

La prévention en matière de construction face aux fortes précipitations et aux crues subites

Au-delà des inondations par débordement des cours d'eau, ce sont les fortes précipitations qui constituent un défi particulier pour la prévention en matière de construction. Vers la fin des chaudes journées d'été ou en présence de conditions météorologiques spécifiques, les fortes précipitations peuvent se produire quasiment partout et se limitent le plus souvent à un espace de quelques kilomètres carré. Les précipitations de forte intensité et leur déclenchement spontané peuvent provoquer des dégâts importants. Plusieurs épisodes de ce type sont survenus ces dernières années dans notre bassin et ce, entre autres en Sarre en septembre 2011 dans la localité de Heusweiler ou à Essey-lès-Nancy (France) le 22 mai 2012.



Fig. 7 : Clapet anti-retour installé ultérieurement dans une maison individuelle historique – Leutesdorf sur le Rhin (FWWV)

En cas de fortes précipitations, l'eau s'infiltré généralement dans les bâtiments par d'autres voies, étant donné que les eaux de ruissellement suivent les chemins et rues pentus et s'infiltrer dans les bâtiments par les portes, les voies d'accès et les terrasses. Étant donné que les délais de réaction pour les interventions en cas de fortes précipitations sont assez courts, il convient d'avoir recours aux mesures de prévention en matière de construction suivantes :

- bordures de trottoir rehaussées
- seuils ou rehausses des portes, escaliers, garages et soupiraux
- terrasses, voies d'accès en pente pour les piétons et les voitures non accolées aux bâtiments
- drainages devant les entrées, les soupiraux et les garages
- déflecteurs d'écoulement



Fig. 8 : Systèmes de fermeture pour les soupiraux (CIPMS)

Au-delà, il est également possible d'avoir recours à des dispositifs de protection qui sont utilisés en cas d'inondation par débordement des cours d'eau. Il s'agit par exemple :

- de batardeaux
- de systèmes de fermeture des fenêtres et des portes

En cas de fortes précipitations, les remous présentent un risque supplémentaire. La surcharge des réseaux d'évacuation des eaux, les quantités d'eau ainsi que les embâcles qui entravent partiellement ou totalement un tronçon de cours d'eau par les débris flottants constituent d'autres risques. Les embâcles sont souvent provoqués par un stockage inadéquat de biens le long des rivières. Une mesure de prévention importante consiste ainsi à ne pas stocker de déchets de jardin, de mobilier du jardin, de bois, de clôtures, etc. le long des cours d'eau. Ces obstacles présentent non seulement un risque vis-à-vis du propriétaire, mais également vis-à-vis des autres riverains et des services d'intervention en cas de crue.



Fig. 9 : Prévention en matière de construction d'un particulier – entrée surélevée et fermeture de la voie d'accès pour les véhicules par des éléments mobiles – Coblenz (FWWV)

Contact

Kompetenzzentrum Hochwassermanagement und Bauvorsorge
 Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft (FWW)
 Technische Universität Kaiserslautern
 Paul-Ehrlich-Str. 14
 D-67663 Kaiserslautern
 Téléphone : +49 631 205-4115
 Fax : +49 631 205-3904
 Internet : www.bauing.uni-kl.de/fww/

Interlocuteurs

Prof. Dr. Robert Jüpner
 Téléphone : +49 631 205-4115
 Courriel : robert.juepner@bauing.uni-kl.de

Dr. Martin Cassel
 Téléphone : +49 631 205-3110
 Courriel : martin.cassel@bauing.uni-kl.de

Plus d'infos

Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre
www.iksms-cipms.org

Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Viticulture et des Forêts, Rhénanie-Palatinat
www.mulewf.rlp.de

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Lorraine
www.lorraine.developpement-durable.gouv.fr

Administration de la Gestion de l'Eau, Luxembourg
www.eau.public.lu

Ministère de l'Environnement et de la Protection des Consommateurs, Land de Sarre
www.saarland.de/ministerium_umwelt_verbraucherschutz.htm



Gestion des crues et des étiages dans le bassin versant de la Moselle et de la Sarre

Fiche technique du projet

Le projet, qui prévoit un budget total de 3,35 millions d'euros, bénéficie d'un cofinancement à hauteur de 50 % de la part du Fonds européen de développement régional de l'Union européenne (FEDER). La durée du projet est de cinq ans (2009-2013).

Les acteurs

Premier bénéficiaire :
 Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS)

- Partenaires :
- Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Viticulture et des Forêts, Rhénanie-Palatinat (MULEVWF)
 - Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Lorraine (DREAL Lorraine)
 - Administration de la Gestion de l'Eau, Luxembourg (AGE)
 - Ministère de l'Environnement et de la Protection des Consommateurs, Land de Sarre (MUV)

Partenaires méthodologiques :
 Landkreistag Rheinland-Pfalz, Städtetag Rheinland-Pfalz, Gemeinde- und Städtebund Rheinland-Pfalz, Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Service de la Navigation de Strasbourg (SNS), Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI), Météo France - Direction Interrégionale Nord Est, Communauté de communes Pays de Mirecourt, Communauté de communes de l'Albe et des Lacs, Communauté d'Agglomération de Metz Métropole, Landesamt für Umwelt und Arbeitsschutz des Saarlandes (LUA).

Interlocuteurs

Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS)
 Daniel Assfeld (Secrétaire)
 & l'équipe de coordination du projet

Güterstraße 29a
 D-54295 Trier
 Téléphone : +49 651 14577940
 ou +49 651 73147

Télécopie : +49 651 76606
 Courriel : flowms@iksms.de
 Homepage : www.FLOW-MS.eu



COMMISSIONS INTERNATIONALES POUR LA PROTECTION DE LA MOSELLE ET DE LA SARR
 INTERNATIONALE KOMMISSIONEN ZUM SCHUTZE DER MOSEL UND DER SAAR



Projet cofinancé par le Fonds européen de développement régional dans le cadre du programme Interreg IV-A Grande Région
 L'Union européenne investit dans votre avenir
 Interreg IV-A
 Großregion - Grande Région

BROCHURE SUR LA PRÉVENTION EN MATIÈRE DE CONSTRUCTION

Action 2

Le centre de compétence pour la gestion des crues et la prévention en matière de construction de l'Université technique de Kaiserslautern

Les dommages les plus importants causés par les inondations résident toujours et encore au niveau des constructions existantes. C'est pourquoi, il convient d'informer les communes ainsi que les riverains des possibilités qui existent dans le cadre de la prévention individuelle pour adapter leurs biens au risque d'inondation. C'est à cet égard que le centre de compétence pour la gestion des crues et la prévention en matière de construction joue un rôle important.

Le centre de compétence, mis en place en janvier 2009 sous la direction du professeur Robert Jüpner à l'UFR « Génie hydraulique et gestion de l'eau » de l'Université technique de Kaiserslautern, est financé via le projet INTERREG IV-A FLOW MS. Dans le cadre de ce projet, cet institut met à disposition des différents groupes cibles visés par le projet des informations sur les différents volets de la gestion des crues et la prévention en matière de construction et apporte également par ce biais son soutien aux partenariats « Inondation » (action I dans le cadre de FLOW MS).

Par ailleurs, le centre de compétence s'engage à améliorer l'état des connaissances sur la problématique des inondations en ciblant les différents acteurs associés à la réalisation de projets de construction et de rénovation. Au-delà de l'amélioration de la formation universitaire, des formations pour les architectes et les ingénieurs-conseil sont organisées en Rhénanie-Palatinat, en Sarre et au Luxembourg. À cette fin, le centre de compétence coopère étroitement avec les chambres et les corps de métier ainsi qu'avec les ministères pour élaborer les concepts et réaliser les formations.



Fig. 1 : Centre-ville de Zweibrücken lors de la crue de 1993 (CIPMS)

Objectifs

- concentration du savoir; mise à disposition d'informations, sensibilisation et conseil de différents acteurs en termes de gestion des risques d'inondation ainsi qu'en termes de planification, de construction et de rénovation adaptées aux inondations
- renforcement de la conscience du risque en rassemblant et synthétisant les informations disponibles en termes d'adaptation aux inondations de la planification, de la construction et de la rénovation

Missions et thématiques prioritaires

- mise en place d'une médiathèque axée sur la gestion des crues et la prévention en matière de construction pour différents groupes cibles
- préparation d'une offre d'informations et de conseils destinée aux communes
- aide aux partenariats « Inondation » pour des questions concernant la gestion des crues et la prévention en matière de construction
- élaboration d'offres ciblées de formations pour les étudiants des établissements d'enseignement supérieur
- élaboration et réalisation de formations continues pour les architectes, les ingénieurs et les artisans
- identification des besoins de recherche et lancement de nouvelles études techniques
- relations publiques

Forum sur la mise en œuvre de la directive européenne « Inondations »

Le Forum sur la mise en œuvre de la « Directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondation » de l'Union européenne a été créé sur une initiative commune du centre de compétence et des ministères de l'environnement de la Saxe, de la Thuringe et de la Rhénanie-Palatinat et a été organisé pour la première fois, en 2009, à Dresde. Au-delà de l'intérêt que cette manifestation annuelle présente en termes de contenu pour le projet FLOW MS, elle offre également l'occasion d'y présenter l'état d'avancement du projet ainsi que les résultats à un public averti. Le prochain forum aura en principe lieu en 2013 à Trèves, ville où les CIPMS ont leur siège.

Action 2

Le centre de compétence pour la gestion des crues et la prévention en matière de construction

D'une approche sécuritaire vers une culture du risque

Suite aux inondations catastrophiques des deux dernières décennies, on a pu assister à un changement de paradigme, passant d'une approche sécuritaire à une culture du risque. Ces événements survenus dans plusieurs pays européens et qui ont eu des conséquences dévastatrices ont montré que le sentiment de sécurité inspiré par les dispositifs de protection contre les inondations est souvent trompeur. Tout dispositif de protection peut défaillir ou un événement de crue peut dépasser les limites de dimensionnement d'un dispositif. Il convient de traiter de manière adéquate ce risque, qui subsiste derrière les dispositifs de protection, et de l'intégrer dans la stratégie de prévention.

La directive européenne tient compte de ce changement fondamental de paradigme et prévoit une approche intégrative de la gestion des risques d'inondation. La directive a pour objectif principal la réduction significative des conséquences négatives provoquées par les inondations en établissant une gestion des risques d'inondation des bassins versants. A l'avenir, il s'agira de prendre en compte tous les volets de la prévention, tels que présentés par le cercle de travail de la fédération et des Länder allemands dans un cycle de la gestion des risques d'inondation (LAWA 2010), et d'adapter tant les mesures de protection technique contre les inondations que les usages et les constructions dans les zones soumises au risque d'inondation. Cette approche s'appuie sur la définition du risque comme étant le produit de la probabilité d'occurrence et des dommages potentiels. Tandis que les mesures de protection technique contre les inondations et de préservation des surfaces visent surtout à réduire l'occurrence des inondations, l'adaptation des modes de construction aux inondations a pour objectif de réduire les dommages potentiels.

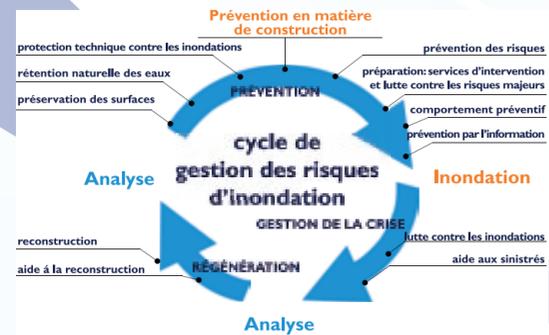


Fig. 2 : Catégories de mesures du cycle de gestion des risques d'inondation (LAWA, 2010)

Prévention en matière de construction

Les dommages potentiels les plus importants résident au niveau des zones déjà bâties, où les constructions anciennes ne sont souvent pas adaptées aux inondations. Plus on acquiert des connaissances du risque dans certaines zones, plus il faut prendre en compte des aspects de la protection contre et/ou de la résilience aux inondations lors des projets de rénovation ou de nouvelles planifications.

Types de danger pour les bâtiments

Les inondations peuvent causer différents dommages aux bâtiments, voire les détruire (cf. fig. 3). D'une manière générale, on peut faire la distinction entre les dommages directs et indirects.

a.) dommages directs

- stabilité de l'ouvrage
 - pression hydraulique et poussée d'Archimède
 - forces d'écoulement
- pénétration d'eau
 - eaux de surface et souterraines
 - refoulement des eaux usées par la canalisation

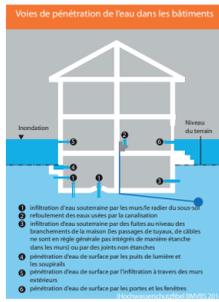


Fig. 3 : Voies de pénétration de l'eau dans un bâtiment (BMVBS, 2010)

b.) dommages indirects / consécutifs

- affouillement des fondations
- pollution par le fuel ou par d'autres substances dangereuses
- risques sanitaires dus à l'humidité (par exemple : moisissures)



Fig. 4 : Maison d'habitation sur pilotis à Unkel sur le Rhin (FVWW)

La forme la plus efficace de la prévention est de s'abstenir totalement de construire dans les zones à risque, tel que cela est prévu par la version actuelle de la loi allemande sur le régime des eaux (WHG, 2010), par la loi luxembourgeoise sur l'eau (Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

et par la loi française Grenelle 2 (n° 2010-788 du 12 juillet 2010, chapitre « Risques, santé, déchets »).

Néanmoins, compte tenu des constructions existantes, des zones déclarées comme constructibles ou encore de l'intérêt qu'ont les communes à se développer, les constructions peuvent être autorisées dans les zones inondables dans certains cas exceptionnels et à condition que les constructions soient exécutées de manière adaptée aux inondations en respectant la réglementation. A cet effet, la loi luxembourgeoise prévoit la compensation de volume ainsi que des mesures de prévention en matière de dommages corporels, matériels et environnementaux. En conséquence, une autorisation conforme à la réglementation ayant trait à l'eau est requise pour construire dans les zones inondables.

L'adaptation de la planification et de la construction aux inondations (prévention) permet de cohabiter avec les inondations par le biais d'une planification, d'un mode de construction et d'un équipement adaptés et, par une combinaison de différentes mesures, elle permet de contribuer à une protection efficace des constructions contre les inondations. La **prévention en matière de construction** fait partie intégrante de la prévention des inondations et comprend :

- la planification et la construction adaptées aux inondations
- le stockage de substances dangereuses pour les eaux adapté au risque d'inondation
- la réalisation des services des architectes, des ingénieurs et des artisans adaptée aux inondations

La prévention en matière de construction porte tant sur les constructions individuelles que sur les ensembles de bâtiments, les armatures urbaines, l'urbanisme et les infrastructures.

Les objectifs principaux sont

- la réduction des dommages potentiels en adaptant le mode de construction et l'usage aux inondations
- la protection des riverains

Stratégies de la prévention en matière de construction

Selon la loi allemande sur le régime des eaux, l'identification de nouvelles zones de construction et la réalisation ou l'extension de constructions existantes sont strictement interdites. Une des exceptions à cette règle est l'exécution adaptée aux inondations d'un projet. La prévention sous forme d'une planification et d'une construction adaptée aux inondations revient en premier lieu au riverain. Le maître d'ouvrage doit être conscient de sa responsabilité en la matière et devrait, dans l'idéal, bénéficier de l'appui des autres acteurs du processus de construction (administration communale, administration de la gestion de l'eau (L), autorité d'autorisation (D), architecte, ingénieur-conseil, entreprises de

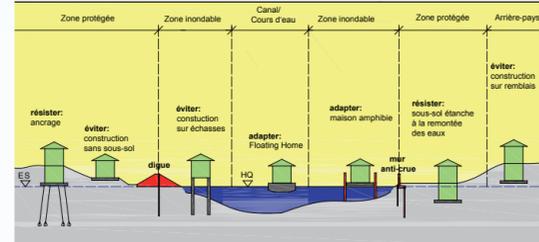
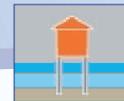


Fig. 5 : Synoptique des stratégies de prévention en matière de construction (en vert) dans les zones protégées ou non protégées par des dispositifs techniques de protection contre les inondations (en rouge)

service public, artisans exécutants) pour ce qui est de la planification, la réalisation, la rénovation et l'usage adapté.

La planification d'un ouvrage résilient commence par le diagnostic du terrain et de son environnement pour identifier les risques d'inondation connus (par exemple, repères de crues historiques ou cartes des zones inondables). Conjointement avec l'architecte, le maître d'ouvrage doit fixer l'altitude, l'étanchéité et la finition de l'ouvrage en fonction de la ligne d'eau connue des cours d'eau avoisinants, du niveau des eaux souterraines et du niveau de refoulement de l'eau. Lors de la planification, il convient de prendre en compte d'éventuelles interactions entre les eaux de surface et les eaux souterraines. En plus de l'étude de la situation du risque, qui passe par l'identification des profils du terrain et des niveaux des crues passées, l'hydrologie est également d'une grande importance. Les eaux souterraines et les eaux d'infiltration requièrent un mode de construction très exigeant. Les pressions qui s'exercent sur l'enveloppe de l'ouvrage constituent le point de départ pour la conception d'une construction adaptée aux inondations. Les différents éléments de l'ouvrage tels que le gros œuvre, la finition, l'aménagement intérieur et les installations extérieures doivent être adaptés – individuellement et en interaction mutuelle – aux impacts potentiels d'une crue.

On distingue cinq catégories de mesures et de stratégies préventives :



1. Éviter

protection de la construction / construction en hauteur (pilotis, remblais) / construction sans sous-sol



2. Résister

étanchéité (fermeture de fenêtres et de portes, clapet anti-retour, étanchéité à l'aide de béton (« bac blanc ») ou de bitume (« bac noir ») / renforcement du sous-sol et des fondations



3. Céder

inondation du bâtiment avec de l'eau propre / adaptation des équipements techniques du bâtiment et du chauffage / adaptation de l'utilisation et de l'équipement des étages soumis au risque d'inondation



4. Adapter

mode de construction flottant / amphibie (nouvelle approche avec projets-pilote, par exemple aux Pays-Bas, dans la « Hamburger HafenCity » ou à la Nouvelle-Orléans)



5. Sécuriser

protection des constructions et de l'environnement contre la pollution (sécuriser les réservoirs et le stockage de substances dangereuses)

Pour les projets de construction ou de rénovation réalisés dans les zones à risque d'inondation, il est nécessaire d'élaborer un **concept individuel du risque d'inondation**. Cela peut également s'avérer utile dans les zones « protégées » par des dispositifs de protection contre les inondations (par exemple, derrière les digues ou les murs anti-crue), étant donné que chaque dispositif de protection peut défaillir ou être inondé en cas de crue dépassant les limites de dimensionnement du dispositif. C'est pourquoi la directive européenne « Inondations » exige de prendre en compte les événements extrêmes qui se produisent rarement et considère les crues centennales comme des événements d'une fréquence moyenne.

L'élaboration d'un concept individualisé du risque d'inondation nécessite des connaissances détaillées de la capacité de charge, de la résistance et de la qualité du sous-sol ainsi que des systèmes de support quand ils sont soumis à une inondation. Souvent, une résilience efficace contre les inondations est obtenue grâce à une combinaison de différentes mesures.

Informations supplémentaires sur Internet

Centre de compétence pour la gestion des crues et la prévention en matière de construction de l'Université technique de Kaiserslautern, l'UFR « Génie hydraulique et gestion de l'eau » : www.bauging.uni-kl.de/fww
Administration de la gestion de l'eau du Luxembourg : www.eau.public.lu
BMVBS (2010) : Hochwasserschutzfibel – Objektschutz und bauliche Vorsorge. 3. Version actualisée, décembre 2010. www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Anlage/BauenUndWohnen/hochwasserschutzfibel.html
Bürgerinitiative Hochwasser Altgemeinde Rodenkirchen e.V : portail sur les inondations. www.hochwasser.de
Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation (CEPRI) : www.cepri.net
Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS) : www.cipms.de
DWA (2010) : DWA-Fachgremien mit Bezug zu Hochwasser relevanten Themen. www.dwa.de/portale/dwa_master/dwa_master.nsf/home

La première décision à prendre dans le cadre des **stratégies de réduction du risque** concerne l'altitude de l'ouvrage par rapport au niveau des eaux souterraines ou de crue maximale. La deuxième réflexion consiste à déterminer si, en fonction de l'utilisation envisagée, on maintient au sec un étage donné du bâtiment dans tous les cas ou si l'on cède progressivement à la montée des eaux. Il en résulte toutes les précautions nécessaires à prendre pour minimiser les dommages au niveau de l'enveloppe du bâtiment, de l'intérieur, du gros œuvre et de l'aménagement intérieur.

Avant toute action, il est utile de réaliser une **analyse coût-bénéfice**, qui permet de mettre en relation le bénéfice d'une réduction des dommages potentiels individuels avec les coûts des mesures de construction ou de rénovation.

La **combinaison des différentes stratégies** permet d'assurer une réduction efficace du risque d'inondation auquel est exposé un bâtiment et de réduire de manière significative les dommages potentiels. En proposant des solutions souples et adaptées aux inondations, la prévention en matière de construction offre la possibilité de vivre avec les crues, de réduire, voire d'éviter des dommages et de permettre de réaliser des constructions dans les zones inondables.

Exemples de la prévention en matière de construction



Fig. 6 : a) structure sur pilotis (CIPMS) et b) système de fermeture anti-inondation des portes et des fenêtres résistant à la pression de l'eau, Hamburger HafenCity (FVWW)

FLOW MS : « La gestion des crues et des étiages dans le bassin versant de la Moselle et de la Sarre » : www.flowms.eu
Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz : www.ihb.rlp.de/servlet/is/8489/
LAWA Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser : www.lawa.de/Publikationen-Veroeffentlichungennach-Sachgebieten-Hochwasser-und-Niedrigwasser.html
Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg – Hochwasserschutz und -vorsorge in BW : www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/975/
Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz : www.hochwassermanagement.rlp.de/servlet/is/391/

Publications

CIPMS (2003) : Quand le niveau monte ...! ensemble, nous agissons, Trèves.
CIPMS (2011) : Mise en œuvre du plan d'action contre les inondations dans le bassin de la Moselle et de la Sarre – Bilan 2006 – 2010, Trèves.