'ordre de 1.7‰. La zone inondable est marquée par deux traversées au PK 42.7 km (chemin de fer) et 41.6 km (rue Principale à Steinfort) ayant un effet de rétention.

Pendant la traversée de la localité de **Steinfort-Hagen**, aux PK 41.5, 40.8 et 40.1 km, plusieurs parcelles sont touchées, soit 33 | 41 | 45 habitants.

Au centre de **Steinfort**, entre les PK 29.7 et 28.5 km, seules certaines zones sont touchées. La crue centennale est limitée au parking de la mairie (PK 39.0 km). Seul le bâtiment du centre culturel Al Schmelz dans la rue Collart est sous eau. Une ancienne décharge est ici partiellement noyée.

Pour la crue extrême, la zone inondée atteint quelques constructions à l'est du parc. Il en résulte un bon dans le nombre de personnes touchées entre la décennale (0), la centennale (8) et la crue extrême (85). L'hôpital intercommunal de Steinfort est hors d'eau même pour la crue extrême.

Après le croisement de la ligne de chemin de fer, au PK 38.5 km et la station d'épuration de Steinfort (PK 38.3 km), l'Eisch s'écoule jusqu'au PK 33.6 km dans un corridor méandré le long de la frontière belge d'une largeur de 400 m.

L'Eisch prend la direction du nord ensuite et après 500 m, elle atteint les pâtures d'Eischen (Hobscheid). Là, la zone inondable atteint 140 m de largeur sur 2 km et touche 40 | 85 | 105 habitants.

Au PK 31.5 km, la vallée se rétrécit sur 1 km. Seulement à partir de la crue extrême, l'Eisch quitte son lit et inonde les terres agricoles sur une largeur de 100 m.



Illustration 58: Crue de janvier 2011 à Eischen

Au PK 29.1 km, l'Eisch atteint la zone bâtie de la localité d'**Hobscheid** (commune du même nom) et inonde la zone de la rue de l'Eau et de la Grand-rue. En cas de crue extrême, des bâtiments de la rue Tresch sont aussi touchés (5 | 15 | 55).

Sur la suite du cours d'eau, le long du CR 105, jusqu'au PK 25.2 km, il n'y a pas de risques identifiés. L'Eisch s'écoule d'abord dans une vallée encaissée et boisée. La plaine d'inondation atteint 50 à 70 m pour une crue extrême.

Au PK 25.2 km, le Fockemillen (Koerich) est encore épargné par la crue centennale. Pour la crue extrême, il est complètement inondé, ce qui correspond à 20 habitants.

Le long de la frontière entre Septfontaines et Koerich, l'Eisch s'écoule jusqu'au PK 23.3 km dans une vallée forestière. Les débordements importants (jusqu'à 130 m) débutent avec la crue extrême.

Au PK 23.3 km, l'Eisch quitte sa vallée encaissée et s'étend alors sur une largeur jusqu'à 300 m sur les terres agricoles. Les inondations dans la commune de Septfontaines concernent 0 | 5 | 12 personnes.

Le long du CR 105, les terres sont de type agricole. Entre les PK 18.5 km et 16.8 km, on détecte un risque pour **Simmerfarm** et **Roodt** avec 0 | 27 | 42 habitants.

Ensuite les berges sont naturelles du PK 16 km au PK 5.3 km. Pour la crue centennale et la crue extrême, la zone inondée atteint 90 à 170 m de large.

La localité de Bour (Kehlen, PK 15.3 km) n'est pas concernée par la crue centennale ni la crue extrême. Au PK 14.5 km, le bâtiment du SES est touché par la crue extrême.

A Tuntange, le long du CR 105, on rejoint les localités d'Ansembourg et de Mariendall.

A Ansembourg, la commune de Tuntange n'a pas indiqué d'habitants touchés. Les bâtiments touchés, comme par exemple, la ferme derrière le Grand-Château d'Ansembourg au PK 11.7 km, ne sont pas habités. Le Grand-Château lui-même est hors d'eau pour la crue extrême.

A Mariendall se trouve au PK 10.1 km le Centre Marienthal pour jeunes. Celui-ci a été reconstruit par l'Administration des Bâtiments Publics. L'intérieur sera achevé en 2015. Après achèvement, 195 jeunes pourront être accueillis. Sa sensibilité par rapport aux crues sera étudiée lors de la prochaine mise à jour du PGRI.

Au PK 5.3 km, l'Eisch traverse une zone agricole jusqu'au PK 2.9 km où elle inonde la localité de **Reckange** (Mersch) dans la rue de Septfontaines (rue du Coin / rue du Moulin). 19 | 25 | 25 habitants sont concernés.

A partir du PK 1.1 km, la confluence avec la Mamer et l'Alzette génère des inondations étendues sur le centre de Mersch. Celles-ci seront détaillées dans le chapitre 8.3.2 (TRI).

8.3.5.3 La Mamer

La source de la Mamer se trouve à la limite entre Hivange et Dahlem (Garnich) à une altitude d'environ 355 m. A Mersch, elle rejoint l'Alzette à une altitude de 214 m.

Sa longueur étant de 25.61 km, dont 1.5 km comme cours d'eau temporaire, sa pente moyenne est de 5.2‰. Son bassin versant est de 84.7 km².

Jusqu'à la limite de la commune de Garnich au PK 23.6 km, la Mamer s'écoule en zone agricole et reste dans son lit jusqu'à la crue centennale. Les habitations de la localité de **Garnich** sont touchées entre les PK 25.3 et 25.0 km avec 2 | 18 | 25 personnes concernées.

A **Holzem**, au PK 22.3, à la confluence avec le Bräderbaach et du fait d'une traversée de la route de Dippach, elle génère un reflux qui crée une surface d'environ 3 ha de rétention. Là, des zones bâties sont aussi concernées avec 0 | 9 | 13 habitants.

En aval de Holzem, le cours d'eau s'étend sur 150 m de largeur en cas de crue, principalement sur des terres agricoles.

Au PK 19.6 km, la Mamer croise la ligne de chemin de fer et atteint la localité de Mamer où elle inonde partiellement le terrain de sport. Avec la confluence du Faulbaach, se constitue à l'intérieur de la localité une zone de rétention qui touche plusieurs parcelles pour la crue centennale dans la rue de la Libération et la route d'Arlon. Après le croisement de la route d'Arlon, d'autres parcelles sont touchées.

Après la traversée du CR 101 et la station d'épuration de Mamer, la Mamer poursuit son cours dans une vallée parfois naturelle, parfois forestière, parfois encaissée. Des risques sont observés au PK 16.1 km (Neimillen 0 | 3 | 3) et au PK 15.8 km (Thillsmillen 4 | 4 | 4). Pour ce dernier, la confluence avec le Kielbaach aggrave la situation.

Peu avant d'atteindre Kopstal au PK 12.3 km, elle présente un risque au PK 13.1 km (**Weidendall**, Kehlen) pour le Centre de l'Oseraie (Caritas A.s.b.l.) (20 | 20 | 20).

A **Kopstal** même, entre la rue de Mersch et la rue Schmitz, jusqu'à la station d'épuration au PK 11.0 km, une zone d'habitation avec quelques commerces est inondée. Les inondations sont cantonnées principalement aux jardins. La commune a donné le nombre de 3 | 12 | 53 habitants touchés.

Dans le tronçon suivant, le long du CR 101, la Mamer s'écoule entre Kehlen et Steinsel puis Kehlen et Lorentzweiler dans une vallée en forme de « V » limitant l'étendue des crues centennales et extrêmes à 50 m de large.

Au PK 7.3 km, la Mamer quitte cette vallée en forme de « V » pour rejoindre une zone agricole jusqu'au PK 5.6 km. Le cours d'eau est marqué par un lit profondément érodé faisant en sorte que seule la crue extrême entraîne une sortie du lit.

Une traversée sous un pont à Schoenfels (Mersch), au PK 4.3 km entraîne une rétention en amont le long de la Wisestrooss atteignant 140 m de large. Tout de suite après cette traversée, pour la centennale et la crue extrême, une exploitation agricole de 3 personnes est touchée.

Le long du CR 101 se trouvent jusqu'au PK 2.9 km des surfaces agricoles. Après la traversée de l'A7, la Mamer génère une large plaine d'inondation jusqu'à la confluence avec l'Alzette. Celle-ci sera détaillée en tant que TRI plus loin dans ce rapport.

8.4 Description des territoires à risques importants d'inondation (TRI)

8.4.1 Vue d'ensemble

Comme indiqué dans les chapitres précédents, on rencontre en certains points des zones densément peuplées et bâties, notamment dans les zones de confluences, où le risque d'inondation concerne de nombreux habitants et/ou le risque présente un fort potentiel de nuisance.

Dans le présent PGRI, ces zones sont définies comme **territoires à risques importants d'inondation (TRI)**.

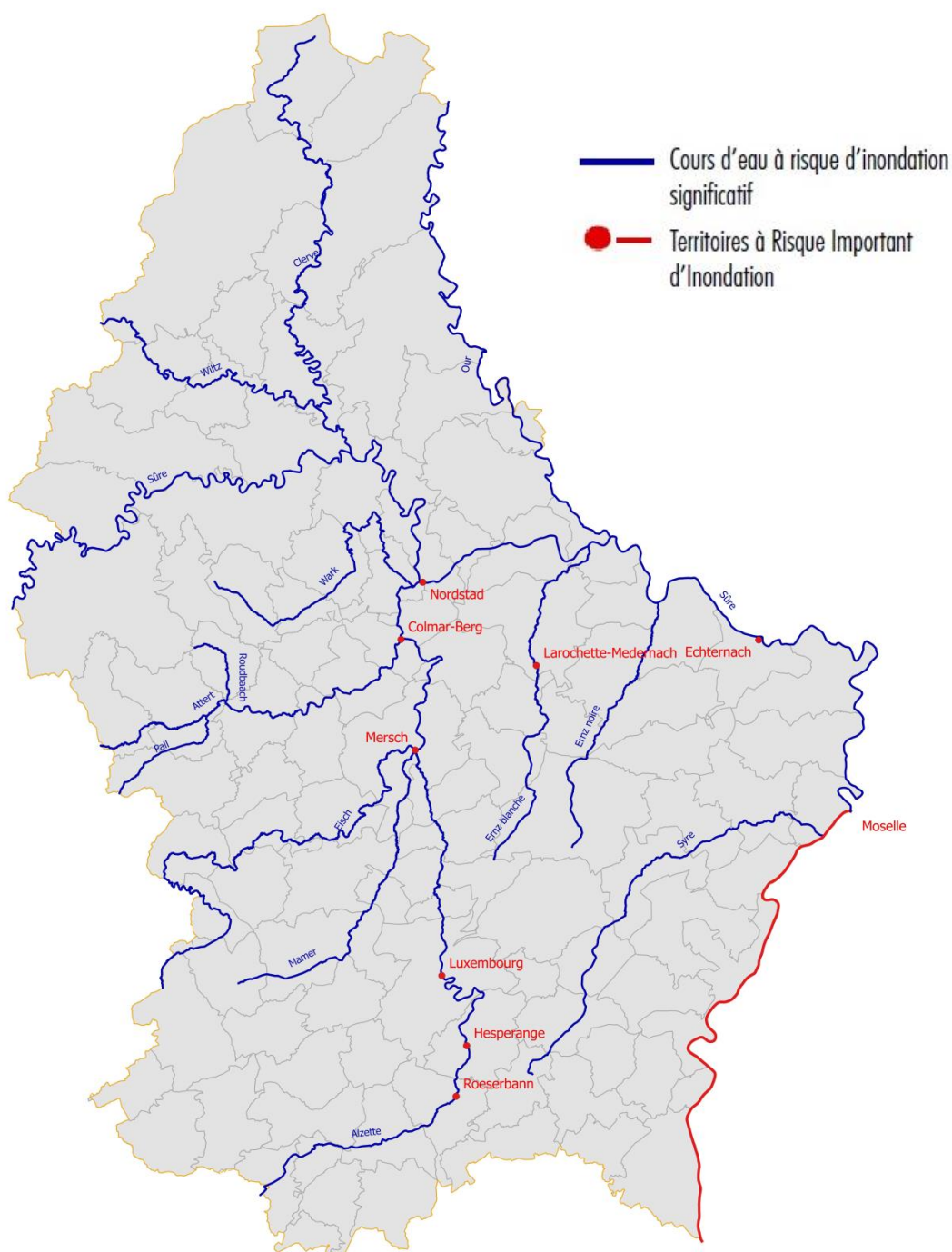


Illustration 59: Vue d'ensemble des territoires à risques importants d'inondation (TRI)

Dans la description, les différents biens que sont la santé des populations, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine sont différenciés.

Ce dernier point ne concerne que la vieille ville de Luxembourg. Sa représentation a été omise dans les cartes des zones inondables. Par la suite, la description de la vieille ville d'Echternach a été détaillée.

8.4.2 TRI Luxembourg

Etendue et dynamique de crue

Le TRI de la ville de Luxembourg concerne un tronçon de l'Alzette de 7.8 km de long entre les PK 39.2 (Polvermillen) et 31.4 km.

Sont principalement touchés par les crues les quartiers du Gronn, Clausen, Pafendall, Eich et Beggen.

Le Roeserbann (voir TRI au chapitre 8.4.7) a un impact important sur la dynamique de crue à Luxembourg. Du fait de l'activation de zones de rétention, l'onde de crue est ralentie. Un effet négatif sur le débit de crue est observé en cas de gel ou de saturation des sols du Roeserbann.

En cas de montée des eaux, le quartier Eisch est d'abord touché. Rapidement arrivent les problèmes aussi dans le quartier de Clausen où des habitations dans l'Allée Pierre Mansfeld sont concernées.

Dans la zone de Pafendall, la Pétrusse (affluent) a un impact significatif sur le déroulement de la crue. Celle-ci reçoit les eaux pluviales du système séparatif de la ville. Le pic de crue de la Pétrusse passe avant le pic de l'Alzette. De ce fait, il n'y a pas superposition des pics et donc pas d'aggravation de la situation sur le quartier en aval.

Il n'y a pas de mesures anti-crues réalisées sur le TRI Luxembourg (digues, murs, dispositifs mobiles etc.).

Analyse des surfaces

Les surfaces inondées par les trois scénarios de crues présentent des utilisations diverses. La classification CORINE des utilisations des sols sur le TRI Luxembourg se trouve décrite dans les tableaux suivants.

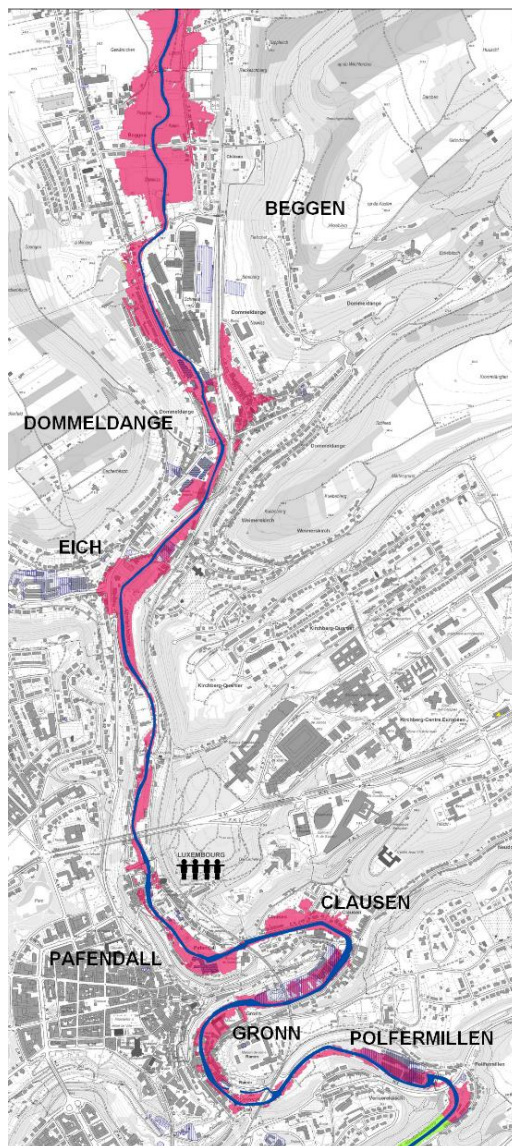


Illustration 60: TRI Luxembourg

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 20: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
Surface totale du TRI (surface totale de la commune)		5.173		
Surfaces du TRI touchées par les crues, dont :		24,2	49,5	82,1
1	Surfaces bâties	17,3	39,1	68,5
2	Surfaces agricoles	0,1	0,1	0,1
3	Forêts et surfaces naturelles	6,8	10,4	13,5
4	Zones humides			
5	Plans d'eau			

Tableau 21: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
	Total	24,2	49,5	82,1
111	Tissu urbain continu	0,1	0,2	0,5
112	Tissu urbain discontinu	17,2	38,9	68,0
121	Zones industrielles et commerciales, bâtiments publics			
122	Réseaux routiers et ferroviaires et surfaces associées			
123	Zones portuaires			
141	Zones vertes étatiques			
211	Zones agricoles non irriguées	0,1	0,1	0,1
221	Zones viticoles			
222	Vergers			
231	Pâturages			
242	Structures parcellaires complexes			
243	Terres agricoles avec surfaces de sol naturel significatives			
311	Forêts de feuillus	6,7	10,2	13,1
312	Forêts de conifères			
313	Forêts mixtes	0,04	0,2	0,4
511	Cours d'eau			
512	Plans d'eau			

Intégrité des personnes

Au total, pour le TRI Luxembourg, on compte 584 personnes impactées par la crue décennale, 1194 par la crue centennale et 2065 pour la crue extrême.

Tableau 22: Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes

Crue	Population touchée	
	Nombre	%
Décennale – Statistiquement une fois en 10 ans	584	0,52%
Centennale – Statistiquement une fois en 100 ans	1194	1,07%
Extrême – Statistiquement moins d'une fois en 100 ans	2065	1,86%
Pour comparaison : Population totale du TRI (état au 01/11/2015)	111.287	

Les bâtiments sensibles touchés sont les suivant :

- dans le Gronn : une école
- au Pafendall : une maison de retraite et deux bâtiments scolaires
- à Dommeldange : une maison de retraite, un hôpital et deux bâtiments scolaires

L'accès aux quartiers d'Eich, de Dommeldange et de Beggen est empêché par l'inondation des axes principaux que sont la rue de Beggen et la rue d'Eich.

L'inondation du croisement de la rue d'Eich, de la rue de Mühlenbach et de la côte d'Eich pose un problème particulier pour l'accès au centre-ville de Luxembourg.

Activité économique

Le long de l'Alzette, avec une crue extrême, un grand nombre d'entreprises est touché, par exemple :

- Quartier de Polfermillen :

La société Tractel Secalt S.A., anciennement entreprise métallurgique, avec 50 employés, a cessé ses activités. Sur la friche industrielle, un projet d'aménagement particulier (PAP) est prévu (Polfermillen). Celui-ci prévoit des bâtiments adaptés aux inondations.



- Quartier de Dommeldange :

Les usines d'Arcelor Mittal à Dommeldange sont protégées des crues extrêmes grâce à une position en hauteur.



L'activité économique des quartiers d'Eich, de Dommeldange et de Beggen est gênée par l'inondation des axes de circulation que sont la rue de Beggen et la rue d'Eich.

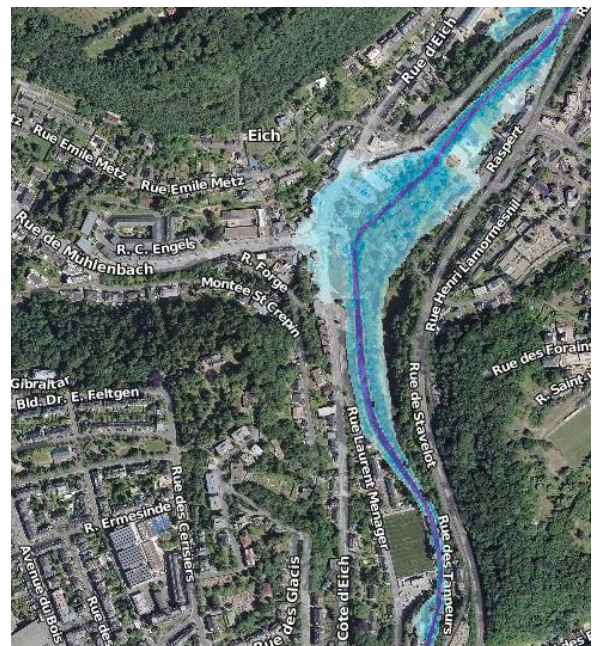


Illustration 61: Croisement inondé de la rue d'Eich, rue de Mühlenbach et Côte d'Eich (extrait Geoportail)

Environnement

Sur le TRI, se trouve une usine SEVESO. Sa position en hauteur par rapport aux crues fait cependant qu'elle n'est pas sujette à risque.

Toutefois, on trouve dans la zone d'inondation en cas de crue extrême, sur ce TRI, en tout, trois zones contigües d'anciennes décharges ou de sites potentiellement contaminés ainsi que des activités commerciales et industrielles utilisant et stockant des produits pouvant générer un risque. En cas de crue extrême, ces sites sont inondés sur 3.5 ha.

On trouve également l'ancienne station d'épuration de Bonnevoie qui, depuis la mise en service de la station de Beggen et du collecteur d'assainissement, sert uniquement de station de pompage. La nouvelle station d'épuration est protégée contre la crue extrême.

Sur la commune de Luxembourg, localité de Bonnevoie, 8.9 ha de zones de captage d'eau sont noyés. Il n'y a de zones de protection des oiseaux ou FFH (Flora Fauna Habitat).



Patrimoine culturel

Depuis 1994, la vieille ville de Luxembourg avec son quartier historique, fait partie du patrimoine mondial de l'humanité de l'UNESCO. Une partie de la vieille ville historique est sujette à crues depuis toujours, comme l'atteste des données concernant les années 1449, 1452, 1457, 1461 et 1491 [23] :

- l'abbaye de Neumünster, construite en 1606 [23]
- l'hospice de Pfaffenthal, construit en 1687 [21]



8.4.3 TRI Mersch

Etendue et dynamique de crue

Dans le centre de Mersch, l'Alzette est rejointe aux PK 17.2 et 17.3 km par la Mamer et l'Eisch.

Ceci mène à l'inondation dès la crue décennale d'une grande surface en partie construite.

Analyse des surfaces

Les surfaces inondées par les trois scénarios de crues présentent des utilisations diverses. La classification CORINE des utilisations des sols sur le TRI Mersch se trouve décrite dans les tableaux suivant.

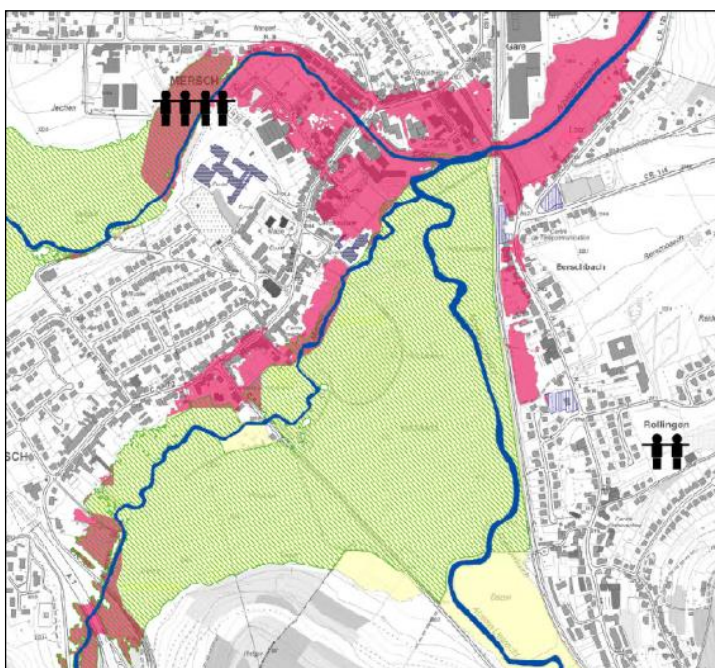


Illustration 62: TRI Mersch

Tableau 23: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
Surface totale du TRI (surface totale de la commune)		4.951		
Surfaces du TRI touchées par les crues, dont :		212,3	315,8	373,9
1	Surfaces bâties	34,5	67,2	92,5
2	Surfaces agricoles	167,0	223,8	253,3
3	Forêts et surfaces naturelles	10,8	24,7	27,9
4	Zones humides			
5	Plans d'eau			

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 24: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
	Total	212,3	315,8	373,9
111	Tissu urbain continu			
112	Tissu urbain discontinu	25,2	51,7	70,5
121	Zones industrielles et commerciales, bâtiments publics	1,2	6,3	11,8
122	Réseaux routiers et ferroviaires et surfaces associées	7,7	9,3	10,3
123	Zones portuaires			
141	Zones vertes étatiques			
211	Zones agricoles non irriguées	28,7	42,2	48,8
221	Zones viticoles			
222	Vergers			
231	Pâturages	113,4	135,5	143,9
242	Structures parcellaires complexes			
243	Terres agricoles avec surfaces de sol naturel significatives	24,9	46,0	60,8
311	Forêts de feuillus	1,9	3,6	5,0
312	Forêts de conifères	8,6	20,7	22,4
313	Forêts mixtes	0,3	0,5	0,5
511	Cours d'eau			
512	Plans d'eau			

Intégrité des personnes

Le long de l'Alzette, dans les localités de Rollingen et Beringen, 0 | 68 | 333 habitants sont à risque.

A Reckange, le long de l'Eisch, 19 | 25 | 25 personnes sont touchées.

A la confluence des trois cours d'eau, on compte potentiellement, à Mersch, 44 | 538 | 1322 habitants concernés.

Dans la localité de Moesdorf, au PK 14.5 km, la rue de Pettingen est inondée, ce qui correspond à 0 | 3 | 22 personnes.

Si on ajoute 0 | 3 | 3 personnes touchées pour Essingen et Schoenfels, alors le total pour le TRI Mersch s'élève à 63 | 640 | 1708 habitants concernés.

Tableau 25: Populations potentiellement touchées par les crues décennale, centennale et extrême

Crue	Population touchée	
	Nombre	%
Décennale – Statistiquement une fois en 10 ans	63	0,71 %
Centennale – Statistiquement une fois en 100 ans	640	7,24 %
Extrême – Statistiquement moins d'une fois en 100 ans	1708	19,32 %
Pour comparaison : Population totale du TRI (état au 01/11/2015)	8841	

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Comme bâtiment sensible, on note entre les PK 15.9 et 15.5 km de l'Alzette, le lycée Ermesinde. Pour la crue centennale, une partie de l'école est inondée alors que pour la crue extrême, une grande partie de tout le quartier est inondée.

L'accès à la commune de Mersch est bloqué par l'inondation du quartier de la gare et des axes que sont la rue Grande Duchesse Charlotte et la rue de la Gare. Le Centre-Ville n'est plus accessible par la route en cas de crue extrême.

Le chemin de fer et la gare ne sont pas inondés pour une crue centennale mais en cas de crue extrême, la digue de chemin de fer est inondée sur certaines parties.

Activité économique

Du fait de la grande surface inondée, à partir de la crue centennale, de nombreux commerces sont touchés directement. D'autres commerces sont impactés par la fermeture des accès (routes).

Environnement

On ne trouve pas de site SEVESO sur ce TRI.

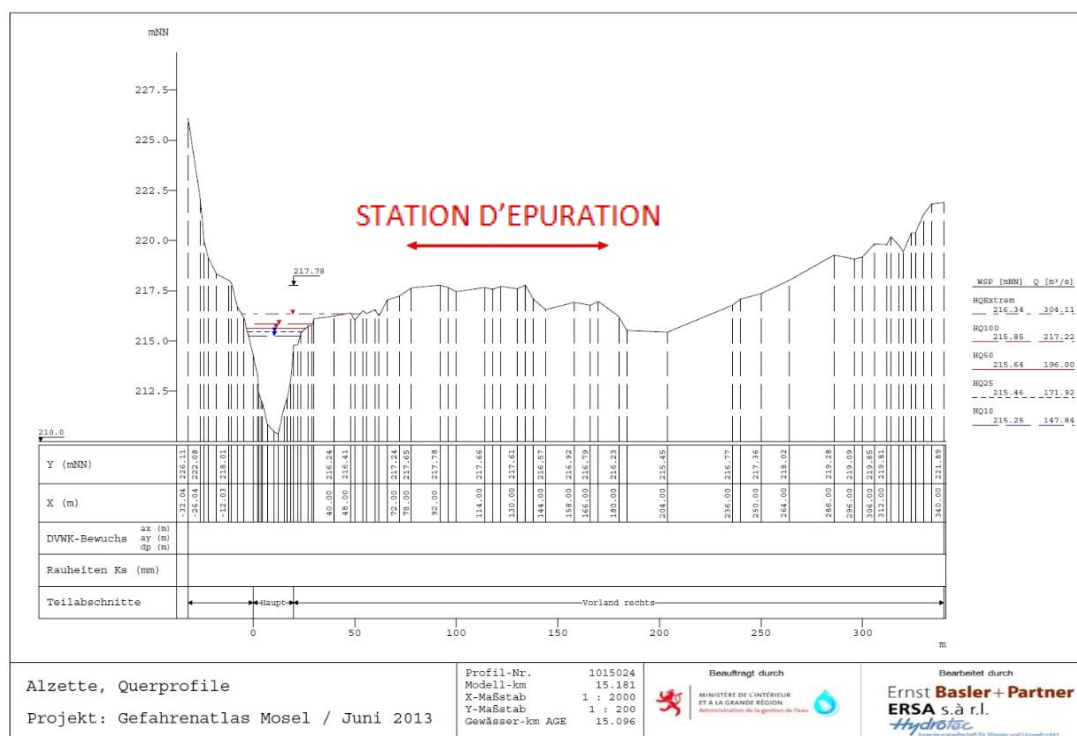


Illustration 63: Station d'épuration Beringen

On trouve en trois endroits, dans la zone inondable par la crue extrême, des anciennes décharges et des sites potentiellement contaminés ainsi que des commerces et industries en activité pouvant stocker des produits potentiellement dangereux. La surface inondée par la crue extrême s'élève à 3.5 ha.

Sur la surface où la nouvelle station d'épuration de Beringen / Mersch a été mise en service, se trouve, à proximité d'un ancien réservoir de gaz, une zone dépolluée avec un patrimoine environnemental remarquable.

La station d'épuration elle-même se trouve, contrairement à ce qui est indiqué dans les cartes des risques d'inondations, hors d'eau, même pour une crue extrême (voir Illustration 63). Une correction sera apportée dans la prochaine mise à jour des cartes.

Dans la zone de confluence des trois cours d'eau, la plaine inondable s'étend largement sur les berges utilisées pour l'agriculture. On y trouve 208.1 ha protégés par la directive habitat (FFH).

Entre les PK 11.8 et 11.4 km se trouve un ancien bras mort de l'Alzette qui est inondé en cas de crue. Il est également protégé par la directive habitat et en cas de crue extrême, il est inondé sur 5.1 ha.

Entre Pettingen (PK 14.4 km) et Essingen (PK 13.2 km), on trouve, dans la zone d'inondation, 22.3 ha de zone de protection de captage des eaux (pour un captage profond). Celui-ci alimente un réservoir qui lui-même alimente toute la commune de Mersch. Du fait de sa position en altitude, le captage profond n'est pas inondable, une entrée de produits contaminants n'est donc pas possible. Si ce phénomène devait tout de même se produire, la commune de Mersch peut s'alimenter en eau potable auprès d'autres fournisseurs tels que le SEBES.

Une autre zone de captage est inondée sur une surface de 1.5 ha entre les PK 3.2 et 2.3 km de la Mamer. On trouve là 6 ouvrages de captage dont 5 dans le lit majeur du cours d'eau pouvant être inondés. Ces captages sont cependant hors service depuis longtemps. Le 6^e ouvrage se trouve 20 m plus haut que la crue extrême. Une remise en état de cette source est planifiée par la commune.

8.4.4 TRI Nordstad

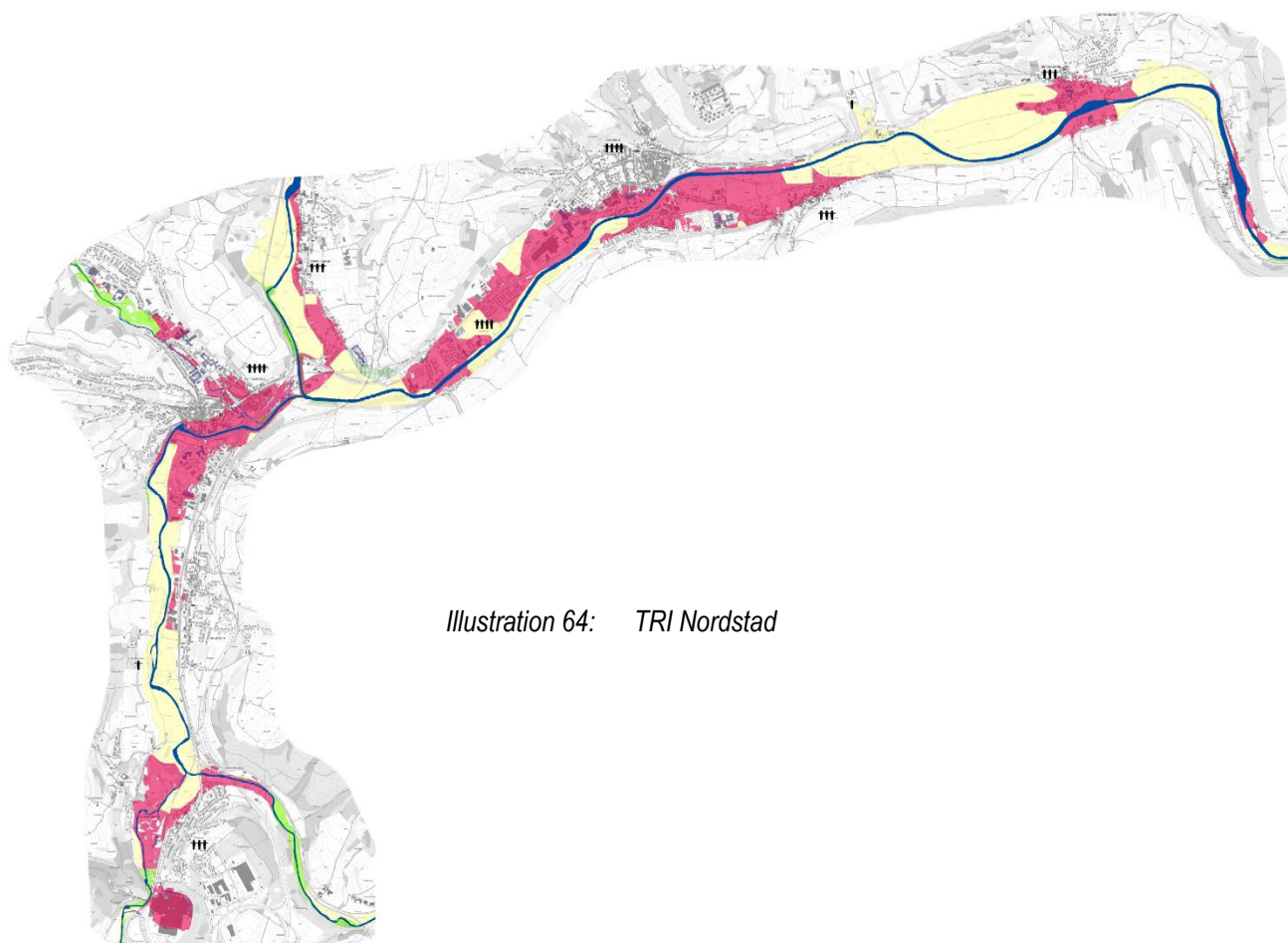


Illustration 64: TRI Nordstad

Etendue et dynamique de crue

Le TRI Nordstad comprend les six communes de la Nordstad.

A Colmar-Berg, la confluence de l'Alzette (PK 6.2 à 5.2 km) et de l'Attert (PK 1.8 à 0.0 km) mène à l'inondation des zones habitées. Sur les 3.7 derniers kilomètres, l'Alzette reçoit, sur les limites de Schieren et Ettelbrück, les eaux de la Wark (PK 0.5 km) et de plusieurs petits ruisseaux comme le Hapeschbaach, le Kiselbaach et le Digesbach avant qu'elle ne rejoigne la Sûre au PK 60.1 km (voir chapitre 8.3.5.1).

La Sûre elle-même présente un risque pour les zones habitées entre les PK 62.2 km (Erpeldange) et 5.3 km (confluence avec la Blees sur la localité de Bettendorf) ainsi qu'en aval de Bettendorf (PK 51.6 km à 50.6 km) et Moestroff (PK 49.2 km à 48.2 km) sur une longueur totale de 14 km.

Sur base des zones à risques, les tronçons suivant de la Sûre, de l'Alzette et de la Wark sont repris dans le TRI Nordstad :

- Sûre aux PK 62.2 et 53.3 km (confluence avec la Blees)
- Alzette du PK 6.2 à 0.0 km (confluence avec la Sûre)
- Attert du PK 1.8 à 0.0 (confluence avec l'Alzette)
- Wark du PK 3.7 à 0.0 km (confluence avec l'Alzette)

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Analyse des surfaces

Les surfaces inondées par les trois scénarios de crues présentent des utilisations diverses. La classification CORINE des utilisations des sols sur le TRI Nordstad se trouve décrite dans les tableaux suivant.

Tableau 26: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
Surface totale du TRI (surface totale de la commune)		9159		
Surfaces du TRI touchées par les crues, dont :		554.9	709.2	845.9
1	Surfaces bâties	170.9	271.0	360.3
2	Surfaces agricoles	320.7	359.7	391.5
3	Forêts et surfaces naturelles	63.3	78.5	94.1
4	Zones humides			
5	Plans d'eau			

Tableau 27: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
Total		554.9	709.2	845.9
111	Tissu urbain continu	5,4	12,1	17,8
112	Tissu urbain discontinu	127.0	189.0	244.8
121	Zones industrielles et commerciales, bâtiments publics	23,3	48.6	72.9
122	Réseaux routiers et ferroviaires et surfaces associées			
123	Zones portuaires			
141	Zones vertes étatiques	15.4	21.4	24.8
211	Zones agricoles non irriguées	57.0	62.1	66.9
221	Zones viticoles			
222	Vergers	0.1	4.3	6.6
231	Pâturages	125.5	140.0	150.3
242	Structures parcellaires complexes	19.9	20.5	22.0
243	Terres agricoles avec surfaces de sol naturel significatives	118.1	132.9	145.6
311	Forêts de feuillus	60.5	75.3	90.0
312	Forêts de conifères	0.7	0.8	0.9
313	Forêts mixtes	2.0	2.4	3.2
511	Cours d'eau			
512	Plans d'eau			

Intégrité des personnes

Du fait de la vaste zone inondable, à Colmar-Berg, 50 | 71 | 180 habitants sont concernés.

Dans les six communes de Colmar-Berg, Diekirch, Erpeldange, Ettelbrück, Bettendorf et Schieren, le long des tronçons décrits ci-dessus, 297 | 2019 | 3888 personnes sont concernées.

Tableau 28: Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes

Crue	Population touchée	
	Nombre	%
Décennale – Statistiquement une fois en 10 ans	297	1,23 %
Centennale – Statistiquement une fois en 100 ans	2019	8,39 %
Extrême – Statistiquement moins d'une fois en 100 ans	3888	16,15 %
Pour comparaison : Population totale du TRI (état au 01/11/2015)	24069	

Les risques particuliers concernent plusieurs écoles et hôpitaux des six communes de la Nordstad avec, entre autres :

Erpeldange

- Centre culturel Ingeldorf dans la Rue du Berger à Ingeldorf au PK 58,3 km de la Sûre

Diekirch

- Lycée technique de Diekirch, 32, avenue de la Gare au PK 56,1 km de la Sûre
- Maison de Retraite de la Résidence du Parc, n°7 au PK 55,8 km de la Sûre
- Nordstad-Lycée de la der Rue Joseph Merten au PK 55,1 km de la Sûre

Bettendorf

- Ecole primaire de la localité de Gilsdorf au 17, rue Principale au PK 54,4 km de la Sûre
- Centre Polyvalent, 19, rue Principale au PK 54,4 km de la Sûre

Ettelbrück

- Lycée Technique pour Professions de Santé au PK 2,1 km de la Wark
- Centre Hospitalier du Nord (CHDN) au PK 0.8 km de la Wark

Colmar-Berg

- Centre scolaire Grand-Duc Henri avec la zone de loisir attenante « den Nordpool » au PK 1.0 km de l'Attert. Ces surfaces sont déjà inondées en partie pour une crue décennale et presque totalement pour une crue centennale. Ceci génère un risque important.

A Colmar-Berg, pour la crue extrême, des axes de trafic importants sont touchés : N7. Une inondation de la N7, axe central, n'est pas à exclure du fait des incertitudes de calcul.

A Ettelbrück, une inondation de la N7 est déjà documentée pour une crue décennale.

La carte des risques d'inondation pour la crue centennale et la crue extrême est aussi à considérer avec une inondation des chemins de fer.

L'accessibilité au centre de Colmar-Berg en cas d'inondation n'est pas totalement assurée.

Avec l'inondation générale du centre d'Ettelbrück, d'autres axes importants sont aussi coupés. L'accès au Centre-Ville par les services de secours est donc difficile.

Activités économiques

La future Nordstad constitue un TRI pour les activités économiques du fait d'inondations fréquentes. Un grand nombre de zones industrielles et commerciales sont inondées dont l'importante usine Goodyear de Colmar-Berg (par endroits 1 à 2m sous eau).

En cas de crue extrême, les activités sont paralysées du fait de la coupure des axes de communication, N7 / Route d'Ettelbrück.

- Rue de l'Industrie sur la commune de Diekirch
- Avenue J. F. Kennedy, Grand Rue, rue de la Gare, rue du Canal, rue Michel Weber ainsi que rue Prince Henri à Ettelbrück

Les accès par voie ferrée sont problématiques pour la crue décennale sont coupés pour la crue centennale et la crue extrême.

Environnement

Dans le TRI, trois sites SEVESO sont concernés.

Le site de Goodyear est particulièrement à risque. Il y a, sur ce site, de plus, une ancienne décharge recouverte sur 0.9 ha en cas de crue extrême. Un autre site SEVESO est référencé mais hors d'eau.

Dans la plaine d'inondation en cas de crue extrême, on trouve en 20 endroits des sites potentiellement pollués et anciennes décharges ainsi que des commerces et industries en activité pouvant utiliser ou stocker des produits à risques. La surface inondée par la crue extrême fait 4.5 ha.

La station d'épuration de Bleesbrück, une des plus grandes du Luxembourg (130 000 équivalents habitants (EH)) se trouve dans le présent TRI. Même avec les modifications de la station d'épuration, elle sera en partie inondable en cas de crue extrême.

On note les zones protégées suivantes :

- 3.5 ha de zones de protection d'eau potable à Erpeldange
- 53.6 ha inondables par la crue extrême le long de la Wark et de la Sûre de zone protégée FFH
- pas de zones protégées par la directive oiseau

8.4.5 TRI Larochette - Medernach

Etendue et dynamique de crue

L'Ernz Blanche s'écoule le long du CR 119 dans plusieurs localités des communes de Larochette et de la Vallée de l'Ernz entre les PK 14.9 et 9.3 km.

Sont principalement concernées par les crues les localités d'Ernzen (PK 14.9 à 14.3 km), Larochette (PK 14.0 à 12.1 km) et Medernach (PK 10.7 à 9.3 km).

Analyse des surfaces

Les surfaces inondées par les trois scénarios de crues présentent des utilisations diverses. La classification CO-RINE des utilisations des sols sur le TRI Larochette - Medernach se trouve décrite dans les tableaux suivant.

Intégrité des personnes

Dans la localité d'Ernzen, le long de la rue de Larochette, sur une longueur de 300 m, plusieurs résidences sont touchées avec 100 | 100 | 102 personnes concernées.

Au PK 14.0 km, à l'entrée de Larochette débute un tronçon de 2.2 km avec un grand potentiel de nuisance. Avec la crue décennale, 292 personnes sont touchées et 408 avec la crue extrême, du fait de la géométrie de la vallée.

Dans la localité de Medernach, dans la commune de la Vallée de l'Ernz, au PK 11.5 km, le Follmillen est touché (hôtel et maison de vacances). Par la suite, dans la rue de Larochette, dans la Millewee, la Wasserwee et la rue de Diekirch, d'autres bâtiments sont inondés. La commune a indiqué 90 (137) personnes touchées.

En tout sur ce TRI, on compte 482 | 494 | 647 habitants concernés.

Dans les deux localités, plusieurs écoles et centres de formation et culturels sont touchés.

Par exemple, sur la Millewee (PK 9.8 km), on trouve l'école primaire qui est inondée dès la crue décennale.

D'autres bâtiments d'accueil du public se trouvent à Larochette dans la rue de Medernach, au PK 12.7 km.

L'inondation de la N14 (rue de Medernach / rue de Larochette) pose un problème essentiel dans la liaison entre les deux communes. La gare routière n'est plus utilisable en cas de crue. Les voies ferrées ne sont pas touchées.

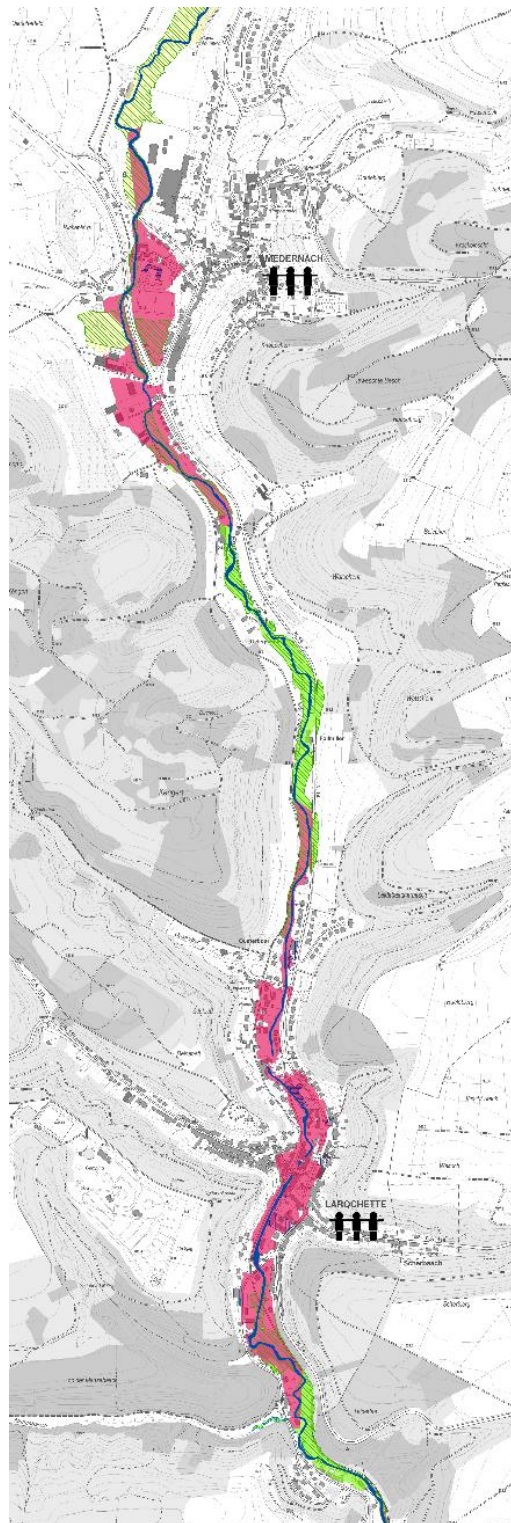


Illustration 65: TRI Larochette-Medernach

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 29: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
Surface totale du TRI (surface totale de la commune)		5.532		
Surfaces du TRI touchées par les crues, dont :		36,4	55,6	70,2
1	Surfaces bâties	12,8	21,3	27,5
2	Surfaces agricoles	12,8	19,8	25,4
3	Forêts et surfaces naturelles	10,8	14,6	17,2
4	Zones humides			
5	Plans d'eau			

* Commune de Larochette et commune de la Vallée de l'Ernz totale.

Tableau 30: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
	Total	36,4	55,6	70,2
111	Tissu urbain continu			
112	Tissu urbain discontinu	12,8	21,3	27,5
121	Zones industrielles et commerciales, bâtiments publics			
122	Réseaux routiers et ferroviaires et surfaces associées			
123	Zones portuaires			
141	Zones vertes étatiques			
211	Zones agricoles non irriguées			
221	Zones viticoles			
222	Vergers			
231	Pâturages	5,5	8,9	12,4
242	Structures parcellaires complexes			
243	Terres agricoles avec surfaces de sol naturel significatives	7,2	10,8	13,0
311	Forêts de feuillus	2,1	3,0	3,5
312	Forêts de conifères			
313	Forêts mixtes	8,7	11,6	13,8
511	Cours d'eau			
512	Plans d'eau			

Tableau 31: Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes

Crue	Population touchée	
	Nombre	%
Décennale – Statistiquement une fois en 10 ans	540	15,40 %
Centennale – Statistiquement une fois en 100 ans	557	15,89 %
Extrême – Statistiquement moins d'une fois en 100 ans	748	21,33 %
Pour comparaison : Population totale du TRI (état au 01/11/2015)	3.506	

Activité économique

Dans les environs de la zone inondable de l'Ernz Blanche le long de la N14, se trouvent plusieurs bâtiments commerciaux.

Pour une crue centennale voir même pour une crue décennale, l'accès à ces bâtiments est difficile voire impossible.

Environnement

Dans la zone du TRI on ne trouve pas site SEVESO.

On trouve cependant, dans la plaine d'inondation de la crue extrême, 5 anciennes décharges et sites potentiellement contaminés ainsi que des commerces et industries en service pouvant être amenés à utiliser ou à stocker des produits potentiellement à risques. La surface de la zone inondable dans les rue de Medernach, du Moulin et sur la place Bleiche s'étend sur 0.4 ha pour une crue extrême.

La station d'épuration de Medernach (5000 EH) se trouve inondée partiellement par la crue centennale et totalement par la crue extrême. Un projet de renouvellement est en discussion.

L'Ernz Blanche est totalement incluse, sauf dans les centres des localités, dans une zone de protection FFH.

Entre les PK 16.6 et 15.6 km, on trouve une zone de protection de captage des eaux, inondée déjà par la crue décennale. Pour la crue extrême, la surface inondée s'étend sur 4 ha. Il s'agit de la source "Soup", à la frontière de la commune de Heffingen. Il n'y a pas d'autre solution pour l'alimentation en eau potable et il en résulte la nécessité d'utiliser des citernes mobiles pour l'alimentation en eau potable en cas d'inondation du captage.

8.4.6 TRI Echternach

Etendue et dynamique de crue

Entre les PK 29.2 et 26.2 km de la Sûre, sur le versant luxembourgeois, la commune d'Echternach est inondée.

La zone touchée est importante puisqu'elle s'étend sur 40 ha de zone construite.

Pour la protection des populations, en 1994, plus de 5.3 M€ ont été investis dans des mesures anti-crues. Entre autre, environ 220000 m³ de volume de rétention ont été réalisés. Un mur anti-inondations de 1300 m de long et une digue de 290 m ont été construits.

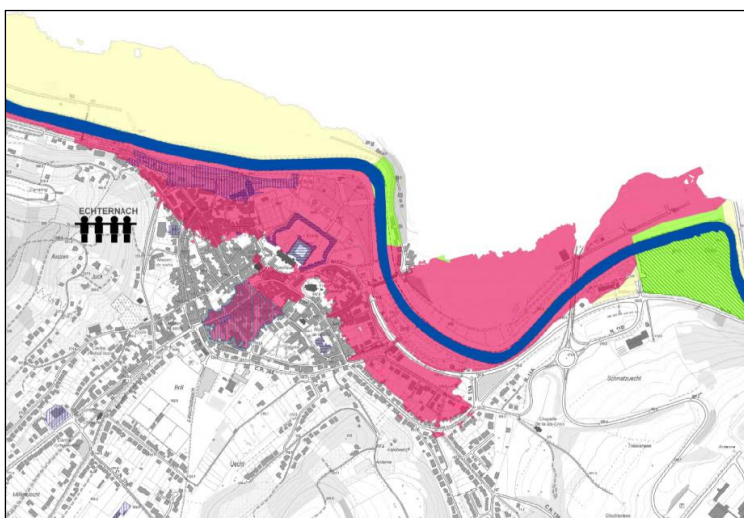


Illustration 66: TRI Echternach

Un problème supplémentaire réside dans le reflux de la crue dans le réseau de canalisations. C'est pourquoi, une station de pompage de hautes eaux a été installée sur l'Aleferbaach et des pompes mobiles sont prêtes pour l'évacuation des eaux d'autres affluents en cas de crue.

Analyse des surfaces

Les surfaces inondées par les trois scénarios de crues présentent des utilisations diverses. La classification CORINE des utilisations des sols sur le TRI Echternach se trouve décrite dans les tableaux suivant.

Tableau 32: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
Surface totale du TRI (surface totale de la commune)		2.041		
Surfaces du TRI touchées par les crues, dont :		14,4	48,3	60,4
1	Surfaces bâties	10,4	31,9	40,9
2	Surfaces agricoles	4,0	4,5	5,7
3	Forêts et surfaces naturelles	10,4	11,9	13,8
4	Zones humides			
5	Plans d'eau			

Tableau 33: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
	Total	14,4	48,3	60,4
111	Tissu urbain continu	0,2	10,5	16,8
112	Tissu urbain discontinu	10,3	21,4	24,1
121	Zones industrielles et commerciales, bâtiments publics			
122	Réseaux routiers et ferroviaires et surfaces associées			
123	Zones portuaires			
141	Zones vertes étatiques			

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
211	Zones agricoles non irriguées			
221	Zones viticoles			
222	Vergers			
231	Pâturages	1,2	1,7	2,9
242	Structures parcellaires complexes	2,8	2,8	2,8
243	Terres agricoles avec surfaces de sol naturel significatives			
311	Forêts de feuillus	10,4	11,9	13,8
312	Forêts de conifères			
313	Forêts mixtes			
511	Cours d'eau			
512	Plans d'eau			

Intégrité des personnes

En tout, à Echternach, 0 | 1055 | 1647 habitants sont concernés.

Tableau 34: Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes

Crue	Population concernée	
	Nombre	%
Décennale – Statistiquement une fois en 10 ans	0	0,0 %
Centennale – Statistiquement une fois en 100 ans	1.055	19,7 %
Extrême – Statistiquement moins d'une fois en 100 ans	1.647	30,8 %
Pour comparaison : Population totale du TRI (état au 01/11/2015)	5.344	

En plus de toucher de nombreux habitations et commerces, la crue touche des écoles et d'autres bâtiments publics comme par exemple :

- Lycée classique d'Echternach dans le vieux quartier d'Echternach
- Millermoaler Schull Eechternoach

Du fait de la construction de la N10 sur une digue, les constructions qui se trouvent derrière sont protégées des crues fréquentes et l'accès à la ville est assuré pour une crue décennale. Pour une crue centennale, la zone d'inondation est de plus grande envergure. Pour rejoindre Echternach depuis Rosport, un contournement par le CR 366 peut être mis en place (hors d'eau). L'autre solution est d'utiliser la N11 / E29.

Il n'y a pas d'accès par voie ferrée.

Activité économique

La zone commerciale et industrielle d'Echternach se trouve hors de la zone inondable.

Dans la zone inondable se trouvent cependant beaucoup de petits commerces et de restaurants.

Pour des crues de périodes de retour supérieures à 10 ans, les commerces sont accessibles par des accès de contournement comme le CR 366 et la N11, tel que décrit plus haut.

Environnement

Dans la zone du TRI, il n'y a pas de site SEVESO.

On trouve cependant dans la zone d'inondation de la crue extrême, en 4 endroits, des anciennes décharges et sites potentiellement contaminés ainsi que des commerces et industries dont les activités conduisent à l'utilisation ou au stockage de produits potentiellement dangereux. La surface inondée totale pour cette crue est de 3.1 ha. La plus grande partie (2.9 ha) concerne la gare routière d'Echternach qui est réputée contaminée aux HAP.

Au PK 26.3 km, on trouve la station d'épuration internationale d'Echternach. Pour la crue extrême, dans les cartes des risques d'inondation, celle-ci est indiquée comme totalement inondable. Pour la crue centennale, elle ne l'est que partiellement.

Au centre d'Echternach se trouve au sud-ouest de la rue de l'Hôpital une zone de réalimentation d'aquifère, zone se trouvant sous eau pour une crue extrême (3.0 ha et 0.22 pour une crue centennale). Cependant, dans cette zone, aucune eau potable n'est prélevée. L'alimentation en eau potable est assurée par des captage située en sécurité, plus en altitude.

Sur le territoire d'Echternach se trouvent deux zones FFH en zone inondable de la Sûre :

- Entre le PK 26.1 km jusqu'au la limite du territoire au PK 24.8 km : surface inondée pour la crue extrême de 9.7 ha (8.1 ha pour la centennale)
- Entre la limite du territoire au PK 31.15 jusqu'au PK 29.6 km : surface inondée pour la crue extrême 5.9 ha (5.3 ha pour la centennale).

Patrimoine

La vieille ville historique est hors d'eau jusqu'à la crue décennale. La crue centennale met la vieille ville sous eau.

8.4.7 TRI Roeserbann

Etendue et dynamique de crue

Le Roeserbann est une zone de la commune de Roeser se trouvant dans les prairies entre Hesperange et Betsdorf.

Il se trouve entre les PK 54.4 et 49.7 km de l'Alzette et inclut les localités de Berchem, Bivange, Crauthem, Livange, Peppange et Roeser.

Comme indiqué précédemment dans le chapitre 8.4.2, le Roeserbann est d'une grande importance pour l'écoulement de la vague de crue en direction de la capitale.

Analyse des surfaces

Les surfaces inondées par les trois scénarios de crues présentent des utilisations diverses. La classification CORINE des utilisations des sols sur le TRI Roeserbann se trouve décrite dans les tableaux suivant.

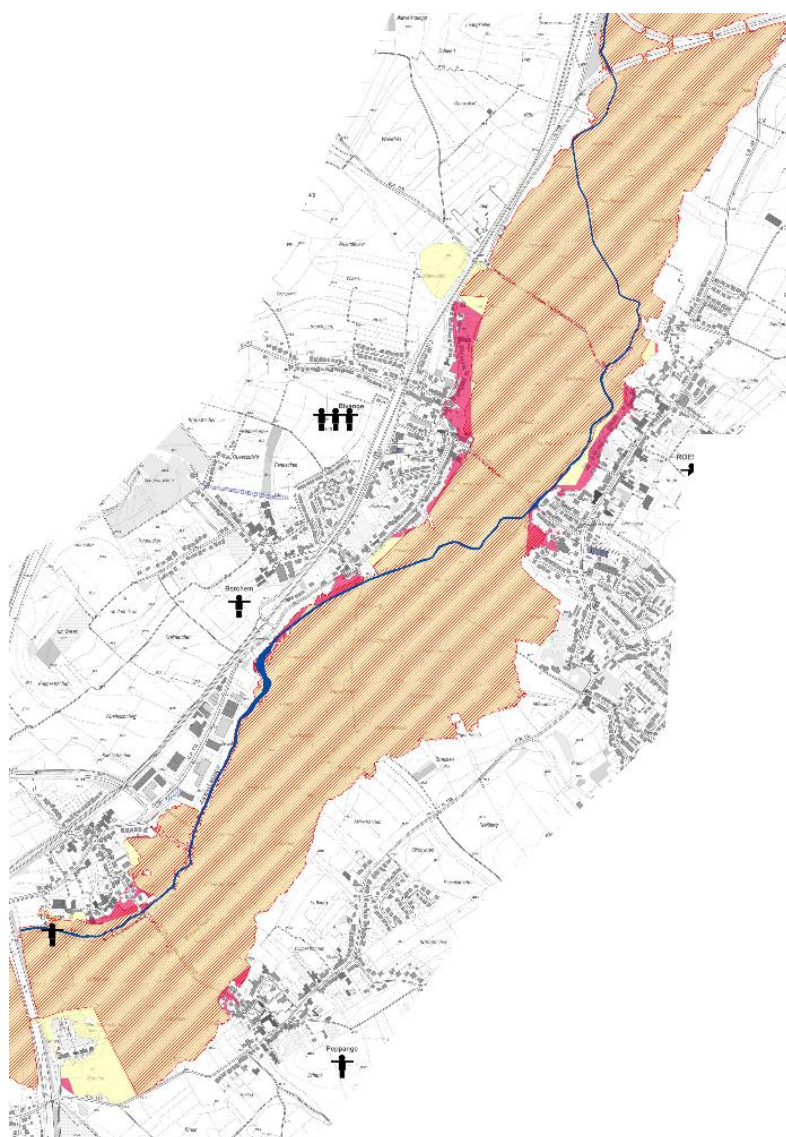


Illustration 67: TRI Roeserbann (crue extrême)

Tableau 35: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
Surface total du TRI (surface totale de la commune)		2.407		
Surfaces du TRI touchées par les crues, dont :		214,7	239,4	252,1
1	Surfaces bâties	3,6	5,1	10,8
2	Surfaces agricoles	211,1	228,0	241,3
3	Forêts et surfaces naturelles			
4	Zones humides			
5	Plans d'eau			

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 36: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
	Total	214,7	239,4	252,1
111	Tissu urbain continu			
112	Tissu urbain discontinu	3,6	5,1	10,8
121	Zones industrielles et commerciales, bâtiments publics			
122	Réseaux routiers et ferroviaires et surfaces associées			
123	Zones portuaires			
141	Zones vertes étatiques			
211	Zones agricoles non irriguées			
221	Zones viticoles			
222	Vergers			
231	Pâturages	208,2	228,0	234,2
242	Structures parcellaires complexes	2,9	6,3	7,0
243	Terres agricoles avec surfaces de sol naturel significatives			
311	Forêts de feuillus			
312	Forêts de conifères			
313	Forêts mixtes			
511	Cours d'eau			
512	Plans d'eau			

Intégrité des personnes

Ce sont principalement des habitations qui sont touchées par les crues de l'Alzette avec au maximum 39 | 176 | 191 personnes touchées à Bivange. Dans les autres localités, seules quelques maisons sont concernées.

Les bâtiments publics ne sont pas sujets à risque à l'exception du Centre Culturel Edward Steichen dans la rue de Bettembourg.

En tout, on compte dans le Roeserbann 52 | 254 | 328 habitants touchés.

A partir de la crue centennale, la crue atteint le CR 159 qui relie les localités de Roeser. Dans ce cas, un contournement est possible par le CR 132 et le CR 157 pour rejoindre les localités inondées.

La gare et les chemins de fer ne sont pas touchés, même pour une crue extrême.

Tableau 37: Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes

Crue	Population touchée	
	Nombre	%
Décennale – Statistiquement une fois en 10 ans	52	0,91 %
Centennale – Statistiquement une fois en 100 ans	254	4,43 %
Extrême – Statistiquement moins d'une fois en 100 ans	328	5,72 %
Pour comparaison : Population totale du TRI (état au 01/11/2015)	5736	

Activité économique

L'impact sur les commerces et l'industrie est, par comparaison, faible. Par exemple, pour la crue extrême, quelques cabinets médicaux, restaurants et commerces de détail sont concernés dans la rue Edward Steichen.

La zone commerciale et industrielle de Livange, datant des années 80, est placée en hauteur, au-dessus de la crue extrême.

Environnement

Dans le Roeserbann, on ne trouve pas de sites SEVESO ni de sites potentiellement contaminés ou d'anciennes décharges. Il n'y a pas non plus de stations d'épuration.

Tout le Roeserbann est dans une zone habitat oiseau.

8.4.8 TRI Hesperange

Etendue et dynamique de crue

Le TRI Hesperange se trouve sur l'Alzette entre le PK 49.7 et 45.9 km.

D'une manière générale, les localités d'Alzingen et Hesperange sont touchées ainsi que Fentange et dans une moindre mesure Howald.

Lors de la montée des eaux, une zone plus basse est d'abord inondée dans la rue de Sangen à Hesperange. Déjà pour des crues fréquentes, la rue de l'Alzette est touchée du fait du reflux généré par le pont à l'aval. Le pont a été modifié depuis et offre maintenant une plus grande section hydraulique.

Lors de la crue de 1995, une hauteur d'eau de 80 cm dans la rue de Thionville a été observée.

Il n'y a pas de mesures anti-crues construites.

Analyse des surfaces

Les surfaces inondées par les trois scénarios de crues présentent des utilisations diverses. La classification CORINE des utilisations des sols sur le TRI Hesperange se trouve décrite dans les tableaux suivant.

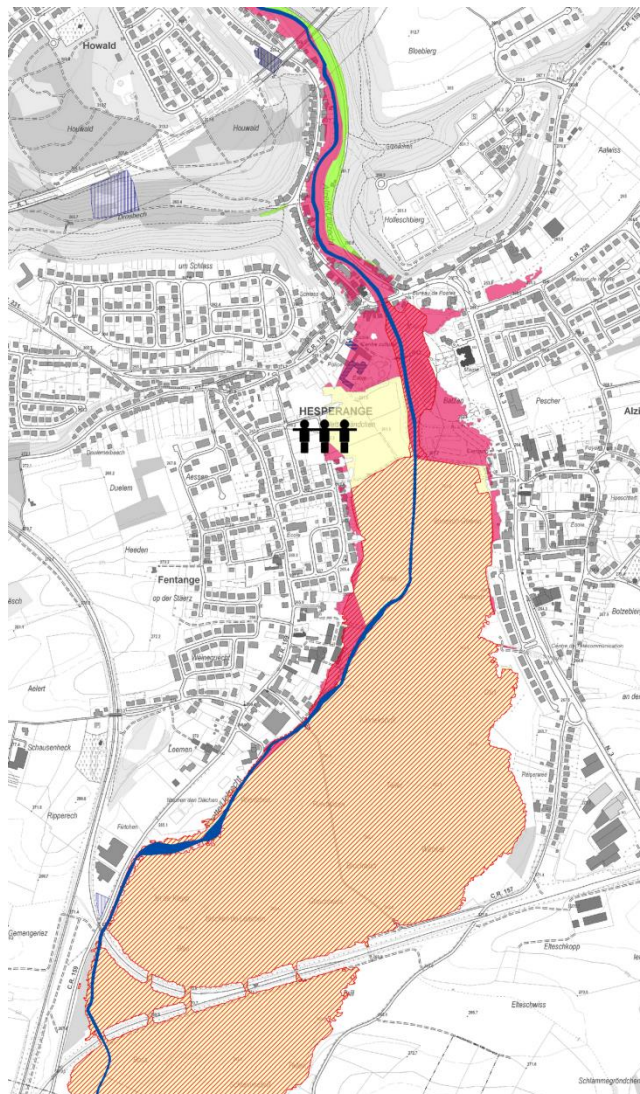


Illustration 68: TRI Hesperange

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 38: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
Surface total du TRI (surface totale de la commune)		258600		
Surfaces du TRI touchées par les crues, dont :		108,2	110,1	133,9
1	Surfaces bâties	8,0	11,9	16,0
2	Surfaces agricoles	88,9	95,2	99,4
3	Forêts et surfaces naturelles	11,3	14,9	18,4
4	Zones humides			
5	Plans d'eau			

Tableau 39: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
	Total	108,2	110,1	133,9
111	Tissu urbain continu			
112	Tissu urbain discontinu	8,0	11,9	16,0
121	Zones industrielles et commerciales, bâtiments publics			
122	Réseaux routiers et ferroviaires et surfaces associées			
123	Zones portuaires			
141	Zones vertes étatiques			
211	Zones agricoles non irriguées	0,2	0,3	0,4
221	Zones viticoles			
222	Vergers			
231	Pâturages	88,6	94,9	99,0
242	Structures parcellaires complexes			
243	Terres agricoles avec surfaces de sol naturel significatives			
311	Forêts de feuillus	11,3	14,9	18,4
312	Forêts de conifères			
313	Forêts mixtes			0,001
511	Cours d'eau			
512	Plans d'eau			

Intégrité des personnes

Dans les localités citées ci-avant, déjà avec la crue décennale, 318 habitants sont touchés. Pour la crue centennale, le chiffre s'élève à 374 et 428 pour la crue extrême.

Dans la zone d'inondation se trouve l'école préscolaire d'Hesperange et dans la rue Gessel se trouve le Centre Culturel. Il n'y a pas d'autres bâtiments publics sensibles.

Tableau 40: Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes

Crue	Population touchée	
	Nombre	%
Décennale – Statistiquement une fois en 10 ans	318	2,21 %
Centennale – Statistiquement une fois en 100 ans	374	2,60 %
Extrême – Statistiquement moins d'une fois en 100 ans	428	2,97 %
Pour comparaison : Population totale du TRI (état au 01/01/2014)	14.393	

Activité économique

L'importante zone industrielle d'Hesperange se trouve hors d'eau, à Howald.

Dans la plaine inondable se trouve principalement du commerce de détail et des petits centres commerciaux qui sont partiellement inondés. Par exemple, un PK 48.1 km, à Fentange, la crue extrême atteint la Fromagerie de Luxembourg. Celle-ci est hors d'eau pour une crue centennale.

Environnement

Le long de l'Alzette se trouve, entre les PK 44.7 et 42.3 km (Buchholtz et le Gantenbeinsmillen), une zone de protection des captages des eaux de 10.2 ha. La seule zone de captage d'eau potable de la commune d'Hesperange, à Itzig, est hors de la zone inondable.

La grande zone de protection des oiseaux du Roersbann recouvre une partie d'Hesperange sur une surface de 99 ha.

Il n'y a pas de zone FFH.

Sur la parcelle de la station d'épuration (PK 45.45) d'Hesperange, se situent des anciennes décharges qui se retrouvent sous eau pour la crue extrême (sur une surface ce 20 m²). Pour des crues moins importantes, les surfaces sont hors d'eau.



Illustration 69: TRI Hesperange, route de Thionville 1995 (en haut) et rue de l'Alzette 12/1993 (en bas) Photos : Gaston Mullenbach / Jean Kinnen

8.4.9 TRI Moselle

Etendue et dynamique de crue [22]

A son entrée sur le territoire luxembourgeois, à Apach, au PK 243.3 km, la Moselle a déjà un bassin versant de 11477 km². Après la confluence avec la Sûre, elle quitte le Luxembourg au PK 205.9 km avec un bassin versant de 16339 km².

Sur son cours de 37.4 km, plusieurs localités sont régulièrement inondées.

Pour la genèse de la crue, ce sont les chutes de pluies qui prédominent sur les chutes de neige, respectivement la fonte des neiges.

Le régime d'écoulement de la Moselle est très irrégulier du fait d'un faible volume de rétention souterrain et d'un faible volume de rétention en surface.

Les crues de la Moselle sont principalement causées par de fortes précipitations en saison hivernale. Pour la forme et le pic de l'onde de crue, la distribution des précipitations sur l'ensemble du bassin est cruciale.

Les prévisions météorologiques pour la prévision de la crue sont à orienter en direction ouest-sud-ouest. Les précipitations générant les crues ne sont pas caractérisées par une intensité exceptionnelle mais par une constance pendant environ une semaine.

La prévision dans le centre d'alerte aux crues du Service de la Navigation à Grevenmacher est tout à fait possible du fait du long temps d'écoulement. Le modèle transfrontalier LARSIM est mis en place. Les pays concernés peuvent tous s'y référer.

La forme de la plaine inondable est dictée par la forme de la vallée dont les versants sont souvent utilisés pour la culture de la vigne.

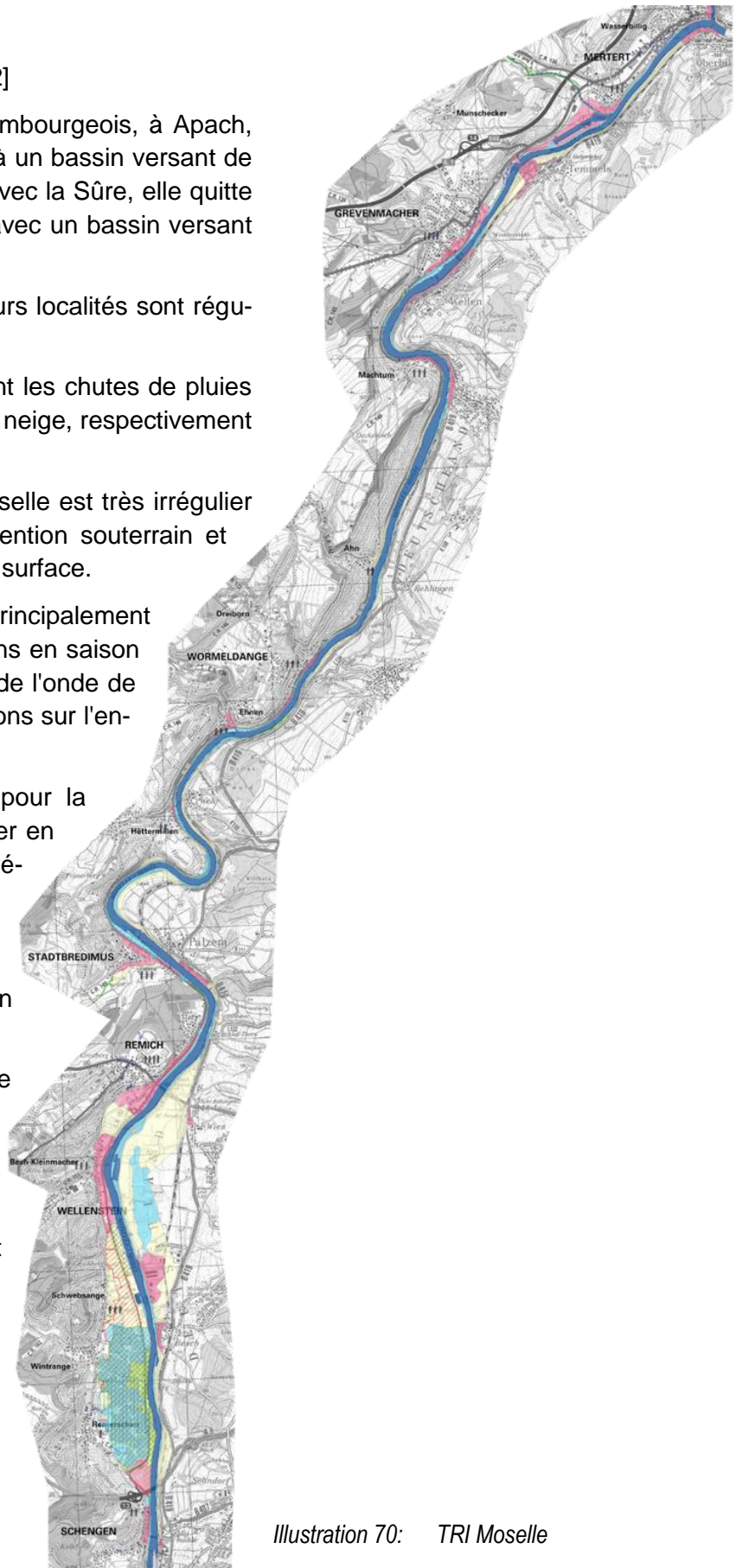


Illustration 70: TRI Moselle

Analyse des surfaces

Les surfaces inondées par les trois scénarios de crues présentent des utilisations diverses. La classification CORINE des utilisations des sols sur le TRI Moselle se trouve décrite dans les tableaux suivants.

Tableau 41: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 1)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
Surface total du TRI (surface totale de la commune)		9.428		
Surfaces du TRI touchées par les crues, dont :		829,9	1.014,1	1.163,2
1	Surfaces bâties	84,8	145,6	208,1
2	Surfaces agricoles	102,8	155,5	198,3
3	Forêts et surfaces naturelles	50,3	59,9	65,3
4	Zones humides			
5	Plans d'eau	591,8	653,1	691,5

Tableau 42: Utilisation des sols potentiellement touchés par les crues décennales, centennales et extrêmes. (CLC niveau 3)

Utilisation des sols (codes CLC) en [ha]		Décennale	Centennale	Extrême
	Summe:	829,9	1.014,1	1.163,2
111	Tissu urbain continu			
112	Tissu urbain discontinu	67,4	119,5	155,5
121	Zones industrielles et commerciales, bâtiments publics			0,8
122	Réseaux routiers et ferroviaires et surfaces associées	2,9	7,6	22,7
123	Zones portuaires	14,6	18,5	29,1
141	Zones vertes étatiques			
211	Zones agricoles non irriguées	21,8	25,8	26,0
221	Zones viticoles	49,5	79,3	107,9
222	Vergers			
231	Pâturages			
242	Structures parcellaires complexes	31,6	50,4	64,4
243	Terres agricoles avec surfaces de sol naturel significatives			
311	Forêts de feuillus	34,5	42,9	46,5
312	Forêts de conifères			
313	Forêts mixtes	15,8	17,0	18,8
511	Cours d'eau	480,1	514,5	534,8
512	Plans d'eau	111,7	138,6	156,7

Intégrité des personnes

Dans les communes directement situées dans la plaine inondable de la Moselle, des inondations sont régulières. La population est consciente des crues et de leurs dynamiques, en règle générale, bien que des crues extrêmes ne soient plus survenues ces dernières années et que les esprits ont tendance à l'oublier.

On suppose cependant que les utilisations faites dans la plaine inondable sont adaptées aux inondations.

Pour chaque commune de la Moselle, le nombre d'habitants touchés est le suivant :

Tableau 43: *Populations touchées dans les communes de la Moselle pour les crues décennales, centennales et extrêmes*

Localité / Commune	Décennale	Centennale	Extrême
Wintrange	0	0	0
Remerschen	0	1	1
Ahn	26	54	64
Schengen	24	58	81
Hettermillen	0	4	82
Machtum	8	155	206
Schwebsingen	13	112	252
Wormeldange	53	169	261
Ehnen	79	204	281
Stadtbredimus	102	175	340
Bech-Kleinmacher	244	438	476
Mertert	95	270	500
Remich	300	600	1032
Grevenmacher	100	510	1107

En tout, on compte 1165 | 3116 | 5322 habitants concernés.

Tableau 44: *Populations potentiellement touchées par les crues décennales, centennales et extrêmes*

Crue	Population touchée	
	Nombre	%
Décennale – Statistiquement une fois en 10 ans	1.165	5,47 %
Centennale – Statistiquement une fois en 100 ans	3.116	14,63 %
Extrême – Statistiquement moins d'une fois en 100 ans	5.322	24,99 %
Pour comparaison : Population totale du TRI (état au 01/11/2015)	21.300	

La N10, axe de communication principal, parallèle à la Moselle est déjà touché par une crue décennale en certains points de sorte qu'il faut avoir recours à des routes annexes situées plus haut.

Pour une crue centennale, la N10 perd son rôle de jonction puisqu'elle n'est plus circulaire sur toute sa longueur.

Puisque les localités se sont historiquement développées avec les crues, en règle générale, il existe une route de liaison plus haut, sur les versants. Ceci sécurise l'accès au centre inondé des localités.

La gare de Wasserbillig et la station de Mertert font partie de la liaison ferroviaire Trèves – Wasserbillig – Luxembourg. Les voies ne sont pas touchées par les inondations.

L'orientation touristique de toute la région a fait que des constructions sous la ligne de la crue centennale ont été réalisées et sont intensivement utilisées pendant la saison touristique. Avec la montée des eaux de la Moselle, la promenade est inondée et même si toutes les constructions et activités sont adaptées, le risque ne peut être considéré comme nul.

La commune de Remich est particulièrement exposée du fait de sa basse altitude. Des réflexions quant à la mise en œuvre de protections contre les crues sont en cours. La question de la compensation des volumes de rétention de crue n'est pas encore clarifiée.

Les bâtiments ouverts au public, sensibles aux crues dans ou au bord de la zone d'inondation en cas de crue extrême sont :

- Auberge de jeunesse à Remerschen,
- Maison de retraite (Jousefshaus) à Remich,
- Centre médico-social de Grevenmacher.

Activités économiques

Le long de la Moselle, on trouve différentes zones industrielles et commerciales utilisant le caractère navigable de la Moselle.

Rien que dans le port de Mertert, on trouve de nombreuses installations industrielles, de logistique ou de stockage.

L'inondation de ces surfaces commerciales et industrielles présente un risque pour l'activité économique. Toutefois, il convient de noter que les activités qui dépendent du transport par bateaux sont entravées bien avant la crue par l'atteinte du niveau d'eau maximal pour la navigation.

A l'opposé, des commerces de détail et petits centres commerciaux dans les localités inondables peuvent voir leur activité entravée par la crue directement ou du fait des problèmes d'accès.

Environnement

Sur le site du port de Mertert, se trouve l'entreprise Tanklux, classée SEVESO-haut. Il n'y en a pas d'autres.

En outre, le long de la Moselle, on trouve différents sites potentiellement contaminés et anciennes décharges :

Station-service :

- Rue de Machtum à 6753 Grevenmacher
- Quai de la Moselle à 5405 Bech-Kleinmacher
- Route du Vin à 5405 Bech-Kleinmacher
- Route du Vin à 5445 Schengen
- Waistrooss à 5450 Stadtbredimus
- Route de Trèves à 6793 Grevenmacher
- Port à Mertert
- Route du Vin à 5481 Wormeldange

Site contaminé aux hydrocarbures : Route de Thionville à 6791 Grevenmacher

Sols contaminés: Angle Route du Vin/Schaffmillen à Grevenmacher
Esplanade de la Moselle à 6637 Wasserbillig

Dans la région de la gravière à Remerschen, se trouve une zone de protection de captage des eaux provisoire, inondée sur une surface de 101 ha (crue extrême). Cette zone fait partie d'une zone de protection des oiseaux de 258 ha. Sur ces 258 ha, 251 ha sont inondables par la crue extrême.

Il n'y a pas d'autres zones protégées de ce type dans la vallée de la Moselle.

Une partie du lit majeur de la Moselle est définie comme zone habitat FFH. Celle-ci est inondée sur 213 ha dans les localités de Mertert, Remich, Stadtbredimus et Schengen.

9 DESCRIPTION DES OBJECTIFS FIXÉS

9.1 Méthode

Dans le PGRI, les "*objectifs pour la gestion du risque d'inondation*" sont à fixer et des mesures avec lesquelles l'objectif fixé peut être atteint sont à développer et à appliquer.

L'axe principal de l'objectif est de "*réduire les conséquences néfastes des crues pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique*". Seront également prises en compte les "*mesures non constructives de la prévention des crues et / ou mesures pour réduire la probabilité d'inondation*".

Pour la définition concrète des objectifs, les états membres ont une certaine liberté de manière à pouvoir répondre aux conditions politiques et environnementales qui leur sont spécifiques. En conséquence, le PGRI omet la mention d'objectifs spécifiques.

Ceci contredit fondamentalement le paradigme appliqué jusqu'à maintenant de la gestion de l'eau avec des objectifs concrets comme la construction adaptée à des crues décennales ou la construction de digues et de murs pour une crue trentennale.

Par exemple, une digue de protection contre une crue trentennale d'une localité ou autre peut offrir une protection tant que les populations sont conscientes de ce niveau de protection et peuvent vivre avec ce risque.

Une exigence de la directive est que le PGRI prenne en considération "tous les aspects de la gestion des risques d'inondation" (voir le cycle du PGRI dans l'illustration 2).

Le présent PGRI est conforme à la directive. Il prend en compte l'ensemble du cycle de prévision, gestion du risque, gestion de crise et définit des objectifs pour toutes les phases avant, pendant et après une inondation. En d'autres termes, il poursuit les objectifs "prévention", "protection", "prévention" ainsi que "régénération et vérification". Toujours en conformité avec la directive, non seulement les crues fréquentes et moyennement fréquentes sont prises en compte mais également les crues rares et très rares.

Le point de départ pour la fixation des objectifs appropriés du PGRI au Luxembourg sont les objectifs de la LAWA ([2] et [3]) (Allemagne) : réduction des crues, réduction du risque existant (prévention), réduction des conséquences néfastes pendant la crue (gestion), réduction des conséquences néfastes après la crue (gestion de crise). En reprenant l'objectif clé et la procédure pour la genèse d'un PGRI de la LAWA, le Luxembourg garantit une approche homogène entre les partenariats d'inondation transfrontaliers avec l'Allemagne.

Pour assurer une procédure uniforme à l'intérieur du pays, les objectifs adaptés aux spécificités régionales ont été développés conjointement par différents acteurs et repris dans un catalogue des objectifs. Les objectifs sont conformes à la législation luxembourgeoise. En plus de l'AGE, d'autres administrations compétentes telles que l'ANF, l'ASTA et l'ASS ont été intégrées dans le processus de définition d'objectifs.

Les objectifs raisonnables sont ordonnés sur la base du catalogue LAWA [3] dont la numérotation est restée inchangée. Le catalogue des mesures en résultant constitue la base de l'identification systématique des lacunes et donc la base des mesures du PGRI au niveau du pays. La hiérarchie du système des objectifs et des mesures est représentée dans l'illustration suivante.

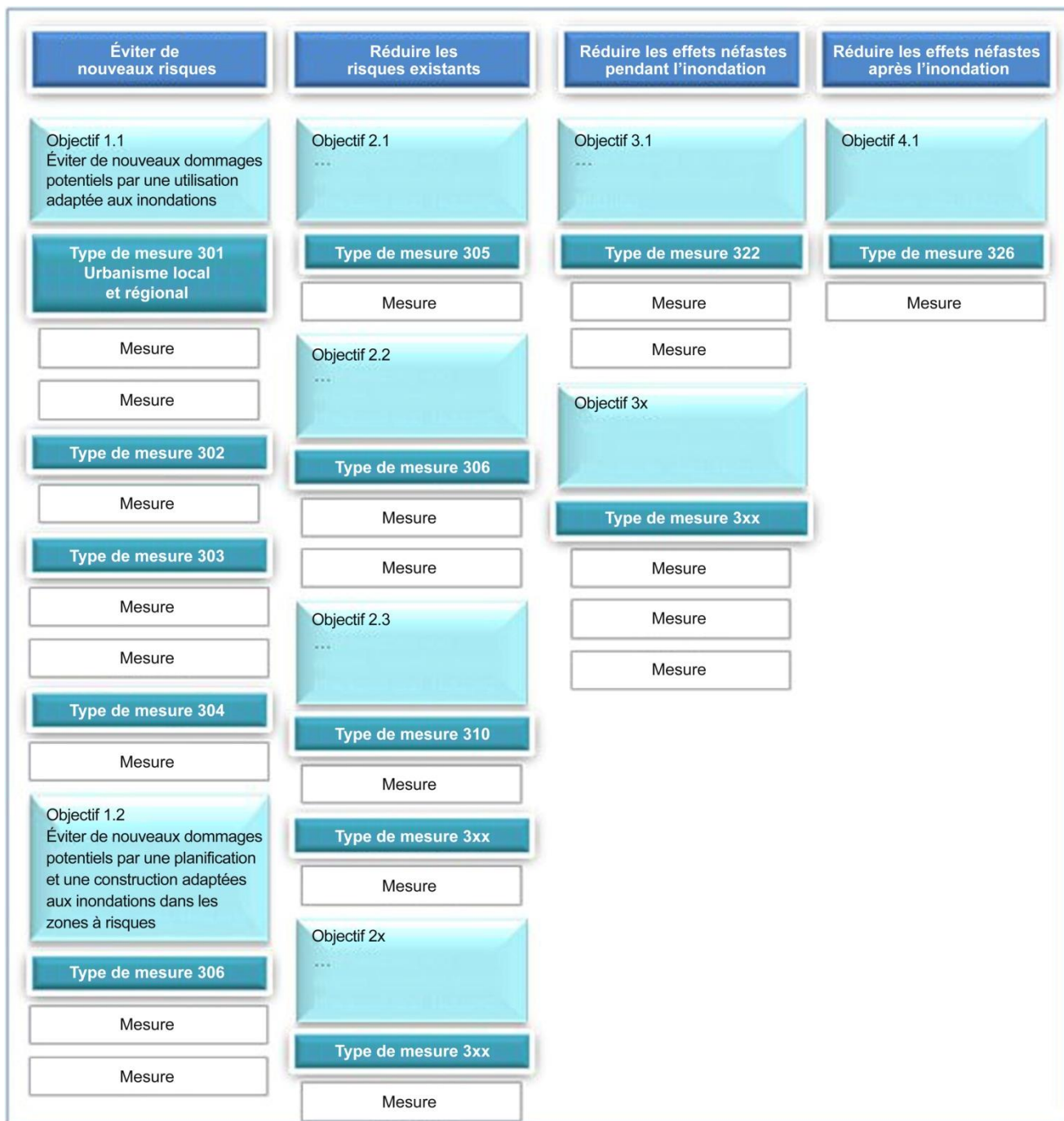


Illustration 71: Classification du catalogue des objectifs et des mesures

L'objectif principal de la planification de la gestion des risques d'inondation au Luxembourg est la définition des mesures d'atténuation des risques qui peuvent être mises en œuvre à court terme. Un autre objectif réside dans la combinaison avec des mesures pour mettre en œuvre la DCE.

L'ensemble des objectifs appropriés pour le Luxembourg est généralement décrit dans les sections suivantes sur la base des "enjeux". Le catalogue des objectifs contient le résumé des objectifs divisés dans les catégories "prévention", "protection", "prévision" et "régénération et vérification". En outre, pour chaque objectif, les types de mesures sont classés pour, en cas de déficit à corriger, atteindre l'objectif fixé.

9.2 Objectif pour l'intégrité des populations

L'objectif est de réduire le nombre de personnes touchées par les inondations.

Il convient de noter qu'une crue est un phénomène naturel qui ne peut être évité. Cependant, l'Homme peut réduire le risque lié aux inondations. Un objectif important de la gestion du risque d'inondation est de garder les populations hors des zones inondées afin de ne pas ajouter de nouveaux risques. Si ceci n'est pas possible, l'utilisation des sols doit alors être adaptée aux inondations.

Dans les TRI existants, il existe un danger pour l'intégrité des personnes pendant mais aussi après la crue. En plus de l'impact direct de l'inondation, subsistent aussi des risques indirects pour la santé humaine comme par exemple l'inondation de substances dangereuses de l'industrie ou de zones commerciales, des canalisations ou des stations d'épuration mais également des sédiments pollués. Un arrêt ou une détérioration du service de distribution d'eau potable peut mener à des dommages jusqu'à, dans les cas extrêmes, des épidémies. D'autres risques pour la santé humaine résident dans la panne électrique généralisée ou l'arrêt du système de chauffage. Tout le monde, et plus particulièrement les enfants, est en danger du fait des niveaux d'eau et des vitesses d'écoulement atteints dans les zones inondables. Les crues peuvent également créer un stress physique et mental considérable pouvant atteindre le traumatisme.

Les possibilités régionales et transrégionales pour la protection contre les inondations sont au Luxembourg très limitées et déjà en grande partie épuisées. Localement il est possible de réduire certains risques par des mesures de protection. Donc, l'objectif principal concernant la protection de l'intégrité des personnes dans le PGRI est un renforcement de la prévention en sensibilisant les populations potentiellement touchées et en les maintenant informées de la meilleure manière pour se protéger.

Comme objectif minimal, il faudra maintenir le statu quo dans chaque bassin versant. Ceci signifie que les aggravations de la situation (débits), comme par exemple le scellement de surfaces, doivent être compensées localement, comme indiqué dans l'article 39 de la loi relative à l'eau et dans le guide technique pour la gestion des eaux (Regenwasserleitfaden, AGE). Le nombre de personnes touchées est indiqué dans les cartes des risques d'inondation.

9.3 Objectif pour l'environnement

L'objectif est d'éviter les dommages à l'environnement, voir les supprimer.

Dans les zones à risque subsiste toujours le danger que des substances dangereuses se retrouvent entraînées dans le cours d'eau. Le danger est le plus important pour les zones industrielles et commerciales mais parfois localement dans le domaine privé comme là où le chauffage est au fioul, là où se trouvent d'anciennes décharges. Le but est de sortir les sources de danger des zones inondables et lorsque ceci n'est pas possible, de les sécuriser contre les crues.

D'autres risques sont liés aux installations qui gèrent et dépolluent les eaux usées. Si celles-ci se retrouvent inondées, des substances polluantes et des matières fécales pouvant porter atteinte à la santé et à l'environnement pendant et après la crue peuvent se retrouver dans le cours d'eau. L'objectif est de maintenir un service d'assainissement le plus longtemps possible et d'informer la population sur la manière de nettoyer les habitations après la crue, sans risque pour la santé.

Si des zones de protection d'eau potable se retrouvent recouvertes par la crue, les captages et ouvrages doivent être au moins mis hors service pendant la crue. La remise en service est souvent liée

à des coûts élevés. En outre, ceci peut créer un arrêt des installations menant à une pénurie provisoire et à l'utilisation d'eau non potable présentant des risques pour la santé. L'objectif est de faire en sorte que, pendant et après l'inondation, soit maintenu un approvisionnement en eau de qualité.

Si des zones de protection naturelles sont inondées pendant la crue, ceci ne pose en principe pas de conséquences graves. Il est possible que, selon la saison, la flore et la faune soient endommagées mais la crue est un phénomène naturel qui a un rôle structurant pour les zones naturelles. Il faut bien sûr que la crue n'amène pas de matières polluantes pouvant se déposer sur la zone protégée et mener à une pollution environnementale.

C'est pourquoi, dans les cartes des risques d'inondation, les sites SEVESO, les sites contaminés et les zones de protection naturelles ou de l'eau potable sont représentés.

9.4 Objectif pour le patrimoine culturel

L'objectif principal est de réduire les risques d'inondation existants. Les objets du patrimoine, du moment qu'il ne s'agisse pas d'objets mobiliers doivent rester en place. Ils doivent être protégés et les dommages doivent être réduits autant que possible. Le patrimoine doit être protégé localement des inondations par des mesures techniques anti-crue ou de protection individuelle (par exemple, pas d'archives dans des caves inondables) pour résister autant que possible à l'inondation. Au Luxembourg, il a été décidé de ne pas faire figurer le patrimoine dans les cartes des risques d'inondation. Il est inclus dans les zones habitées. Pour le patrimoine, les mêmes objectifs que pour l'intégrité des populations et l'environnement sont appliqués.

9.5 Objectif pour l'activité économique

L'objectif principal est d'éviter de nouveaux risques d'inondation et de réduire ceux existants.

Les risques pour les activités économiques sont en première ligne concentrés sur les zones inondées. Les dommages liés à la crue concernent les bâtiments, les stocks et les produits touchés ainsi que les conséquences des pillages. Ainsi, le type et l'ampleur des dommages dépendent de la taille de l'entreprise, de l'emprise de l'inondation et du type d'installation. Comme pour les particuliers, les entreprises doivent se protéger elles-mêmes.

C'est pourquoi l'objectif est aussi d'informer concrètement les entreprises des risques encourus de manière à ce qu'elles puissent faire des études et évaluer mais aussi augmenter leur niveau de protection.

Le type d'utilisation des surfaces comme par exemple zones industrielles, zones agricoles, voiries etc. est indiqué dans les cartes des risques d'inondation.

9.6 Résumé des objectifs

9.6.1 Objectif de prévention de nouveaux risques

Les dommages liés aux inondations ont lieu lorsque des biens ou des personnes sont touchés par les inondations. Le potentiel de dommage croît avec une utilisation intensive dans la zone à risque avec une diminution de la prise de conscience de la crue par les populations et avec une augmentation de la probabilité de crue.

Pour éviter que de nouveaux risques apparaissent, il faut diminuer la probabilité d'inondation, adapter les utilisations dans les zones à risques et diminuer le potentiel de dommages.

Tableau 45: Objectif de prévention de nouveaux risques

Aspect	Nr	Objectif : Prévention de nouveaux risques	Population	Environnement	Patrimoine culturel	Activité économique	Type de mesure (voir chap. 10)
		Domaine d'action : Gestion des surfaces					
Prévention	1.1	Prévention de nouveaux dommages potentiels en adaptant l'utilisation aux risques de crues	x	x	(x)	x	301 302 303 304
		Domaine d'action : Gestion de la construction					
	1.2	Prévention de nouveaux dommages potentiels en adaptant la planification et la construction dans les zones à risques	x	x	(x)	x	306

9.6.2 Objectif de réduction des risques existants

Pour réduire les risques des inondations vis à vis des populations et des biens, il faut d'une part réduire le danger d'inondation (par exemple améliorer l'espace de rétention naturel) et d'autre part réduire la vulnérabilité.

Tableau 46: Objectif de réduction des risques existants

Aspect	Nr	Objectif : Prévention de nouveaux risques	Population	Environnement	Patrimoine culturel	Activité économique	Type de mesure (voir chap. 10)	
Domaine d'action : Gestion des surfaces								
Prévention	2.1	Prévention de nouveaux dommages potentiels en supprimant / déplaçant les objets sensibles de la zone à risque	x	x	(x)	x	305	
	Domaine d'action : Gestion de la construction							
	2.2	Réduction du potentiel de dommage par adaptations aux crues ou mesures de protection techniques dans les zones à risques	x	x	x	x	306 307 308	
Domaine d'action : Rétention naturelle								
Protection	2.3	Ecrêtement des pointes de crue par augmentation des possibilités de rétention de crue dans le cours d'eau et sur les bassins versants	x	x	x	x	310 311 312 313 314	
	Domaine d'action : Protection anti-crue technique							
		2.4	Amélioration de la protection contre l'inondation dans les zones à risques	x	x	X	x	315 316 317 318 321
	2.5	Régulation du débit dans les zones à risques	x	x	x	x	319 320	
Domaine d'action : Gestion des comportements								
Gestion	2.6	Sensibilisation par éducation du public concerné au sujet des risques de crue et de la préparation à ces crues	x	x	x	x	325	

9.6.3 Objectif de réduction des conséquences néfastes lors d'une inondation

Pour prendre des précautions contre les inondations, les individus concernés doivent connaître les dangers et ajuster leur action sur ceux-ci. L'objectif est que les populations reçoivent toutes les informations nécessaires concernant le risque d'inondation pendant et après celle-ci.

L'objectif réside dans l'amélioration de la capacité opérationnelle de toutes les parties prenantes dans le secteur privé, public et industriel grâce à l'optimisation des prévisions de crue, des systèmes d'alerte et d'information aux communes, de la prévention des risques et de la planification d'urgence

et de la prise de conscience de la population ainsi que d'autres mesures de prévention (par exemple la constitution de réserves financières).

Tableau 47: Objectif de réduction des conséquences néfastes lors d'une inondation

Aspect	Nr	Objectif de réduction des conséquences néfastes lors d'une inondation	Population	Environnement	Patrimoine culturel	Activité économique	Type de mesure (voir chap. 10)
Gestion	Domaine d'action : Gestion de l'information						
	3.1	Fourniture d'informations sur les crues et alerte aux crues	x	x	x	x	322 323
	Domaine d'action : Prévention des risques et des catastrophes						
	3.2	Planification d'urgence	x	x	x	x	324
	Domaine d'action : Gestion des comportements						
3.3	Sensibilisation par éducation du public concerné au sujet des risques de crue et de la préparation à ces crues	x	x	x	x	325	

9.6.4 Objectif de réduction des conséquences néfastes après la crue

Beaucoup de dommages liés aux crues ont lieu pendant la crue elle-même mais aussi après celle-ci par des travaux de remise en état et de nettoyage impropres. Il ne faut pas oublier les dommages psychiques découlant d'une crue et d'une situation de stress. L'objectif est de réduire ces dommages.

Tableau 48: Objectif de remise en état / régénération et vérification

Aspect	Nr	Objectif de réduction des conséquences néfastes après la crue	Population	Environnement	Patrimoine culturel	Activité économique	Type de mesure (voir chap. 10)
Gestion	Domaine d'action : Prévention du risque						
	4.1	Constitution d'une réserve financière pour les dommages liés aux inondations	x	x	x	x	326
Remise en état	Domaine d'action : Régénération						
	4.2	Surmonter les conséquences des inondations pour l'individu et la société (aide à la reconstruction, réparation des dommages environnementaux...)	x	x	x	x	327 328

9.6.5 Objectifs conceptuels

Il s'agit de d'éviter ou de réduire les risques de tous les biens cités dans la directive inondation. Pour atteindre l'objectif, des mesures stratégiques (groupe de mesures 500) sont établies. Elles peuvent être appliquées sur tout le pays. Elles constituent une base pour l'exécution des mesures du groupe 300 ou elle assiste leur mise en œuvre.

10 APPLICATION DES MESURES

10.1 Autorités participantes à l'établissement des mesures

Dans le PGRI, sont prises des mesures valables à deux niveaux et devant être appliquées par différents maîtres d'ouvrage.

- **Mesures communales**

Celles-ci peuvent concerner tous les domaines d'application qui relèvent de la compétence des administrations communales et qui seront mises en œuvre soit par des privés soit par des institutions locales via un partenariat inondation et/ou un contrat de rivière. Les mesures ont été identifiées dans des groupes de travail des partenariats inondation ou ont été déterminées par checklist ensemble avec les agents de l'AGE.

- **Mesures nationales**

Celles-ci peuvent inclure tous les domaines d'action qui relèvent de la compétence de l'Etat et seront mises en œuvre par ses différentes institutions. Le besoin d'action résulte des consignes de la directive inondation. Les mesures sont compilées et initiées par l'AGE. Ici on trouve des mesures conceptuelles qui sont une condition préalable pour la mise en œuvre effective ou aussi des mesures concrètes à l'échelle du pays comme par exemple la réalisation de guides ou de brochures.

Il est important de souligner que les mesures seront plus détaillées durant la phase d'exécution et qu'il peut en résulter des différences avec le programme des mesures comme par exemple pour ce qui est de la durée d'élaboration de la mesure.

10.2 Catalogue des types de mesures

Le présent PGRI suit, comme indiqué plus haut, une approche intégrée. Avec la définition des mesures réalisables, les objectifs de gestion des risques d'inondation au Luxembourg doivent être atteints. Le PGRI envisage l'ensemble de la gestion de crise (voir aussi Illustration 2) et définit, sur la base des objectifs fixés pour le Luxembourg, pour toutes les phases avant, pendant et après une crue des mesures ciblées et concrètes.

Les mesures établies au Luxembourg doivent être, pour le rapportage à l'Union Européenne, regroupées selon les différents aspects de la gestion des inondations.

Afin de coordonner les objectifs et les mesures à travers les frontières administratives et à la lumière d'une normalisation transfrontalière nécessaire pour les rapports dans une même zone de travail, le catalogue des mesures au Luxembourg sera réalisé sur base des indications de la LAWA notamment sur les groupes de mesures 300 et 500. Le catalogue des mesures établi pour le Luxembourg reprend dans sa construction et dans son état fondamental le catalogue LAWA (état 2013) [1]. La numérotation des différents types de mesures est reprise sans changement. La liste des types de mesures reprise pour le Luxembourg est détaillée au Tableau 49. Chaque type de mesure significatif est classé selon la numérotation LAWA (301 à 328). Les "autres mesures" 309, 321 et 328 ne sont pas significatives pour le Luxembourg et sont supprimées. Ainsi, la liste pour le Luxembourg contient 25 types de mesures. De plus, suivant l'exemple de la LAWA, des mesures stratégiques conceptuelles (500) ont été établies.

Le Tableau 49 contient dans la colonne de droite un descriptif succinct du type de mesure. Il est identique au texte court de la LAWA. Les codes LAWA ne concernant pas le Luxembourg, ont été éliminés (protection du littoral, barrages).

Pour permettre le rapportage uniforme à l'Union Européenne, chaque type de mesures doit être classé par « Aspect de la gestion des inondations », c'est-à-dire « Prévention », « Protection », « Gestion » et « Remise en état / régénération » et par « Bloc de mesures ». Ici aussi, le classement recommandé par la LAWA en 2013 [1] sera appliqué tel quel. Ainsi, le catalogue des mesures applique le « domaine d'application » des recommandations de la LAWA en 2010 [23].

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 49: Liste des types de mesures

Nr	Aspect de la gestion des inondations	Bloc de mesures / groupe de mesures (domaine d'application 2010 de la LAWA)	Description succincte Type de mesure
301	Prévention	Prévention (Gestion des surfaces)	Adaptation de l'aménagement du territoire
302			Définition des zones inondables
303			Aménagement du territoire adapté
304			Adaptation de l'utilisation des surfaces
305		Eloignement / déplacement (Gestion des surfaces)	Enlèvement ou relocalisation
306		Réduction (Gestion du bâti)	Planification, construction et modifications adaptées aux inondations
307			Protection individuelle
308			Traitement adapté aux crues des substances dangereuses pour l'eau
309		D'autres mesures préventives ne sont pas d'application au Luxembourg puisque les objectifs sont atteints avec les mesures ci-dessus.	
310	Protection	Gestion des inondations / débits et gestion des bassins versants (rétention naturelle)	Rétention naturelle dans le bassin versant
311			Rétention naturelle dans la plaine alluviale
312			Réduction des surfaces scellées
313			Gestion des eaux pluviales
314			Reconquête de zones inondables
315		Régulation des débits (protection technique contre les inondations)	Planification et construction de mesures de rétention de crue
316			Exploitation, entretien et réhabilitation de mesures de rétention des crues
317		Installation dans le lit des cours d'eau et dans les zones inondables (protection technique contre les inondations)	Digues, murs anti-inondations, protections mobiles (construction)
318			Entretien d'ouvrages de protection fixes et mobiles
319		Gestion des cours d'eau de surface (protection technique contre les inondations)	Agrandissement de la section d'écoulement en crue dans la zone urbaine et dans la plaine d'inondation (construction)
320			Maintien de la section d'écoulement en crue par entretien de cours d'eau
321		D'autres mesures de protection ne sont pas d'application au Luxembourg puisque les objectifs sont atteints avec les mesures ci-dessus.	
322	Gestion	Prévision des crues et alertes (diffusion de l'information)	Information des crues et prévision
323			Système communal d'alerte et d'information
324		Plan d'urgence (prévention des risques et des catastrophes)	Planification des alertes et interventions d'urgence
325		Prise de conscience du public et prévention (comportement préventif)	Préparation à l'inondation
326		Autres mesures de prévention (prévention du risque)	Prévention financière
327	Remise en état / régénération	Surmonter les conséquences pour l'individu et la société (régénération)	Aide à la construction et à la reconstruction, planification après sinistre
328		D'autres mesures dans le domaine de la reconstruction et régénération ne s'appliquent pas puisque les objectifs sont atteints avec les mesures ci-dessus.	

Dans ce qui suit, les types de mesures et les objectifs sont décrits selon les différents "aspects" de la directive européenne.

Dans l'aspect "**prévention**", le bloc de mesures "prévention" reprend les types de mesures "aménagement adapté du territoire" (301), "définition des zones inondables" (302), "urbanisme et planification structurelle de la construction" (303) et "utilisation adaptée des surfaces" (304). Ceci inclut en particulier les actions provenant de la loi sur l'eau du 19 décembre 2008. Les types de mesures comprennent la définition et l'actualisation des cartes de zones inondables et la formulation des limites d'utilisation, l'adaptation et/ou la modification de l'aménagement du territoire et l'émission d'exigences en termes de construction. La définition des zones prioritaires et zones réservées dans l'aménagement du territoire est un objectif déclaré mais manquant encore de bases juridiques.

Le bloc de mesures "éloignement ou déplacement" reprend le type de mesures "suppression ou déplacement pour adaptation". Le type de mesure concerne l'enlèvement des activités sensibles aux crues et, si nécessaire, le déplacement dans des zones avec des probabilités d'inondation plus faibles. Des réflexions semblables n'ont pas eu lieu au Luxembourg jusqu'ici et ce type de mesure entraîne une modification de la pensée dans la pratique de la gestion des eaux appliquée jusqu'ici.

Le bloc de mesure "réduction" reprend les types de mesures "planification, construction, rénovation adaptées aux crues" (306), "protection individuelle" (307), "manipulation des substances dangereuses pour l'eau" (308).

Le bloc de mesure "autres mesures de prévention" ne concerne aucune mesure au Luxembourg.

Dans l'aspect "**protection**", les blocs de mesures "gestion des zones naturelles inondables / des débits et des bassins versants" comprennent les types de mesures "rétention naturelle dans les bassins versants" (310), "rétention naturelle dans les plaines alluviales" (311), "réduction du scellement des surfaces" (312), "gestion des eaux pluviales" (313) et "reconquête de zones inondables" (314). Ceci inclut les mesures de gestion des surfaces réduisant les crues par la réduction des surfaces scellées, la gestion des eaux pluviales avec la rétention naturelle dans les bassins versants, la renaturation des cours d'eau et des berges avec regain de zones de rétention naturelles comme également voulu par la DCE. Pour ces mesures, on peut idéalement trouver une synergie avec les mesures de la DCE.

Le bloc de mesures "régulation du débit" contient les types de mesures "planification et construction de mesures anti-crues" (315) et "exploitation, entretien et rénovation de mesures anti-crues" (316). Il s'agit ici des mesures anti-crues techniques classiques et des ouvrages de rétention. Les mesures comprennent la mise en place de programmes de construction et la vérification des installations existantes ainsi que l'optimisation de leur fonctionnement.

Le bloc de mesures "installation dans les lits des cours d'eau et dans les zones inondables" comprend les types de mesures "barrage, mur anti-inondation, protection anti-crue mobile (construction)" (317) ainsi que "entretien des ouvrages de protection fixes et mobiles" (318). Ce type de mesure comprend également les mesures classiques de la protection anti-crue avec les protections linéaires fixes ou mobiles (nouvelle construction, agrandissement et exploitation).

Le bloc de mesures "gestion des eaux de surface" comprend les types de mesures "agrandissement de la section d'écoulement du cours d'eau dans les zones bâties et dans les lits majeurs (construction)" (319) et "maintien libre de la section d'écoulement via l'entretien des cours d'eau" (320).

Le type de mesure "autres mesures de protection" n'est pas appliqué au Luxembourg.

Dans l'aspect "**prévision**", le bloc de mesures "prévision des crues et alertes" contient les types de mesures "information sur les crues et prévision" (322) et "système communal d'information et d'alerte" (323). Par là, on entend les mesures pour l'amélioration de l'information sur les inondations à venir, en cours et passées (service d'alerte aux inondations, alerte précoce, informations limnimétriques...) ainsi que des mesures pour améliorer le système local d'information et d'alerte des communes et de l'Etat.

Le bloc de mesures "planification des moyens d'assistance pour l'urgence / planification d'urgence" inclut le type de mesures "planification des alarmes et des interventions" (324). Ceci comprend la protection civile et la protection contre les catastrophes avec l'optimisation du management de la crise et des ressources.

Le bloc de mesures "sensibilisation du public et prévention" comprend le type de mesures "éducation et préparation au cas d'une inondation" (325). Il s'agit ici principalement d'informer les personnes concernées sur l'attitude et le comportement de manière à éviter des risques pour elles et pour les biens.

Le bloc de mesure "autre prévention" inclut le type de mesures "prévision financière" (326). Au Luxembourg, il n'est pas possible d'assurer un risque d'inondation. Il faut trouver une autre solution de compensation étatique ou privée (réserves, fonds..).

Dans l'aspect "**remise en état / régénération et vérification**", le bloc de mesures "aide à la reconstruction pour les particuliers et la société, réparation des dommages environnementaux" inclut les types de mesures "aide à la construction et à la reconstruction, planification d'après crise" (327). Elle comprend toutes les mesures qui concernent les dommages comme par exemple la planification de mesures pour l'élimination des déchets ou des dommages à l'environnement et la compensation financière des dommages.

Le type de mesures "autres remise en état / régénération et vérification" et le type de mesures "autres" ne sont pas appliqués au Luxembourg.

Le catalogue des mesures LAWA contient, d'autre part, des mesures conceptuelles. Ce sont des mesures qui peuvent être appliquées non pas dans une zone avec un risque significatif d'inondation, mais par exemple dans une complète unité administrative.

Du fait de la taille du Luxembourg, il n'y a pas de mesures globales distinctes. Les mesures stratégiques et conceptuelles à l'échelle du pays sont classées en fonction de leur contenu à l'égard de l'UE et sont indiquées dans le Tableau 49.

Toutes les mesures citées ci-dessus ont pour but de réduire le risque d'inondation pour tous les domaines de protection de la directive inondation ou pour, dans le cas idéal, l'éviter. Elle sont faites également pour atteindre l'objectif fixé. Les types de mesures fixés pour le Luxembourg sont détaillés au chapitre 11.

Mesures conceptuelles

Les mesures stratégiques et conceptuelles sont des mesures au niveau étatique. Elles peuvent avoir des contenus différents et concernent différents aspects.

Dans ce qui suit, les mesures suivantes dites conceptuelles, sont intégrées au PGRI :

- Mesure 501 : mise en place de concepts, études, expertises, adaptations législatives
- Mesure 503 : Mesures de formation initiale et continue

- Mesure 504 : Mesure de management
- Mesure 505 : Création et adaptation d'un programme d'aide
- Mesure 509 : Etude du changement climatique

Ces mesures sont en général destinées à supprimer ou réduire les risques d'inondation pour les biens définis. Pour le Luxembourg, il n'y a pas de mesures 502 (mise en œuvre de projets de recherche et développement).

10.3 Méthodologie de la comparaison entre objectif et situation existante

La description des types de mesures au chapitre 11 suivant fournit les informations suivantes :

- n° mesure, par exemple 303
- bloc de mesures, par exemple "Réduction"
- groupe de mesures, par exemple "Gestion des surfaces"
- type de mesures (court), par exemple "Aménagement adapté du territoire"
- type de mesures (long), par exemple "Adaptation et modification de l'aménagement du territoire ou exigences du droit de la construction"

La description des mesures possibles s'oriente ainsi à nouveau vers le catalogue LAWA et est adaptée à la législation et aux contraintes du Luxembourg.

Pour l'identification des mesures adaptées, pour chaque type de mesure, une comparaison entre la situation existante et la situation idéale est réalisée, ainsi qu'une analyse du déficit. Ainsi, pour chaque type de mesures, est chiffrée quelle situation à risque spécifique subsiste ou comment les crues ont été gérées jusqu'à maintenant. Il faut ici aussi clarifier s'il existe des mesures en cours qui sont adaptées pour l'atteinte de l'objectif.

Tableau 50: *Etapes de travail pour la comparaison situation existante / situation idéale*

Etapes	Interrogation
Analyse de l'existant	Quel est l'état en vue d'atteindre l'objectif ?
	Quelles mesures sont en cours ?
Analyse du déficit	Quels sont les déficits ?
Mise en œuvre de mesures	Que faut-il encore faire pour atteindre l'objectif ou s'en rapprocher ?
Définition d'un responsable	Qui est responsable pour chaque mesure ?
Définition d'un planning	Quelles sont les conditions à prendre en compte pour la modification ? Le financement est-il assuré ?
	Jusqu'à quand les mesures peuvent-elles être mises en œuvre ?

S'il reste, à la fin de ces questions, des déficits, des modifications doivent être prises dans le sens de la directive inondation. Si des besoins de modifications sont identifiés, il convient de vérifier quelles mesures peuvent être réalisées à court terme et lesquelles pourront l'être à moyen et long terme pour atteindre l'objectif du PGRI.

En général pour toutes les mesures reprises dans le PGRI, les critères suivant doivent être remplis lors de la mise en oeuvre de la mesure :

- elles ne doivent pas augmenter le risque d'inondation sur aucun autre endroit (article 7, alinéa 4 de la directive inondation) ;
- elles doivent prendre en compte à la fois les objectifs du PGRI et de l'article 4 de la DCE comme par exemple l'interdiction de dégrader l'état actuel ;
- elles doivent prendre en compte tous les aspects de la gestion des risques d'inondation. Il s'agit, en plus de la gestion des eaux, de l'utilisation des sols, de l'aménagement du territoire, de l'utilisation des surfaces, de la protection de la nature, de la navigation et des infrastructures portuaires (article 7 de la directive inondation).

Ces points sont pris systématiquement en compte dans le développement des mesures et chacune se voit affectée à un responsable pour son application.

La définition de mesures concrètes du type 300 par l'autorité compétente se déroule autant que possible par consensus de tous les intervenants. A ceci s'ajoutent les mesures du groupe 500 qui sont fixées par l'Etat pour des raisons stratégiques. L'objectif est de prendre des mesures qui peuvent être appliquées dans un avenir prévisible. Les mesures déjà réalisées sont documentées également et les types non pertinents sont retirés. En outre, on doit indiquer la date jusqu'à laquelle l'action spécifiée doit être mise en oeuvre. Si ceci n'est pas claire, la date de 2021 est donnée par défaut.

L'inclusion de mesures dans le PGRI ne crée pas de nouvelles obligations juridiques pour les responsables des mesures ou pour les réclamations juridiques des tiers sur la mise en oeuvre desdites mesures.

Dans le PGRI, les mesures identifiées sont décrites dans un langage compréhensible, de manière à ce que les maîtres d'ouvrage puissent réaliser les mesures en connaissance de cause.

Les objectifs de gestion des risques d'inondation ne peuvent être atteints que lorsque les parties prenantes coopèrent à tous les niveaux administratifs ainsi que les citoyens concernés et lorsque tout le monde contribue à la mise en oeuvre des mesures.

11 MESURES DÉFINIES

11.1 Vue d'ensemble

Les "aspects" de la gestion des risques d'inondation sont décrits dans les tableaux suivants. On y trouve également la classification des blocs et des groupes de mesure en fonction de l'objectif et du domaine de protection.

Tableau 51: "Aspect" des mesures 301 à 308 et objectif ainsi que prise en compte de la DCE

N°	Aspect de la gestion des risques d'inondation	Bloc de mesure (groupe de mesure)	Domaine d'application LAWA	Objectif de base				Enjeux				Pertinence
				Prévention de nouveaux risques	Réduction des risques existants	Réduction des conséquences néfastes pendant la crue	Réduction des conséquences néfastes après la crue	Réduction des conséquences néfastes sur l'intégrité des populations	Réduction des conséquences néfastes sur l'environnement	Réduction des conséquences néfastes sur le patrimoine	Réduction des conséquences néfastes l'activité économique	
301	Prévention	Prévention (Gestion des surfaces)	Aménagement du territoire	X				X	X	X	X	M 1
302			Zone inondable	X				X	X	X	X	M 1
303			urbanisme et planification structurelle de la construction	X				X	X	X	X	M 1
304			Utilisation des sols	X				X	X	X	X	M 1
305		Suppression/ Déplacement	Suppression ou déplacement		X			X	X	X	X	M 1
306		Réduction (Gestion du bâti)	Planification, construction et rénovation	X	X			X	X	X	X	M 3
307			Protection individuelle		X			X	X	X	X	M 2
308			Manipulation des substances polluantes pour l'eau		X			X	X	X	X	M 1

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 52: "Aspect" des mesures 310 à 319 et objectif ainsi que prise en compte de la DCE

N°	Aspect de la gestion des risques d'inondation	Bloc de mesure (groupe de mesure)	Domaine d'application LAWA	Objectif de base				Enjeux				Pertinence
				Prévention de nouveaux risques	Réduction des risques existants	Réduction des conséquences néfastes pendant la crue	Réduction des conséquences néfastes après la crue	Réduction des conséquences néfastes sur l'intégrité des populations	Réduction des conséquences néfastes sur l'environnement	Réduction des conséquences néfastes sur le patrimoine	Réduction des conséquences néfastes sur l'activité économique	
310	Protection	Gestion des inondations naturelles / gestion des bassins versants <i>(Rétention naturelle)</i>	Rétention naturelle dans le bassin versant		X			X	X	X	X	M 1
311			Rétention naturelle dans la plaine alluviale		X			X	X	X	X	M 1
312			Réduction du scellement des surfaces		X			X	X	X	X	M 1
313			Gestion des eaux pluviales		X			X	X	X	X	M 1
314			Reconquête de zones inondables		X			X	X	X	X	M 1
315		Régulation du débit <i>(Protection anti-crue technique)</i>	Planification et construction de mesure de rétention des crues		X			X	X	X	X	M 2
316			Exploitation, entretien et rénovation des mesures de rétention		X			X	X	X	X	M 2
317			Digues, murs anti-crue, protection anti-crue mobile (construction)		X			X	X	X	X	M 2
318		Installation dans le lit du cours d'eau <i>(Protection anti-crue technique)</i>	Entretien des ouvrages de protection fixes et mobiles		X			X	X	X	X	M 2
319		Gestion des eaux de surface <i>(Protection anti-crue technique)</i>	Augmentation de la section d'écoulement dans la zone bâtie et dans le lit majeur (construction)		X			X	X	X	X	M 2
320	Maintien de la section d'écoulement libre via l'entretien des cours d'eau			X			X	X	X	X	M 2	

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 53: "Aspect" des mesures 322 à 327 et objectif ainsi que prise en compte de la DCE

N°	Aspect de la gestion des risques d'inondation	Bloc de mesure (groupe de mesure)	Domaine d'application LAWA	Objectif de base				Enjeux				Pertinence DCE
				Prévention de nouveaux risques	Réduction des risques existants	Réduction des conséquences néfastes pendant la crue	Réduction des conséquences néfastes après la crue	Réduction des conséquences néfastes sur l'intégrité des populations	Réduction des conséquences néfastes sur l'environnement	Réduction des conséquences néfastes sur le patrimoine	Réduction des conséquences néfastes l'activité économique	
322	Prévention	Prévision et alerte aux crues (<i>information</i>)	Information sur les crues et prévisions			X		X	X	X	X	M 3
323			Système d'information et d'alerte communal			X		X	X	X	X	M 3
324		Gestion de l'urgence (<i>Protection d'urgence et gestion de catastrophe</i>)	Planification de l'alerte et de la mise en place			X		X	X	X	X	M 3
325		Conscience du public et prévention (<i>Gestion des comportements</i>)	Préparation au cas d'inondation		X	X		X	X	X	X	M 3
326		Autre prévention (<i>prévention du risque</i>)	Prévention financière				X	X		X	X	M 3
327	Remise en état / régénération	Surmonter les conséquences pour l'individu et la société (<i>Régénération</i>)	Aide à la construction et reconstruction et gestion postcrue				X					M 3

Sur base des tableaux, les mesures avec des risques d'inondation significatifs sont résumées en annexe 1.

Les mesures du type 500 sont également référencées dans l'annexe 1.

Pour décrire les différences entre la DCE et la directive inondation et pour prendre en compte l'article 9, les mesures sont regroupées dans les niveaux M1, M2 et M3 selon la classification LAWA (voir aussi chapitre 12.2).

11.2 Mesures de la gestion des surfaces avec l'objectif "prévention"

Les mesures des types 301, 302 et 303 suivent l'objectif national, régional et local d'informer sur les zones à risques et de ne pas y placer d'activités (construction, infrastructure...) impactées par les crues.

Les mesures du type 304 ont pour objectif d'orienter la planification dans le sens d'une utilisation des surfaces dans les zones bâties et dans les bassins versants n'aggravant pas les inondations ni les débits.

Un changement de mentalité particulier réside dans la pratique de planification des mesures du type 305 dans lesquelles il faut considérer non pas une protection contre les dommages potentiels mais une élimination de celui-ci.

Dans le groupe de mesures "gestion des surfaces" on peut différencier celles au niveau national, comme par exemple le développement de mesures juridiques ou administratives, de celles au niveau local ou régional. En outre, les mesures de la gestion des surfaces suivent en général un objectif de la DCE et des synergies peuvent donc être trouvées.

Avec l'entrée en vigueur de la loi sur l'eau le 19 décembre 2008 et la fondation de l'AGE, le Luxembourg a réalisé déjà les étapes importantes de la directive inondation dans le domaine de la gestion des surfaces. Les zones inondables sont fixées par la loi et les limites d'utilisations sont définies (pour éviter les usages à risques et la perte de volumes de rétention). En 2014, la loi a commencé à être retravaillée. Une adaptation des permissions et interdictions dans la pratique est un travail continu. Une mise en œuvre cohérente des interdictions et des règles dans la planification est une tâche permanente. En ce qui concerne la désignation des zones prioritaires et des réserves pour la protection anti-crue dans les PAG et les PAP ainsi qu'en général l'utilisation des terres agricoles et forestières, il existe encore au Luxembourg des déficits qui doivent être, petit à petit, corrigés.

11.2.1 Aménagement adapté du territoire

Mesure LAWA n° :	301
Bloc de mesure :	Prévention
Groupe de mesure :	Gestion des surfaces
Type de mesure (court) :	Aménagement adapté du territoire
Type de mesure (long)	Détermination des zones prioritaires et réserves

But

Le but est d'éviter de nouveaux dommages liés à l'inondation via des utilisations adaptées dans les zones à risques.

Description

La désignation de zones prioritaires et de réserves à travers l'aménagement du territoire pour sécuriser des aires de rétention et pour tenir à disposition des surfaces pour la protection anti-crue et pour le développement du cours d'eau. L'Homme a revendiqué l'espace et l'a modifié entre autres pour se loger et travailler. La planification a, à tous les niveaux (du pays à la commune), la tâche de coordonner cette revendication de l'espace et de maintenir libre des surfaces pertinentes pour la gestion des eaux.

Mesures possibles

Elles consistent en la définition des surfaces prioritaires et des réserves dans l'aménagement du territoire pour sécuriser des zones inondables et zones à risques d'inondation ainsi que pour fournir des surfaces pour les mesures concrètes de gestion des eaux, comme par exemple un bassin de crue interrégional ou une renaturation de cours d'eau.

Analyse du déficit

Avec l'entrée en vigueur de la loi relative à l'eau du 19 décembre 2008, les zones inondables au Luxembourg sont définies officiellement. D'après l'article 39 (1) de la loi relative à l'eau, il est interdit de créer des nouvelles constructions dans les zones inondables. D'après l'article 39 (2) ne peuvent être construites dans les zones à risques d'inondation que des éléments qui ne seront pas mis en danger dans cette zone et qui ne feront pas perdre de volume de rétention. D'après l'article 39 (4), les zones à bâtir existantes dans les régions à risque d'inondation ne peuvent être agrandies que si des mesures particulières contre l'aggravement des crues locales, en amont et en aval, sont prises. Tous les projets de construction qui se trouvent en zone inondable (décennale, centennale, extrême) nécessitent une autorisation du Ministère compétent pour la gestion des eaux. D'après l'article 38 (3), il est obligatoire de faire figurer les limites des zones inondables (issues des cartes des risques d'inondation) dans les nouveaux PAG. Ceux-ci sont, à la fin 2014, presque tous en cours de modification.

Dans les PAG actuels et dans les plans sectoriels (Ministère de l'Intérieur) ne figurent cependant pas les tenants et les aboutissants de la protection contre les inondations. Ainsi, dans certains cas, ceci aboutit à des conflits entre le développement du territoire et la protection contre les inondations ou les impératifs de la loi sur l'eau. Il en résulte un déficit qui doit rapidement être corrigé.

Action

Du point de vue de l'AGE, le Ministère doit prendre en considération les préoccupations liées à la protection contre les inondations dans la mise à jour des PAG. En règle générale, il doit être trouvé une solution juridique et législative ne menant pas à conflits.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

L'AGE a débuté des négociations avec le Ministère de l'Intérieur pour prendre en considération les zones inondables dans les plans sectoriels. Le travail interministériel a été amélioré par la création d'une plateforme en 2014.

11.2.2 Définition des zones inondables

Mesure LAWA n° :	302
Bloc de mesure :	Prévention
Groupe de mesure :	Gestion des surfaces
Type de mesure (court) :	Définition des zones inondables
Type de mesure (long)	Définition ou actualisation des cartes des zones inondables et formulation des limites d'utilisation selon la loi relative à l'eau

But

Le but est d'éviter de nouveaux dommages potentiels à l'aide d'une utilisation adaptée aux inondations dans les zones à risques.

Description

Mise en place, par la loi, des cartes des zones inondables et formulation des limites d'utilisation pour éviter les utilisations critiques pour les inondations, pour sécuriser les aires de rétention et pour adapter l'utilisation des sols.

Mesures possibles

Il s'agit de la création ou de l'actualisation des zones inondables. Les deux ont été réalisées sur tout le Luxembourg avec l'entrée en vigueur de la loi relative à l'eau du 19 décembre 2008 (article 38 et 39, voir aussi type de mesure 301) et le règlement grand-ducal de 2015.

Analyse du déficit

Les zones inondables sont reconnues par la loi relative à l'eau. Les règlements grand-ducaux ont été publiés en 2015.

Action

Les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation ont été fixées législativement par règlement grand-ducal. Il n'y a donc plus d'action à mener, mis à part leur actualisation au fil du temps.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

La première détermination légale des zones inondables et l'actualisation des cartes des zones inondables existantes ont été terminées par l'entrée en vigueur de la loi relative à l'eau du 19 décembre 2008 (mesure M 501). Les règlements grand-ducaux sont parus en 2015. Les cartes des zones inondables et les cartes des risques d'inondation pour une crue décennale, centennale et extrême sont en ligne à l'adresse suivante : <http://eau.geoportail.lu>.

11.2.3 Aménagement adapté du territoire

Mesure LAWA n° :	303
Bloc de mesure :	Prévention
Groupe de mesure :	Gestion des surfaces
Type de mesure (court) :	Urbanisme et planification structurelle
Type de mesure (long)	Adaptation et modification de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme

But

Le but est d'éviter de nouveaux dommages potentiels à l'aide d'une utilisation adaptée aux inondations dans les zones à risques.

Description

Mise en œuvre des dispositions de la loi relative à l'eau dans l'aménagement du territoire des administrations communales. Il s'agit, par exemple, d'indiquer les zones inondables, de prendre en compte les risques d'inondation dans la sécurisation des surfaces pour les mesures sur les cours d'eau et les mesures anti-crues. La base juridique est la loi relative à l'eau du 19 décembre 2008, article 39 (voir aussi les types de mesures 301 et 302) et pour les procédures d'autorisation nécessaires, l'article 23 (1) prévaut.

Mesures possibles

Il s'agit de la mise en œuvre des dispositions de la loi relative à l'eau, à condition qu'elles relèvent de la compétence territoriale des communes et de l'Etat, dans l'aménagement territorial local comme par exemple l'indication des zones inondables, l'examen des besoins en terme de protection contre les inondations lors des modifications avec l'application du droit des bâtisses mais aussi la désignation de surfaces pour des mesures liées à la gestion des eaux.

Analyse du déficit

Les PAG actuels ne contiennent pas ou peu d'informations concernant le risque d'inondation. Au niveau des communes, en particulier là où il n'y a plus eu de crues depuis longtemps, il manque souvent la compréhension de ce que signifie la situation en zone à risques et quelles en sont les conséquences sur les possibilités de développement.

Action

La réalisation des PAG suit un cycle. Les administrations communales doivent indiquer les zones inondables (décennale, centennale et extrême) dans les nouveaux PAG et intégrer les préoccupations relatives à la protection contre les inondations en conformité avec les exigences légales sur l'eau.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

A des fins de sensibilisation et d'information sur les actions à mener, en 2013, le personnel des communes a commencé à être formé (mesure M 503). Dans les groupes de travail locaux, au niveau des partenariats inondation, via des présentations de l'AGE, la formation a concerné les possibilités d'action.

Dans une prochaine étape, les communes seront obligées d'orienter la réalisation de leurs PAG dans le sens de la protection et de la prévention des inondations. L'AGE contrôlera ceci.

Dans le partenariat inondation de l'Attert, les communes se sont engagées d'informer les parties concernées sur les possibilités et les limites de la construction en zone inondable. Ceci doit aussi être fait sur les zones sans PAP. Dans le partenariat inondation de la vallée de l'Alzette, il doit être vérifié concrètement si le PAP Buerwiss est adapté aux inondations et s'il a besoin éventuellement de modifications. Pour couvrir le besoin d'information en terme d'autorisation, identifié dans le partenariat inondation de la Sûre aval et dans le contrat de rivière de la Syre, l'AGE fournit des données (mesure M 503).

11.2.4 Utilisation adaptée des surfaces

Mesure LAWA n° :	304
Bloc de mesure :	Prévention
Groupe de mesure :	Gestion des surfaces
Type de mesure (court) :	Gestion des surfaces adaptée
Type de mesure (long)	Mesure pour une utilisation des surfaces adaptée

But

Le but est d'éviter de nouveaux dommages potentiels grâce à des utilisations adaptées aux inondations dans la zone à risque dans et hors de la localité.

Description

Utilisation adaptée aux crues dans les zones bâties ainsi que dans les surfaces agricoles et forestières pour éviter les dommages potentiels et pour réduire les débits de crue.

Mesures possibles

Il s'agit d'une planification générale adaptée aux crues, l'élimination des déficits locaux dans les zones bâties et pour les infrastructures et la gestion des surfaces en adéquation avec le risque d'inondation pour les exploitations agricoles et forestières dans les bassins versants et aussi dans les cours d'eau. En particulier, il s'agit ici de mesures de la gestion durable des terres, de la conversion de terres cultivées en pâturages, de la culture de plantes adaptées mais aussi des conseils et d'amélioration de la communication avec le monde paysan, d'obtention de zones vulnérables et d'optimisation de la politique des subventions. En outre, avec les mesures "d'utilisation adaptée des sols", les objectifs de la DCE peuvent être poursuivis et des synergies peuvent être créées.

Analyse du déficit

Pour la planification communale, la loi relative à l'eau du 19 décembre 2008 donne des consignes importantes par lesquelles l'objectif peut être atteint. Comme pour le type de mesure 303, on trouve au niveau des communes, en particulier là où il n'y a plus eu d'inondation depuis longtemps, encore des déficits dans la compréhension des exigences de classement en zone à risque et leurs conséquences dans la planification locale. Des déficits existent également dans le domaine de l'agriculture. Au Luxembourg, dans de nombreuses zones, l'agriculture est de type intensif et la part de l'agriculture écologique est faible. Le régime législatif en vertu duquel les agriculteurs peuvent être contraints à une utilisation compatible avec les inondations des surfaces dans les zones inondables est évolutif. Pour la conversion de terres cultivées en pâturages, des compensations financières ont déjà été réalisées. L'insuffisance des informations diffusées par le Ministère de l'Agriculture et son administration, en ce qui concerne l'utilisation des surfaces et l'application de mesures agro-environnementales, complique la coopération.

Action

Au Luxembourg, on trouve beaucoup de zones à risques avec un besoin d'action élevé. Les utilisations des sols néfastes dans les communes doivent être graduellement et continuellement, en collaboration avec l'AGE, éliminées (sur le long terme). L'AGE doit apporter son soutien pour la compréhension et la persuasion des communes. La coopération avec le monde agricole a été, dans les dernières années, insuffisante et a besoin d'être renforcée. Une meilleure coordination sera recherchée

par l'AGE entre la politique de l'eau et la politique agricole. Avec la fusion des axes de travail sur l'eau et les forêts dans un même ministère, un examen approfondi de ces aspects a déjà commencé. Dans une première étape, des programmes de rétention et de renaturation seront débutés.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Pour présenter aux communes la nécessité d'une utilisation adaptée des terres, en 2013, a débuté une formation de leur personnel. Dans les ateliers organisés localement par les partenariats inondation, l'AGE a mené des conférences sur les possibilités d'action. Dans une prochaine étape, les communes seront tenues d'éliminer progressivement les déficits locaux. Les plans sont réalisés avec le soutien de l'AGE et dans certains cas avec son autorisation.

Un autre sujet traite de l'amélioration de la coopération entre la gestion de l'eau et le monde agricole pour l'utilisation adaptée des terres dans les zones à risques. Les dispositions actuelles de la "prime au maintien du paysage" prévoient la mise en place de bandes vertes de 3m le long des cours d'eau dans l'intérêt de la qualité de l'eau de surface et de la protection contre les crues.

En outre, il existe d'autres mesures agro-environnementales telles que les bandes riveraines le long des berges, les bordures de champs, les bandes de protection contre l'érosion qui peuvent être aménagées le long des cours d'eau. L'AGE s'est fixé l'objectif de promouvoir la sensibilisation des riverains sur ces possibilités.

Actuellement, dans le "plan de développement rural 2014-2020", des mesures de promotion ont été incluses pour la conversions des terres cultivées en pâtures dans les plaines inondables. La mise en œuvre de ces mesures ("extensification de la fertilisation et de l'utilisation des prairies") dans le domaine de la "conversion de terres arables pour des parcelles situées en zones sensibles du point de vue de la protection des eaux" est financée par le Ministère de l'Agriculture. Dans l'intérêt d'une utilisation adaptée des surfaces, au Luxembourg, sont financées les techniques agraires sans labour selon le "plan de développement rural 2014-2020" (mesure "semis direct et travail de sol réduit" dans le chapitre "prévention de l'érosion et du lessivage de nitrates") ainsi que mise en œuvre de sous-semis et de cultures dérobées (mesure "option de cultures dérobées et sous-semis en culture de maïs" dans le chapitre "prévention de l'érosion et du lessivage de nitrates").

La coopération avec l'ANF se développe de manière très positive. Au niveau national, les projets futurs sous l'égide de l'AGE seront développés avec l'ANF et le MDDI. L'ANF est pour une gestion naturelle des forêts, zones présentant une grande importance dans la rétention naturelle. Dans un premier temps, un programme sera établi pour la renaturation de cours d'eau forestiers et pour des mesures de rétention décentralisées dans les forêts. Comme mesure supplémentaire, l'ANF débute avec les forestiers, une gestion des terres adaptée au site, par exemple le remplacement des conifères par des feuillus.

Jusqu'à la fin 2016, dans les plans de gestion Natura 2000, des mesures doivent être identifiées pour atteindre l'objectif spécifique. Le réseau européen de zones Natura 2000 comprend au Luxembourg 12 zones de protection des oiseaux et 48 zones FFH. Toutes les mesures dans ces zones de protection, qui concernent aussi des cours d'eau, seront analysées et assistées par l'ANF et l'AGE. Vu que les mesures Natura 2000 suivent aussi les objectifs de la DCE et sont intégrées au PGRI, celles-ci seront prioritaires pour la mise en œuvre et le financement.

11.3 Suppression ou déplacement

Mesure LAWA n° :	305
Bloc de mesure :	Suppression ou déplacement
Groupe de mesure :	Gestion des surfaces
Type de mesure (court) :	Suppression ou déplacement
Type de mesure (long)	Suppression des utilisations sensibles de la zone à risque

But

Il s'agit d'éviter de nouveaux dommages potentiels par la suppression ou le déplacement des objets sensibles des zones à risques.

Description

Retrait des objets et biens, qui ne peuvent pas être protégés raisonnablement, des zones inondables. Si nécessaire, l'activité concernée sera déplacée dans une zone avec une probabilité d'inondation plus faible.

Mesures possibles

Dans ce type de mesures, il s'agit en fait d'un nouveau chemin pour la prévention des crues. Dans toutes les planifications dans les zones à risques, il devra être vérifié si des objets ou activités sensibles aux inondations ne pouvant être techniquement ou économiquement protégés contre les inondations, doivent être déplacés vers des zones à plus faible probabilité d'inondation ou (si nécessaire avec indemnisation) s'ils doivent être complètement supprimés. Ceci respecte le droit de la propriété. L'objectif est également d'examiner les programmes de rénovation des villages, le développement urbain et l'assainissement des sols (par exemple les friches industrielles).

Analyse du déficit

Les risques d'inondation existent surtout dans les anciens centres-villes au Luxembourg. Jusqu'à présent, la philosophie était de protéger les constructions et les activités de l'inondation et de compenser les dommages. A l'avenir, il n'est pas nécessaire d'éviter l'inondation mais il faudra vérifier s'il n'est pas plus efficace et économique d'éliminer les dommages potentiels.

Action

L'antériorité de la propriété a la plus haute priorité au Luxembourg. Dans ce contexte, la mesure 305 est un véritable changement de paradigme. Ici, il faudra commencer par sensibiliser les responsables de la planification au départ et inspirer de nouvelles solutions.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Pour rallier les planificateurs et les communes à la variante "déplacement / suppression", il faut débiter par un travail d'éducation. Dans les ateliers de travail locaux, à partir de janvier 2016, l'AGE a informé les responsables à travers des conférences dans les partenariats inondation. Ensuite, il faudra utiliser des exemples déjà mis en œuvre pour promouvoir cette nouvelle variante.

Comme exemple, sera prise la conversion d'un ancien site industriel en quartier résidentiel sur la commune de Wiltz. Ici, les bâtiments existants ont été démolis dans la zone à risque et de nouvelles constructions ont été faites hors zone à risque. La gestion des eaux a été faite sous la forme de surfaces ouvertes attractives. Cette variante d'assainissement de site doit être prise comme exemple dans une brochure concernant la planification, la construction et la rénovation adaptée aux crues (prévue en 2016).

11.4 Mesures de la gestion du bâti avec l'objectif "réduction"

Avec les mesures de la gestion du bâti, les risques d'inondation pour les bâtiments, infrastructures, et dépôts dans les zones à risques doivent être réduits par des mesures *a posteriori*. Ainsi, pour les nouvelles constructions et les modifications dans les zones à risques d'inondations, les risques doivent être réduits en amont. Les types de mesures 306, 307 et 308 concernent exclusivement les objets isolés (parcelle isolée, bâtiments privés et publics, infrastructures). Puisque de grandes lacunes existent dans la thématique de la gestion du bâti auprès des administrations et des populations, ces mesures comprennent la gestion du bâti par mesures constructives concrètes mais aussi les mesures d'explication et d'information.

Dans le domaine d'action de la gestion du bâti, on peut différencier les mesures nationales, comme l'édition d'une brochure générale "Planifier et construire dans une zone à risques d'inondation" ou des formations telles que "construire dans les zones inondables" de l'OAI (mesures M 503), des mesures qui ne peuvent être appliquées qu'un niveau local ou régional des communes et qui ne concernent que le personnel de la commune ou la population (mesures 300).

Des étapes importantes de la traduction de la directive inondation dans le domaine de la gestion du bâti ont déjà été accomplies. Il s'agit de la mise en œuvre de la loi sur le commodo "loi modifiée du 10 juin 1999 sur les établissements classés" (bâtiments et infrastructures) et le règlement grand-ducal du 10 mai 2012 portant nouvelles nomenclatures et classification des établissements classés (manipulation de substances polluantes adaptée). La sensibilisation et la formation des professionnels ont déjà commencée.

11.4.1 Planification et construction adaptées aux inondations

Mesure LAWA n° :	306
Bloc de mesure :	Réduction
Groupe de mesure :	Gestion du bâti
Type de mesure (court) :	Planification et construction adaptées aux inondations
Type de mesure (long)	Planification, construction et rénovation adaptées aux crues

But

Il s'agit, d'une part d'éviter de nouveaux dommages potentiels dans les zones à risques grâce à une planification et à une construction adaptée aux inondations et, d'autre part, de leur réduction grâce à une rénovation adaptée aux crues sur des objets ponctuels.

Description

Adaptation de bâtiments et d'infrastructures aux inondations en avant et en arrière de mesures anti-crues existantes grâce à des choix de localisation adaptée aux crues et des méthodes de construction et de rénovation adaptées. Les mesures peuvent être mises en œuvre au niveau national ou communal ou par les propriétaires et donc par les ingénieurs et architectes de planification.

Mesures possibles

Les pouvoirs publics devraient et doivent planifier et construire les bâtiments publics et les infrastructures de manière adaptée aux inondations. Afin de promouvoir la mise en œuvre dans le secteur privé, il serait efficace que l'AGE assiste les programmes de rénovation locaux et fasse de la sensibilisation.

Analyse du déficit

Au Luxembourg, le risque d'inondation se trouve principalement dans et le long des vieux centres-villes. Du fait de la construction et de la rénovation ainsi que le remplissage de lacunes, sans prise en compte des mesures de gestion du bâti, il y a de nouveaux dommages potentiels.

Action

Partout où des inondations ont lieu régulièrement, les Hommes connaissent le risque pour eux et leur propriété et ont appris à vivre avec. Ceci est aussi valable au niveau communal avec les bâtiments publics. Par exemple, en Allemagne, les dommages de la crue de l'Elbe en 2002 ont été bien plus élevés qu'en 2013 alors que les niveaux d'eau atteints étaient plus bas. Le problème réside dans les zones où les inondations sont rares. La mémoire du risque de crue se perd et les Hommes ne pensent pas aux mesures de protection, pour la construction et la rénovation. Lorsqu'une inondation a lieu, les personnes touchées sont alors surprises, ce qui mène à de forts dommages. En particulier dans les zones à risques qui ne sont que rarement touchées par les inondations, la mémoire de l'inondation doit être maintenue à grands efforts pour conserver une gestion du bâti cohérente.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Avec l'application de la loi sur le commodo et le règlement grand-ducal y afférant, des étapes importantes ont déjà été accomplies pour la planification, la construction et la rénovation adaptée aux

crues. Dans la pratique, il manque encore souvent la connaissance et la compréhension de la façon dont les exigences juridiques et de gestion de l'eau peuvent être réalisées.

Pour apporter plus d'explication, l'AGE va émettre en 2016 une nouvelle brochure sous le titre "Planification, construction et rénovation adaptées aux crues". En 2013, la formation du personnel communal a débuté sur le thème de la gestion du bâti par l'intermédiaire des ateliers locaux des partenariats inondation et via des conférences de l'AGE. Ceci sera réalisé sur le long terme (mesure 503). L'OAI offre aussi des formations pour les ingénieurs et architectes en commun avec l'AGE et deux séminaires ont déjà eu lieu jusqu'à maintenant. Ceux-ci peuvent être poursuivis au besoin (mesure 503).

En outre, l'AGE vise à adapter les exigences du Fonds du Logement avec l'objectif de promouvoir le projet d'habitats économes en ressources, respectueux de l'environnement et adaptés aux inondations.

Dans les communes touchées régulièrement par les crues, comme par exemple Bissen avec l'Attert (partenariat inondation) et Contern et Moutfort avec la Syre (contrat de rivière), sont mis au point des concepts locaux de protection contre les crues reprenant aussi l'aspect des pluies intenses et les reflux dans les canalisations.

Dans le partenariat inondation de la Sûre aval et dans le contrat de rivière de la Syre, l'intérêt est grand pour mettre au point un projet pilote de "planification et construction adaptées aux crues" en coopération avec d'autres communes de la Moselle et de la Sûre.

11.4.2 Protection des bâtiments et des infrastructures

Mesure LAWA n° :	307
Bloc de mesure :	Réduction
Groupe de mesure :	Gestion du bâti / protection anti-crue technique
Type de mesure (court) :	Protection
Type de mesure (long)	Protection des bâtiments et des infrastructures

But

Il s'agit de réduire le potentiel de dommage aux bâtiments et infrastructures existantes grâce à des rénovations adaptées aux inondations ou des mesures de protection techniques, après coup, dans les zones à risques.

Description

La protection des bâtiments comprend la construction de mesures de protection après coup (différent de 304 et 306) comme par exemple des murs anti-crue autour de la parcelle, des mesures d'étanchéité autour et dans le bâtiment, des murs mobiles aux ouvertures, la sécurisation contre le reflux de l'assainissement de la parcelle, des pompes de crue fixes sur les points critiques. Comme mesure de protection, on trouve le déplacement d'installations sensibles au-dessus du niveau de crue, comme les armoires électriques, les équipements onéreux (ordinateurs, installations techniques...) ainsi que les chambres à coucher. Ce type de mesure est valable pour le public et le privé. Le même principe prévaut pour les infrastructures critiques (comme les pompes, captages, passages souterrains...).

Mesures possibles

Il s'agit de la mise en œuvre de mesures de protection individuelle dans les bâtiments publics et les infrastructures, ainsi que, dans les secteurs publics et privés, l'éducation, l'information et le conseil sur les possibilités de protection.

Analyse du déficit

Le déficit se trouve en particulier dans et le long des centres-villes dans lesquels les crues sont rares. Partout où les crues sont fréquentes, les Hommes connaissent le risque et ont appris à protéger leurs biens. Ceci est valable au niveau communal pour les bâtiments publics. Dans les zones rarement inondées, la mémoire du danger se perd. C'est pourquoi, il faut, avec grande énergie, faire garder à l'esprit pendant les périodes sans inondation, que le risque subsiste.

Action

Des mesures de protection ciblées sont naturellement à appliquer dans les zones à fort risque d'inondation. Les populations vivent avec les inondations. La situation est différente dans les zones peu touchées par les crues où la mémoire des points critiques des bâtiments ou des parcelles se perd vite. Quand l'inondation survient, les dispositifs de protection ne sont plus là, plus en fonction ou plus trouvables. En plus, les dommages potentiels ont tendance à être augmentés dans les zones critiques. Dans les zones à risques, le besoin d'action croît inversement proportionnellement avec la fréquence de la crue.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Avec l'entrée en vigueur de la loi sur le commodo (loi modifiée du 10 juin 1999 sur les établissements classés), la protection des bâtiments et infrastructures est réglée juridiquement. Des informations et des suggestions pour la protection doivent être diffusées par l'AGE via une brochure sur la thématique de la planification, de la construction et de la rénovation adaptées aux crues (mesures 503). Ceci est prévu pour 2016. La brochure contiendra, en plus d'informations générales, une liste de matériaux adaptés aux inondations (mesure M 503).

En 2013 a débutée la formation du personnel communal à cette thématique. Dans les ateliers locaux au niveau des partenariats inondation, l'AGE a procédé à des conférences sur le sujet. Pour les ingénieurs et architectes qui planifient les projets, l'OAI a réalisé deux formations spéciales en 2013 avec l'AGE sur ce thème. Celles-ci peuvent être reproduites au besoin (mesure M 503).

Les partenariats inondation des communes souvent touchées par des inondations veulent donner aux populations des conseils pour la protection individuelle et, par exemple, aussi une liste des forces de protection qualifiées responsables. La commune de Mersch a, par exemple, déjà émis une brochure à ce sujet. L'AGE étudie au cas par cas toutes les permissions de bâtir dans les zones inondables. Des mesures de protection concrètes à Berdorf et à Reisdorf vont être contrôlées.

11.4.3 Manipulation des substances dangereuses adaptée aux crues

Mesure LAWA n° :	308
Bloc de mesure :	Réduction
Groupe de mesure :	Gestion du bâti
Type de mesure (court) :	Manipulation des substances dangereuses pour l'eau adaptée aux inondations
Type de mesure (long)	Manipulation des substances dangereuses pour l'eau adaptée aux inondations

But

Il s'agit de réduire le dommage potentiel existant, grâce à des rénovations adaptées aux crues ou des protections par mesures techniques, lors des manipulations ou du stockage des substances dangereuses pour l'eau dans les zones inondables.

Description

Création de protections contre les crues pour le stockage et la manipulation de substances dangereuses pour l'eau pour éviter les dommages à l'environnement en cas de crue. Ce type de mesures est destiné à toutes les activités dans les zones à risques qui mettent en jeu des substances dangereuses pour l'eau comme les industries, les commerces, la production d'énergie, les autorités locales et les propriétaires touchés. Ces mesures peuvent être (pour le privé et le public) le déplacement des sources d'énergie (fioul ou gaz) ou la fixation des réservoirs contre la flottaison.

Mesures possibles

Il s'agit de programmes d'explication et d'information des privés, des industries, des commerces, de l'artisanat ainsi que du personnel communal qui gère les bâtiments publics. Le type de mesure inclut aussi la mise en œuvre constructive de ces mesures.

Analyse du déficit

Au Luxembourg, en tout, deux sites SEVESO se trouvent dans des zones inondables et sont indiqués dans les cartes des risques d'inondations. D'autres déficits se trouvent en particulier dans les vieux centres avec risque d'inondation où le chauffage se fait encore au fioul ou dans les grandes stations-service (par exemple Aral à Ettelbrück). Ceux-ci ne sont pas systématiquement représentés et repris dans les cartes des risques d'inondation.

Action

Le règlement grand-ducal du 10 mai 2012 portant nouvelles nomenclature et classification des établissements classés régie la manipulation des substances dangereuses pour l'eau au Luxembourg. Sur cette base, les mesures importantes pour atteindre l'objectif de protection des activités critiques doivent être appliquées. Là aussi, plus les crues sont rares et plus la routine est diffuse et la prise de conscience des personnes touchées est faible. Pour éviter les dommages à l'environnement, il existe des actions générales à prendre dans les zones inondables où la fréquence d'inondation est faible.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Pour régler la protection concernant le stockage de matières dangereuses pour l'eau, une étape importante a déjà été franchie avec la publication du règlement grand-ducal du 10 mai 2012 portant nouvelles nomenclature et classification des établissements classés. Cette loi indique clairement ce qui est autorisé ou interdit dans la zone à risque. L'AGE vérifie dans chaque autorisation que les obligations et interdictions sont strictement appliquées. Les communes du partenariat inondation de la Sûre aval et du contrat de rivière Syre vont déjà plus loin. Un relevé systématique de toutes les activités à risques a été fait avec l'AGE pour être en mesure d'intervenir et de fournir un soutien ciblé en cas de besoin. A Mersch, pour la station Aral à proximité de la gare, et à Gaichel pour la station am Millebaachs, il doit être vérifié si les installations sont à risques vis à vis des inondations. Au besoin, des mesures de protection seront envisagées.

11.5 Mesure pour des rétentions naturelles avec l'objectif "protection"

Les mesures dans le domaine d'action "rétention naturelle" peuvent concerner la surface d'un bassin hydrologique complet d'un cours d'eau à risques et poursuivre l'objectif d'assurer une rétention naturelle. Comme types de mesures, on trouve la gestion des surfaces pour réduire les inondations (310) dans les bassins versants, la promotion ciblée de la renaturation (314), la réactivation de zones humides (311) et la reconquête de zones inondables (314). En particulier dans les petits bassins, on promeut des mesures visant à réduire l'imperméabilisation des sols (312), l'infiltration et la rétention (313). La gestion des eaux pluviales est aussi appropriée dans le cas du scellement de nouvelles zones de construction pour compenser l'étanchéification des sols et maintenir le statu quo en termes de ruissellement. Ces types de mesures concernent les agriculteurs, les exploitations forestières ainsi que les communes, les villes et les privés.

Dans le domaine "rétention naturelle", on distingue les mesures nationales (500) telles que l'adoption d'un guide de l'eau ("Leitfaden") par l'AGE ou un programme de promotion, pour l'agriculture, des mesures locales comme la gestion des eaux dans les zones construites.

Dans l'application de la DCE, des mesures (311) permettant d'augmenter la capacité naturelle de la rétention des eaux, sont établies. Il s'agit par exemple de mesures particulières pour la gestion naturelle/écologique des forêts et la renaturation des cours d'eau et des plaines d'inondation. En collaboration avec l'ASTA, les techniques agraires sans labour et de cultures dérobées et sous-semis sont promues. Les mesures qui concernent les objectifs de la DCE et du PGRI sont indiquées en conséquence dans LuxMaPro.

11.5.1 Gestion des surfaces en vue de réduire les inondations

Mesure LAWA n° :	310
Bloc de mesure :	Management de zones inondables naturelles / Gestion des débits et des bassins versants comme mesure de protection
Groupe de mesure :	Rétention naturelle
Type de mesure (court) :	Rétention naturelle dans les bassins versants
Type de mesure (long)	Gestion des surfaces en vue de réduire les inondations

But

Il s'agit d'écrêter le débit de crue en augmentant les possibilités de rétention de l'eau dans les bassins versants.

Description

Promotion de la rétention de l'eau dans les bassins versants par la gestion des surfaces en vue de réduire les inondations et augmentation de la rétention naturelle sur les surfaces. En particulier, il s'agit de surfaces à fortes pentes (zones de genèse des crues) ou de surfaces avec de la monoculture. Une gestion adaptée locale des zones agricoles (travail du sol conservatif, cultures dérobées et sous-semis...) et des zones forestières (reboisement, conversion...) peut être appliquée. Le type de mesures vise principalement l'agriculture et la foresterie comme porteurs de mesures.

Mesures possibles

Il s'agit de programmes pour la gestion des surfaces en vue de réduire les inondations dans les zones agricoles et forestières.

Analyse du déficit

Dans les zones à problèmes comme les zones agricoles pentues, les zones drainées et les zones à monocultures, des crues ont souvent lieu en cas de pluie à cause du fort ruissellement. Il n'y a pas d'inventaire systématique de ces zones à problèmes au Luxembourg. Dans les ateliers de travail et dans les interviews réalisées par l'AGE auprès des techniciens communaux, ceci est peu pris en compte.

Action

Du fait de la topographie et de l'agriculture intensive au Luxembourg, il existe des points critiques nécessitant des actions générales ou particulières.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Dans LuxMaPro, les mesures relatives au plan de gestion du district hydrographique sont identifiées. Elles entrent en compte pour l'atteinte des objectifs du PGRI. Les mesures concernées sont classées dans les bases de données des deux directives. Des synergies entre les mesures peuvent être trouvées. L'ANF liera à l'avenir la gestion naturelle des forêts avec les rétentions décentralisées et expliquera les possibilités aux propriétaires forestiers communaux et privés. En plus, dans certaines vallées choisies, de nouvelles forêts seront implantées. Du côté de l'agriculture, sera promu le travail sans labour, le travail du sol conservatif, la culture dérobée et le sous-semis. De plus, la culture des biocarburants sera particulièrement limitée dans les zones sujettes à érosion.

11.5.2 Renaturation

Mesure LAWA n° :	311
Bloc de mesure :	Management de zones inondables naturelles / Gestion des débits et des bassins versants comme mesure de protection
Groupe de mesure :	Rétention naturelle
Type de mesure (court) :	Rétention naturelle dans les plaines alluviales des cours d'eau
Type de mesure (long)	Renaturation et réactivation d'anciennes zones humides

But

Il s'agit d'écrêter les pointes de crues en augmentant les possibilités de rétention de l'eau dans le cours d'eau et dans la plaine alluviale.

Description

Promotion de la rétention naturelle dans les plaines alluviales grâce à la renaturation, la gestion extensive des cours d'eau, le développement de bandes écologiques et des rives jusqu'à la réactivation de zones humides. Pour ce type de mesures, le croisement avec des mesures de la DCE est le plus haut. Les mesures visent en particulier l'entretien des cours d'eau.

Mesures possibles

Il s'agit d'une part de la mise au point de programmes pour la renaturation de cours d'eau. Notons que le plan de gestion de la DCE peut être employé à 100% dans ce cadre. D'autre part, il s'agit de la mise en œuvre de mesures pour la renaturation, pour le raccord de bras morts ou d'écoulements annexes et pour l'activation d'anciennes zones humides.

Analyse du déficit

Au Luxembourg, dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE, une analyse du déficit a été effectuée sur tous les cours d'eau concernant l'état écologique et sur cette base, un programme pour l'atteinte des objectifs de la DCE a été établi (plan de gestion du district hydrographique). En plus de mesures pour améliorer la qualité de l'eau des cours d'eau, le programme comprend des mesures pour améliorer la structure du cours d'eau et du lit majeur. En particulier les mesures qui ont un impact positif sur l'hydromorphologie sont idéales pour promouvoir la rétention naturelle dans les plaines alluviales des cours d'eau.

Action

Les actions à mener découlent du plan de gestion du district hydrographique pour la mise en œuvre de la DCE. Partout où une synergie entre les objectifs de la DCE et du PGRI peut être trouvée, les mesures seront prioritaires.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Grâce à la mise en œuvre d'un programme de gestion des compensations (mesure M 505), avec l'intégration des mesures de renaturation, le programme actuel d'application de la DCE a été étendu aux mesures de la directive inondation. Pour l'implémentation de la DCE, il existe déjà un programme pour la renaturation avec des mesures, des porteurs de projet, des financements et un planning. Dans LuxMaPro, les mesures du plan de gestion de district hydrographique sont identifiées quand elles suivent aussi l'objectif de la directive inondation. Ces mesures sont classées pour les deux directives dans les bases de données. Avec la mise en œuvre des mesures, des synergies peuvent être trouvées. Ainsi, dans le partenariat inondation de l'Attert, de la vallée de l'Alzette, de la Sûre aval, de la Nordstad et dans le contrat de rivière de la Syre, des mesures de rétention ont été établies, qui permettent aussi d'aller dans le sens de la DCE. Il s'agit en particulier de mesures de renaturation et de la création de bassins de rétention naturels. D'autres mesures de renaturation sont ressorties des groupes de travail des partenariats inondation et des réunions auprès des communes. 725 mesures sont décrites en annexe 1.

L'accès aux surfaces nécessaires à la mise en œuvre d'une mesure est primordial. En collaboration avec l'Office National du Remembrement (ONR), l'AGE travaille sur un concept d'accélération de la mise à disposition des surfaces pour les mesures de renaturation entre autre (Flächenpool). L'objectif est d'analyser les situations et de trouver des solutions pour faciliter les conditions de baux à longue durée ou d'achat dans l'intérêt commun (mesure M 501). De plus, le pays a mis en place un programme de bandes vertes le long des cours d'eau afin de promouvoir spécifiquement la rétention naturelle de l'eau (mesure M 505). Un programme de financement est nécessaire pour l'entretien de ces surfaces vertes. Dans ce programme, les espèces endémiques doivent être privilégiées ainsi que les successions naturelles résistantes aux crues. L'objectif est de conserver la végétation typique des berges (les formations boisées, buissonnantes et herbacées), de supprimer les forêts d'épineux et d'arbres non typiques des ripisylves (prunellier, pin, épicéa entre autres) et de développer les forêts alluviales en succession naturelle (mesure M 505). Enfin, l'Etat prévoit un programme de subvention pour la promotion des forêts alluviales, favorisant l'inondation des plaines alluviales (mesures M 505).

L'ANF a élaboré un plan d'action « Auenwald » pour le développement des forêts alluviales, programme soutenu par l'AGE. De plus, des adaptations de la loi sur la protection de la nature (article 10 de la directive habitat) sont prévues afin de réaliser des corridors le long des cours d'eau naturels (mesure M 501). Pour une utilisation rentable des fonds, des exigences standardisées sont mises au point pour les bureaux d'étude (par exemple, niveau de détail, étude coûts-avantages, élaboration de cahiers de charges) (mesure M 501).

11.5.3 Réduction du scellement des surfaces

Mesure LAWA n° :	312
Bloc de mesure :	Management de zones inondables naturelles / Gestion des débits et des bassins versants comme mesure de protection
Groupe de mesure :	Rétention naturelle
Type de mesure (court) :	Réduction du scellement des surfaces
Type de mesure (long)	Réduction du scellement des surfaces

But

Il s'agit de la réduction des pointes de crues grâce à la désimperméabilisation ou à la limitation du nouveau scellement en particulier lors de la création de nouvelles zones bâties ou de nouvelles infrastructures.

Description

Promotion de la rétention naturelle grâce à la désimperméabilisation de zones imperméables ou la limitation du scellement de nouvelles zones à un minimum. Le guide technique (Leitfaden) de la gestion de l'eau peut servir comme base technique.

Mesures possibles

Il s'agit ici de la mise en place de programmes communaux pour le descellement et de mesures pour réduire le scellement de nouvelles surfaces, selon le guide technique.

Analyse du déficit

L'urbanisation croissante a conduit à une imperméabilisation des surfaces de plus en plus importante et donc à une aggravation du ruissellement. A l'avenir, des spécifications renforcées pour le scellement maximal doivent être faites.

Action

Les actions à mener se trouvent dans le guide technique (Leitfaden) de l'AGE.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Avec la mise au point du guide technique, le cadre législatif étant fixé par la loi relative à l'eau, les techniques et réglementations en terme de nouveau scellement de surfaces. L'AGE contrôle son application.

11.5.4 Gestion des eaux pluviales

Mesure LAWA n° :	313
Bloc de mesure :	Management de zones inondables naturelles / Gestion des débits et des bassins versants
Groupe de mesure :	Rétention naturelle
Type de mesure (court) :	Rétention naturelle dans les zones bâties et les infrastructures
Type de mesure (long)	Gestion des eaux pluviales

But

Il s'agit d'écarter la pointe de crue par l'augmentation des possibilités de rétention dans le tissu urbain existant et dans les nouvelles zones bâties et infrastructures.

Description

Mise en œuvre de mesures pour la rétention locale sur les surfaces scellées des eaux de surface ou pour leur infiltration. La gestion des eaux pluviales peut être employée pour l'existant et pour la compensation lors du scellement de nouvelles surfaces. Il s'agit, par exemple, de l'infiltration en surface, de bassins et de noues d'infiltration, de systèmes à rigoles et fossés, d'installation de citernes d'eau de pluie, de bassins de rétention, de toits verts etc. Le type de mesure s'adresse en particulier aux autorités communales de la construction et aux autorités de planification ainsi qu'aux maîtres d'ouvrage privés et leurs architectes.

Mesures possibles

Il s'agit de préparer des concepts de gestion et des programmes locaux pour la gestion des eaux pluviales dans les zones urbaines, ainsi que la réalisation d'ouvrages de compensation.

Analyse du déficit

Au Luxembourg, c'est l'introduction du guide technique (Leitfaden) qui a détaillé les mesures de gestion des eaux pluviales et de compensation obligatoire. Du côté de l'AGE, tout comme du côté des communes, un travail de persuasion doit être mené et l'expérience doit être accumulée.

Action

L'action nécessaire découle du guide technique de l'AGE.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Avec la réalisation du guide technique sur la gestion des eaux pluviales (M 505), le cadre est donné pour limiter les aggravations du ruissellement suite à la construction. A l'avenir, dans les nouvelles zones bâties, l'infiltration des eaux de surface doit être favorisée. Si ceci n'est pas possible, l'augmentation du débit ruisselé doit être compensée. L'AGE contrôle l'application de ces préceptes lors de la réalisation des PAG / PAP et dans les autorisations y relatives.

11.5.5 Reconquête de rétentions naturelles

Mesure LAWA n° :	314
Bloc de mesure :	Management des inondations naturelles / Gestion des débits et des bassins versants
Groupe de mesure :	Rétention naturelle
Type de mesure (court) :	Reconquête des plaines inondables
Type de mesure (long)	Reconquête de zones de rétention naturelle inondables

But

Il s'agit d'écarter les débits de pointe grâce à l'augmentation des possibilités de rétention dans les plaines inondables.

Description

Activation de nouveaux volumes de rétention dans les plaines inondables grâce à la suppression ou à la relocalisation des installations de contrôle des crues (digues, murs), la suppression de remblais, les excavations dans la zone d'inondation ainsi que la réactivation d'anciennes zones inondables etc. Le type de mesures vise principalement les responsables de l'entretien des cours d'eau. Pour ces mesures, il est possible de croiser de nombreuses mesures de la DCE.

Mesures possibles

Il s'agit de la mise en œuvre de programmes avec des mesures de reconquête des zones inondables et la mise en œuvre constructive de telles mesures. Avec des mesures pour la reconquête de zones inondables, les objectifs de la DCE sont aussi suivis et des synergies peuvent être trouvées.

Analyse du déficit

Dans le cadre de l'urbanisation, de nombreuses plaines inondables ont été perdues. Par des ouvrages linéaires de protection contre les crues et par certaines infrastructures (autoroutes), des zones de rétention naturelle ont été déconnectées et le volume de rétention a été comblé. Aujourd'hui, il faut, avec force, tenter dans les quelques endroits où ceci est encore possible, de restaurer les anciennes plaines inondables ou d'en créer de nouvelles. Quelques mesures de ce type peuvent être combinées avec des mesures de mise en œuvre de la DCE. De bonnes perspectives existent ici par la coopération de l'AGE et de l'ANF. Des programmes pour le développement des plaines alluviales ont déjà été lancés. En revanche, pour l'installation concernant l'inondation volontaire des terres, l'ASTA rejette les aspirations de l'AGE. Le monde agricole est préoccupé par l'apport éventuel de matières polluantes sur les terres inondées. En outre, il faut valoir que le Luxembourg est trop petit pour se permettre une perte de terres arables.

Action

Une action est nécessaire sur tous les cours d'eau à risque. La possibilité d'action est très limitée. Dans le cadre de la mise en œuvre de mesures de la DCE, en lien avec des renaturations de cours d'eau (HY II), des zones de rétention naturelle peuvent être reconquises. Là où de telles mesures sont déjà prévues pour la DCE, des synergies peuvent être trouvées.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Pour les mesures sur les cours d'eau et les plaines inondables, il est vérifié si, en même temps, une rétention naturelle peut être regagnée. Puisque ceci se confronte souvent au propriétaire foncier et ses intérêts, l'AGE vérifie avec les autres administrations comment les intérêts publics peuvent être compatibles avec les exigences du propriétaire. L'AGE s'attend à de meilleurs résultats grâce à la coopération avec l'ANF qui compte conserver les boisements dans les lits majeurs voir en ajouter de nouveaux. Localement, des reconquêtes possibles de volumes de rétention seront identifiées comme par exemple à Roodt-sur-Syre où un remblai doit être supprimé et dans le Park de Mersch et à Mersch - Lintgen où une zone inondable doit être remise en service. Les volumes de rétention doivent être conservés à Diekirch (parc public, "Spidolwiss", "Sauerwiss") et le long du camping de la Sûre jusqu'à Bettendorf grâce à l'enlèvement régulier des dépôts dans la zone inondable. Les mesures qui suivent les objectifs de la DCE et du PGRI sont indiquées dans LuxMaPro pour ces deux directives.

11.6 Mesures anti-crues techniques avec l'objectif "protection"

Les mesures anti-crues techniques suivent l'objectif de réguler le débit de crue et de protéger les populations et les biens grâce à des mesures de protection. Les mesures anti-crues techniques comprennent la construction, l'entretien et l'exploitation des digues, murs, polders, bassins de rétention et autres mesures de protection locales. Il faut prendre en compte que les mesures de protection sont toujours faites pour un certain niveau de protection et qu'il existe toujours une crue plus importante que la crue de projet. Par le passé, on a essayé de protéger les biens par des mesures techniques, mais dorénavant on se dirige plutôt vers la gestion des risques et les mesures postcrues. Plus précisément, les domaines d'action des "mesures anti-crues techniques" sont la construction (315) et l'exploitation (316) de mesures de rétention, la construction de protections mobiles ou stationnaires (317) ainsi que leur exploitation (318). Sous ce terme, on trouve également l'entretien du bâti (319) et des cours d'eau (319) pour augmenter la section d'écoulement.

Dans ce domaine d'action, il peut y avoir des différences entre les mesures à l'échelle nationale et celles à l'échelle régionale ou locale. La responsabilité pour l'entretien des cours d'eau et pour les protections fixes et mobiles se trouve chez les communes, à l'exception de la Moselle et d'une partie de la Sûre, dans la mesure où ces derniers sont considérés comme cours d'eau étatiques vu leur caractère navigable. Actuellement, l'AGE contrôle et optimise quelques ouvrages de rétention de crue existants. Le maintien libre et l'agrandissement des sections d'écoulement tombent en partie sous l'égide de la DCE. Les porteurs de projets peuvent être les communes mais aussi l'ANF ou le service régional de l'AGE pour des mesures d'entretien des cours d'eau. De nombreuses communes à un fort risque vis à vis des inondations veulent mettre en œuvre un concept de protection contre les crues pour analyser les possibilités d'action.

Certaines de ces mesures peuvent aller à l'encontre de la DCE, dans d'autres cas, des synergies peuvent être trouvées.

11.6.1 Mesures de rétention de crue / barrages

Mesure LAWA n° :	315
Bloc de mesure :	Régulation du débit
Groupe de mesure :	Protection anti-crue technique
Type de mesure (court) :	Planification et construction de mesures de rétention de crue
Type de mesure (long)	Programme de construction pour la rétention de crue y compris la vérification des volumes de rétention et des barrages

But

Il s'agit d'améliorer la protection contre les inondations dans les zones à risques par la construction ou l'extension de volumes de rétention de crue ou de barrages.

Description

Rétention de crue dans ou à proximité du cours d'eau grâce à la construction de barrages, de bassins de rétention, de polders etc. pour réduire le débit de crue jusqu'à l'objectif.

Mesures possibles

Il s'agit d'études de faisabilité, de concepts de protection et de programmes de construction ainsi que de la réalisation de nouveaux barrages ou l'ajout de nouvelles zones inondables en agrandissant les installations existantes.

Analyse du déficit

Au Luxembourg, de grandes mesures de rétention interrégionales sont construites et de nombreux petits bassins de rétention de crue locaux sont réalisés. Actuellement, des mesures d'optimisation de l'existant sont en cours de vérification (voir 316). Sont en cours de discussion avec les communes, en de nombreux endroits où le besoin se fait sentir, de nouvelles installations de rétention également pour les pluies intenses.

Action

Des actions sont nécessaires localement sur base des risques d'inondation existants.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Les communes de Lintgen, Mersch, Tandel et Vallée de l'Ernz ont l'intention d'établir un nouveau concept de protection anti-crue avec l'objectif de créer d'autres bassins de rétention de crue. Pour la Sûre, au niveau du partenariat inondation, un groupe de travail a été créé pour établir un concept global de protection anti-crue. A Bissen, il existe déjà une nouvelle zone de rétention en projet qui sera construite dès que possible. A Bettendorf, dans le partenariat inondation, un nouveau polder avec un impact régional doit être réalisé ainsi qu'à Berbourg "Am Bongert", un bassin de crue doit être réalisé sur un ancien terrain de football. En plus, il existe de nombreuses autres propositions pour des mesures de rétention locales, en particulier pour la rétention des crues subites (voir annexe 1). Pour la réalisation des mesures de rétention, il faut veiller fortement à ne pas dégrader l'état écologique des cours d'eau, ce qui serait contraire à l'objectif de la DCE. En outre, dans certains cas, il faut vérifier si les mesures ont effectivement l'effet qu'on attendait d'elles au début. La disponibilité des terrains nécessaires constitue un pré-requis. L'Etat retravaille la procédure d'autorisation pour

l'application des mesures constructives, par exemple pour faciliter les mesures de rétention de crue afin de les réaliser plus rapidement (mesures 501).

11.6.2 Exploitation, entretien et réhabilitation de volumes de rétention de crue et de barrages

Mesure LAWA n° :	316
Bloc de mesure :	Régulation du débit
Groupe de mesure :	Protection anti-crue technique
Type de mesure (court) :	Exploitation, entretien et réhabilitation de mesures de rétention
Type de mesure (long)	Exploitation, entretien et réhabilitation de volumes de rétention de crue et de barrages

But

Il s'agit d'améliorer la protection contre les inondations dans les zones à risques grâce à l'optimisation des installations de rétention de crue existantes.

Description

Rétention de crue grâce à l'optimisation du fonctionnement ou l'agrandissement des capacités dans les barrages et bassins de rétention de crue existants pour réduire le débit de crue jusqu'à un objectif plus élevé.

Mesures possibles

Il s'agit de l'optimisation de la gestion des bassins de crue et des barrages existants dont l'entretien et la réhabilitation ainsi que l'exploitation sont réalisés selon les règles de l'art.

Analyse du déficit

Au Luxembourg, les grands bassins de rétention avec fonction anti-crue sont le barrage d'Esch-sur-Sûre et le bassin anti-crue de Welscheid. Pour ces deux installations, ainsi que pour de nombreux autres bassins de rétention de crue dans le pays, l'optimisation du fonctionnement permettrait plus de volume de rétention et une amélioration du taux de rétention.

Action

Les actions à mener pour les installations existantes concernent les exigences quant à une exploitation sûre et une gestion optimale.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre sera optimisé hydrauliquement (construction d'un évacuateur de crue) et pour le bassin anti-crue de Welscheid, le régulateur de débit sera vérifié et adapté aux nouvelles connaissances. De plus, l'AGE fera réaliser une étude sur l'influence des mesures de renaturation, des bassins de rétention sur le Kirchberg et des bassins de crue de la convention Uelzechtdall sur l'écoulement de la vague de crue dans l'Alzette. Au besoin, la gestion des bassins existants devrait être vérifiée par rapport à l'écoulement de cette vague de crue. Une optimisation du fonctionne-

ment pour une utilisation améliorée des volumes de rétention existante est également prévue dans la vallée de l'Attert à Bissen ainsi qu'en amont des ponts à Hagelsdorf (CR134) et à Wecker (N14).

11.6.3 Construction de dispositifs de protection stationnaires et mobiles

Mesure LAWA n° :	317
Bloc de mesure :	Installations dans les lits des cours d'eau et dans les zones inondables
Groupe de mesure :	Mesures anti-crues techniques
Type de mesure (court) :	Digues, mur anti-inondation, protection anti-crue mobiles (construction)
Type de mesure (long)	Construction de dispositifs de protections stationnaires et mobiles

But

Il s'agit d'améliorer la protection contre les inondations dans les zones à risques grâce à de nouveaux dispositifs de protection ou leur renforcement.

Description

Agrandissement, modernisation et nouveaux ouvrages de protection stationnaires tels que digues et murs anti-inondation, et systèmes mobiles tels que protection anti-reflux et sécurisation de l'assainissement local.

Mesures possibles

Il s'agit de programmes pour l'agrandissement ou la nouvelle construction d'installations de protection stationnaires ou mobiles, leur mise en œuvre y compris la sécurisation de l'assainissement local, et, pour les installations mobiles, leur mise en œuvre en cas de crue. La responsabilité pour l'exploitation des installations de protection existantes, stationnaires ou mobiles, se trouvent chez les communes.

Analyse du déficit

Durant le dialogue entre l'AGE et les communes, les déficits concernant les mesures de protection existantes ont été fixés.

Action

Une action est nécessaire dans toutes les zones à risques pouvant être protégées par des mesures mobiles ou stationnaires de protection de manière raisonnable.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Selon l'impact, dans certaines communes, des mesures complémentaires concrètes sont souhaitées et en partie aussi déjà planifiées. Par exemple à Mersch, il est prévu de compléter la mesure anti-crue le long de l'Eisch, d'optimiser le déversoir de crue existant et de s'assurer que les bâtiments sont équipés d'un système contre le reflux. A Bissen, une étude de faisabilité concernant les mesures anti-crues a été débutée. A Diekirch, des murs anti-inondation, le long de la Sûre ainsi que dans différentes localités le long de l'Ernz Blanche sont planifiés. A Ingeldorf, les installations existantes doivent être réhabilitées. Localement, il y aura aussi des mesures de protection vis à vis des bassins versants externes dans les localités. Dans le partenariat inondation Nordstad, il est prévu d'adapter la pompe de crue du camping de Diekirch à la situation actuelle.

En annexe 1 se trouvent un grand nombre d'autres mesures (voir aussi LuxMaPro). Dans de nombreux cas, il faudra encore au cas par cas vérifier si les mesures proposées permettent d'atteindre l'objectif visé. Avec une évaluation des risques, chaque mesure doit être analysée du point de vue coût / efficacité et si d'autres mesures de prévention ne seraient pas aussi nécessaires à l'atteinte de l'objectif. En outre, les mesures doivent être applicables localement. Dès qu'une surface est requise, celle-ci doit pouvoir être mobilisée. L'Etat retravaille la procédure d'autorisation pour l'application des mesures constructives, par exemple pour faciliter les mesures de rétention de crue afin de les réaliser plus rapidement (mesure 501).

11.6.4 Entretien des ouvrages de protection stationnaires et mobiles

Mesure LAWA n° :	318
Bloc de mesure :	Installations dans les lits des cours d'eau et dans les zones inondables
Groupe de mesure :	Mesures anti-crues techniques
Type de mesure (court) :	Entretien des ouvrages de protection stationnaires et mobiles
Type de mesure (long)	Entretien des ouvrages de protection stationnaires et mobiles

But

Il s'agit d'améliorer la protection contre les inondations dans les zones à risques grâce à l'entretien des installations de protection contre les crues existantes qu'elles soient mobiles ou stationnaires.

Description

Entretien de digues, murs anti-crue et autres installations nécessitant un entretien régulier. Etablissement et prise en compte de zones de surcharges, de protection contre le reflux et pour la pérennité de l'assainissement local (par exemple, par pompage, clapet anti-retour...). La responsabilité pour l'entretien des ouvrages de protection existants, stationnaires ou mobiles, se trouve chez les communes.

Mesures possibles

Il s'agit de l'établissement et de l'optimisation des plans d'entretien des installations de protection stationnaires et mobiles avec le but d'assurer leur fonctions et l'écoulement de crue sans dommage.

Analyse du déficit

Les mesures de protection stationnaires et mobiles doivent être entretenues régulièrement pour qu'en cas de crue, leur fonctionnement soit assuré (mission à long terme). Ici, il faut régulièrement travailler sur la sensibilisation. Il existe des déficits là où les travaux routiniers importants ne sont pas assurés.

Action

Une action est nécessaire là où des installations de protection stationnaires et mobiles existent et où elles ne sont pas régulièrement entretenues.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Des mesures concernant l'entretien et l'amélioration des mesures de protection existantes ont été établies dans le partenariat inondation Uelzechtdall à Kopstal ainsi que dans celui de la Nordstad à Diekirch et à Tirelbaach. La mise en œuvre concerne les communes.

11.6.5 Augmentation de la section d'écoulement de crue dans les zones bâties et dans les plaines inondables (construction)

Mesure LAWA n° :	319
Bloc de mesure :	Gestion des eaux de surface
Groupe de mesure :	Protection anti-crue technique
Type de mesure (court) :	Augmentation de la section d'écoulement en crue dans les zones bâties et dans les plaines inondables (construction)
Type de mesure (long)	Maintien et agrandissement de la section d'écoulement en crue dans les zones bâties et sur les berges

But

Il s'agit de réguler le débit dans les zones à risques en sécurisant et en améliorant l'écoulement dans les zones bâties et dans les plaines inondables grâce à des mesures constructives.

Description

Suppression de goulets d'étranglement et d'obstacles dans les cours d'eau (au niveau des ponts, des busages etc.) et augmentation de la section d'écoulement dans le lit majeur (élimination des obstacles à l'écoulement) par des mesures constructives. Ici, des synergies avec la DCE peuvent être trouvées et les mesures doivent être mises au point avec l'ANF et les services régionaux sud et nord de l'AGE (entretien).

Mesures possibles

Il s'agit de la suppression des goulets d'étranglement et des obstacles au débit dans les cours d'eau ou l'augmentation de la section d'écoulement dans les plaines inondables grâce à des mesures constructives.

Analyse du déficit

Au Luxembourg, en de nombreux endroits se trouvent des goulets d'étranglement qui, en cas de crue, mènent à l'inondation de zones bâties. Les points critiques doivent être successivement traités. La responsabilité pour l'entretien des ouvrages de protection, stationnaires ou mobiles, se trouve chez les communes.

Action

Pour réduire le danger en cas de crue dans les zones bâties, il peut être nécessaire d'augmenter la capacité hydraulique des cours d'eau à risque. Il en découle que les goulets d'étranglement doivent être supprimés. Il faut, bien sûr, veiller qu'en aval le débit n'atteigne pas une valeur critique. Les mesures constructives nécessaires doivent être impérativement combinées à la DCE afin de trouver des synergies.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Dans de nombreuses communes, les besoins en termes d'action ont été identifiés. Par exemple, pour la renaturation du Berschbach et du Rollingerbach, il doit être vérifié si, en même temps, des goulets d'étranglement pourraient être supprimés. Sur la Mamer à Mersch, la zone de confluence avec l'Alzette doit être revue hydrauliquement. Dans la commune de la Vallée de l'Ernz, dans l'Ernz Blanche, d'autres exutoires de crue doivent être planifiés pour améliorer l'écoulement. Entre Lintgen et Mersch ainsi qu'à Ettelbrück, la capacité d'écoulement de l'Alzette doit être améliorée. Dans la commune de Clervaux, un goulet d'étranglement doit être compensé par la construction du lycée. D'autres mesures pour l'augmentation de la section d'écoulement sont proposées sur le Hatzebaach à Marbich, à la confluence de la Clerve et de la Wiltz à Kautenbach, à Medernach dans le Waaserwee et à Maulusmillen. A Moutfort, les constructions sans autorisation doivent être supprimées. Entre autres à Ingeldorf, Niederfeulen et Altlinster, les ponts constituent des goulets d'étranglement qui doivent être, si possible, supprimés.

Toutes les mesures pour l'augmentation de la section d'écoulement doivent également permettre d'atteindre l'objectif de la DCE. En aucun cas il ne faut que la suppression d'un goulet d'étranglement mène à l'aggravation de la situation de crue en aval. Pour mettre en œuvre les mesures nécessaires plus rapidement, l'AGE vérifiera si la procédure d'autorisation pour la construction, le renouvellement ou la suppression des ouvrages hydrauliques peut être facilitée.

11.6.6 Maintien de la section hydraulique grâce à l'entretien des cours d'eau

Mesure LAWA n° :	320
Bloc de mesure :	Gestion des eaux de surface
Groupe de mesure :	Protection anti-crue technique
Type de mesure (court) :	Maintien de la section hydraulique grâce à l'entretien des cours d'eau
Type de mesure (long)	Maintien de la section hydraulique grâce à l'entretien des cours d'eau

But

Il s'agit de réguler les débits dans les zones à risques grâce à l'entretien des cours d'eau et la gestion des lits majeurs.

Description

Suppression de goulets d'étranglement et d'obstacles à l'écoulement dans les cours d'eau grâce aux mesures classiques d'entretien des cours d'eau comme par exemple le dragage, le défrichage, la tonte, l'abattage etc. dans le cadre de l'entretien des cours d'eau. L'entretien des cours d'eau concerne, selon l'article 36 de la loi sur l'eau, l'AGE.

Mesures possibles

Il s'agit de la suppression des goulets d'étranglement et des obstacles à l'écoulement dans les cours d'eau et les lits majeurs grâce à l'entretien.

Analyse du déficit

Plus un cours d'eau a une bonne qualité hydromorphologique, plus le risque est grand que dans les localités, par exemple sous des ponts et dans des traversées, un goulet d'étranglement se forme par l'accumulation de branches et de débris végétaux. Un boisement naturel peut aussi mener à un rétrécissement de la section d'écoulement dans une zone bâtie. C'est pourquoi les cours d'eau sont à entretenir de manière répétitive dans les zones critiques.

Action

Les cours d'eau à risque doivent conserver leur capacité hydraulique en tous points là où des biens peuvent être endommagés en cas de crue. Les goulets d'étranglement qui se reforment systématiquement (végétation, sédimentation...) doivent être supprimés où les causes doivent être corrigées.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

En règle générale, les réductions de l'écoulement des cours d'eau doivent être supprimées lors de l'entretien. Dans le cadre de l'entretien des cours d'eau, la section d'écoulement doit être laissée libre y compris pour la crue. Les conflits avec la DCE doivent être évités autant que possible. Des besoins en terme d'entretien de cours d'eau sont observés dans le TRI Nordstad où le débroussaillage des berges de la Sûre sur le tronçon Diekirch – Bettendorf ainsi que sur le Tirelbaach sont à mener. Sur la « petite Syre », à Contern, entre Moutfort et Oetrange, une étude doit permettre de clarifier comment les problèmes d'ensablement peuvent être supprimés. Dans la localité d'Altlinster, commune de Junglinster, des mesures de suppression de l'ensablement de l'Ernz Blanche sont à trouver.

11.7 Mesure d'information préventive avec l'objectif "prévention"

Dans le domaine de l'information préventive tombent les types de mesures destinés à informer rapidement les personnes concernées par les crues en temps réel. En particulier, les types de mesures sont "Information sur les crues et prévisions" du service de prévision des crues (322), "Mise en œuvre ou amélioration du système d'alerte et d'information dans les communes" (323), "Planification des interventions d'urgence" (324) des pompiers et de la protection civile ainsi que "Education et préparation à l'éventualité d'une inondation" pour tous les habitants touchés (325).

Dans le domaine de l'information préventive, il peut y avoir des différences entre les mesures nationales comme par exemple le service de prévision des crues et dans les mesures locales ou régionales comme le système local d'alerte.

Au Luxembourg, un service de prévision des crues existe avec un système précoce d'alerte (LAR-SIM, inondations.lu) et de nouveaux limnimètres vont être installés. Pour la planification et l'optimisation de la gestion de crise, le plan cadre d'alarme et d'action en cas d'inondation sera actualisé en collaboration avec l'Administration des Services de Secours (ASS). Pour le scénario catastrophe "Fuite dans le barrage d'Esch-sur-Sûre", en collaboration avec le HCPN, un plan d'alarme est prévu. Pour clarifier auprès de toutes les communes concernées et des populations touchées les risques et dangers en cas de crue, l'Etat a mis au point des cartes des risques d'inondation et des cartes des zones inondables et les a rendues publiques.

11.7.1 Amélioration du service de prévision des crues

Mesure LAWA n° :	322
Bloc de mesure :	Mise en œuvre ou amélioration du service de prévision des crues
Groupe de mesure :	Information préventive
Type de mesure (court) :	Information sur les crues et prévision
Type de mesure (long)	Mise en œuvre ou amélioration du service d'alerte des crues

But

Il s'agit d'assurer une information fiable sur les crues et une prévision sur l'évènement et les niveaux d'eau.

Description

Il s'agit de créer les conditions organisationnelles et techniques pour une prévision des crues rapide et fiable et pour une alerte précoce ainsi que pour la mise en œuvre ou l'amélioration du service d'alerte des crues.

Mesures possibles

Il s'agit d'améliorer la diffusion des données hydrologiques actuelles (précipitations et débits), de l'optimisation du réseau de limnimètres, des modes d'alerte ainsi que la réduction de la sensibilité des installations existantes, de l'alerte (LARSIM, inondations.lu) ainsi que la prise en compte du changement climatique et l'étude régionalisée des débits.

Analyse du déficit

Selon l'article 40 de la loi modifiée relative à l'eau "fonctionnement Hydrometrie, cellule d'observation, cellule de crise – Règlement grand-ducal", le service de prévision des crues, l'alerte précoce (LARSIM, inondations.lu) et la mise en œuvre de nouveaux limnimètres sont réglés au Luxembourg.

Action

Elle consiste en particulier à la fourniture d'informations sur les inondations. En 2014, les informations relatives aux crues ont été mises à disposition sur des sites Internet différents par la France, l'Allemagne et le Luxembourg, ce qui rend l'accès difficile pour les personnes concernées.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Le comité technique des Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS) a développé une conception unique pour la publication d'un site web de l'information sur les inondations transfrontalières (mesure M 503). Aujourd'hui, les informations sur les inondations sont publiées sur différents sites Internet en France, en Allemagne et au Luxembourg. Les informations du service de prévision des crues du Luxembourg seront publiées sur le site www.hochwasserzentrale.de, à côté du site Internet www.inondations.lu.

Au Luxembourg les données du Luxmapro concernant les mesures anti-crues sont rendues publiques par le Geoportail. Des couches graphiques supplémentaires seront réalisées pour afficher chaque mesure sous forme d'un point avec les données essentielles sous forme de metadonnées.

En outre, les informations de crue les plus solides y seront travaillées pour mettre au point un système de prévision avec la mise en œuvre de nouveaux limnimètres. Par exemple, il est à l'étude d'introduire dans le réseau de limnimètres national un nouveau sur l'Alzette au TRI Uelzechtdall. Ce nouveau limnimètre pourrait informer les habitants par SMS et Internet. Sur la Syre, il doit être vérifié si un limnimètre local à Moutfort peut être mis en œuvre.

D'autres limnimètres supplémentaires sont aussi souhaités sur l'Ernz Blanche.

La commune de Mersch a l'intention de publier les niveaux des trois cours d'eau qui se rejoignent sur son territoire et ce, sur son site web communal.

Le barrage d'Esch-sur-Sûre doit être intégré au réseau de mesure avec publication des niveaux et des volumes stockés sur Internet (www.inondations.lu) et avec un descriptif complet de l'ouvrage.

11.7.2 Système d'information et d'alerte

Mesure LAWA n° :	323
Bloc de mesure :	Prévision des crues et alerte
Groupe de mesure :	Information préventive
Type de mesure (court) :	Système d'information et d'alerte
Type de mesure (long)	Mise en œuvre ou amélioration du système d'information et d'alerte communal

But

Il s'agit de l'alerte de crue pour certains seuils d'alerte et la fourniture d'informations fiables sur les crues pendant celles-ci.

Description

Alerte précoce des populations en cas de crue dans les zones à risques. Ceci inclut aussi le développement et la mise en œuvre de logiciels spécifiques pour les SIG communaux ou la sécurisation du système d'alerte local (par exemple des sirènes).

Mesures possibles

Il s'agit du développement de logiciels spécifiques et de la mise en œuvre ou de l'amélioration des systèmes d'alerte locaux.

Analyse du déficit

Généralement, il est nécessaire dans les zones à risques d'inondation que la population soit informée du danger. Ceci est d'autant plus vrai pour les communes et villes avec une forte fluctuation pendulaire de la population. Tout au long de la journée, une grande partie de la population peut s'informer par un grand nombre de sources diverses (Radio, Internet, SMS etc.) au sujet de l'inondation. En particulier pour les inondations nocturnes, une alerte est nécessaire pour toucher également les personnes dans leur sommeil.

Action

Une action est nécessaire partout où un risque pour les biens existe en cas de crue et où les populations doivent être informées avant le risque aigu lié à la crue.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

A Contern, la commune est intéressée par un système d'information communal pouvant être intégré dans le SIGCom et mis à la disposition des particuliers. Ce système devrait intégrer les données météorologiques de l'aéroport et informer sur les précipitations qui pourraient mener à des inondations. Dans le partenariat inondation Nordstad, un mini portail Internet doit être mis en place pour l'alerte et l'information des populations et des services d'urgence dans le Geoportail ou dans le SIG de la commune (par exemple SIGCom+). Dans le partenariat inondation Sûre aval et le contrat de rivière

Syre, un accès restreint aux systèmes d'information pour les services de secours et les preneurs de décisions doit être mise en œuvre avec connexion par GSM.

Dans le partenariat inondation de la vallée de l'Alzette, les possibilités existantes en termes d'information des habitants via le bulletin communal doivent être mieux utilisées (campagne de sensibilisation, www.sms2citizen.lu (alerte précoce)). Sous le barrage d'Esch-sur-Sûre, une sirène va être installée avec une tonalité spéciale pour la rupture du barrage.

La coordination et la diffusion d'informations (mesure 503) vont être améliorées sur tout le territoire. Il est indispensable de mettre à la disposition de tout le monde les informations pertinentes en cas d'inondations, par exemple sur le site internet www.infocrise.public.lu. Les communes et la population recevront de cette manière des informations et des directives sur ce qui est à faire pendant la crue et sur ce qui peut être fait en termes d'indemnisation. De plus, des conseils pratiques seront donnés et des problèmes concrets seront discutés comme par exemple « l'inconscience » des nouveaux habitants qui n'ont pas encore développé de conscience du danger ou encore l'importance des mesures de rétention naturelle ou des mesures constructives.

Au Luxembourg, il existe un portail officiel d'information et de communication en cas de crise. Via celui-lui, le public est mis au courant des décisions et des actions prises en cas d'urgence. Jusqu'à maintenant, les crises possibles sont "accident nucléaire", "grippe et pandémie" ou "Ebola". L'AGE travaille d'ores et déjà pour intégrer les crues dans ce portail. L'AGE travaille en ce moment sur les possibilités d'utiliser le portail www.infocrise.public.lu en cas d'inondation.

11.8 Mesures de sécurité et de protection avec l'objectif "prévention"

Dans le domaine de la sécurité et de la protection civile, on prend en compte les mesures pour la mise en œuvre ou l'amélioration des plans d'urgence institutionnels pour les inondations. Ce domaine est lié au type de mesure "Alarme et plan d'intervention" (324). Ici aussi il peut y avoir des différences entre les mesures nationales comme par exemple la mise en œuvre d'un plan directeur d'alerte et les mesures locales comme par exemple la mise en œuvre d'un tel plan à l'échelle communale.

11.8.1 Planification des interventions d'urgence

Mesure LAWA n° :	324
Bloc de mesure :	Planification des mesures d'aide pour les urgences
Groupe de mesure :	Sécurité et protection civile
Type de mesure (court) :	Planification des interventions d'urgence
Type de mesure (long)	Planification et optimisation de la gestion de crise

But

Il s'agit de la planification des urgences pour une réaction adéquate vis à vis de l'inondation.

Description

Planification de la gestion des crises y compris les interventions d'urgence et la planification du déploiement du personnel et du matériel (par exemple équipement, stockage, personnel...), mise en place ou optimisation des batardeaux, formations pour les services d'urgence et exercices réguliers.

Mesures possibles

Il s'agit d'actualiser les plans d'intervention d'urgence, des plans d'intervention, de la mise en place de systèmes locaux de gestion de crise, de l'optimisation des plans de gestion des ressources actuels, du suivi des exercices d'urgence en cas de crue etc.

Analyse du déficit

Les discussions entre l'AGE et l'ASS ont montré que les processus administratifs des deux administrations ne sont pas (plus) adaptés l'un à l'autre et qu'il est nécessaire de redéfinir une nouvelle coopération. Des lacunes existent en particulier dans les communes où les crues sont rares. Partout où les crues sont fréquentes, les acteurs connaissent le risque et savent ce qui est à faire en temps voulu pour réduire le danger et protéger les biens. En règle générale, les plans d'urgence sont mis à jour après chaque crue. Dans les zones où les inondations sont rares, la mémoire des événements se perd aussi pour les services de secours et les plans de gestion de crue sont absents ou plus à jour.

Action

Il est nécessaire de conserver les plans d'intervention d'urgence à un niveau élevé de qualité et la formation des services de secours dans les zones à risque. En particulier, il faut compléter la réponse aux crues extrêmes.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

L'AGE et l'ASS mettent au point ensemble, au niveau national, un "plan d'intervention inondation".

Il est prévu d'y coordonner les participants et les tâches respectives.

- La cellule de crise se trouve au niveau administratif et se réunit pour coordonner la crise.
- Le service de prévision des crues (SPC) de l'AGE est la cellule technique opérationnelle qui s'occupe de la prévision et de l'information en temps réel de la cellule de crise et des développements possibles.
- La cellule technique opérationnelle qui coordonne la mise en œuvre des forces de secours (protection civile et pompiers) se situe au niveau du centre d'intervention de l'ASS.
- La cellule d'observation et d'annonce de crue est un groupe consultatif actif après la crue, qui évalue le déroulement de la crise et, le cas échéant, donne des pistes d'amélioration à la cellule de crise.
- L'AGE se charge de l'information de la presse et du public.

La réorganisation de l'alerte aux inondations au Luxembourg est actuellement en planification dans un nouveau Règlement grand-ducal. Il y sera mentionné les nouvelles missions du centre de prévision des crues. A l'avenir, il y aura plusieurs niveaux d'alerte qui seront déclarés par le SPC en fonction de l'analyse de la météo et des niveaux d'eau. Les niveaux d'eau seront transmis aux forces de protection toutes les heures de manière à pouvoir prévoir l'évolution de la crue.

L'utilisation du site Internet www.inondations.lu où les rapports d'alerte aux crues sont publiés est promue par l'AGE.

Le HCPN (Haut-commissariat à la Protection Nationale), responsable de la sécurité nationale, met actuellement à jour un certain nombre de plans d'alarme et d'actions obsolètes. Le HCPN sera intégré à la cellule de crise inondation à l'avenir.

Pour le scénario catastrophe "Rupture du barrage d'Esch-sur-Sûre", un plan de gestion de crise sera mis sur pied avec le HCPN.

L'ASS souhaiterait avoir accès à nouveau aux cartes reprenant les niveaux d'eau et surfaces inondées. Un tel service a été mis en œuvre via le projet TIMIS mais n'a pas été entretenu par manque de temps et a été supprimé. L'AGE vérifie si ce service peut être à nouveau activé.

11.9 Mesure de prévention des comportements avec l'objectif "prévention"

Il s'agit ici de la préparation des populations à l'inondation. Pour des crues présentant un danger, les pompiers et les services de secours ne sont plus dans la position d'aider toutes les personnes touchées par l'inondation. Pour les grandes inondations, chacun devra aider à limiter les dommages pour lui-même et pour les autres et à les supprimer après l'inondation. Pour aider, les personnes concernées doivent connaître le danger et savoir quoi faire pendant l'inondation. Le domaine d'action fait partie du type de mesure "explication, préparation à l'inondation" (325). L'Etat met à disposition des informations générales (M 503).

11.9.1 Préparation à l'inondation

Mesure LAWA n° :	325
Bloc de mesure :	Sensibilisation et prévention publique
Groupe de mesure :	Prévention comportementale
Type de mesure (court) :	Préparation à l'inondation
Type de mesure (long)	Précaution comportemental

But

Il s'agit d'expliquer à la population le risque d'inondation et le comportement à avoir avant, pendant et après l'inondation.

Description

Préparation à l'inondation, par exemple par la publication locale et nationale des cartes des risques d'inondation et des cartes des zones inondables ainsi que la mise en œuvre de supports d'information pour expliquer les comportements adéquats avant, pendant et après la crue dans le domaine public et privé.

Mesures possibles

Il s'agit de publier les cartes locales des zones inondables et des risques d'inondation sur le site Internet de chaque commune, la réalisation de brochures et la conduite de réunions d'information pour les populations. Il est également important d'informer ceux qui se trouvent derrière les systèmes de protection techniques ou en aval des ouvrages de rétention. Il est recommandé de mettre en place un service communal pour répondre aux questions sur les inondations, y compris pendant celles-ci. Ici, des synergies peuvent être trouvées lorsque les communes sont mieux connectées entre elles (via le journal communal p.ex.)

Analyse du déficit

Les inondations sont rapidement oubliées lorsqu'on ne les remet pas à l'esprit des populations de manière continue. Là où les inondations sont fréquentes, le danger reste plus facilement à l'esprit que là où elles sont plus rares. On considère que la conscience de l'inondation disparaît inévitablement au bout de 7 ans après l'événement de crue.

Action

Une action est nécessaire partout où un risque d'inondation demeure et d'autant plus si les fréquences d'inondation sont faibles.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

L'AGE a publié les cartes des zones inondables et des risques d'inondation sur Internet et en a informé les communes, notamment pour la création d'un lien vers le portail inondations.lu.

Les communes touchées plus souvent par les crues ont déjà publié dans le journal communal les cartes des risques d'inondation et les cartes des zones inondables. A Mersch, à Ettelbrück et dans les communes du partenariat inondation Nordstad, une série d'articles sur le thème de la prévention des inondations est débutée dans le journal local.

Dans différentes communes, un journal sera réalisé avec des conseils pour les populations concernant les bons comportements en cas d'inondation. Ceci devrait inclure des recommandations pour éviter le reflux des réseaux d'assainissement dans les maisons. En particulier dans le partenariat inondation de la Vallée de l'Alzette, les populations sont informées au sujet de la problématique de la montée des eaux souterraines en cas de crue. De même, les nouveaux habitants sont informés lors de leur emménagement. De plus, les communes à risque veulent donner à leurs administrés des informations concernant les dangers à la suite de fortes précipitations et concernant les mesures de prévention et de protection y relatives.

Dans tous les TRI, les nouveaux habitants, lors de leur emménagement, doivent être informés concernant les inondations par les communes. De plus, les communes à risques veulent donner des conseils concernant les fortes pluies et les mesures de prévention et de protection possibles.

Dans le partenariat inondation de la Sûre aval, les populations doivent être informées sur les risques d'inondation en aval du barrage d'Esch-sur-Sûre et leurs conséquences. Les informations doivent être, si possible, diffusées sur Internet via une brochure.

Toutes les mesures locales seront complétées par des informations générales sur le plan national sur le site Internet www.infocrise.public.lu. Des informations et recommandations seront données aux communes et aux citoyens sur ce qui est à faire en cas d'inondation et comment obtenir des compensations.

11.10 Mesures de la prévention des risques avec l'objectif "prévention"

Le domaine d'action "prévention des risques" comprend l'aspect financier et la création de réserves. Ce type de mesure s'appelle le "provisionnement".

11.10.1 Prévention financière

Mesure LAWA n° :	326
Bloc de mesure :	Autre prévention
Groupe de mesure :	Provisionnement
Type de mesure (court) :	Provision financière
Type de mesure (long)	Provision financière et prévention privée

But

Il s'agit de la création de réserves financières pour mieux surmonter les dégâts causés par des inondations.

Description

Il s'agit de provisionner des fonds par la création de réserves financières dans le domaine privé et public pour éliminer rapidement les dommages liés aux inondations et assurer la reconstruction. Au Luxembourg, a été promulgué l'arrêté ministériel du 8 mai 1959 concernant la "Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles". Ceci a mis en place un soutien social afin d'aider les victimes de catastrophes naturelles. Le gouvernement décide si une inondation est classée comme catastrophe naturelle nationale et convoque la commission du Ministère de la Famille. Les dommages causés par les inondations sont calculés par des experts indépendants et la commission calcule avec une méthode donnée le montant des fonds de compensation possibles.

Mesures possibles

Il s'agit de la préparation pour le paiement au moyen de la "Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles" et pour la constitution de réserves privées.

Analyse du déficit

Dans le cas de catastrophes naturelles, les sinistrés peuvent recevoir un support de la part de l'Etat. Si une inondation n'est pas classée comme catastrophe naturelle par le gouvernement, le provisionnement doit être assuré sous d'autres formes.

Action

Partout où des inondations sont possibles.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

La crue de janvier 2011 a été classée par le gouvernement comme catastrophe naturelle et l'Etat a assuré des compensations.

11.11 Mesures pour la gestion post-inondation avec l'objectif "remise en état / régénération"

Dans le domaine "gestion post-inondation / régénération" sont incluses toutes les mesures qui entrent en jeu après l'inondation, ainsi que la gestion immédiate de la défense contre les crues et la restauration post événement. Plus précisément, dans l'ordre, il s'agit des opérations de nettoyage pour les particuliers et les entreprises puis la détection des dommages à l'environnement et aux équipements (équipement intérieur électrique, réservoirs d'hydrocarbures...) et leur élimination, ainsi que la reconstruction et la gestion des dommages. Pour les grandes inondations avec un fort potentiel de dommage, de nombreux services d'aide à différents niveaux sont nécessaires pour la remise en état. C'est pourquoi, il est important que tous ceux touchés par les inondations et donc concernés par la prévention soient au courant et sachent quoi faire selon les circonstances. Afin d'accorder des aides, notamment financières pour les catastrophes environnementales, au Luxembourg, la "Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles" est mise en place par le Ministère de la Famille. Ici aussi, il faudra passer par les bonnes étapes après la crue pour atteindre le fond d'aide (voir aussi le type de mesure 326). Le domaine d'action concerne le type de mesures "suivi des dommages (327)".

11.11.1 Aide à la reconstruction, planification postcrue

Mesure LAWA n° :	327
Bloc de mesure :	Surmonter les conséquences pour l'individu et la société et réparation des dommages environnementaux
Groupe de mesure :	Régénération
Type de mesure (court) :	Aide à la reconstruction, planification postcrue
Type de mesure (long)	Aide à la reconstruction, planification postcrue et réparation des dommages environnementaux

But

Il s'agit de surmonter les conséquences des inondations pour les individus et pour la société.

Description

Planification et mise en œuvre de mesures pour la gestion postcrue des inondations. La gestion postcrue et, pour les fortes inondations, la reconstruction, comprend tous les domaines de la vie courante. Pour les différents acteurs, il est important de savoir quelles sont les conséquences possibles des inondations et quels sont les dangers qui en découlent (par exemple effondrement, moisissures, rongeurs...). En particulier, on trouve dans ce domaine l'ensemble des informations et consignes pour les différents acteurs :

- pour l'inventaire des dégâts aux bâtiments, infrastructures et installations ;
- pour la documentation de ces dégâts ;
- le cas échéant, le signalement aux services de l'environnement de dommages environnementaux ;

- le cas échéant, le signalement à la "Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles" au Ministère de la Famille pour l'obtention d'aides financières ;
- pour la compensation des dommages.

Mesures possibles

Créer des recommandations compréhensibles pour le bon comportement en cas d'inondation, pour l'obtention des aides, pour l'aide d'urgence et pour la reconstruction. Les informations concernent aussi l'aide pour le nettoyage des débris et pour la reprise du service des déchets ménagers, les instructions pour le nettoyage des bâtiments, des rues et des terrains, la réparation des dommages environnementaux en terrain privé, industriel ou public, ainsi que la relance de la production industrielle et commerciale, la remise en marche du chauffage et de l'électricité chez les privés et pour les stations d'épuration et autres ouvrages hydrauliques, l'organisation de l'aide médicale et psychologique. Créer des questionnaires pour la détection des dommages. Donner les instructions pour la collecte et l'analyse ainsi que l'échange des expériences sous forme de "best practice" diffusées par les communes comme par exemple au niveau des partenariats inondation.

Les informations telles que les rapports de dégâts pour l'environnement, les bâtiments et les infrastructures doivent être rassemblées et les documents techniques doivent être soumis à la "Commission de secours sociaux demandé à la suite de catastrophes naturelles".

Analyse du déficit

Là où les crues sont fréquentes, il existe une routine pour la remise en état et le nettoyage. Il existe des déficits en termes d'échange d'expériences et de documentation. Dans les zones où les inondations sont moins fréquentes, il manque souvent la connaissance nécessaire pour remettre tout en fonction après l'inondation.

Action

Elle est nécessaire partout où des risques d'inondation existent. Plus les inondations sont rares, plus les informations diffusées sur le comportement après l'inondation doivent être complètes.

Résumé des mesures figurant à l'annexe 1

Pour la crue de janvier 2011, la "Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles" a réalisé des paiements compensatoires.

Pour améliorer la documentation, l'ASS vérifie quelles possibilités existent dans le cas d'une inondation pour réaliser un survol de la zone inondée afin de connaître l'étendue de l'inondation. Les photos aériennes devront être utilisées avec les mesures de niveaux d'eau et les résultats seront à contrôler par rapport aux cartes des risques d'inondation. En cas de besoin, les cartes sont à adapter. L'ASS a, en cas de catastrophe, accès aux données du Satellite Copernicus. Par contre, ce dernier n'est utilisable qu'en cas d'absence de couverture nuageuse.

12 RESUME DES MESURES

12.1 Prise en compte de la directive Seveso-III

Dans le cadre de la directive SEVESO-III (2012/18/EU, remplaçant la directive SEVESO-II (96/82/EG) depuis le 13/08/2012), le point A.I.4 de la directive inondation est à prendre en compte pour les mesures de combat contre les inondations. Les opérateurs sont tenus selon l'article 5, paragraphe 1, de mettre en œuvre toutes les mesures pour éviter les accidents graves et pour limiter leur impact sur les populations et l'environnement.

La directive SEVESO-III exige également que les opérateurs décrivent les mesures contre les inondations (annexe II, point 4 iii). Selon le paragraphe 3 (obligation générale), l'opérateur doit prendre toutes les précautions selon les règles de l'art pour éviter les dommages liées aux inondations.

Au Luxembourg, la directive SEVESO-III a été traduite dans le règlement grand-ducal du 10 mai 2012 (portant nouvelles nomenclatures et classification des établissements classés). Cette disposition réglementaire est prise en compte dans les obligations des opérateurs vis à vis des risques d'inondations.

Les risques naturels liés à l'environnement suivants sont à considérer :

- Inondation par un cours d'eau, y compris défaillance des installations de lutte contre les inondations.
- Autres inondations, par exemple fortes précipitations ou reflux de la canalisation.
- Remontée des eaux souterraines.

Selon le règlement grand-ducal du 10 mai 2012, les installations sont à sécuriser selon les règles de l'art contre les eaux. De plus, des mesures doivent être prises visant à limiter le rejet de substances et limiter les conséquences des accidents en cas d'inondation. Des mesures organisationnelles sont également possibles.

Les cartes des risques d'inondation et les zones inondables définies sont la base de la définition des zones de dangers par l'opérateur du site.

12.2 Résumé des mesures avec prise en compte de la DCE

Le PGRI a été coordonné avec les mesures relatives à la mise en œuvre de la DCE. Selon l'article 9 de la directive inondation, les deux directives sont coordonnées en particulier pour l'amélioration de l'efficacité, l'échange d'informations et les avantages communs pour l'atteinte de l'objectif environnemental de la DCE (art. 4).

Les buts de la DCE et de la directive inondation peuvent au cas par cas être différents. Pour l'identification des mesures pouvant offrir une synergie entre les deux directives, celles-ci sont classées parmi les groupes M1, M2 et M3 :

M1: Mesures qui supportent les objectifs de l'autre directive :

Lors de la planification du PGRI, ces mesures sont réalisées dans l'objectif de la DCE. Entre les deux directives se trouvent des synergies. Le degré de synergie dépend de la poursuite du développement de la planification détaillée. On peut donc renoncer à une analyse plus détaillée de cette synergie.

On peut nommer ici par exemple le maintien libre des berges grâce à la définition de zones inondables réglementaires ou des mesures visant à augmenter la rétention naturelle comme p. ex. en déplaçant des installations de protection des inondations.

M2 : Mesures qui mènent à un conflit d'objectif et devant être étudiées au cas par cas :

Dans cette catégorie se trouvent les mesures qui ne sont pas incluses dans les catégories M1 et M3 et les mesures dont la mise en œuvre présente des conflits entre les objectifs des deux directives.

Par exemple, les mesures de la DCE pour le développement naturel des cours d'eau en zones habitées peuvent générer des risques d'inondations. On peut mentionner ici aussi les mesures techniques et infrastructurelles de protection vis à vis des crues qui limitent le développement naturel des cours d'eau.

M3 : Mesures n'ayant pas d'influence sur l'autre directive

Ces mesures n'ont pas d'impact positif ou négatif sur les objectifs de l'autre directive. On peut donc renoncer à une analyse plus détaillée des synergies ou conflits.

Il s'agit ici de mesures non structurelles comme par exemple des études conceptuelles, des programmes de surveillance, des mesures administratives, des mesures de réduction des émissions, la rénovation de canalisations non étanches, la réduction des émissions polluantes des chantiers. Pour la directive inondation, il s'agit ici des services de surveillance et d'alerte, la planification et la préparation de la gestion des risques, de la gestion des catastrophes ou le traitement postcrue et la régénération.

Les mesures avec **synergie** sont donc classées en catégorie M1. Ainsi, ces mesures présentent un certain poids par rapport à d'autres. Après étude plus détaillée, il peut s'avérer que des synergies soient également trouvées dans les mesures classées dans les catégories M2 et M3.

Les mesures avec **conflit** possible peuvent dans certains cas être trouvées lors de la remise en état hydromorphologique d'un cours d'eau dans des zones à fort risque d'inondation et pour des mesures de protection techniques contre les crues (M2). Dans le PGRI, une comparaison est faite avec les mesures de la DCE afin de trouver des solutions adaptées.

12.3 Classement des mesures définies

Pour les mesures, à l'échelle nationale, les trois niveaux de priorité ont été proposés : court terme, moyen terme, long terme. La définition de la priorité s'oriente selon l'applicabilité de la mesure. Ainsi la priorité 1 comprend les mesures qui pourront être réalisées à court terme et/ou communes à la DCE. D'autres critères pour la priorétisation sont l'impact de la mesure pour l'atteinte de l'objectif, le besoin en temps, moyens et ressources, les planifications et autorisations encore à réaliser / obtenir, le financement et l'acceptation par les riverains.

Les mesures sont priorétisées par les critères suivants :

Priorité 0 :

- Mesures déjà réalisées.

Priorité 1:

- Mesures de la DCE ayant un impact sur la protection contre les inondations.
- Mesures dans les TRI à fort effet réalisables à court ou moyen terme.

- Mesures pour la vulgarisation des risques en cas d'inondation (brochures, plaquettes...) en général à l'échelle nationale.

Priorité 2:

- Mesures à fort effet en dehors des TRI réalisables à court et moyen terme.

Priorité 3 :

- Mesures à effet moyen réalisables à court et moyen terme.
- Mesures en dehors des TRI à fort effet pouvant être uniquement réalisables à long terme
- Mesures avec effets faibles et à coûts élevés.

Au niveau du PGRI, le niveau de concrétisation de la mesure ne suffit pas pour définir un rapport coût / bénéfice. Pour la priorisation, l'estimation par catégorie est privilégiée: dépenses hautes, moyennes ou basses.

Pour chaque mesure, les porteurs de projets et le planning seront définis. Les mesures définies dans le 1^e PGRI ont un planning d'exécution jusqu'en 2021.

12.4 Faisabilité

Les mesures pour la vulgarisation des risques liés aux inondations (par exemple brochures), qui sont souvent une condition préalable pour l'application de nouvelles mesures, sont considérées comme une priorité. Elles doivent être utilisées pour améliorer la prévention à l'échelle communale et privée.

De plus, les ressources financières ont été utilisées pour évaluer la faisabilité. Les mesures ont été priorisées selon qu'elles sont financées totalement ou partiellement par l'Etat et selon que le financement est garanti ou non.

Il est plus dur d'évaluer la priorité sur base du "volet autorisations". Selon le type de mesure, les procédures d'autorisation peuvent être très complexes. Elles consomment du temps, nécessitent du personnel et peuvent être stoppées sur base législative. Là, une estimation sur base de l'expérience a été réalisée.

Il en est de même pour les mesures avec un volet foncier. La mise à disposition de surfaces pour des mesures de gestion des crues peut parfois être très difficile et même mettre à bas une mesure. Ici aussi, un pronostic plausible a été tenté.

Les mesures faisables avec un financement faible et un besoin administratif faible sont considérées comme à réaliser à court terme.

12.5 Evaluation économique et valorisation

Des évaluations économiques régulières ont lieu au Luxembourg pour la gestion des risques d'inondation. Dans le cadre de la réalisation du PGRI, aucune évaluation coût / bénéfice n'a été effectuée cependant. Au contraire, on prend en compte la particularité de chaque bassin versant et de chaque mesure pour cette analyse d'impact.

Ainsi, on prendra en compte le coût / bénéfice de la mise en œuvre des mesures pour l'amélioration de la situation vis à vis des inondations. La viabilité de la mesure est estimée en première approxi-

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

mation. En outre, les mesures anti-crues seront évaluées également vis à vis de leur efficacité pour atteindre l'objectif de la DCE.

Lors de l'évaluation de la viabilité, on prend en compte la réduction des risques et l'amélioration du traitement. Ainsi, la viabilité d'une mesure est très haute lorsqu'elle motive les populations à l'auto-prévention et qu'elle réduit les dommages potentiels grâce à des comportements adaptés.

Pour les mesures dont les études préliminaires ont montré que des efforts moyens et importants sont nécessaires, une analyse coût / bénéfice sera réalisée et la viabilité de la mesure sera estimée en première approche.

12.6 Résumé du plan de mesures

12.6.1 Aspects

Les résultats de la planification des mesures sont triés selon différents aspects du PGRI dans les tableaux suivants.

Tableau 54: *Prioritisation des mesures du type 301 à 308*

Cycle du plan de gestion				Priorité des mesures					
Nr.	Aspect	Bloc de mesures = classification LAWA (2010)	Type de mesure	Indicateur	Total	Priorité 0	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3
301	Prévention	Prévention (Gestion des surfaces)	Aménagement adapté du territoire	Quantité Mesures uniques	1		1		
302			Définition des zones inondables	Surface (ha)	1		1		
303			Urbanisme et planification structurelle	Quantité Mesures uniques	2		2		
304			Gestion des surfaces adaptée	Quantité Mesures uniques	2		2		
305		Suppression / déplacement (Gestion des surfaces)	Suppression ou déplacement	Quantité Mesures uniques	2		2		
306		Réduction (Gestion du bâti)	Planification, construction et rénovation adaptées aux inondations	Quantité Mesures uniques	4		4		
307			Protection	Quantité Biens protégés	1			1	
308			Manipulation des substances dangereuses adaptée aux inondations	Quantité Mesures uniques	2		2		

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 55: Prioritisation des mesures du type 310 à 320

Cycle du plan de gestion				Priorité des mesures					
Nr.	Aspect	Bloc de mesures = classification LAWA (2010)	Type de mesure	Indicateur	Total	Priorité 0	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3
310	Protection	Gestion des inondations naturelles / Gestion des débits et des bassins versants (rétention naturelle)	Rétention naturelle dans les bassins versants	Quantité Mesures uniques	3		3		
311			Rétention naturelle dans les plaines alluviales des cours d'eau	Quantité Mesures uniques	725	15	710		
312			Réduction du scellement des surfaces	Quantité Mesures uniques	1	1			
313			Rétention naturelle dans les zones bâties et les infrastructures	Quantité Mesures uniques	2	1	1		
314			Reconquête des plaines inondables	Quantité Mesures uniques	16	0	16		
315		Régulation des débits (protection anti-crue technique)	Planification et construction de mesures de rétention de crue	Quantité Mesures uniques	27	3	24		
316			Exploitation, entretien et rénovation de mesures de rétention	Quantité Mesures uniques	1		1		
317		Installations dans les lits des cours d'eau et dans les zones inondables (protection anti-crue technique)	Digues, mur anti-inondation, protection anti-crue mobiles (construction)	Quantité Mesures uniques	23	5	18		
318			Entretien des ouvrages de protection stationnaires et mobiles	Quantité Mesures uniques	1	1	0		
319		Gestion des eaux de surface (protection anti-crue technique)	Augmentation de la section d'écoulement en crue dans les zones bâties et dans les plaines inondables (construction)	Quantité Mesures uniques	22	2	20		
320			Maintien de la section hydraulique grâce à l'entretien des cours d'eau	Quantité Mesures uniques	2	0	2		

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 56: Prioritisation des mesures du type 322 à 327

Cycle du plan de gestion				Priorité des mesures					
Nr.	Aspect	Bloc de mesures = classification LAWA (2010)	Type de mesure	Indicateur	Total	Priorité 0	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3
322	Prévention	Mise en œuvre ou amélioration du service de prévision des crues	Information sur les crues et prévision	Quantité Mesures uniques	5	1	4		
323			Système communal d'information et d'alerte	Quantité Mesures uniques	3	1	2		
324		Planification des mesures d'aide pour les urgences	Planification des interventions d'urgence	Quantité Mesures uniques	1	0	1		
325		Sensibilisation et prévention publique	Préparation à l'inondation	Quantité Mesures uniques	4	0	4		
326		Autre prévention	Prévention financière	Quantité Mesures uniques	0	0	0		
327	Reconstruction et régénération	Surmonter les conséquences pour les individus et la société (Régénération)	Aide à la reconstruction, planification postcrue	Quantité Mesures uniques	1	0	1		

PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LE LUXEMBOURG

Tableau 57: Prioritisation des mesures du type 501 à 505 et 509

Nr.	Groupe de mesure	Type de mesure	Indicateur	Priorité des mesures				
				Total	Priorité 0	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3
501	Mesures conceptuelles	Réalisation de concepts, études, expertises et modifications législatives : Modifications législatives, données techniques, concepts, conseil de manipulation et aide à la décision pour la gestion du risque d'inondation. Dépendant du APSFR et selon les types UE	Quantité Mesures uniques	8	1	7		
502		Mise en œuvre de projets de recherche, de développement et de démonstration. Par exemple, les projets de démonstration à l'appui du processus de transfert des connaissances et d'expérience / recherche et développement afin de développer des mesures efficaces pour la protection contre les inondations, spécifique au site, adaptées et optimisées et utilisation de programmes et de projets européens nationaux et étatiques de recherche pour la gestion des risques d'inondation	Quantité Mesures uniques	0				
503		Mesures de formation : Indépendant de l'APSFR : mesures de vulgarisation sur les risques d'inondation et sur la préparation à l'inondation, par exemple, formation des administrations et architectes à la gestion des inondations, par exemple construction adaptée aux inondations, aménagement du territoire adapté, protection personnelle, protection individuelle, optimisation des services civils et militaires, formation pour les forces d'intervention	Quantité Mesures uniques	7	0	7		
504		Mesures de préparation: Indépendant de l'APSFR : préparation des personnes touchées à la prévention des dommages liés aux inondations, à la prévention personnelle, aux comportements en cas d'inondation, à la remise en état, à la préparation des terrains pour un bon emploi des surfaces	Quantité Mesures uniques	1	0	1		
505		Mise en œuvre et adaptation de programmes de financement : programmes et plans de mesures pour la gestion du risque d'inondation dans le cadre de directives de financement européennes ou nationales	Quantité Mesures uniques	8	0	8		
509		Etude du changement climatique : Indépendant de l'APSFR : estimation de l'impact du changement climatique, par exemple prise en compte de ce changement dans la planification des mesures de protection techniques	Quantité Mesures uniques	1		1		

12.6.2 Impact sur les objectifs prioritaires de la directive inondation

Dans les chapitres qui suivent, l'impact des mesures sur les objectifs de la directive inondation et de la DCE est résumé.

Il faut faire référence au « rapport sur les incidences environnementales » qui a été mise en application selon „l'article 2 de la loi du 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement“. L'objectif de la SUP est de supprimer les planifications pouvant mener à des problèmes environnementaux importants.

Dans le cadre de la SUP, l'impact (éventuellement aussi les interactions) sur les biens suivants est évalué:

- L'Homme, la population et la santé
- Les plantes, les animaux et la biodiversité
- Les sols
- L'eau
- Le climat et l'air
- Le paysage
- Le patrimoine culturel et matériel

L'effet des mesures sur ces biens est décrit dans la SUP. Elle est accessible sur le site de l'AGE www.waasser.lu, sous l'onglet directive / directive inondation.

12.6.2.1 Toutes les mesures

Tableau 58: Impact de l'ensemble des mesures sur le risque d'inondation, le débit de crue et l'objectif de la DCE

Impact sur	Indicateur	Total	Impact				
			o	+	‡	‡‡	‡‡‡
Le risque d'inondation	Quantité Mesures uniques	883	0	1	761	86	35
Le débit de crue	Quantité Mesures uniques		56	19	9	777	22
L'objectif de la DCE	Quantité Mesures uniques		120	14	6	4	739

12.6.2.2 TRI

Résumé des mesures par TRI en fonction de l'impact sur le risque d'inondation, le débit de crue et l'objectif de la DCE.

Tableau 59: Impact des mesures dans les TRI sur le risque d'inondation, le débit de crue et l'objectif de la DCE

TRI	Indicateur	Total	Impact				
			o	+	‡	‡‡	‡‡‡
Le risque d'inondation	Quantité Mesures uniques	148	0	0	118	22	8
Le débit de crue	Quantité Mesures uniques		18	0	0	125	5
L'objectif de la DCE	Quantité Mesures uniques		31	0	1	0	116

12.6.2.3 Mesures nationales

Résumé des mesures nationales

Tableau 60: Impact des mesures nationales sur le risque d'inondation, le débit de crue et l'objectif de la DCE

TRI	Indicateur	Total	Impact				
			o	+	‡	‡‡	‡‡‡
Le risque d'inondation	Quantité Mesures uniques	46	0	1	17	23	5
Le débit de crue	Quantité Mesures uniques		19	11	3	12	1
L'objectif de la DCE	Quantité Mesures uniques		26	6	4	4	6

12.6.3 Impact sur les objectifs actuels de la DCE

L'impact des mesures sur l'intégrité des personnes, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine culturel est décrit dans la SUP (Strategische Umweltprüfung).

13 COORDINATION DES BASSINS VERSANTS

Selon l'article 6, paragraphe 1 de la directive inondation [14], les Etats membres doivent émettre des cartes des zones inondables et des cartes des risques d'inondation sur les cours d'eau à risque significatif.

Dans le cas de cartes transfrontalières, l'article 6, paragraphe 2 de la directive inondation [14] prévoit un échange d'information entre les Etats concernés.

Le reportage à la Commission Européenne suit les directives du « reporting sheet » pour les cartes des zones inondables et des cartes des risques d'inondation [14]. L'échange d'information international est particulièrement important pour l'identification des scénarios communs comme par exemple l'impact du changement climatique et la consultation transfrontalière pour la gestion des inondations.

Les commissions internationales de cours d'eau (IKSMS, IKSr et IMK) servent de plateforme pour l'échange d'informations, pour la coordination et pour la préparation des documents pour la traduction de la directive inondation pour les Etats et les communes.

Déjà avant l'entrée en vigueur de la directive inondation, les pays limitrophes des bassins versants du Rhin, de la Meuse, de la Moselle et de la Sarre ont posé les bases pour une politique transfrontalière de protection contre les inondations. Selon l'article 6, paragraphe 2 de la directive inondation, des échanges d'information bi- ou trilatéraux sont à réaliser régulièrement entre les pays limitrophes dans les groupes de travail "hydrologie et protection contre les crues" des commissions internationales des cours d'eau.

14 SURVEILLANCE DES PROGRÈS

Les données de base pour l'évaluation des progrès sont les informations de la base de données nationale (LuxMaPro) pour chaque mesure. Ainsi, pour chacune d'elles, le porteur de projet est identifié et un planning validé par lui est proposé.

Sur la base de ces informations, des requêtes peuvent être créées pour connaître l'état de mise en œuvre des différentes mesures. Les informations résultantes de ces requêtes sont la base de la poursuite de la planification des mesures dans la base de données nationale. Une telle requête sera menée tous les six ans, et au besoin plus souvent.

Les mesures conceptuelles (série 500) sont une exception qui peut être transformées sous l'égide de l'AGE. Leur intégration à la base de données n'est ainsi pas nécessaire.

L'annexe 1 contient toutes les mesures de la base de données et toutes les mesures conceptuelles. Le tri se fait selon la numérotation LAWA.

En plus, pour une lecture simplifiée, l'AGE publie sur le site internet http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_inondation une liste des mesures par commune. Les mesures qui concernent plusieurs communes sont présentes plusieurs fois dans cette liste. Puisque les numéros Luxmapro de ces mesures sont identiques, leur correspondance peut facilement être saisie.

Bibliographie

- [1] LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen,“ LAWA, Magdeburg, 2013.
- [2] United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), „Drainage bassin of the north sea and eastern atlantic. Chapter 7, Page 195,“ 07 2011. [Online]. Available: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/blanks/assessment/north_eastern_atlantic.pdf. [Zugriff am 21 07 2014].
- [3] Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement Rural. Ministère de l'Environnement, Administration des Eaux et Forêts., „Naturräumliche Gliederung Luxemburgs. Wuchsgebiete und Wuchsbezirke,“ Eigenverlag, Luxemburg, 1995.
- [4] L. Pfister, „Contexte hydro-climatologique du grand-duché de Luxembourg,“ CRP Gabriel Lippmann, 2014.
- [5] STATEC, „Le Portail statistique du Luxembourg,“ [Online]. Available: www.statec.lu .
- [6] Administration de la Gestion de l'Eau, „Trinkwasserschutzgebiete um Grundwasserfassungen,“ [Online]. Available: http://www.eau.public.lu/publications/brochures/ba_ZP_eau_potable/ZP_eau_potable_fr.pdf. [Zugriff am 22 09 2014].
- [7] UNESCO, „Liste des UNESCO-Welterbes (Europa),“ [Online]. Available: [http://de.wikipedia.org/wiki/Liste_des_UNESCO-Welterbes_\(Europa\)#L](http://de.wikipedia.org/wiki/Liste_des_UNESCO-Welterbes_(Europa)#L). [Zugriff am 21 07 2014].
- [8] D. F. E. Mike Wagner, „Ursachenforschung zum Hochwasserereignis von Januar 1993 in der Region Ettelbrück/Diekirch,“ Luxemburg, 1995.
- [9] Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Ministère de l'Intérieur, Ministère de l'Agriculture , „Les inondations de janvier 2003 au Grand-Duché de Luxembourg,“ Belvaux.
- [10] Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, „Les inondations de janvier 2011 au Grand-Duché de Luxembourg,“ Belvaux.
- [11] „Pressemitteilung – Hochwasserschutz ohne Grenzen – Intereg IV-A“.
- [12] Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du territoire – AGE, „Hochwasserfibel – Vorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten“.
- [13] Verwaltung der technischen Dienststellen der Landwirtschaft, Großherzogtum Luxemburg in Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung der Stadt Ettelbrück und der Gemeindeverwaltung von Bourscheid , „Hochwasserrückhaltebecken an der „Wark“ bei Welscheid,“ 1999.
- [14] Europäische Union, „RICHTLINIE 2007/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken,“ EU, 2007.
- [15] Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden, Dezernat 41.2, „Hochwasserrisikomanagementplan für das Einzugsgebiet Schwarzbach / Taunus,“ Regierungspräsidium Darmstadt, Darmstadt, 2013.
- [16] C. Bastian und R. Koster, „Vorgehensweise zur Erstellung der HW-Risikokarten entsprechend der neuen luxemburgischen Wassergesetzgebung,“ in *Berichtsreihe des Forums zur Europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EU-HWRM-RL)* , Tagungsband zur 2.

Veranstaltung am 17. Juni 2010 in Kaiserslautern, Kaiserslautern, 2010.

- [17] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz / Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du Territoire du Luxembourg, „TIMIS flood – Abschlussbericht,“ 2009.
- [18] Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du Territoire du Luxembourg / LUWG / Ernst Basler+Partner, „TIMIS FLOOD - Technische Dokumentation Wasserspiegellagen,“ 2009.
- [19] Administration de la gestion de l'eau (AGE), „Steckbriefe der luxemburgischen Fließgewässertypen,“ AGE, Esch-Belval, 2014.
- [20] CRP-Gabriel Lippmann, Administration de la Gestion de l'Eau, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Administration des Services de Secours, Service de la Navigation, „l'Observatoire Hydro-Climatologique du Grand-Duché de Luxembourg,“ [Online]. Available: <http://www.hydroclimato.lu/localisation.php>. [Zugriff am 05 08 2014].
- [21] Hospice de Pfaffenthal, „Les Hospices Civils de la Ville de Luxembourg,“ [Online]. Available: <http://www.hcvl.lu/DE/historique.html>. [Zugriff am 06 11 2014].
- [22] Internationale Arbeitsgruppe Hochwasser an Mosel und Saar, „Synthese der hydrologischen Untersuchungen und Vorschläge für vorbeugende Startegien,“ 1996.
- [23] LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen,“ LAWA, Dresden, 2010.
- [24] Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), „Bericht über die Erstellung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten in der internationalen Flussgebietseinheit ‚Rhein‘ und den Informationsaustausch nach Artikel 6 Abs. 2 der EG-Richtlinie über die Bewertung und das Management von HW-Risiken,“ IKSR, Koblenz, 2013.
- [25] Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), „Bericht über die Bestimmung der potenziell signifikanten Hochwasserrisikogebiete in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein,“ IKSR, Koblenz, 2013.
- [26] Administration de la gestion de l'eau, „Eist Waasser,“ AGE, Esch-Belval, 2013.
- [27] Administration de la gestion de l'eau, „Allgemeine Beschreibung der Flussgebietseinheiten in Luxemburg,“ AGE, Esch-Belval, 2014.
- [28] Administration de la gestion de l'eau, „Zuständige Behörden,“ AGE, Esch-Belval, 2014.
- [29] Partenariat für Umwelt und Klima, „Synthesedokument der groupe de pilotage,“ 2011.
- [30] Administration de la gestion de l'eau, „VI: Vulnerability assessment, climate change impacts and adaptation measures,“ 2013.
- [31] Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'aménagement du territoire, „Anpassung an den Klimawandel - Strategien für die Raumplanung in Luxemburg,“ MDDI, Luxembourg, 2012.
- [32] Administration de la gestion de l'eau, „Bewirtschaftungsplan 2009 - Kapitel Klimawandel,“ AGE, Esch-Belval, 2009.
- [33] Administration de la gestion de l'eau, „Draft stratégies d'adaptation aux variations climatiques dans le domaine de l'eau,“ AGE, Esch-Belval, 2011.
- [34] Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS), „Bericht der IKSMS über die Umsetzung der Artikel 4 und 5 der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (vorläufige

- Bewertung des Hochwasserrisikos) im Mosel-Saareinzugsgebiet,“ IKSMS, Trier, 2013.
- [35] Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS), „Echange d'informations, au titre de l'article 6, paragraphe 2 de la DI, sur l'élaboration de cartes des zones inondables et des risques d'inondation pour le bassin de la Moselle et de la Sarre,“ IKSMS, Trier, 2013.
- [36] Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS), „Ermittlung der möglichen Auswirkungen des Klimawandels im Mosel- und Saareinzugsgebiet,“ FLOW MS, Trier, 2013.
- [37] Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), „Szenarienstudie für das Abflussregime des Rheins,“ IKSR, Koblenz, 2011.
- [38] Administration de la gestion de l'eau, „Leitfaden für den naturnahen Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs,“ AGE, Esch-Belval, 2013.
- [39] Administration de la gestion de l'eau, „Leitfaden für den naturnahen Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs,“ AGE, Esch-Belval, 2007.
- [40] Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz / Rheinland-Pfalz, Administration de la gestion de l'eau / Luxembourg, „Hochwassergefahrenkarten für Luxemburg und Rheinland-Pfalz / Cartes des zones inondables pour le Luxembourg et la Rhénanie-Palatinat,“ 2008.
- [41] United Nations, „Report of the in-depth review of the fifth national communication of Luxembourg, according Kyoto Protocol,“ UN, 2012.
- [42] Großherzogtum Luxemburg, *Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau*, Luxembourg: GdL, 2008.
- [43] Maison de l'eau, „Aquafil,“ [Online]. Available: http://attert.aquafil.net/fr/layout/index_fr.php?numlang=1. [Zugriff am 07 08 2014].
- [44] „Oortal,“ [Online]. Available: <http://www.ourtal.com/de/>.
- [45] S. Wernicke und E. Rabold, „Our-Explorer,“ Ernst Kirsch Design AG , [Online]. Available: <http://www.our-explorer.lu/index.php?id=3;lang=de>. [Zugriff am 18 08 2014].
- [46] Wikipedia, „Sauer (Mosel),“ [Online]. Available: [http://de.wikipedia.org/wiki/Sauer_\(Mosel\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Sauer_(Mosel)). [Zugriff am 19 08 2014].
- [47] Wikipedia, „Mosel,“ [Online]. Available: <http://de.wikipedia.org/wiki/Mosel>. [Zugriff am 19 08 2014].
- [48] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), „Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen, 1. Auflage,“ Wiesbaden, 2007.
- [49] Société Electrique de l'Our, „Hauptaktivitäten - PSW Vianden - Anlagen - Technische Daten SEO,“ [Online]. [Zugriff am 01 08 2014].
- [50] HYDRON GmbH im Auftrag der Internationalen Kommission zum Schutz von Mosel und Saar (IKSMS) und des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG), „Wasserhaushaltsmodellierungen mit COSMO-CLM-Daten (Version 4.8) run1, run2 und run3 für das Mosel- und Saareinzugsgebiet,“ 2013.
- [51] Centre Culturel de Rencontre Abbaye de Neumünster (CCRN), „Neimënster,“ [Online]. Available: <https://www.neimenster.lu/Culture/Neimenster/Historique>. [Zugriff am 06 11 2014].
- [52] Pont et Chaussées, Ministère des Travaux Publics , „Barrage d'Esch-sur-Sûre – Bilan d'inspection décennale 2002,“ 2002.

[53] Administration de la Gestion de l'eau, *Präsentation Esch/Sauer*.

[54] Ministère de l'Intérieur et à la grande région - AGE, Leitfaden für die Ausweisung von Grundwasserschutzzonen – Version März 2010, 2010.

[55] Geschichtsfrënn Reimech A.s.b.l., D' Musel kënnt, Remich: Gerard Klopp, 2014.

Annexe 1: LISTE DES MESURES