

Groupe de Travail
pour la prévention
des Inondations dans
le bassin de la Meuse
(GTIM)

Plan d'Action Inondations Meuse

Rapport d'avancement

1995-2001



Table des matières

Résumé

Introduction

Structure du rapport d'avancement
Plan d'action Inondations Meuse

Chapitre 1

Le bassin versant de la Meuse

Zone 1
Zone 2
Zone 3

Chapitre 2

Qu'est-ce qui a été fait depuis 1995?

Etablissement de cartes des risques
Réglementation et prescriptions concernant l'utilisation des sols et les constructions
Influence du comportement général moyennant des campagnes d'information sur les dangers et la limitation des dommages
Promouvoir les moyens de secours locaux et tester des situations de crise
Promouvoir les systèmes d'assurance et d'indemnisation des dommages dus aux inondations
Retenir l'eau dans le bassin versant
Mesures dans le réseau hydrographique
Entretien, renforcement et aménagement de digues et de berges
Systèmes d'alerte et modèles de prévision et de simulation
Sous-groupe de travail technique Meuse

Chapitre 3

Faisons-nous ce que nous envisagions de faire dans le Plan d'Action?

Réduction de l'aléa inondation
Réduction de la vulnérabilité
Renforcement de la sensibilisation aux crues et aux risques
Amélioration des modèles de prévision et des systèmes d'alerte

Chapitre 4

Suivi et recommandations

Annexe 1

Références

Annexe 2

Aperçu des dépenses consenties au cours de la période 1995-2001

Annexe 3

Principe du mécanisme d'inondation

Le GTIM et ses membres

Résumé

Le présent rapport d'avancement décrit les développements constatés dans le bassin de la Meuse durant la période 1995-2001 dans le cadre de la lutte contre les inondations de la Meuse et ses affluents. Le fil conducteur du présent document est le Plan d'Action Inondations Meuse adopté en 1998. Le Plan d'Action formule des principes et des objectifs. Le présent rapport d'avancement évalue dans quelle mesure ces principes et objectifs se sont traduits par des mesures concrètes. Au total, près de 230 millions d'euros ont été investis de 1995 à 2001 dans des projets qui visent en tout ou en partie à abaisser le risque de dommages causé par des inondations dans le bassin de la Meuse. Un certain nombre de grands projets ont été préparés par ailleurs. Les projets déjà terminés ont permis de réduire le risque de dommages à des endroits spécifiques. A l'échelle de l'ensemble du bassin de la Meuse, on est en droit de présumer que le risque de dommages ne se sera pas accru par rapport à l'année de référence 1995. Le risque de dommages a peut-être même diminué grâce aux efforts consentis dans les domaines de la vulnérabilité, de la sensibilisation, de la prévision et de l'alerte. On ne peut pas encore l'affirmer avec certitude car les effets des mesures sur les inondations en aval ne sont pas encore bien connus. Les objectifs du Plan d'Action sont encore loin d'être tous réalisés. Le présent rapport d'avancement contient en outre des recommandations sur la manière de mettre en œuvre le Plan d'Action.

Introduction

Structure du rapport d'avancement

Le rapport d'avancement est une réalisation commune à la France, aux Régions wallonne et flamande de Belgique, et aux Pays-Bas. Il décrit les développements significatifs de 1995 à 2001 dans le cadre du Plan d'Action Inondations Meuse. Il évalue ceux-ci dans le contexte des objectifs, des principes et des mesures proposées ainsi que de la situation souhaitée à long terme. Il présentera tout d'abord les rétroactes, les principes et objectifs, les mesures et actions préconisées dans le Plan d'Action Inondations Meuse de 1998. Ensuite, il décrira brièvement le bassin versant de la Meuse. Le relevé des mesures et actions réalisées entre 1995 et 2001 dans le bassin versant de la Meuse constituera l'élément essentiel du rapport d'avancement. Ces actions seront ensuite vérifiées par rapport à l'objectif du Plan d'Action de 1998. Enfin, des recommandations sont faites concernant la suite du Plan d'Action Inondations Meuse.

Plan d'Action Inondations Meuse

Les inondations de 1993 et 1995 ont occasionné d'importants dommages matériels et immatériels dans les pays et régions du bassin versant de la Meuse. De graves inondations et des situations de crise se sont également produites dans le bassin versant du Rhin. Ces problèmes ont donné lieu à des déclarations internationales qui font appel à une approche globale et concertée de la problématique des inondations dans les bassins versants du Rhin et de la Meuse.

Objectif opérationnel: Réduction du risque de dommage

*Risque de dommage = Aléa inondation * Vulnérabilité
L'objectif peut être atteint de différentes manières:*

Réduction de l'aléa inondation

Cette réduction concerne le débit, le niveau des eaux, la vitesse d'écoulement et la durée de submersion

Réduction de la vulnérabilité

Cette réduction nécessite un contrôle strict de l'urbanisation et une réglementation des usages dans les secteurs exposés.

Renforcement de la sensibilisation aux crues et aux risques

L'identification du risque doit être portée à la connaissance du public.

Amélioration des systèmes de prévision et d'alerte

Amélioration à court terme par le renforcement de la coopération internationale.

Les Ministres de l'environnement des Etats de l'Union Européenne, riverains du Rhin et de la Meuse, ont indiqué, dans la Déclaration d'Arles du 4 février 1995, que des mesures devront être prises dans les plus brefs délais afin de réduire à l'avenir le risque de dommages dû aux inondations. Des plans d'action transnationaux et globaux doivent être développés à ce sujet tant pour le bassin du Rhin que pour celui de la Meuse. Les Ministres responsables de l'aménagement du territoire des Etats riverains du Rhin et de la Meuse ont ensuite insisté, dans la Déclaration de Strasbourg du 30 mars 1995, sur le développement de mesures dans le domaine de l'aménagement du territoire au profit de la problématique des inondations.

La Commission Internationale pour la Protection de la Meuse (CIPM) a constaté, le 29 novembre 1995, que la problématique des inondations ne pouvait pas lui être confiée et elle a recommandé la création d'un groupe de travail spécifique pour se pencher sur cette problématique. La CIPM s'est déclarée ouverte à toute forme de coopération. C'est ainsi que le Groupe de travail pour la prévention des Inondations dans le bassin de la Meuse (GTIM) a été créé à l'initiative de la Région Wallonne, à la demande de la Région Flamande et des Pays-Bas. La France, les Régions wallonne et flamande de

Belgique et les Pays-Bas font partie de ce groupe de travail ; la CIPM, le Land de Rhénanie du Nord-Westphalie et plus récemment le Grand-Duché de Luxembourg y ont le statut d'observateurs. L'officialisation de ce groupe de travail s'est réalisée par un échange de lettres entre les autorités nationales et régionales compétentes.

Cinq principes doivent être appliqués pour une protection durable contre les effets négatifs des inondations. Ces principes ont un large soutien international

- **Action globale, multidisciplinaire et solidaire, dans une perspective de développement durable**

Ce premier principe doit assurer la réussite du plan d'action; pour cela les actions suivantes doivent être considérées:

Approche globale

Parce que les mesures sont liées à d'autres fonctions et à tout l'écosystème du bassin versant

Approche multidisciplinaire

Parce que les mesures impliquent plusieurs disciplines et domaines politiques

Approche solidaire

Les mesures ne peuvent pas avoir des effets inacceptables ou injustifiés à l'aval, à l'amont et au droit du lieu où elles s'appliquent

- **Connaissance du danger**

Malgré tous les efforts, il subsistera toujours un risque résiduel. Nous devons apprendre à vivre avec ce risque.

- **Prise en compte de l'eau**

Dans l'ensemble du bassin versant, les usages de l'eau et leur importance dans l'affectation des sols sont à prendre en compte dans tous les domaines.

- **Rétention des eaux**

L'eau doit être retenue le plus longtemps possible sur l'ensemble du bassin versant. L'infiltration et le ralentissement du ruissellement doivent être favorisés.

- **Espace pour le fleuve et ses affluents**

Nous devons redonner au fleuve l'espace requis pour permettre un écoulement différé des eaux sans impact négatif.

En 1998, le GTIM a présenté le Plan d'Action Inondations Meuse. L'ensemble du bassin versant en est l'objet. En 1998, il n'était pas encore possible de quantifier les objectifs opérationnels du Plan d'Action. C'est pourquoi il a été convenu de tirer profit de la période jusqu'en 2001 pour mettre en route des actions, sur base desquelles un Plan d'Action actualisé et plus ciblé pourra être établi. Le sous-groupe de travail plan d'action Meuse (GTAM) a établi le présent rapport en phase intermédiaire ; il expose l'état des actions entreprises au cours de la période 1995 – 2001.

L'objectif politique du Plan d'Action consiste à mettre au point un ensemble cohérent de mesures à court, moyen et long terme afin d'éviter ou de réduire au maximum les dommages causés par les inondations du bassin versant de la Meuse. L'objectif opérationnel du Plan d'Action Inondations Meuse est de réduire le risque de dommages (encadré 1) à long terme. Le risque de dommages se définit comme le produit d'une crue inondante (l'aléa inondation) et des biens existant dans les zones menacées, pour autant qu'ils soient vulnérables aux inondations (la vulnérabilité comprend la valeur matérielle et humaine). La réduction

du risque de dommages peut être atteinte par une réduction de la vulnérabilité aux inondations (par exemple constructions adaptées aux risques ou pas de constructions, utilisation adaptée, mesures de précaution) et/ou par la réduction de l'aléa inondation (par exemple plus d'espace pour le fleuve ou, au contraire, en construisant des digues ou encore en favorisant l'infiltration)

Une liste de mesures est proposée dans le Plan d'Action Inondations Meuse compte tenu des principes (encadré 2) et objectifs repris ci-avant. Cet ensemble de mesures peut être subdivisé en six catégories. Le tableau 1 indique les mesures concevables pour les différentes catégories. Les cinq premières catégories concernent surtout des mesures exécutées par les autorités nationales, régionales et locales dans les régions et pays concernés. Dans quelques cas, les actions bénéficient du soutien du programme européen IRMA (Interreg Rhine Meuse Activities). Les mesures relatives aux systèmes de prévision et d'alerte sont orientées notamment à partir du Groupe de travail transnational pour la prévention des Inondations dans le bassin de la Meuse (GTIM).

Tableau 1 Mesures proposées dans le Plan d'Action Inondations Meuse (1998)

<p>Politique nationale et régionale et mesures réglementaires générales (entre autre législation) : <i>contribue à atteindre l'ensemble de l'objectif opérationnel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Etablir une cartographie du risque de dégâts dans les zones inondables (cartes des risques)</i> • <i>Préserver les zones inondables existantes, identifier et réserver les zones inondables potentielles. Contrôler strictement l'occupation du sol dans ces zones.</i> • <i>Adapter les constructions existantes aux situations de crues</i> • <i>Adapter les règles de bâtisse pour les constructions futures</i> • <i>Prendre des prescriptions relatives à l'utilisation extensive des terrains inondables</i> • <i>Prendre des prescriptions relatives à la maximalisation de l'infiltration des eaux de précipitations sur son propre territoire</i> • <i>Adapter le niveau de protection aux valeurs à protéger</i> • <i>Adopter une réglementation dans le cas de l'élargissement du fleuve</i>
<p>Mesures concernant les catégories directement exposées au risque : les citoyens, l'industrie, le commerce: <i>Contribue au renforcement de la sensibilisation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Promouvoir des campagnes d'information ciblées sur les risques encourus et les moyens à mettre en œuvre pour les limiter</i> • <i>Promouvoir les secours locaux</i> • <i>Tester des situations de crise</i> • <i>Promouvoir les systèmes d'assurance et d'indemnisation des dégâts dus aux inondations</i>
<p>Mesures de rétention de l'eau dans le bassin versant: <i>Contribue à la réduction de l'aléa inondation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Etudier les effets et l'efficacité des mesures</i> • <i>Etudier l'influence des modes d'occupation des sols sur la genèse des crues</i> • <i>Promouvoir l'infiltration et le ralentissement du ruissellement</i> • <i>Séparer les systèmes d'assainissement</i> • <i>Créer des bassins d'orage pour recueillir partiellement l'eau des précipitations</i> • <i>Affecter des zones ayant pour fonction de « retenir l'eau »</i>
<p>Mesures dans le réseau hydrographique: <i>Contribue à la réduction de l'aléa inondation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Etudier les effets et l'efficacité des mesures</i> • <i>Etudier les possibilités de diminuer le niveau d'eau et les pointes de débit</i> • <i>Restaurer les cours d'eau naturels</i> • <i>Etudier les possibilités de créer des bassins écrêteurs</i> • <i>Gérer les ouvrages hydrauliques de manière appropriée</i> • <i>Créer ou restaurer les zones d'expansion de crues</i> • <i>Augmenter la capacité d'écoulement en approfondissant et en élargissant le fleuve ainsi qu'en éliminant les obstacles</i>
<p>Mesures techniques de protection directe: <i>Contribue à la réduction de l'aléa inondation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Entretenir et rehausser les digues</i> • <i>Créer des nouvelles digues comme ultime mesure ou réaliser une poldérisation uniquement dans le cas d'enjeux importants avec une réalisation simultanée de mesures de compensation, si besoin est</i>
<p>Systèmes de prévision et d'alerte: <i>Contribue à atteindre l'objectif opérationnel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Développer l'information opérationnelle et les systèmes d'alerte</i> • <i>Utiliser des modèles de prévision dans la gestion de crise</i> • <i>Développer des modèles de simulation</i>

Chapitre 1

Le bassin versant de la Meuse

Le bassin versant de la Meuse couvre non seulement plusieurs pays et régions, mais encore plusieurs zones géographiques. Les limites de ces zones ne correspondent pas rigoureusement aux frontières entre les différents pays et régions. Pour l'évaluation de l'état d'avancement du Plan d'Action, on a opté, pour une partie des mesures, pour un zonage géographique. La faisabilité et l'efficacité de certaines mesures sont en effet tributaires des caractéristiques spécifiques d'une zone. On a opté pour un découpage en trois zones basées essentiellement sur des caractéristiques géomorphologiques.

Zone 1

Cette zone, située au sud de la ligne Charleville-Mézières-Arlon, est constituée de calcaire, de marne et de grès. Ces roches sédimentaires ont été formées durant le Jurassique et le Triasique (il y a ~ 150 à 200 millions d'années). Les couches ont été inclinées durant le Tertiaire (il y a ~ 50 millions d'années). Ceci a finalement conduit à la formation d'une cuesta en déclivité avec de larges vallées. La perméabilité des roches varie selon le pendage des strates. Dans cette zone, la Meuse a une pente relativement faible. La Chiers et la partie amont de la Semois, traversent également cette zone. Les coteaux sont généralement boisés et les vallées sont le plus souvent utilisées pour les cultures de céréales et l'élevage. Hormis les implantations de population autour des principales villes sur les rives de la Meuse (Charleville-Mézières, Sedan et Verdun) la densité de la population dans cette partie du bassin versant est relativement faible.

Zone 2

Elle comprend le territoire au nord de la ligne Charleville-Mézières-Arlon et au sud de l'axe Namur-Aix-la-Chapelle.

En général, cette zone est constituée de roches peu perméables formées au cours du Paléozoïque (il y a ~ 250 à 600 millions d'années). Les calcaires karstiques du Carbonifère (il y a ~ 300 millions d'années) y font exception ; ils se concentrent dans le triangle Charleroi-Dinant-Liège (Condroz). Les hauts plateaux du massif ardennais sont relativement plats. La Meuse et ses affluents tels que la Sambre, le Viroin, la Lesse, l'Ourthe, le tronçon aval de la Semois et le tronçon amont de la Roer se sont creusés des sillons dans le massif surélevé. Les affluents ont donc une pente forte et les vallées des rivières sont en général étroites et abruptes. Dans cette zone, la Meuse est rendue navigable par des barrages-écluses. De grandes étendues des Ardennes sont couvertes de forêts pour la production de bois. Sur les plateaux, il y a de l'agriculture et de l'élevage extensif. Cette zone est relativement peu peuplée, hormis la partie située sur l'axe Charleroi-Namur-Liège.

Zone 3

Cette zone comprend le territoire situé au nord de la ligne Namur-Aix-la-Chapelle.

En bordure sud de la zone 3 (en gros le triangle Namur-Maastricht-Aix-la-Chapelle), le calcaire et la marne du Crétacé (il y a ~ 75 millions d'années) affleurent. Cette zone a un relief vallonné et couvre une grande partie des bassins versants de la Meuse, du Geer et de la Gueule. Du point de vue des caractéristiques paysagères, cette zone est comparable à la zone 1. Dans le bassin versant de la

Meuse au nord de Maastricht, des roches sédimentaires, "jeunes" et non durcies, affleurent ; les alluvions ont été amenées en grande partie par la Meuse elle-même. Cette zone est à peu près plane.

Figure 1 Le bassin versant de la Meuse avec ses trois zones



En gros, sur les 150 premiers kilomètres, la Meuse se fait un chemin et sa plaine alluviale est délimitée, pour une bonne part, par des berges naturelles. Sur les 46 premiers kilomètres de ce tronçon, entre le barrage de Borharen et Maaseik-Roosteren, la Meuse n'est pas pourvue de biefs. Sur le tronçon aval, la Meuse est endiguée et, sans ces digues, des d'importantes étendues seraient submergées en période de crues. La Roer, la Nierce et le Dommel/Aa coulent également dans cette zone. Toutes ces rivières n'ont qu'une faible pente. La majeure partie de cette zone est affectée à l'agriculture. En bordure et à l'est de la Meuse, ce sont surtout des cultures céréalières. A l'ouest de la Meuse (province de Brabant septentrional), c'est surtout le maïs et les terres herbagères. C'est en particulier à l'ouest de cette zone que les terres agricoles sont drainées par des fossés et d'autres systèmes de drainage.



Chapitre 2

Qu'est-ce qui a été fait depuis 1995?

Le chapitre qui suit présente l'ensemble des mesures qui ont été proposées dans le Plan d'Action Inondations Meuse (voir tableau 1) comme fil conducteur pour l'examen des actions qui ont été effectuées ou entamées les dernières années dans le bassin versant de la Meuse.

Etablissement de cartes des risques

A la demande de l'Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents (EPAMA), les zones d'inondations potentielles pour l'ensemble du tronçon français de la Meuse et une large partie de la Chiers ont été cartographiées. A l'heure actuelle, on procède à la finalisation de la cartographie des petits affluents de la Meuse. Les résultats de cette cartographie ont été présentés aux administrations locales lors d'une réunion à Givet en avril 2000.

En Wallonie, on procède actuellement à la cartographie des zones d'inondations potentielles à l'échelle 1/1.000. Ce projet de levés topographiques vise à mieux connaître la configuration géométrique des lits mineur et majeur des rivières. Il comporte respectivement des mesures de la profondeur des voies navigables moyennant un sonar multifaisceaux et des mesures par laser aéroporté. Les mesures de bathymétrie sont déjà effectuées. Il est prévu que les mesures au laser seront terminées en 2002.

Le risque d'inondation éventuelle dans la zone d'affaissement minier en Flandre a été cartographié à l'aide d'un modèle numérique de terrain détaillé couplé à un modèle de simulation hydraulique. En outre, une carte a été réalisée par les soins de la province du Limbourg flamand avec des données sur les zones inondables. Cette carte couvre tous les ruisseaux débouchant dans la Meuse.

Dans le Land allemand de Rhénanie du Nord-Westphalie, on est en train de cartographier les zones menacées par les crues depuis 1997. Cette cartographie servira de base à la planification de la protection des zones d'inondation au niveau régional.

Aux Pays-Bas, le service des constructions routières et hydrauliques du Rijkswaterstaat a réalisé une étude concernant le risque d'inondation dans la vallée de la Meuse (endiguée ou non). Les cartes indiquent les risques d'inondations en plusieurs catégories. Elles donnent une indication qualitative de l'ampleur des dommages auxquels on peut s'attendre.

Réglementation et prescriptions concernant l'utilisation des sols et les constructions

Des prescriptions concernant l'utilisation des sols se retrouvent en France dans les Plans de Prévention des risques (PPR), qui prévoit des règles en matière de développement urbain ou même des règles de construction à respecter dans une zone potentiellement inondable. Les circulaires et guides parus début 2000 pour l'établissement du PPR "inondations" donnent aux services chargés de la tenue des dossiers PPR, des orientations concernant des méthodes et des solutions pratiques. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) a été approuvé en 1996 par le préfet coordonnateur de bassin pour le tronçon français des bassins versants du Rhin et de la Meuse. Ce programme précise que les zones inondables naturelles et parties de ces zones doivent être protégées contre toute forme de remblai, endiguement et développement urbain et que des dispositifs de protection dans les zones inondables ayant un caractère déjà urbanisé doivent être limités au niveau nécessaire pour la protection des personnes.

Les PPR suivants ont été établis pour la partie française du bassin versant de la Meuse :

- PPR "Meuse aval" concernant 31 communes sur un linéaire de 110 km depuis Les Ayvelles jusqu'à Givet approuvé le 28/10/1999.
- PPR "Meuse Amont 1" concernant 14 communes entre Bazeilles et Les Ayvelles en cours, approbation courant 2002.
- PPR "Semoy" sur 5 communes de la vallée en cours, approbation courant 2002.
- PPR "Meuse amont 2 et Chiers" en projet sur 21 communes depuis la limite de département des Ardennes jusqu'à Bazeille.

Il y a en France également une loi en vertu de laquelle tous les aménagements de digues et zones inondables dans le lit majeur doivent être soumis à déclaration ou autorisation.

Le Schéma de Développement de l'Espace Régional (SDER) - outil de conception de l'aménagement du territoire - a été adopté par le Gouvernement wallon le 29 mai 1999. Il définit une série de mesures dans le but de protéger la population contre les risques naturels et technologiques. Ces mesures visent notamment à identifier les zones à risques, à limiter l'urbanisation dans ces zones, à y limiter le risque d'inondation et à informer les communes, les maîtres d'ouvrages et la population.

Le Code wallon de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme et du patrimoine a été modifié en 1997. Le plan de secteur -document d'aménagement fixant l'affectation des sols - peut désormais comporter un périmètre de risque naturel prévisible ou de contrainte géotechnique majeure, dont les zones d'inondation. Le plan de secteur est établi sur base d'une analyse de la situation de fait et de droit.

La révision des plans de secteur s'appuiera notamment sur la cartographie des zones à risque d'inondation dont la réalisation a été confiée au Ministère wallon de l'Équipement et des Transports par le Gouvernement wallon.

Lors de l'examen de demandes de permis d'urbanisme et de permis de lotir, les autorités ont la possibilité d'interdire ou de soumettre à des conditions particulières de protection l'exécution des actes et travaux.



Pour les zones d'inondation non protégées par des digues en bordure de la Meuse en Flandre, il y a une interdiction totale de construire, contrôlée strictement depuis quelques années. Le lit majeur de la Meuse sera débarrassé des constructions. Il s'agit au total de quelque 15 habitations avec des bâtiments agricoles. Quelques-unes ont déjà été rachetées et seront éliminées. Les autorités provinciales interviennent pour les permis de lotissement et de bâtir en tant qu'instance consultative. En cas de constructions nouvelles à proximité d'une rivière ou d'un ruisseau, des niveaux sont imposés en conséquence. Pour les ruisseaux qui débouchent dans la Meuse, la cartographie des zones d'inondation doit

être transmise aux urbanistes qui en tiennent compte lors de l'établissement du schéma directeur. Les schémas directeurs qui sont actuellement en voie d'élaboration en Région flamande montrent une tendance à l'agriculture extensive. Il n'y a toutefois pas d'outils contraignants pour influencer l'utilisation agricole en bordure des rivières et des ruisseaux. Le code de bonnes pratiques concernant la revalorisation du réseau des fossés, l'aménagement d'un réseau d'égouts public et les citernes d'eau de pluie est appliqué dans toute sa logique en Flandre. Dans plusieurs communes, un règlement prévoit le recours à l'infiltration et sa subvention en remplacement du raccordement au réseau d'égouttage.

Les concepts utilisés en Rhénanie du Nord-Westphalie sont basés sur des directives du Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) en vue d'une protection durable contre les inondations, qui correspondent sur le fond avec la stratégie du Plan d'Action Inondations Meuse. En Allemagne, la protection préventive des zones d'inondation naturelle et des zones menacées d'inondations est ancrée dans la nouvelle loi allemande sur l'aménagement du territoire (Raumordnungsgesetz) qui est entrée en vigueur le 1er janvier 1998. Dans la loi allemande sur la gestion des eaux (Wasserhaushaltsgesetz) modifiée fin 1996, l'article 32 a été complété par une disposition centrale concernant la protection préventive contre les crues. La loi allemande sur la construction (Baugesetzbuch) et la loi allemande modifiée sur la gestion des eaux prévoient qu'il n'est pas permis d'accroître davantage la vulnérabilité dans les zones exposées aux inondations.

Aux Pays-Bas, le concept politique "Espace pour le fleuve" est entré en vigueur en 1997. Ce concept reprend des directives pour la délivrance de permis de bâtir en vertu de la loi sur les rivières. Grâce à ces directives, on pourra empêcher de nouvelles constructions dans le lit des rivières. Toutes les actions qui ont ou auront un effet négatif sur la capacité d'écoulement sont interdites. Seules les actions indissolublement liées à la rivière et faisant partie d'une liste limitative sont autorisées, telles que la gestion et l'entretien, la navigation, l'extraction d'argile et de sable. Si ces actions ont un effet négatif sur le niveau de l'eau, elles doivent être compensées durablement. Pour toutes actions indissolublement liées à la rivière, le principe veut qu'une protection efficace contre les inondations soit garantie. Aux Pays-Bas, la commission "Gestion des eaux 21e siècle" a introduit le principe de "retenir l'eau – stocker l'eau – écouler l'eau" dans cet ordre de succession. La commission estime que l'action politique, la planification et toutes nouvelles interventions ne peuvent pas avoir d'effets négatifs sur la rétention, le stockage ou l'écoulement des eaux. S'il y a des effets néfastes, il faut compenser. Le principe figure dans une directive "de watertoets". Cette directive est d'application depuis 2001 lors de l'élaboration des plans directeurs. L'avis de la commission est repris par le cabinet dans sa note sur l'état de la gestion des eaux au 21e siècle. Fin 2001, la première partie de la 5e note sur l'aménagement du territoire a été publiée. On y expose les principes qui présideront à l'aménagement des Pays-Bas jusqu'en 2020. Ce rapport s'étend longuement sur l'espace qui est nécessaire à une bonne gestion de l'eau.

Influence du comportement général moyennant des campagnes d'information sur les dangers et la limitation des dommages

En France, la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) a notamment pour mission de sensibiliser les citoyens à leur cadre de vie. Ceci comporte aussi une information générale concernant les inondations. La sensibilisation se fait également à l'échelon local. En 2000, les préfetures de département ont entamé la mise en œuvre des prescriptions "Document Communal Synthétique" (DCS), envoyées à toutes les municipalités exposées au risque inondation. Ce document, que l'Etat envoie aux maires, informe ce dernier de tous les aspects connus des risques (à caractère naturel ou technologique) auquel la municipalité est exposée. Sur base de ce document, le maire peut effectivement définir des mesures qui doivent être prises en cas de crise.

En Wallonie, on a recours à des "contrats de rivière". De tels contrats sont déjà établis pour 6 sous-bassins: la Semois, l'Ourthe, la Haute-Meuse, le Ton, la Vesdre et la Sambre. Un contrat de rivière est un organe faitier auquel différentes instances publiques et non publiques participent. Toutes les questions ayant trait à la rivière et à son bassin y sont abordées. Les contrats de rivière examinent toutes sortes de problèmes pour lesquels une solution commune est finalement présentée. Cette solution est traduite dans une liste d'actions qui est fixée contractuellement par tous les participants. En Wallonie, les contrats de rivière sont notamment utilisés pour que toutes les parties concernées participent à la lutte contre les inondations.

En général, on peut affirmer qu'en Flandre, des actions existent au niveau régional, mais que la communication d'informations d'une part et la traduction des actions générales à plus petite échelle d'autre part, ne retiennent pas une attention suffisante. Il n'y a des initiatives de communication ad hoc qu'à l'occasion de certains projets ou d'événements inondation. Les initiatives se limitent en l'occurrence à des séances d'information. Par ailleurs, les associations de protection de l'environnement diffusent des brochures et mènent des campagnes concernant l'utilisation durable de l'eau, les petits éléments paysagers, les citernes d'eau de pluie etc., où le problème des inondations est abordé de manière marginale. Dans le temps, en Flandre, les maisons avaient des caves et quelques marches pour monter dans la partie habitée. Il y a quelques années il était prescrit que l'entrée de la maison devait être au même niveau que la voirie. On y revient de nouveau. Dans la vallée de la Meuse en Flandre, les infiltrations en période de crue, dans les couches de gravier pose un problème local spécifique.



Le citoyen néerlandais est informé par des brochures de l'exécution du renforcement des digues dans le cadre du Plan Delta pour les fleuves. Une campagne d'information a aussi été organisée concernant le concept "Espace pour le fleuve". Les projets "Grensmaas" et "Zandmaas" ont eu un impact considérable sur les habitants de la province de Limbourg et apportent donc une contribution à la prise de conscience du problème des inondations. Moyennant la publication de brochures, l'organisation de soirées d'information et de consultation, la publication de communiqués de presse et la création d'un site internet (www.maaswerken.nl), la population est à présent associée aux deux projets ou, en tout cas, informée de ceux-ci. En outre, les

associations de protection de l'environnement (notamment le WWF) et les "waterschappen" ont renforcé la prise de conscience concernant les changements du paysage fluvial suite à la protection contre les inondations et à la restauration des cours d'eau.

Promouvoir les moyens de secours locaux et tester des situations de crise

En France il existe un plan Orsec national, un plan Orsec de zone et un plan Orsec départemental à la charge du préfet. Ce plan recense les moyens de secours publics et privés susceptible d'être mis en oeuvre, fixe les conditions de mise à disposition et les engagements au profit du directeur des secours. Il définit les missions de l'état, des collectivités locales et de leurs établissements publics ; il détermine les modalités de concours des organismes privés appelés à intervenir, prévoit l'organisation du commandement et les liaisons à établir avec les autorités - services - organismes concernés.

L'exercice EXINAT 2000 de simulation de situation de crise en particulier due à des inondations dans la vallée de la Meuse, a permis de tester les capacités réactionnelles et opérationnelles des cellules de crises et des services de secours.

Précédemment, il n'y avait en Wallonie qu'un "plan d'urgence et d'intervention" provincial. Récemment, les plans communaux sont devenus obligatoires. En outre, il y a actuellement aussi au niveau provincial un plan d'urgence spécifique pour les inondations. La province aide les instances communales pour l'établissement des plans d'urgence. En province de Namur, un tel plan de crise a déjà été établi pour un grand nombre de communes. Chaque année, des exercices sont organisés en simulant des catastrophes possibles, dont les inondations.

En Flandre, des procédures ont été établies avec des instances locales concernant la gestion des vannes dans les ruisseaux à leur débouché en Meuse lors de crues. En cas de crues extrêmes, un plan de crise se met en branle sous la conduite du gouverneur de la province. Il n'y a pas de plan d'évacuation pour la zone d'affaissement minier protégée par des digues.

La Direction du Limbourg du "Rijkswaterstaat" (RWS) a établi un plan de crise interne et externe en cas d'inondation sur le tronçon néerlandais de la Meuse. Le plan de crise est actualisé chaque année et décrit la manière d'informer en période de crue. Ces informations concernent exclusivement les autorités régionales et locales, qui à leur tour se chargent d'informer les citoyens. Chaque année, la Direction du Limbourg organise pour les centres d'alerte régionaux, les wateringues et les provinces une "réunion de travail sur les informations en période de crise". Lors de ces réunions, l'annuaire actualisé est commenté et le point est fait sur la précision des modèles utilisés et la manière d'annoncer les crues. Des accords sont conclus concernant la communication, l'annonce et les opérations à exécuter.

Promouvoir les systèmes d'assurance et d'indemnisation des dommages dus aux inondations

En cas de crue de grande ampleur, l'assurance dommage prévoit en France l'indemnisation de tout propriétaire (personne physique ou morale autre que l'Etat) ayant souscrit une police d'assurance pour ses biens meubles et immeubles, à condition que l'état de catastrophe naturelle soit constaté par arrêté interministériel sur proposition du préfet de département adressé au ministre de l'intérieur. Cette mesure est financée par une cotisation complémentaire obligatoire au titre des catastrophes naturelles appliquée à tous les contrats d'assurance dégâts. De plus, sur la Meuse, comme c'est déjà le cas sur la Loire au sein du Plan Loire, il est envisagé de lancer une étude de faisabilité de "dévulnérabilisation" des zones soumises à l'aléa inondation.

En Belgique, il y a le fonds des calamités pour l'indemnisation du citoyen qui a subi des dommages dus aux catastrophes. La condition en est que la commune soit reconnue par le Gouvernement en tant que zone sinistrée. Le fonds des calamités n'indemniserait pas non plus à 100 %. Les autorités fédérales entendent adapter ce système et le compléter par une assurance basée sur la solidarité. Dans cet ordre d'idée, un projet de loi a été récemment déposé visant la prise en compte des catastrophes naturelles, dont les inondations, dans les contrats d'assurance.

Les directives LAWa prévoient, comme élément de la prévention des risques, l'introduction d'une assurance couvrant les dommages consécutifs aux inondations en Allemagne. Alors que le risque inondation était tenu pour non-assurable dans les années écoulées, la fédération allemande des assureurs (Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft) œuvre à l'établissement du cadre technique pour une assurance couvrant le risque inondation pour l'ensemble de la république fédérale.

Aux Pays-Bas, la Commission « Gestion de l'eau 21e siècle » a fait la recommandation suivante : le régime actuel d'indemnisation par l'Etat est remplacé par un système d'assurance pour les dommages dus aux précipitations et peut-être aussi pour les dommages dus aux débordements de collecteurs. Les dommages dus aux débordements des systèmes de digues de protection primaires restent à charge de l'Etat.

Retenir l'eau dans le bassin versant

Le bassin versant de la Meuse est l'ensemble de la superficie où l'eau s'écoule vers la Meuse. Les mesures relatives à la rétention d'eau dans le bassin versant visent à influencer le ruissellement des eaux de précipitations en direction du réseau hydrographique de la Meuse. Les mesures dans le réseau hydrographique (Meuse, affluents et ruisseaux) sont traitées dans le paragraphe du même nom.

On trouvera une liste complète de tous les projets soutenus par IRMA en allant sur le site <http://www.irma-programme.org>.

L'utilisation d'un système d'égouttage séparatif peut résoudre de nombreux problèmes locaux. De telles mesures servent tout d'abord à éviter les débordements d'eaux usées non épurées en période de précipitations intenses, mais peuvent contribuer aussi au ralentissement de du ruissellement des eaux de précipitations en dehors des zones bâties.

En France, en Flandre et aux Pays-Bas, l'aménagement de réseaux d'égouts séparés est stimulé par des subventions. Aux Pays-Bas, des mesures ont été prises notamment à Eindhoven, Tilburg, Bois-le-Duc et Sittard. Le but de ces mesures est d'augmenter l'infiltration et la rétention de l'eau dans le sol moyennant la déconnexion des égouts, l'aménagement de bassins, de plans d'eau à ciel ouvert et la réutilisation des effluents. En Wallonie, la déconnexion des eaux de précipitations n'est guère usuelle. C'est notamment dû au fait que l'aménagement d'un réseau d'égouttage unitaire est en cours d'exécution..



L'aménagement de bassins d'orage a en général en première instance un intérêt local, mais peut en définitive aussi contribuer à diminuer le niveau d'eau dans le réseau hydrographique. En France, en Wallonie, en Flandre et aux Pays-Bas, l'aménagement de bassins d'orage est stimulé au niveau national, ce qui a conduit à l'augmentation du nombre de petits bassins. Dans les vallées humides et sèches du "heuvelland" au sud du Limbourg belge, on a aménagé au total quelque 2000 bassins d'orage (voir exemple1).

Comme l'efficacité et la faisabilité des mesures visant à ralentir la vitesse de ruissellement dans la zone non bâtie sont tributaires des caractéristiques du bassin versant (par exemple la perméabilité des sols), ces mesures seront traitées sur la base des zones décrites au chapitre 2.

Exemple 1 (Pays-Bas)

Installation de bassins d'orage au sud de la province du Limbourg

Dans le sud du Limbourg, il y a régulièrement des crues et une érosion des sols à cause de fortes averses. Plusieurs actions sont en cours pour limiter ces débordements d'eau. Il s'agit notamment de l'aménagement de bassins d'orage. L'aménagement de ces bassins a déjà commencé en 1970. A l'heure actuelle, il y en a quelque 200. 50 autres bassins sont prévus d'ici 2010.

Zone 1

Tout d'abord, il convient de noter que sur de vastes parties de cette zone, la perméabilité du sous-sol rocheux est naturellement bonne. Les parties peu perméables se prêtent en général moins à l'agriculture et sont donc souvent boisées. A différents endroits en France, des études sont exécutées pour évaluer l'effet de l'utilisation des sols sur la genèse des crues. L'efficacité des bassins de rétention et certaines formes d'agriculture sont testées pour limiter le ruissellement (le long des coteaux). On ne dispose pas encore de la synthèse. L'exécution de mesures à la suite de ces études est prévue de 2005 à 2020. A la demande de l'Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents (EPAMA), un modèle hydrologique a été développé (AGYR) qui est à présent opérationnel pour la partie française du bassin versant de la Meuse. Ce modèle peut être utilisé pour simuler les effets de changements de l'utilisation des sols sur le débit de la Meuse. De telles simulations n'ont cependant pas encore été exécutées.

Zone 2

Cette partie du bassin versant comporte essentiellement des zones où le sol est peu profond et le sous-sol rocheux est peu perméable. Les parties élevées des Ardennes sont relativement planes et donc humides, ce qui a conduit localement à la formation de fagnes. A l'heure actuelle, la politique vise à protéger ces zones humides. De vastes parties des Ardennes sont utilisées pour la sylviculture et l'élevage extensif. A la suite des crues de 1995, une quarantaine d'experts ont fait des constatations et des recommandations. Ceci a débouché sur un rapport de l'Institut Royal de la Gestion durable des ressources naturelles et la promotion des Technologies propres. (IRGT). Ce rapport présente notamment des recommandations permettant de ralentir le ruissellement de l'eau en agriculture et sylviculture.

Zone 3

Une grande partie de cette zone est utilisée pour l'agriculture. Le cycle de l'eau dans les terrains agricoles est fortement influencé par les actions humaines. Par des fossés, l'écoulement de l'eau est accéléré en périodes humides, tandis que l'eau est extraite en été pour irriguer les terrains. Pour lutter contre les inondations et l'assèchement des sols, des projets sont actuellement en cours d'exécution et de développement pour réaliser une gestion plus efficace de l'eau. A cet égard, le principe de « retenir l'eau – stocker l'eau – évacuer l'eau » est appliqué. Un exemple d'un tel projet est le projet transfrontalier Interreg "gestion de l'eau dans la Région centrale de Benelux" (voir exemple 2). Il n'est pas encore possible d'indiquer dans quelle proportion les mesures ci-dessus ont été efficaces en périodes de précipitations extrêmes.

Exemple 2 (Flandre et Pays-Bas)

Gestion de l'eau dans la Région centrale du Benelux

Un projet vient de se terminer dans la région frontalière entre la Flandre et les Pays-Bas en vue d'une gestion plus efficace de l'eau moyennant l'octroi de subventions pour l'aménagement de petits barrages dans les fossés. Ces barrages sont utilisés par les agriculteurs et visent à conserver l'eau, si bien que l'irrigation est moins nécessaire en été. Quelque 3000 agriculteurs ont participé au projet qui comporte au total environ 17000 hectares. On estime que plus de 3,2 millions de m³ d'eaux souterraines sont retenues chaque année, dont 0,9 million de m³ correspond à la réduction du déficit d'humidité et 2,3 millions de m³ à une diminution de l'écoulement de l'eau dans les fossés. Pour de plus amples informations concernant ce projet, voir <http://www.watermanagement.be/>.

La province du Limbourg néerlandais a fait une étude concernant les possibilités de rétention et de conservation de l'eau. Cette étude exploratoire montre que le potentiel de rétention est énorme au Limbourg. Sur la base de cette étude, la nouvelle politique provinciale vise à retenir 20% du débit de pointe des rivières et affluents.



Mesures dans le réseau hydrographique (restauration des cours d'eau, stockage, capacité d'écoulement)

En ce qui concerne les mesures dans le réseau hydrographique, les possibilités et l'efficacité des mesures sont également tributaires des caractéristiques du réseau. Par conséquent, l'état d'avancement des mesures dans le réseau hydrographique de la Meuse sera examiné par zone.

Zone 1

A la demande de l'Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents (EPAMA) il y a eu une étude approfondie concernant les inondations sur le tronçon français de la Meuse. Cette étude a été exécutée par le BCEOM et comporte notamment une analyse des effets de différents types de mesures envisagées sur les niveaux de crues de la Meuse. Sur base de cette analyse, les recommandations suivantes ont été faites :

- un aménagement global constitué de 8 retenues en lit majeur (7 sur la Meuse en amont de Charleville-Mézières et 1 sur la Sormonne)
- aménagements localisés sur 14 sites différents

Exemple 3 (France)

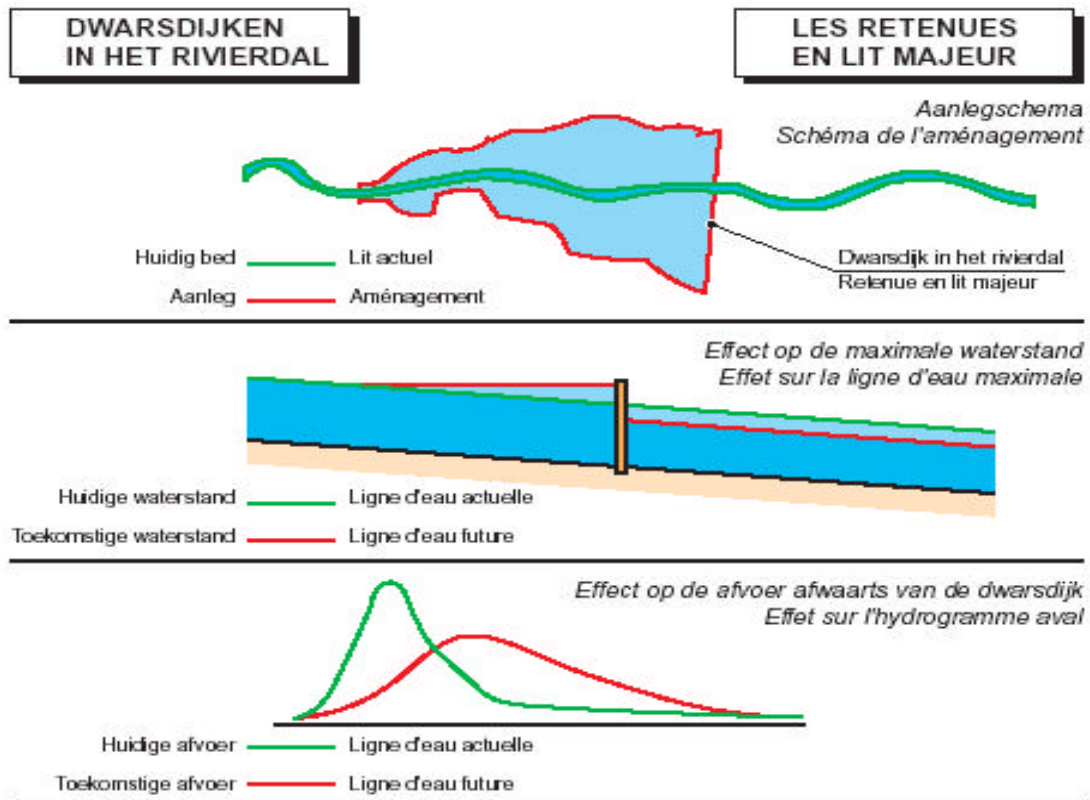
Les retenues en lit majeur

Huit retenues en lit majeur ont été sélectionnées parmi les 14 étudiées, 7 se situent sur la Meuse et 1 sur la Sormonne. Chaque retenue est constituée d'une digue aménagée en lit majeur. Chacune de ces retenues permet de retenir une partie du volume des crues et ainsi de les écrêter. L'impact de l'ouvrage est une surcote à l'amont, qui exige de protéger les sites sensibles du secteur sur-inondé par un endiguement, et une diminution de la ligne d'eau en aval. Le débit de fuite des retenues est réglé par la dimension de l'orifice ouvert dans la digue et aucun ouvrage de régulation n'est nécessaire.

Le principe des retenues en lit majeur est qu'une zone rurale amont peut protéger une zone à forts enjeux située à l'aval (ville). Les retenues en lit majeur permettent de relever le niveau et de créer des bassins de rétention (casiers de surstockage). Au total, ces zones de rétention en projet auront un volume de 80 millions m³. Si nécessaire, les zones habitées seront protégées par des digues supplémentaires dans les nouvelles zones (voir exemple 1).

En plus de 8 digues transversales, des actions supplémentaires sont proposées sur 14 sites. Il s'agit notamment de la prise en compte du risque inondation par Voies Navigables de France (VNF) dans la gestion de ses barrages et du lancement d'un programme de modernisation des barrages à aiguilles par la mise en place de clapets mobiles (en cours à Charleville-Mézières). Il est également proposé d'adapter localement le profil du lit de la rivière (à Verdun et Charleville) et d'éliminer les obstacles dans le lit majeur (à Sedan, Verdun, Commercy, Charleville et Stenay).

L'entretien et la restauration des cours d'eau naturels et d'aires inondables en France pour protéger localement les zones habitées contre les crues bénéficient de subventions de l'Etat, s'ils font partie du plan décennal de restauration des cours d'eau (plan Barnier). Sur le tronçon français du bassin versant de la Meuse, de telles initiatives locales sont soutenues par EPAMA.



Zone 2

Dans cette zone, la Meuse et ses affluents traversent des vallées étroites et le cours a une forte déclivité. Ceci signifie qu'en général il n'y a guère d'espace pour augmenter l'aire inondable et aménager des zones de rétention. Les mesures sur cette partie du réseau hydrographique se limitent dès lors à l'amélioration de la gestion des barrages mobiles et à l'augmentation de la capacité d'écoulement. Sur le tronçon français de cette zone, la modernisation du barrage de Monthermé est terminée et prévue à Givet.



Sur le tronçon wallon de la Meuse, tous les barrages manuels ont été remplacés par des barrages à commande électromécanique. Ces ouvrages sont complétés par des approfondissements de biefs de telle façon que la section d'écoulement est augmentée. C'est ainsi que les anciens barrages de Hastière et Waulsort sont remplacés par des barrages électromécaniques modernes et que le barrage-écluse d'Ivoz-Ramet est restauré (voir exemple 2). Sur la Sambre également, des travaux de modernisation des barrages sont en cours. A l'heure actuelle, neuf barrages-écluses de la Haute-Sambre en province de Hainaut ont des problèmes dus au vieillissement. Le projet vise à électrifier les ouvrages actuels pour une gestion plus efficace.

L'étude précitée du BCEOM prévoit l'adaptation du profil du lit de la Meuse par des actions à Givet, Revin, Nouzonville et Bogny-sur-Meuse. A Hermalle-sous-Argenteau, un barrage est détruit et l'île de Franche-Garenne est réaménagée afin d'augmenter la capacité d'écoulement. Sur la Sambre, le pont de Merbes-le-Château est remplacé par un pont sans piles. En outre, le tronçon est dragué. A

Vresse, la rive gauche de la Semois est rectifiée et le lit est dragué localement afin d'y abaisser les niveaux de crue.

Exemple 4 (Wallonie)

Amélioration de la capacité d'écoulement de la Haute Meuse

Le projet a pour but de restaurer la capacité d'écoulement naturelle du fleuve entre la frontière française et Anseremme afin de diminuer les niveaux d'eau lors des crues. Le résultat de simulations montre que ces travaux permettront d'abaisser le niveau de l'eau de l'ordre de 80 cm lors de crues importantes. De plus ils permettront d'assurer une gestion coordonnée de toute la Haute Meuse wallonne. Le renouvellement du barrage mobile d'Hastière associé à l'approfondissement des biefs ont fait l'objet d'un cofinancement de la part de l'Union Européenne dans le cadre du programme IRMA.

Pour de plus amples informations, on peut se référer au site <http://voies-hydrauliques.wallonie.be>

Comme exemple d'un petit projet, on peut citer les ouvrages sur la Rulles (affluent de la Semois). Ici les vannes de deux petit lacs de retenue ont été restaurées et aménagées afin d'abaisser localement les niveaux d'eau et, en outre, de maintenir les zones humides existantes. A Straimont, un "by-pass" de la Vierre a été aménagé par le creusement d'un ancien bras de la Vierre. Cette action sert à abaisser localement le niveau de l'eau.

Zone 3

Sur une longueur de quelque 50 kilomètres, la Meuse forme la frontière entre les Pays-Bas et la Flandre. Sur ce tronçon de la Meuse, une coopération existe dans un projet qui s'appelle en Flandre "Levendegrensmaas" et aux Pays-Bas "Grensmaas". Aux Pays-Bas ce projet a trois objectifs : protection contre les inondations, extraction de gravier et développement de la nature. Un abaissement du niveau des crues sera réalisé sur la Meuse mitoyenne en donnant plus d'espace au fleuve. C'est réalisable par exemple en élargissant le lit et en réalisant des berges obliques. Des études d'incidence ont été exécutées tant en Flandre qu'aux Pays-Bas pour ce projet. Leur efficacité est examinée dans des modèles hydrauliques communs.

A l'aval de la Meuse mitoyenne, les Pays-Bas oeuvrent aussi à l'aménagement de la zone située entre Linne et Hedel : c'est le projet "Zandmaas". Le but de ce projet est d'accroître la sécurité, d'améliorer l'itinéraire pour la navigation et de développer la nature. Le projet comporte des actions dans le lit mineur et le lit majeur de la Meuse. Les effets sur les niveaux d'eau sont calculés moyennant des modèles hydrauliques.



Les projets appelés "Maaswerken" (Zandmaas, Grensmaas et Maasroute) sont considérables par rapport à la plupart des projets repris dans le présent rapport d'avancement. Il est à prévoir que les travaux ne seront terminés qu'en 2015. Au cours des années écoulées, on a surtout procédé à leur préparation et deux projets pilotes ont été entamés récemment :

- i) à Meers (Grensmaas), les travaux d'extraction du gravier et d'élargissement couvrent une superficie de 46 ha sur la base du principe "Grensmaas",
- ii) dans la zone entre Beesel et Swalmen, l'élargissement de la "Zandmaas" a été réalisé.

Ces projets pilotes contribuent déjà à la protection contre les inondations. Pour de plus amples informations sur les "Maaswerken", on peut se référer au site <http://www.maaswerken.nl>.



Nouveau pont (sans piles) de Merbes-le-Château sur la Sambre (B-Wallonie) ©MET

L'extraction de gravier en zone humide et les plans d'eau qui en résultent en bordure de Meuse (en particulier entre Maaseik et Roermond), font qu'une grande capacité de rétention se crée. Par exemple le plan d'eau de Kessenich ayant une superficie de quelque 300 ha fournit une rétention d'eau de 3 millions de m³ par mètre de hausse du niveau d'eau. L'effet est plutôt d'atténuer que d'écrêter.

Dans la note de réflexion "Ruimte voor de Rivier" (février 2000) on envisage des zones potentielles de rétention en bordure de la Meuse. Des casiers de "surstockage" ont été identifiés. Ces zones ne seront utilisées qu'en dernier recours en cas de crues extrêmes afin d'éviter des ruptures de digues. Dans le cadre de la "Waterbeheer 21ste eeuw", on étudie à présent les zones qui peuvent effectivement être préconisées.



Ancien barrage à aiguilles d'Hastière sur la Meuse ©MET

En outre, des études sont effectuées dans le cadre des projets "Verkenning Verruiming Maas (VVM)" et "Integrale Verkenning Maas (IVM)". IVM est un projet groupant le Rijkswaterstaat Direction du Limbourg et des partenaires régionaux (3 provinces, 4 waterings et un grand nombre de communes) pour étudier la question de savoir comment, après l'exécution des "Maaswerken", ce fleuve peut être aménagé avec le moins de renforcements de digues possible. Le projet se fonde sur un scénario où il pourrait y avoir des débits plus importants à cause de l'évolution climatique. Une telle étude exploratoire a aussi été effectuée pour la partie aval de la Meuse : "Studie Integrale Verkenning Beneden Rivieren (IVB)".

Dans le lit majeur du tronçon de la Meuse pourvu de digues, des projets combinés de sécurité et de développement de la nature sont en cours à trois endroits (Batenburg, Keent et Hemelrijkse Waard). Ces projets relèvent du "Nadere Uitwerking van het Riviergebied (NURG)" et leur objectif est de combiner le développement de la nature avec la diminution du niveau des crues en donnant plus d'espace pour le fleuve. De plus, l'amélioration des digues s'accompagne à six endroits de travaux de compensation dans le lit du fleuve par le creusement du lit mineur et le déplacement de digues vers une zone plus éloignée du fleuve (par exemple le projet Aakvlaai).

Des actions sont entreprises non seulement sur la Meuse, mais encore sur les affluents. Le projet de restauration du réseau hydrographique du Tungalroyse

beek est un projet pilote européen faisant suite à la déclaration d'Arles concernant l'approche de la lutte contre les inondations au moyen de mesures dans les ruisseaux régionaux.

Au Limbourg néerlandais, une étude a été faite concernant les possibilités de rétention et d'abaissement du débit de la Gueule. On a aussi étudié la manière dont les solutions seraient applicables dans d'autres bassins versants.

Des projets de réaménagement ont commencé sur le Oostrumsche beek et le Groot Molenbeek. Le but de ces projets est de lutter contre l'assèchement par la restauration du cycle hydrologique naturel. De plus, des mesures sont prises pour apporter une contribution à la lutte contre les inondations de la Meuse.

Le projet de "Beneden Geuldal" porte sur le développement de la nature et la rétention des crues, en donnant plus d'espace à la Gueule.

Des zones de rétention ont été établies dans la province néerlandaise du Brabant en bordure du Dommel (Bossche Broek) et du Aa (Starkriet).

Les affluents allemands de la Meuse font également l'objet de projets dans lesquels le développement naturel s'allie à la lutte contre les crues. Le projet RIPARIA vise à restaurer d'anciens parcours de la rivière le long de la Rur, à mettre en place des zones de rétention et à enlever ou adapter des barrages. Des mesures similaires sont réalisées le long de la Niers près de Pont/Gelderen, Burgbrenden/Grefath et Villermühle/Goch.

Entretien, renforcement et aménagement de digues et de berges

Zone 1 et 2

Dans ces zones, l'aire inondable est limitée par le relief naturel. Il y a des digues en bordure des centres de population pour protéger les endroits vulnérables. Après les inondations de 1993 et 1995, des aménagements ont été exécutés ou envisagés à certains sites, notamment à Villers-Semeuse (usine Citroën), Donchéry, Sedan et St-Mihiel. A Givet, une nouvelle digue a été aménagée pour protéger un quartier habité. Une nouvelle digue a aussi été érigée en bordure du Viroin à Vireux. Sur le tronçon wallon, il y a eu des travaux d'entretien le long de l'Ourthe à hauteur de la cité Delrée, le long de la Rulles à Ansart et le long de la Semois à Ai et Frahan. Des murs anti-crues ont été construits le long de l'Ourthe à Esneux, La Roche-en-Ardenne et Durbuy.

Zone 3

En Flandre, le plan de construction des digues est en voie de finalisation. Ce plan a déjà été fait dans les années quatre-vingt et vise à protéger contre les inondations jusqu'à un débit maximum de 3.000 m³/s avec une sécurité de 0,5 mètre. De plus, l'accès aux digues a été réalisé par l'aménagement de voies de halage en dur sur les digues. En outre, des dispositifs de fermeture empêchent que l'eau de la Meuse ne submerge les zones en retrait en passant par les ruisseaux. A Stokkem, un chenal d'amenée a été aménagé dans le lit majeur pour protéger la digue.



Aux Pays-Bas, les quais et digues de la Meuse ont été rehaussés et renforcés dans le cadre du Plan delta pour les grands fleuves (DGR). Sur le tronçon non pourvu de digues jusqu'à un niveau de protection de 1:50 ans (après la réalisation des "Maaswerken" en 2015, ceci correspondra à un niveau de protection de 1:250 ans).

Dans les zones protégées par des digues, celles-ci seront renforcées et rehaussées jusqu'à un niveau de sécurité de 1:1250 ans. Le Plan Delta "Grote Rivieren" concerne tous les projets de renforcement de digues et d'aménagement de quais exécutés entre 1995 et 2000. Jusqu'en 1996 dans le cadre d'une loi d'urgence où la plupart des projets urgents ont pu être exécutés en peu de temps par des procédures accélérées (première phase). Pour la période 1997-2000, les projets moins urgents ont été exécutés (deuxième phase). Dans le cadre du projet "Zandmaas", le rehaussement des quais constitue la clé du projet. Les quais qui seront rehaussés jusqu'en 2006 se situent dans la région de Roermond, Venlo et Gennep.

Systèmes d'alerte et modèles de prévision et de simulation

Sur le tronçon français de la Meuse, les prévisions de crues relèvent de la compétence de la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) Lorraine à Nancy. Si un niveau critique est dépassé, les prévisions sont transmises aux maires des communes concernées par l'intermédiaire des services de sécurité civile des départements. Les maires diffusent ensuite l'alerte et les informations parmi les habitants concernés. On peut suivre les niveaux d'eau et les débits de la Meuse et de quelques affluents sur le site web de la DIREN Lorraine (<http://www.environnement.gouv.fr/lorraine/>). Les outils suivants ont été développés pour la prévision de crues :

- AGYR : modèle hydrologique de reconstitution et de simulation de la relation pluie-débit
- STREAM : modèle hydraulique de simulation fine des écoulements
- CALYPSEAU : modèle cartographique d'interprétation des résultats du modèle STREAM
- MOÏSE: modèle de prévision des crues en temps réel



Tous ces modèles sont déjà opérationnels. Les trois premiers modèles sont également utilisés pour la simulation d'actions possibles dans le bassin versant et dans le réseau hydrographique. En plus des modèles, le réseau de mesures des débits et de la pluviométrie a été étendu et télémessuré.

La Wallonie procède aussi au développement des modèles. Le modèle hydrologique HYDROMAX est opérationnel sur tous les affluents de la Meuse. Il est couplé au modèle hydraulique HYDROAXE. HYDROAXE est à présent opérationnel pour la Meuse entre la frontière franco-belge et Namur. Ces deux modèles sont utilisés conjointement pour les prévisions de crues sur la Meuse. Pour l'exécution de toutes sortes de simulations, on a procédé au développement du modèle intégré MOHICAN. C'est un modèle permettant de simuler tant les actions dans le fleuve que les actions d'aménagement du territoire. Enfin, ces dernières années, il y a eu une extension du réseau de mesures de WACONDAH (Water CONtrol DAta system for Hydrology and water management), le système intégré de gestion hydrologique du Service d'Études hydrologiques (SETHY). Les données mesurées et les informations sur les méthodes et modèles employés sont présentées sur un nouveau site internet (<http://www.voies-hydrauliques.wallonie.be/hydro/reseau.jhtml>). L'IRM a placé, en 2001, un radar hydrométéorologique dans les Ardennes (près de Libramont).

En Flandre, on procède au parachèvement d'un modèle numérique de terrain couvrant tout le territoire ayant une grande résolution et une grande précision. Les mesures dans la vallée de la Meuse ont été mises en adjudication fin 2001. Ces données seront utilisées pour améliorer les modèles de prévision et de simulation. En ce qui concerne la zone d'affaissement minier, des simulations ont été exécutées pour donner une idée du problème des inondations dans cette zone. En outre, un modèle hydraulique a été développé et permet d'effectuer des simulations. En Flandre, 2 entités ont été créées au sein de l'administration, à savoir le Hydrologisch Informatie Centrum (HIC) et Rivier Informatie Service (RIS), qui jouent toutes deux un rôle dans la collecte et la diffusion des données.

La prévision de débit pour Borgharen est utilisée tant par la Flandre que par les Pays-Bas pour les décisions à prendre concernant les crues. Le débit à Borgharen est prévu à l'aide du modèle de prévision de crues FloMaas. FloMaas se sert des données françaises et belges. Une nouvelle version de ce modèle a été développée et permet d'améliorer la précision et la vitesse de calcul. Les modèles de simulation hydrauliques SOBEK (unidimensionnel) et WAQUA (bidimensionnel) ont été améliorés au moyen de données nouvelles et plus précises, de l'augmentation de la capacité de calcul, de la simplification de l'applicatif et d'un nouvel organigramme. Les deux modèles sont à présent opérationnels pour l'ensemble du tronçon néerlandais de la Meuse. SOBEK est utilisé pour la prévision des crues sur la Meuse en aval de Borgharen, laquelle est réalisée par le Rijkswaterstaat Directie Limburg. Par internet (www.waterland.net) les valeurs des mesures de la Meuse sont librement accessibles en ligne. Ce

site permet aussi d'accéder aux données actuelles concernant les niveaux d'eau et les débits de tous les points de mesure raccordés Monitoring Systeem Water (MSW). Aux Pays-Bas, les provinces, waterings et le Rijkswaterstaat procèdent conjointement au développement d'un Hoogwater Informatie Systeem (HIS, voir <http://www.waterland.net/his/>) depuis 1995. Ce qui est nouveau, c'est le modèle destiné à étayer des décisions "BOS-Rivieren". A l'aide de ce système, il est possible de présenter les conséquences morphologiques, écologiques et économiques résultant d'une action.

Sous-groupe de travail technique Meuse (GTTM)

En plus des efforts déployés par les institutions nationales et régionales, il y a encore des actions qui sont entamées à partir du Groupe de travail Inondations Meuse (GTIM). A cet effet, un sous-groupe de travail technique (GTTM) a été créé. Ce groupe opère depuis 1998. Il est composé de spécialistes de France, de Wallonie, de Flandre et des Pays-Bas. Le principal objectif de ce sous-groupe de travail est d'améliorer la coordination et l'échange de données et de l'information. On trouvera ci-après un relevé des principaux éléments qui retiennent l'attention du groupe de travail depuis les trois dernières années:

Echange de données dans le bassin versant de la Meuse

Il s'agit de deux types de données:

- des données actuelles en période de crise. Ce sont surtout des problèmes techniques qui se posent pour l'échange de données.
- des séries historiques et des informations spatiales. Pour certaines informations, c'est le problème de leur disponibilité via des tiers qui se pose.

Le GTTM s'est surtout concentré sur l'échange de données en période de crise. La coordination de l'échange de données se révèle plus laborieuse que prévu. Chaque pays/région est soumis à ses propres contraintes lorsqu'il s'agit de logiciel et de procédures. Le développement d'un système faitier pour toutes les parties concernées ne s'est pas avéré réaliste. Par contre, des développements bilatéraux sont en cours entre les pays et régions concernés :

Wallonie<->France

La Wallonie et la France se sont concertées au sujet de l'échange de données. L'échange électronique de ces données est actuellement testé.

Wallonie<->Flandre

La Wallonie et la Flandre se sont concertées en vue de l'échange de données. Le flux de données passe par fax et par des contacts personnels. Depuis peu et en complément fonctionne aussi l'échange numérique de données par FTP.

Pays-Bas<->Flandre

En Flandre, on utilise les prévisions néerlandaises pour Borgharen. En plus, des mesures de débit et des prévisions pour la partie mitoyenne de la Meuse sont échangées. Au cours des dernières années, cet échange a été mieux canalisé moyennant le recours aux ordinateurs et à des accords précis.

France<->Pays-Bas/Flandre

En période de crue, les données françaises sur les débits sont consultables par internet et en complément aux données arrivant par fax.

Pays-Bas<->Wallonie

En période de crue, la Wallonie envoie aux Pays-Bas des fichiers de données de précipitations et de débits. Ces données peuvent être utilisées par le modèle de prévision des crues néerlandais, moyennant un programme de conversion. C'est un progrès à constater par rapport à 1995. Les prévisions pour Borgharen (à la frontière belgo-néerlandaise) sont ensuite transmises à la Wallonie.

Annonce en commun des crues

Des progrès internes sont enregistrés sur ce point dans chaque région et pays. Il est nécessaire par ailleurs de développer une sorte de 'langue' internationale pour la communication entre les différents pays et régions. En guise de première ébauche, on travaille en ce moment à un rapport commun sur les crues de février 2002.

Kilométrage international de la Meuse

Un kilométrage unique pour la Meuse n'est apparu ni souhaitable ni réaliste car il appellerait des adaptations trop importantes dans les différents pays et régions. Par contre, un tableau comparatif des différents systèmes de kilométrage est établi.

Comparaison des systèmes numériques de projection cartographique

Les pays et régions ont comparé leurs systèmes de projection cartographique. Ceux-ci diffèrent mais la conversion ne semble pas être un problème. On recherche maintenant à l'aide d'un test les moyens de coupler les différentes cartes numériques. Il s'agit ici de cartes topographiques générales des caractéristiques du territoire.

Divers

Le GTTM a noué des contacts avec les instituts météorologiques dans les pays concernés. Une contribution a ainsi été apportée à l'amélioration de la coordination entre instituts météorologiques et hydrauliques. Le GTTM a aussi donné une impulsion au placement envisagé de radars météorologiques dans les Ardennes.

Le bassin de la Meuse a récemment été l'objet de quelques études exécutées par différents instituts de recherche. Les résultats des projets de recherche en cours ont été examinés et dans certains cas, présentés lors des réunions du GTTM (par exemple le modèle LISFLOOD du Joint Research Centrum).

Chapitre 3

Faisons-nous ce que nous envisagions de faire (dans le Plan d'Action)?

Le chapitre précédent a présenté un relevé des actions exécutées dans le bassin versant de la Meuse, visant à limiter l'aléa inondations. Le présent chapitre examinera dans quelle mesure ces actions contribuent aussi aux objectifs du Plan d'Action Inondations Meuse. Ce dernier reprend une liste d'indicateurs pour pouvoir évaluer l'état d'avancement (voir tableau 2). Quoiqu'il ne soit pas encore possible de quantifier les effets de toutes les mesures, une première tentative est faite ci-après pour valider les indicateurs proposés.

Tableau 2 Indicateurs d'évaluation

Objectif opérationnel: réduction du risque de dommage	
Risque de dommage = aléa inondation * vulnérabilité	
Développement de l'objectif	Indicateur d'évaluation
Diminuer les niveaux des crues (aléa inondation)	<ul style="list-style-type: none">• km de fleuve à capacité d'écoulement accrue• km² de surface d'infiltration améliorée• m³ de capacité de stockage ajoutée• km de méandres restaurés• km de chenaux restaurés• valeur ajoutée écologique
Réduction de la vulnérabilité	<ul style="list-style-type: none">• pourcentage des zones à risques cartographiées• pourcentage des zones à risques réglementées
Renforcement de la sensibilisation aux crues et aux risques	<ul style="list-style-type: none">• pourcentage des personnes menacées conscientes du risque d'inondations
Amélioration des systèmes de prévision et d'alerte	<ul style="list-style-type: none">• allongement de l'horizon de prévision fiable• longueur de la Meuse et de ses affluents couverte par un modèle hydrodynamique• nombre de sous-bassins couverts par un modèle pluie-débit• superficie de la zone couverte par un système adéquat d'aide aux décisions opérationnelles des centres de crise• plans de secours disponibles auprès des instances responsables• étendue du réseau de télémessure (débit, hauteur, précipitation (Q,H,P))• étendue de l'échange de données entre les centres opérationnels

Réduction du niveau de crue

km de fleuve à capacité d'écoulement accrue

A différents endroits du réseau hydrographique de la Meuse, la capacité d'écoulement a été augmentée par l'élimination d'obstacles, la modernisation des barrages, le dragage du lit et l'entretien des ou-

vrages d'art et des berges. En plus des actions déjà réalisées, d'autres actions sont prévues. La plus importante est l'exécution des "Maaswerken" aux Pays-Bas (un grand nombre de projets répartis sur un parcours d'environ 200 kilomètres de fleuve). De telles actions à grande échelle appellent une bonne préparation et ne sont donc pas encore en phase d'exécution, hormis les projets pilotes de Meers (Grensmaas) et de Beesel/Swalmen (Zandmaas).

km2 de surface d'infiltration améliorée

Le relevé présenté au chapitre 3 ne permet pas de déduire que l'infiltration en zone rurale a substantiellement changé ces dernières années. Pour la zone urbaine, des mesures ont certes été prises pour promouvoir l'infiltration des eaux de précipitations, mais il s'agit généralement de quartiers habités, si bien qu'il s'agit peut-être plutôt d'une "limitation de la détérioration" que d'une réelle amélioration de l'infiltration.

m3 de capacité de stockage ajoutée

L'aménagement de petits bassins d'orage est stimulé dans toutes les régions concernées. Au sud du Limbourg néerlandais, on a réalisé une capacité de 0,5 million de m³. On ne connaît pas les chiffres totaux pour les autres régions. Aux Pays-Bas, le 'Boscherbroek' le long de la Dommel a été choisi en tant que zone de rétention. Il a une capacité de quelque 4 millions de m³. Si le plan d'aménagement des digues transversales en France se réalise, ceci présenterait en période de crue une capacité de rétention de quelque 80 millions de m³. Quoique le relèvement des digues et des berges ne soit plus considéré comme une solution au problème des inondations, des rehaussements ont pourtant été exécutés à certains endroits particulièrement vulnérables dans toutes les régions. L'aménagement et le rehaussement de ces digues et berges réduiront légèrement la capacité de rétention dans le lit majeur. Ceci est cependant fonction de l'importance du débit. C'est ainsi par exemple que les (nouvelles) zones endiguées du Limbourg serviront précisément de zones de rétention pour les débits supérieurs à 3000 m³/s.

km de méandres restaurés et km de chenaux restaurés

Dans le lit de la Meuse proprement dite, des méandres n'ont pas été restaurés. Cela a cependant été le cas dans quelques ruisseaux latéraux. En France, le cours de la Chiers a été restauré sur un trajet de plus de 2 kilomètres. En Wallonie on estime qu'environ 5 kilomètres ont été restaurés sur la Lesse et la Semois. On peut estimer qu'environ 10 à 20 kilomètres de ruisseaux/méandres ont été restaurés aux Pays-Bas.

Réduction de la vulnérabilité

pourcentage des zones à risques cartographiées

La zone à risque a été cartographiée sur les parties française, flamande et néerlandaise. Il n'existe pas encore de cartographie détaillée pour la partie wallonne, mais on y travaille

pourcentage des zones à risques réglementées

La cartographie des zones à risques est également utilisée pour établir la réglementation concernant l'utilisation des sols et les constructions. Dans toutes les régions concernées, on procède par la réglementation à l'établissement de prescriptions concernant l'utilisation des sols et les constructions dans l'aire d'inondation. Pour la Wallonie, cette réglementation n'entrera effectivement en vigueur que lorsque la cartographie des zones à risques sera terminée.

Renforcement de la sensibilisation aux crues et aux risques

pourcentage des personnes menacées conscientes du risque d'inondations

Dans tous les pays, des actions ont été déployées ces dernières années pour sensibiliser les populations aux inondations. Le meilleur enseignement est cependant l'inondation vécue. Depuis celles de 1993 et 1995, la prise de conscience est importante.

Amélioration des systèmes de prévision et d'alerte

- **allongement de l'horizon de prévision fiable**

Tant dans les différents pays qu'entre eux, des actions sont en cours pour améliorer les systèmes de prévision et d'alerte. Si l'on veut évaluer l'amélioration de la fiabilité de l'horizon de prévision, il faut pouvoir la quantifier. La figure 2 essaie de montrer clairement sur quel tronçon du réseau hydrographique des prévisions sont faites et avec quel horizon.

- **longueur de la Meuse et de ses affluents couverte par un modèle hydrodynamique**

La longueur couverte par des modèles hydrodynamiques est importante. En France (en aval de Neufchâteau) et aux Pays-Bas, l'ensemble de la Meuse est modélisé. En Flandre un modèle unidimensionnel (Mike 11) est devenu opérationnel récemment pour l'ensemble du cours de la Meuse entre Lanaken et Maaseik, évidemment en collaboration avec les Pays-Bas. En Wallonie, le tronçon entre la frontière franco-belge et Namur est à présent modélisé tant pour des prévisions que pour des simulations. Une partie des affluents est couverte par des modèles hydro-dynamiques aux Pays-Bas et en France.

- **nombre de sous-bassins couverts par un modèle pluie-débit**

En France, un modèle pluie-débit a été réalisé et couvre l'ensemble du tronçon français du bassin versant de la Meuse. En Wallonie, des modèles pluie-débit existent à présent pour tous les affluents de la Meuse. Pour le Geer (Wallonie et Flandre) un modèle pluie-débit a été développé par AMINAL (Flandre). Aux Pays-Bas, des modèles pluie-débit sont devenus opérationnels récemment pour la Gueule, le Rodebeek/Geleenbeek, la Roer, la Nierce et le Dommel/Aa.

- **superficie de la zone couverte par un système adéquat d'aide à la décision au profit des centres de crise**

En France, un système est disponible pour l'ensemble du bassin versant. Le système SARDAC est géré par le Centre d'annonces de crues de Nancy (DIREN Lorraine). En Wallonie, le MET utilise le système intégré WACONDAH. Ce système est opérationnel pour l'ensemble de la partie wallonne du bassin versant de la Meuse. Aux Pays-Bas des centres de crise fonctionnent conjointement à l'échelon national et régional. Parallèlement, les autorités régionales utilisent le "Hoogwater Informatie Systeem".

- **plans de secours disponibles auprès des instances responsables**

Tous les pays et régions procèdent à l'amélioration de la communication d'informations et de gestion de crise. Un rôle important est dévolu aux autorités communales, encadrées et sous la direction des autorités responsables.

- **extension du réseau de télémessure en ligne (Q,H,P)**

Le développement de l'étendue du réseau Q (débit), H (niveau d'eau) et P (précipitation) est reproduit au tableau 3. Le placement d'un nouveau radar hydrométéorologique en Ardennes (à Libramont en Wallonie) est effectué et en cours de test. L'installation d'un second radar en France près de Maubeuge est décidée.

- **Extension de l'échange de données entre les centres opérationnels**

Avec l'extension du réseau de mesures, les échanges d'informations augmentent aussi. L'efficacité des échanges entre les pays et régions a été amélioré sans être encore optimal.

Tableau 3 Extension du réseau de mesure (nombre de station de mesure). Ce tableau concerne seulement les stations télémessurées qui sont utilisées pour les prévisions opérationnelles.

<i>Région</i>	<i>Niveau d'eau</i>		<i>Débit</i>		<i>Précipitations</i>	
	<i>1995</i>	<i>2001</i>	<i>1995</i>	<i>2001</i>	<i>1995</i>	<i>2001</i>
Zone 1	18	21	14	17	7	7
Zone 2	126	145	108	121	55	77
Zone 3	24	32	6	8	2	38
Accroissement total (%)		18		11		90

En résumé, on peut noter ce qui suit en ce qui concerne la réalisation des objectifs :

- **Réduction des niveaux d'inondation**

Il n'y a aucune raison de supposer que la capacité d'infiltration du bassin versant de la Meuse ait fondamentalement changé depuis 1995. Quelques projets ont été réalisés qui, localement, abaissent substantiellement les niveaux d'eau en période de crue. Sur la base des informations et données disponibles, on ne peut pas encore calculer si les mesures déjà réalisées dans le réseau hydrographique ont changé significativement les niveaux de crue en aval par rapport à 1995. De grands projets tels que les "Maaswerken" aux Pays-Bas et l'aménagement envisagé de "casiers de surstockage" en France sont en préparation mais pas encore réalisés.

- **Réduction de la vulnérabilité**

Tant la cartographie des zones à risques que la réglementation dans ces zones ont été élargies ces dernières années. De ce fait, on a en tous cas maîtrisé l'augmentation de la vulnérabilité.

Renforcement de la sensibilisation aux crues et aux risques

Tous les pays ont développé des actions ces dernières années pour sensibiliser la population au problème des inondations.

- **Amélioration de modèles de prévision et des systèmes d'alerte**

Le réseau de mesures et les outils de modélisation ont été élargis ces dernières années. L'échange international de données a été amélioré mais n'est pas encore optimal.

- **Réduction du risque de dommages**

Le risque de dommages a diminué localement. A l'échelle de l'ensemble du bassin versant de la Meuse, on peut supposer que le risque de dommages n'a pas augmenté depuis l'année de référence 1995. Il est possible que le risque de dommages ait même légèrement diminué grâce aux efforts en matière de vulnérabilité, de prise de conscience et de la mise en place de systèmes de prévision et d'alerte. Comme les effets des mesures sur les niveaux d'eau à l'aval ne sont pas bien connus, on ne peut pas l'affirmer avec certitude.

- **Durant la première phase de mise en œuvre du Plan d'Action Inondations Meuse**, il est apparu que les capacités insuffisantes en personnel et matériel ont fortement entravé l'avancement des travaux.hat.

Figure 2 Qui prévoit et où



Les horizons de prévision indiqués sur cette figure doivent être considérés avec les réserves nécessaires. Sur tous les sites, les prévisions sont aussi réalisées avec un horizon plus long mais ce qui compte ici, c'est que plus l'horizon de prévision est long, plus grande est l'incertitude. Sur les sites français, les prévisions sont faites avec un horizon de quelques jours. L'outil utilisé à cette fin est encore neuf et on n'a donc pas encore déterminé quels sont les horizons qui donnent des prévisions fiables. Les horizons indiqués pour la Belgique et les Pays se sont avérés raisonnablement fiables lors de crues antérieures. La fiabilité de la prévision de crue dépend du type de crue. Les caractéristiques du bassin versant amont ont aussi une influence. Ainsi, les niveaux de crue dans les affluents du massif ardennais

peuvent croître rapidement pendant des périodes de précipitations élevées. Pour des prévisions avec des horizons plus longs que ceux mentionnés dans cette figure, on dépend dès lors des prévisions de précipitations qui sont entourées d'une incertitude non négligeable.

Chapitre 4

Suivi et recommandations

Les inondations de 1993 et 1995 ont entraîné une évolution dans la manière de penser la gestion de l'eau dans le bassin versant de la Meuse. Les objectifs du Plan d'Action Inondations Meuse ont été réalisés d'une manière ou d'une autre dans tous les pays et régions concernés. Ceci a eu pour résultat que le risque de dommages n'a probablement plus augmenté entre 1995 et 2001. En outre, les changements de la pensée se sont manifestés par des changements dans les politiques locales, régionales et nationales, la réalisation d'études exploratoires et l'exécution de divers projets locaux. Au cours des prochaines années il faudra procéder à l'exécution et à l'extension des mesures envisagées.

Il faut plus de cohérence et de coordination entre les différents projets en cours et envisagés. Ceci pourrait se réaliser notamment par le lancement de projets transfrontaliers communs.

Le présent rapport d'avancement révèle que la liste des mesures proposées et des indicateurs d'évaluation du Plan d'Action Inondations Meuse de 1998 constitue une bonne base de suivi de l'état d'avancement du Plan d'Action. On n'a pas encore relevé de mesures nouvelles qui n'avaient pas déjà été évoquées dans la liste initiale des mesures.

Les mesures proposées ne sont pas encore toutes effectivement exécutées. C'est ainsi que l'augmentation de l'infiltration et de la capacité de stockage du sous-sol ainsi que le ralentissement du ruissellement sont souvent mentionnés comme moyen pour lutter contre les inondations. Notamment dans les zones 1 et 2 du bassin de la Meuse, de telles mesures ne sont encore guère appliquées concrètement. Des études et expérimentations sont nécessaires.

Pour une bonne détermination de la répartition spatiale des précipitations sur le bassin versant de la Meuse, il est nécessaire d'installer au plus tôt le deuxième radar hydrométéorologique. et de disposer d'une information synthétique, directement utilisable pour l'ensemble du bassin.

En plus de l'extension réalisée et planifiée du réseau de mesure, il est important de continuer à consentir les efforts nécessaires pour améliorer l'échange d'informations.

Le Plan d'Action Inondations Meuse de 1998 exprime l'intention de quantifier les objectifs du Plan d'Action en l'an 2000. Ceci n'a pas encore été fait. Il faudra donc procéder à cette quantification des objectifs.

Pour évaluer les objectifs fixés, il est nécessaire d'avoir une quantification des effets des mesures dans le bassin versant et le réseau hydrographique. Ceci se fait certes pour la situation locale, mais l'effet d'actions sur les risques de dégâts à un autre endroit n'est pas bien connu. Il est de ce fait difficile d'évaluer le principe d'une approche solidaire (pas d'effets négatifs à l'amont et à l'aval).

Il est à prévoir que les outils de prévision, d'alerte et de simulation seront encore améliorés au cours des prochaines années, notamment du fait que des données de plus en plus détaillées concernant par exemple la géométrie des cours d'eau seront disponibles. Un meilleur échange des connaissances et des retours d'expérience des modèles utilisés dans les différents pays et régions, par exemple par la comparaison des résultats de ceux-ci, est vivement souhaitable.

Pour réaliser les points ci-avant, des ressources financières et humaines sont nécessaires. Des ressources supplémentaires n'ont pas été disponibles à ce jour malgré la promesse contenue dans la Déclaration de Namur.

Le Plan d'Action Inondations Meuse de 1998 prévoit une exécution efficace. Il faudra aussi tenir compte des coûts à moyen et à long terme de l'entretien des mesures adoptées. Une telle analyse des coûts-profits n'a pas encore été faite.

La Directive cadre Eau de l'UE donne quelques repères pour aborder la lutte contre le problème des inondations au niveau du district hydrographique et tenir compte à cet égard des autres fonctions du fleuve. Les conséquences des mesures analysées dans le présent rapport d'avancement sur les autres fonctions du fleuve, par exemple l'écologie, la navigation, la production d'eau potable et les loisirs ne sont pas encore suffisamment mises en lumière et devront être étudiées.

Le risque de dommages lié aux inondations ne pourra jamais être complètement supprimé. Il sera toujours indispensable d'éduquer la population au risque et d'optimiser la gestion de crise.

En 2002, une nouvelle version du Plan d'Action Inondations Meuse sera établie. Les constats du présent rapport d'avancement serviront de fil conducteur à cet égard. Pour la période suivante, on part du principe qu'il y aura un rapport d'avancement tous les deux ans, et un Plan d'Action actualisé tous les 4-5 ans.

Annexe 1

Annexe 1 Références

Principaux rapports consultés

France:	Etude de modélisation des crues de la Meuse, BCEOM/EPAMA, 2000
Belgique:	Crues et inondations en Belgique dans le cadre de la gestion des bassins hydrographiques - Constatations et recommandations, Les cahiers de l'IRGT, n° 1, 1997
Flandre:	Levende Grensmaas. Stand van zaken en beschrijving Vlaams voorkeursalternatief, LIN/AMINAL, 1999
Pays-Bas:	Waterbeleid voor de 21ste eeuw. Commissie Waterbeheer 21ste eeuw, 2000
Bassin de la Meuse	Plan d'action Inondations Meuse GTIM, 1998
Bassin du Rhin	Mise en œuvre du Plan d'Action Inondations Rhin jusqu'en 2000, CIPR, 2001

Listes des pages internet

Informations générales

France:	http://www.environnement.gouv.fr/lorraine http://www.environnement.gouv.fr/regions/ChampagneArdenne/champard.htm http://www.eau-rhin-meuse.fr/
Wallonie:	http://voies-hydrauliques.wallonie.be/serv/index.html http://met.wallonie.be/
Flandre:	http://www.lin.vlaanderen.be/awz/
Pays-Bas:	http://www.waterland.net
Bassin de la Meuse	http://www.cipm-icbm.be/

Niveaux d'eau

France:	http://www.environnement.gouv.fr/lorraine/données_Meuse.htm http://www.environnement.gouv.fr/lorraine/Cruces/default.htm
Wallonie:	http://voies-hydrauliques.wallonie.be/infos/bulhyd.html#avert
Flandre:	http://www.lin.vlaanderen.be/awz/waterstanden/index.htm
Pays-Bas:	http://www.waterland.net

Prévisions météorologiques

France:	http://www.meteo.fr/temps/index.html
Belgique:	http://www.meteo.be
Pays-Bas:	http://www.knmi.nl/voorl/weer/
Europe	http://www.weeronline.de/eurorad.htm

Divers

http://www.maaswerken.nl/
http://www.irma-programme.org/
http://www.watermanagement.be/
http://www.waterland.net/his/

Liste des abréviations utilisées

AMINAL	Vlaamse administratie voor Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer
BOS	Beslissingen Ondersteunend Systeem
CIPM	Commission Internationale pour la Protection de la Meuse (ICBM/IKSM)
DCS	Document Communal Synthétique
DGR	Deltaplan Grote Rivieren
DLB	Directie Limburg
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement
EPAMA	Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents
EU	Europäische Union
GTAM	Sous-groupe de Travail Plan d'Action Meuse (WAP/AAM) Groupe de Travail transnational pour la prévention des Inondations dans le bassin de la Meuse (WHM/AHM)
GTIM	
GTTM	Sous-groupe de Travail Technique Meuse (TWM/ATM)
HIC	Hydrologisch Informatie Centrum
HIS	Hoogwater Informatie Systeem
ICBM	Internationale Commissie voor de Bescherming van de Maas (ICBM/IKSM) Institut Royal pour la Gestion durable des ressources naturelles et la promotion des Technologies propres
IRGT	
IRM	Institut Royal Météorologique de Belgique
IRMA	Interreg Rhine-Meuse Activities
IVB	Integrale Verkenning Beneden Rivieren
IVM	Integrale Verkenning Maas
KINT	Koninklijk Instituut voor het Duurzame Beheer van de Natuurlijke Rijkdommen en de Bevordering van Schone Technologie Koninklijk Meteorologisch Instituut van België/Königliches Meteorologisches Institut Belgiens
KMI	
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
MET	Ministère de l'Équipement et des Transports
MSW	Monitoring Systeem Water
NURG	Nadere Uitwerking van het Rivierengebied
PPR	Plan de Prévention des risques
RIS	Rivier Informatie Service
RWS	Rijkswaterstaat
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SETHY	Service d'Études hydrologiques
TWM	Technische subwerkgroep Maas (GTTM/TAM)
UE	Union Européenne
VNF	Voies Navigables de France
VVM	Verkenning Verruiming Maas
WACONDAH	WATER CONTROL DATA system for Hydrology and water management
WAP	Subwerkgroep Actieplan Maas (GTAM/AAM)
WHM	Werkgroep Hoogwater Maas (GTIM/AHM)
ZLTO	Zuidelijke Land- en Tuinbouw Organisatie

Annexe 2

Aperçu des dépenses consenties au cours de la période 1995-2001

L'aperçu donne une estimation globale des dépenses et fait uniquement référence aux projets mentionnés dans le rapport d'avancement. Il faut noter par ailleurs que certains investissements n'ont pas seulement pour but de diminuer le risque de dommages mais favorisent en même temps le développement naturel, l'extraction du gravier, la navigation etc. Ce relevé doit donc être considéré comme le reflet d'une situation générale et non comme une comparaison absolue.

Mesures *, **	Zone	Coûts10 ⁶ €	France	Wallonie	Flandre	Allemagne	Pays-Bas
Politique nationale et régionale	1, 2 & 3	-					
Mesures concernant les catégories directement exposées au risque	1, 2 & 3	-					
Mesures de rétention de l'eau dans le bassin versant	1	0	0	0			
	2	0	0	0		0	
	3	21.0		0	0	0	21.0
	1, 2 & 3	21.0	0	0	0	0	21.0
Mesures dans le réseau hydrographique	1	10.1	10.1	0			
	2	48.6	8.3	40.3		0	
	3	60.5		0	1.3	9.0	50.2
	1, 2 & 3	119.2	18.4	40.3	1.3	9.0	50.2
Mesures techniques de protection directe	1	***	***	0			
	2	8.8	1.3	7.5		0	
	3	94.0		0	4.0	0	90.0
	1, 2 & 3	102.8	1.3	7.5	4.0	0	90.0
Etudes, modèles de prévision et système d'alerte	1, 2 & 3	*, **					
Total ****	1, 2 & 3	243.0	19.7	47.8	5.3	9.0	161.2

* Ce relevé ne comporte pas les coûts engagés pour le développement et l'amélioration des systèmes de prévision et d'alerte. Le Plan d'Action Inondations Meuse de 1998 avait estimé ces coûts à un total de 13.4 millions d'Euros jusqu'en 2000. Il n'a pas été possible de déterminer ces coûts avec une plus grande précision, parce que les prestations généralement ont été effectuées avec les ressources humaines existantes ou dans le cadre d'autres études.

** Aux Pays-Bas, de 1995 à 2001, le seul projet "Maaswerken" a occasionné plus de 100 millions d'euros au titre de coûts préparatoires. A l'exception de chantiers pilotes, l'exécution véritable des "Maaswerken" n'a pas encore été entamée. Le calendrier prévoit la réalisation finale du projet "Maaswerken" en 2015. La France (étude EPAMA) et la Flandre (projet "Levende Grensmaas") ont également engagé des dépenses pour préparer les travaux qui ne sont pas encore exécutés.

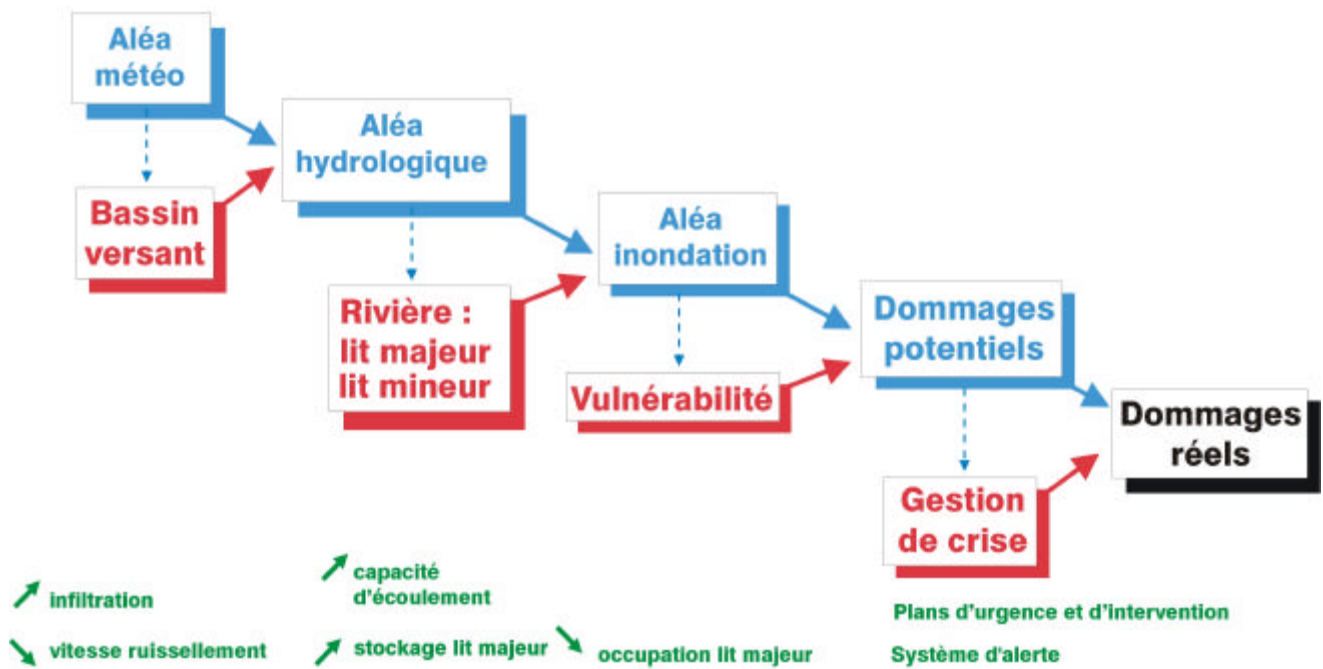
*** Non communiqué

**** Dans le montant total, il y a environ 39 millions d'euros (16%) qui sont financés par le programme IRMA (<http://www.irma-programme.org/>)

Annexe 3

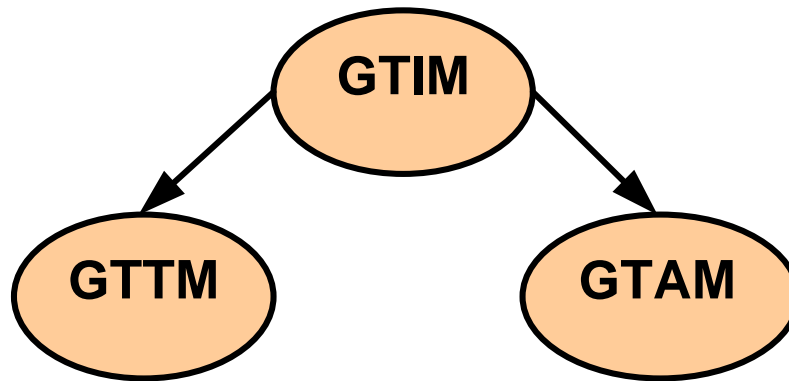
SCHEMA DE PRINCIPE DU MECANISME D'INONDATION

PRECIPITATIONS → CRUES → INONDATIONS → CATASTROPHES



Mars 2003

Groupe de Travail pour la prévention des Inondations dans le bassin de la Meuse



GTIM Groupe de Travail pour la prévention des Inondations dans le bassin de la Meuse

GTTM Sous-groupe de travail technique Meuse

GTAM Sous-groupe de travail plan d'action Meuse

Le GTIM se réunit en moyenne trois fois l'an en séance plénière. Il est composé d'environ vingt-sept représentants des différents pays/région du bassin de la Meuse. Les deux sous-groupes comportent chacun environ huit membres et se réunissent en moyenne cinq fois l'an.

Le GTTM se charge en particulier des aspects techniques, comme l'échange de données et la modélisation.

Le GTAM se charge de l'exécution du Plan d'Action et a veillé à la réalisation du présent rapport d'avancement.

Lors de la conférence des Ministres du 30 novembre 2001 à Liège, il a été décidé que le GTIM sera intégré à la Commission Internationale pour la Protection de la Meuse (CIPM) dans l'esprit de la Directive-cadre européenne sur l'eau.

Liste des membres du GTIM

France

- P.P. Florid
- P. Gastaud
- C. Gaumand
- J. Jeanteur
- G. Landragin
- G. Lavergne
- B. Lefort
- A. Magnier
- F. Poitevin
- G. Pollet
- C. Robbe-Grillet
- J.C. Vacher

Grand-Duché de Luxembourg

- R. Kipgen

Flandre (Belgique)

- H. Gielen
- K. Maeghe
- L. Plessers
- K. Van Eerdenbrugh

Allemagne

- W. Soddemen
- H. Stulgies

Wallonie (Belgique)

- P. Dewil · Président GTTM
- B. Faes
- C. Lamalle
- J. Laurent
- L. Orban
- C. Paquet · Président GTIM

Pays-Bas

- H. Bakker
- M. Burgdorffer
- M. de Wit
- A. Heesters
- J. Laman
- W. van Leussen · Président GTAM
- E. Marteiijn
- M. Smit
- A. Wijnbenga

1875

1875