

---

ALÉA D'INONDATION,  
ZONES INONDABLES  
RISQUES D'INONDATION

---

**MÉTHODOLOGIE DE LA CARTOGRAPHIE**

**VERSION 2013**



## Abréviations

DI .....	Directive européenne 2007/60/CE, dite Directive Inondations
CdE .....	Code de l'Eau, Livre II du Code de l'Environnement wallon
GTI .....	Groupe Transversal Inondations
GW .....	Gouvernement wallon
Aléa .....	Aléa d'inondation
ZI .....	Zones Inondables
RI .....	Risques d'inondation
PGRI .....	Plan de Gestion des Risques d'Inondation
IDF.....	Relation Intensité-Durée-Fréquence de la pluie
MNT.....	Modèle numérique de terrain
Plan PLUIES ....	Plan de Prévention et de LUTte contre les Inondations et leurs Effets sur les Sinistrés
CWATUPE ...	Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, du Logement, du Patrimoine et de l'Energie



## Table des matières

1.	Introduction.....	7
2.	Lexique .....	9
2.1.	Cartographie.....	9
2.2.	Cours d'eau.....	9
2.3.	Enquêtes de terrain .....	9
2.4.	Période de retour .....	10
2.5.	Débordement et crue.....	10
2.6.	Ruissellement .....	10
2.7.	Exutoire .....	11
2.8.	Récepteur de risque (enjeux) .....	11
2.9.	Alluvions et colluvions.....	11
2.10.	Scénario, débit et pluie extrêmes.....	11
3.	Produits cartographiques .....	13
3.1.	Remarques préliminaires .....	14
3.1.1.	Echelle .....	14
3.1.2.	Types d'inondations .....	14
3.1.3.	Validité.....	14
3.2.	Zones inondables.....	16
3.2.1.	Débordement .....	16
3.2.2.	Ruissellement .....	16
3.3.	Aléa d'inondation .....	18
3.3.1.	Débordement .....	18
3.3.2.	Ruissellement .....	19
3.4.	Risques d'inondation .....	22
4.	Méthodologie .....	23
4.1.	Zones inondables.....	23
4.1.1.	Débordement .....	23
4.1.2.	Ruissellement .....	28

4.1.3.	Coexistence Débordement-Ruissellement .....	29
4.1.4.	Validation.....	30
4.2.	Aléa d'inondation .....	31
4.2.1.	Débordement .....	31
4.2.2.	Ruissellement .....	35
4.2.3.	Coexistence Débordement-Ruissellement .....	35
4.2.4.	Validation.....	36
4.3.	Risques d'inondation .....	37
4.3.1.	Données de base .....	37
4.3.2.	Principe de découpage et d'analyse.....	38
5.	Mises à jour & réexamens .....	39
5.1.	Version 2013.....	39
5.2.	Versions ultérieures.....	39
5.3.	Prise en compte du changement climatique.....	39
5.3.1.	Principe général.....	39
5.3.2.	Cas particuliers .....	40
5.4.	Conditions d'intégration de nouvelles données.....	40
6.	Résumé non-technique .....	41
7.	Annexes .....	43
7.1.	Actions du plan PLUIES - Annexe 1 (24/04/2003).....	43
7.2.	Législation.....	44
7.3.	Formulaire de demande de modification / ajout de données .....	51

## 1. Introduction

Vu la répétition des inondations depuis les années 1990 et l'importance des dommages qu'elles produisent, le Gouvernement wallon (GW) a décidé le 9 janvier 2003 de mettre en œuvre un plan global de Prévention et de Lutte contre les Inondations et leurs Effets sur les Sinistrés (Plan PLUIES).

Le contenu de ce « Plan PLUIES », adopté par le Gouvernement wallon le 24 avril 2003, vise les 5 objectifs suivants :

1. Améliorer la connaissance du risque « inondation » ;
2. Diminuer et ralentir le ruissellement des eaux sur les bassins versants ;
3. Aménager les lits des rivières et les plaines alluviales tout en respectant et en favorisant les habitats naturels gage de stabilité ;
4. Diminuer la vulnérabilité à l'inondation en zones inondables ;
5. Améliorer la gestion de crise en cas d'inondation.

Pour atteindre ces objectifs, 30 actions ont été adoptées par le GW (voir 7.1 ci-dessous). La « cartographie des zones d'inondation » constitue l'action AT&E1 du Plan PLUIES. La « cartographie de l'aléa d'inondation par débordement de cours d'eau » (2007) et la « cartographie partielle du risque de dommages dus aux inondations par débordement de cours d'eau » (2009) en sont le résultat. Ces cartographies couvrent l'ensemble du territoire wallon.

La directive 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite Directive Inondations (DI), impose aux Etats membres une série de dispositions à prendre en matière de gestion des inondations.

La DI a été transposée dans le Code de l'Eau (CdE) par le Décret du 4 février 2010 [MB du 4 mars 2010]. Dans le Code de l'Eau (chapitre V), les articles D53.1 à D53.11 (anciennement D53 seul) fixent maintenant les dispositions relatives à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

Ces dispositions imposent les 3 phases suivantes :

- Evaluation préliminaire du risque d'inondation ..... 22 décembre 2011
- Cartographie des zones inondables et des risques d'inondation..... 22 décembre 2013
- Plan de gestion des risques d'inondation ..... 22 décembre 2015

La phase d'évaluation préliminaire est clôturée, il en résulte que l'ensemble du territoire wallon est sujet à un risque potentiel important d'inondation (ou que la matérialisation de ce risque peut y être considérée comme probable) (Art 13.1 b de la DI). Les 2 phases suivantes seront donc réalisées sur l'ensemble du territoire wallon. La phase de cartographie fait l'objet de la présente note méthodologique.

L'objectif de la cartographie est de délimiter les périmètres à caractère inondable et d'identifier la vulnérabilité du territoire wallon face aux inondations. Dans ce cadre, la cartographie de l'aléa inondation constitue un des outils de base permettant aux autorités compétentes, pour la remise d'avis ou la délivrance de permis en matière d'aménagement du territoire ou d'urbanisme, de prendre en compte les risques d'inondations notamment sur base de l'article 136 §1er, 3° du CWATUPE.

Il est par ailleurs utile de rappeler que les zones d'aléa d'inondation élevé correspondent aux zones à risque au sens de la loi du 25 juin 1992 sur le contrat d'assurance terrestre et peuvent faire l'objet d'un refus de couverture.



## 2. Lexique

### 2.1. Cartographie

Dans le présent document, le terme « la cartographie » signifie l'ensemble des 3 cartographies (voir 0 ci-dessous) dont il y est question. Lorsque l'on parle uniquement de l'un ou de 2 de ces 3 cartographies, on la/les cite explicitement ou implicitement (par exemple par un titre univoque).

La cartographie peut à l'heure actuelle être diffusée selon plusieurs formes :

- Cartographie papier :  
Son avantage est d'exister physiquement. Elle peut représenter une version officielle et indiscutable, une version de référence signée par qui de droit. La seule version officielle de la présente cartographie est au format papier.
- Cartographie numérique :
  - Fichiers PDF distribuables :  
Son avantage est d'être diffusable facilement tout en gardant une part de son caractère officiel. Elle se présente de la même manière que dans sa version papier mais sous forme d'un fichier PDF (format universel). Sans être la version de référence, elle en est une copie parfaite.
  - Portail géomatique en ligne :  
Son avantage est de diffuser la donnée indépendamment de son fond de plan, sans échelle fixée, sans le cartouche, avec possibilité de zoomer et de se déplacer en fonction de la zone d'intérêt. La diffusion se fait via une adresse URL ([www.geoportail.wallonie.be](http://www.geoportail.wallonie.be)) ou encore via des services de diffusion destinés aux professionnels (WMS, CMS ...). Il est donc possible d'associer la donnée avec toutes les autres thématiques disponibles (en respectant cependant les limites propres à sa méthodologie de création).

### 2.2. Cours d'eau

Au seul sens de la présente méthodologie, un cours d'eau est un milieu de vie complexe où l'eau en mouvement est concentrée dans un chenal (naturel ou non). L'écoulement peut être permanent ou intermittent mais le lit est permanent. Les cours d'eau constituent un réseau continu (éventuellement souterrain) ; sont donc exclus les fossés, zones karstiques, et autres dépressions topographiques.

### 2.3. Enquêtes de terrain

**Le terme « Enquêtes de terrain » est à différencier avec précision du terme « Enquête publique » (dispositif wallon visant à récolter l'avis du public sur un futur plan, projet ou programme) !!** Les enquêtes de terrain sont organisées autant que possible lorsque de l'information valorisable peut être attendue. Cette donnée ne peut en aucun cas être considérée comme exhaustive. Ne pas avoir de données d'enquête de terrain montrant qu'une zone a déjà été inondée ne veut pas dire qu'elle ne l'a jamais été et/ou qu'elle ne le sera jamais.

Dans le présent document, les termes « enquête », « enquête de terrain », « enquête scientifique de terrain » ont la même signification : récolte d'information valorisable la plus large possible faisant intervenir la mémoire et/ou l'expérience d'une ou plusieurs personnes (riverain, autorité communale,

gestionnaire de cours d'eau, services de secours ...). Toute donnée valorisable introduite sur base volontaire sera intégrée si elle remplit les critères (voir 5.4 ci-dessous).

L'échantillonnage de cette donnée commence avec les données historiques (repères de crues, photographies ...) et court jusqu'aux dernières inondations pour lesquelles des informations ont pu être récoltées.

## 2.4. Période de retour

La **période de retour** d'un événement est l'inverse de sa probabilité d'occurrence.

Un événement ayant une période de retour de cent ans (crue centennale) a une chance sur cent de se produire ou d'être dépassé chaque année. Mais il peut aussi se répéter plusieurs fois sur une ou quelques années(s). La période de retour peut caractériser une pluie ou un débit.

L'attribution d'une période de retour à un événement nécessite de longues périodes d'enregistrement. A titre d'exemple, on ne peut estimer un débit centennal que sur une base de minimum 50 années d'enregistrement des débits.

## 2.5. Débordement et crue

Le **débordement** d'un cours d'eau intervient lorsque son lit mineur ne suffit pas pour écouler le débit. Le niveau d'eau augmente de manière telle que l'emprise du cours d'eau s'élargit pour envahir le lit majeur. Le cours d'eau est alors en crue.

## 2.6. Ruissellement

Le **ruissellement** correspond à la fraction de la pluie qui s'écoule à la surface du sol sans s'infiltrer, jusqu'au cours d'eau. Un sol ruisselle plus ou moins selon son type et son occupation. Ainsi un sol urbanisé est souvent rendu peu perméable par les matériaux utilisés (ex : une route bétonnée ruisselle à 100%), un sol forestier ou de prairie ruisselle en général relativement peu sauf s'il est localisé dans une zone humide. Les sols cultivés ont un potentiel de ruissellement qui varie selon la culture en place, le type de sol et l'humidité au début de la pluie.

Dans les petits bassins versants à relief peu prononcé le ruissellement est généralement diffus. Par contre, dans des bassins versants plus grands et/ou lorsque la topographie est plus marquée (avec présence de thalwegs ou petits vallons secs), le ruissellement peut se concentrer. Ces chemins de concentration des eaux sont souvent appelés **axes de concentration du ruissellement**.

Les inondations par ruissellement (éventuellement accompagnées de boue produite par l'érosion du sol), se produisent quand les quantités d'eau qui ruissellent sont très importantes (lors d'événements pluvieux intenses (dont orages) et/ou de longue durée) et quand le chemin d'écoulement de ces eaux traverse d'autres parcelles agricoles, une zone forestière, des habitations, une route, etc. Le ruissellement qui est à l'origine de ces inondations provient souvent, en tout ou en partie, des zones agricoles, mais peut aussi provenir de zones urbanisées peu perméables par exemple.

## 2.7. Exutoire

D'une manière générale, l'exutoire d'un bassin versant est le point de concentration et de passage obligé de l'eau qui s'écoule à la surface. Les eaux infiltrées ou captées peuvent trouver un autre chemin.

L'exutoire d'un axe de concentration de ruissellement tel qu'utilisé dans la présente méthodologie est le point d'entrée de cet axe dans le réseau hydrographique officiel wallon. Celui-ci peut localement être différent du réseau hydrographique représenté sur le fond de plan de l'IGN.

En aval de cet exutoire, il ne s'agit plus de ruissellement concentré ; s'il y a inondation, il s'agit du débordement d'un cours d'eau.

Lorsqu'un axe de concentration de ruissellement se jette transversalement dans un cours d'eau, il se peut que les 2 phénomènes (débordement et ruissellement) interviennent (simultanément ou non) sur l'emprise du lit majeur du cours d'eau.

## 2.8. Récepteur de risque (enjeux)

Un **récepteur de risque ou un enjeu** est une personne, un objet, un terrain ou une activité qui pourrait subir un préjudice ou des dommages dans le cas d'une inondation.

## 2.9. Alluvions et colluvions

Les **alluvions** sont des matériaux transportés et déposés par un cours d'eau ; le transport pouvant s'être effectué sur des distances très importantes.

**Les colluvions sont des** matériaux généralement fins, transportés par ruissellement diffus et déposés en bas de versant ou dans un thalweg.

## 2.10. Scénario, débit et pluie extrêmes

Dans le cadre de la présente méthodologie, le débit extrême ( $Q_{ext}$ ) est assimilé au débit centennal (du scénario T100) augmenté de 30% ( $Q_{100}+30\%$ ). Une pluie extrême ( $P_{ext}$ ) est assimilée à la pluie dont le débit résultant est le débit centennal augmenté de 30% ( $Q_{100}+30\%$ ). La pluie extrême et le débit extrême permettent de caractériser le scénario extrême ( $T_{ext}$ ).



### 3. Produits cartographiques

L'article 6 de la DI et l'article D53.2 du Code de l'Eau fixent les exigences.

L'aléa d'inondation est une cartographie prise en compte dans la législation wallonne ; elle doit donc persister. Mais puisque cette cartographie ne correspond pas pleinement aux exigences de la DI, une cartographie des zones inondables (4 scénarios) est élaborée en parallèle et avec une correspondance complète à celle de l'aléa d'inondation dans le sens où les données de base sont les mêmes et où les règles d'intégration sont similaires.

Au-delà de la caractérisation de la zone inondable ou de l'aléa d'inondation, la DI et le CdE prévoient une cartographie des risques d'inondation. Elle est obtenue en croisant la cartographie des zones inondables avec un ensemble de données géographiques (appelées récepteurs de risque) telles que population, activité économique, et autres éléments sensibles à l'inondation (voir 3.4 ci-dessous).

Voici donc un schéma des 3 cartographies dont il est question dans cette méthodologie :

- Cartographie de l'aléa d'inondation
- Cartographie des zones inondables
- Cartographie des risques d'inondation

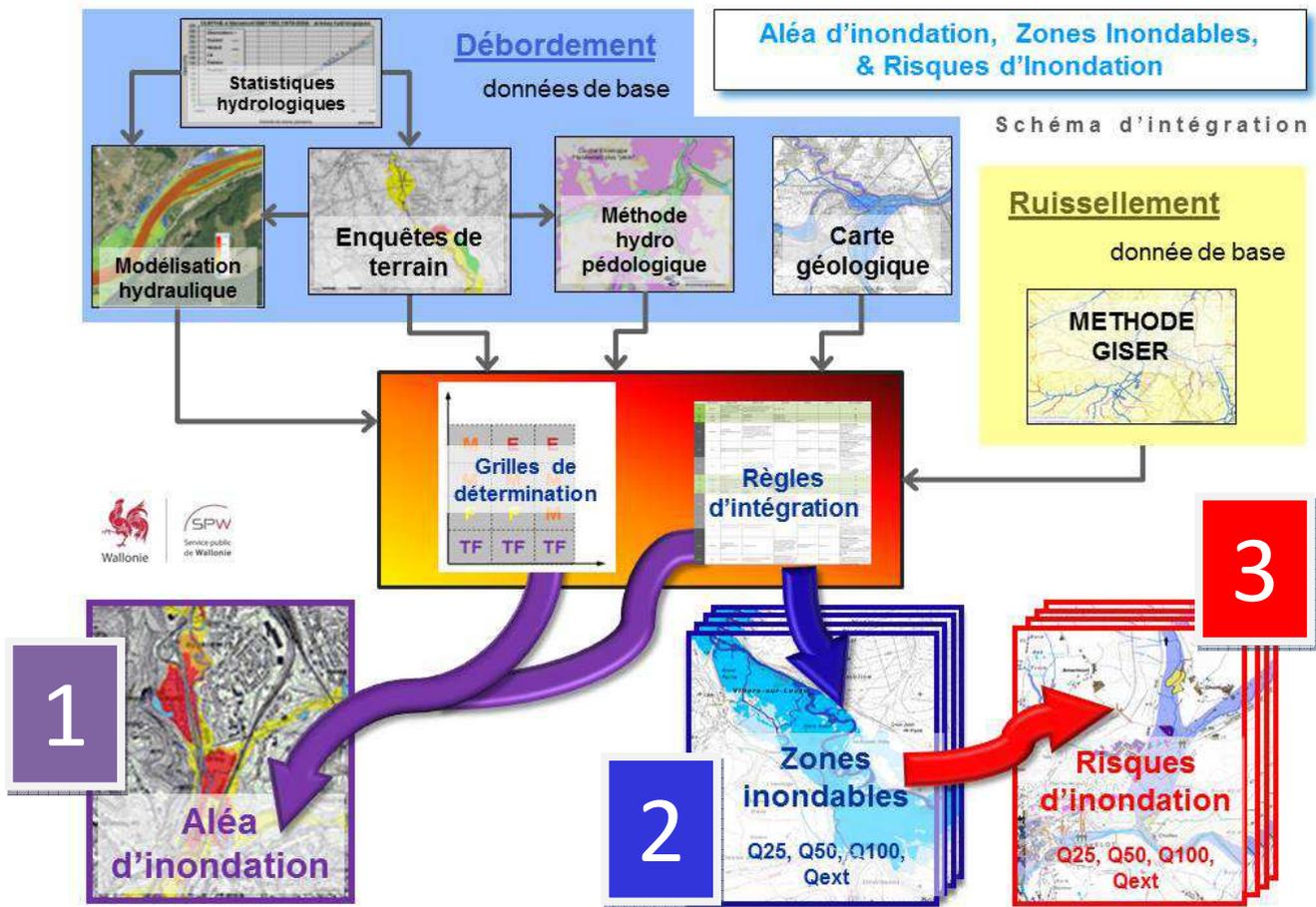


Figure 1 : Schéma d'intégration des 3 cartographies

Le schéma montre les 5 types de données utilisées (4 propres au débordement, 1 propre au ruissellement), ainsi que les outils utilisés pour créer les 3 cartographies : les règles d'intégration, et la grille de détermination (uniquement pour l'aléa).

## 3.1. Remarques préliminaires

### 3.1.1. Echelle

L'échelle de cartographie est le 1/10.000<sup>1</sup> ; un zoom de confort au 1/5.000 est toléré. Une exception est faite pour la cartographie du scénario extrême des zones inondables où l'échelle maximale est le 1/40.000<sup>2</sup> avec un zoom de confort au 1/25.0000 ci-dessous.

### 3.1.2. Types d'inondations

Seules les inondations trouvant leur origine dans le débordement d'un cours d'eau ou dans le ruissellement naturel des eaux de pluie sont prises en compte dans la présente méthodologie. Les inondations dues au refoulement d'égouts, à la remontée de nappe phréatique, aux torrents de montagne, ou aux eaux côtières ne sont pas prises en compte ; soit parce qu'elles n'ont pas lieu en Wallonie, soit parce qu'il est impossible de les décrire à l'échelle considérée (1/10.000).

Toute hypothèse d'inondation liée à un événement accidentel (rupture de barrage/digue, panne de système de pompage, embâcle, ou tout autre incident similaire) est écartée, soit parce qu'il est impossible de la prédire, soit parce que sa probabilité est inférieure aux probabilités des scénarios détaillés ci-après (voir 3.2 ci-dessous).

### 3.1.3. Validité

**Les zones cartographiées (aléa d'inondation et zones inondables) ne représentent pas forcément des zones qui ont déjà été inondées, mais bien des zones qui pourraient être inondées. Donc, ce n'est pas parce que, de mémoire d'homme, une parcelle n'a jamais été inondée qu'elle ne peut pas être renseignée comme inondable.**

Les données utilisées pour la détermination des zones inondables et de l'aléa d'inondation ainsi que celles utilisées pour la cartographie des risques d'inondation sont les meilleures données disponibles et exploitables au 31 décembre 2012.

Les résultats sont tributaires de la précision de la donnée de base (topographie des lits mineur et majeur notamment) ; lors des mises à jours successives imposées par la DI et le Code de l'Eau, les nouvelles données disponibles viendront préciser les données actuelles.

---

<sup>1</sup> L'échelle de référence est donc bien le 1/10.000 . Le zoom de confort n'intervient que dans les logiciels et portails géomatiques pour améliorer le confort visuel de l'utilisateur.

<sup>2</sup> L'échelle de référence est donc bien le 1/40.000. Le zoom de confort n'intervient que dans les logiciels et portails géomatiques pour améliorer le confort visuel de l'utilisateur.

Du fait qu'elle utilise des données brutes indépendantes les unes des autres (tant au niveau spatial que temporel), la présente méthodologie assure une indépendance complète entre les différentes zones représentées dans la cartographie.

Le fond de plan (IGN) est un support à la visualisation des éléments déterminés (aléa et zones inondables). Il existe une limite à la superposition de l'aléa d'inondation et des zones inondables avec le fond de plan. Cette limite se justifie par :

- Le fait que le fond de plan utilisé (IGN) est une représentation de la réalité sous forme de cartes au 1/10.000 ; en particulier les courbes de niveau.
- Le décalage temporel entre la période de réalisation du fond de plan (de 1993 à 2008) et la présente élaboration des cartographies.
- Le fait que les cours d'eau renseignés sur le fond de plan IGN ne sont pas les cours d'eau du réseau wallon pris comme référence ; les tracés sont globalement les mêmes mais des différences existent.

Tant les éléments déterminés que le fond de plan tendent à représenter la réalité ; les décalages propres à chaque donnée par rapport à la réalité font que les éléments déterminés se superposent plus ou moins parfaitement au fond de plan.

L'information donnée par les cartographies des zones inondables et de l'aléa d'inondation est une information valable au niveau du sol. Sous l'emprise des bâtiments, l'information est interpolée, ce qui veut dire qu'un bâtiment est en zone inondable ou en aléa d'inondation dès le moment où il touche une de ces zones. En cas d'intersection avec plusieurs zones, la valeur la plus critique de submersion ou d'aléa est retenue. Sous des éléments structurels suspendus (tels que des viaducs ou des ponts), l'information fournie reste valable au niveau du sol et donc a priori sous ces éléments structurels. La submersion de l'élément structurel est envisagée au cas par cas.

## 3.2. Zones inondables

La DI impose aux états membres la réalisation d'une cartographie des zones inondables pour une crue de faible probabilité (scénario d'évènements extrêmes), pour une crue de probabilité moyenne et le cas échéant pour une crue de forte probabilité.

Historiquement, la détermination de l'aléa inondation utilise des valeurs seuils de récurrence de 25, 50 et 100 ans. En vue d'assurer une concordance entre les scénarios de zones inondables et l'aléa d'inondation (voir 3.3 ci-dessous), il est décidé de cartographier les quatre scénarios de zones inondables suivants :

- **T025** période de retour de 25 ans ;
- **T050** période de retour de 50 ans ;
- **T100** période de retour de 100 ans ;
- **Text** période de retour extrême.

Le scénario T050 n'est pas requis par la DI et le Code de l'Eau mais est nécessaire pour assurer une concordance maximale entre les scénarios de zones inondables d'une part, et l'aléa d'inondation d'autre part (l'aléa intègre des données de récurrence 50 ans ; voir 3.3 ci-dessous).

### 3.2.1. Débordement

Pour chaque scénario, les zones inondables par débordement sont représentées en 3 classes de hauteur d'eau ou profondeur de submersion : moins de 30 cm, de 30 à 130 cm, et plus de 130 cm<sup>3</sup>. Une 4<sup>ème</sup> classe représente les zones inondables pour lesquelles l'information de hauteur d'eau n'est pas disponible.

En surimpression, les zones où la vitesse d'écoulement est supérieure à 1m/s sont représentées.

### 3.2.2. Ruissellement

Les axes de concentration de ruissellement sont représentés par une succession de mailles carrées de 10m de côté (caractéristique découlant du modèle numérique de terrain utilisé - ERRUISSOL<sup>4</sup>). Le tracé de ces axes correspond au chemin préférentiel de l'écoulement naturel des eaux en fonction de la topographie du terrain et ce pour un certain débit de pointe (voir 3.2.2 ci-dessus). Mais il ne représente pas la largeur ou la profondeur que peut avoir cet écoulement. La précision de l'emprise cartographiée est limitée par cette taille de maille de 10m et ne correspond pas à l'emprise réelle sur le terrain. Ce qui signifie que c'est la localisation sur ou à proximité d'un de ces axes qui montre l'inondabilité du récepteur de risque.

---

<sup>3</sup> La valeur de 30cm est inspirée des 2 marches situées à l'entrée de bon nombre de maisons leur permettant de garder leur niveau fonctionnel au sec en cas d'inondation avec une faible hauteur d'eau. La valeur de 130cm est une hauteur d'eau dans laquelle il devient difficile pour un adulte de se déplacer sans devoir nager. Le seuil de vitesse de 1m/s exprime une dangerosité supérieure de l'écoulement.

<sup>4</sup> <http://cartographie.wallonie.be/NewPortailCarto/index.jsp?page=subMenuERRUISSOL&node=32&snode=321>

Les axes de concentration de ruissellement aboutissent à l'aval dans le réseau hydrographique. En aval de cet exutoire, si inondation il y a, il s'agit d'inondation par débordement d'un cours d'eau.

Pour chaque scénario, les axes de concentration de ruissellement sont représentés en 3 classes de débit de pointe (faible, moyen et élevé) sur base de 3 valeurs-seuils déterminées par les percentiles 99.45, 99.70 et 99.95 de la distribution des débits de pointe du scénario T100 sur l'ensemble du territoire wallon (voir 4.1.2.4 ci-dessous).

### 3.3. Aléa d'inondation

Dans le cadre de la délimitation des zones à risque, l'Arrêté royal du 12 octobre 2005, prévoit comme critère de récurrence, une période de retour de l'inondation inférieure ou égale à 25 ans ; et comme critère de submersion, une hauteur d'eau de 30cm.

#### 3.3.1. Débordement

La valeur de l'aléa d'inondation par débordement résulte d'un croisement entre récurrence (période de retour ou occurrence) et submersion (hauteur d'eau).

Le schéma ci-dessous montre les valeurs d'aléa attribuées pour les différentes combinaisons de valeurs de récurrence et de submersion. 4 valeurs d'aléa sont possibles : très faible, faible, moyen et élevé.

Les zones d'aléa très faible ne sont pas représentées dans la présente version de la cartographie de l'aléa d'inondation en raison de l'échelle cartographique des données de base (1/40 000) qui est actuellement incompatible avec l'échelle de représentation des zones d'aléa (1/10 000).

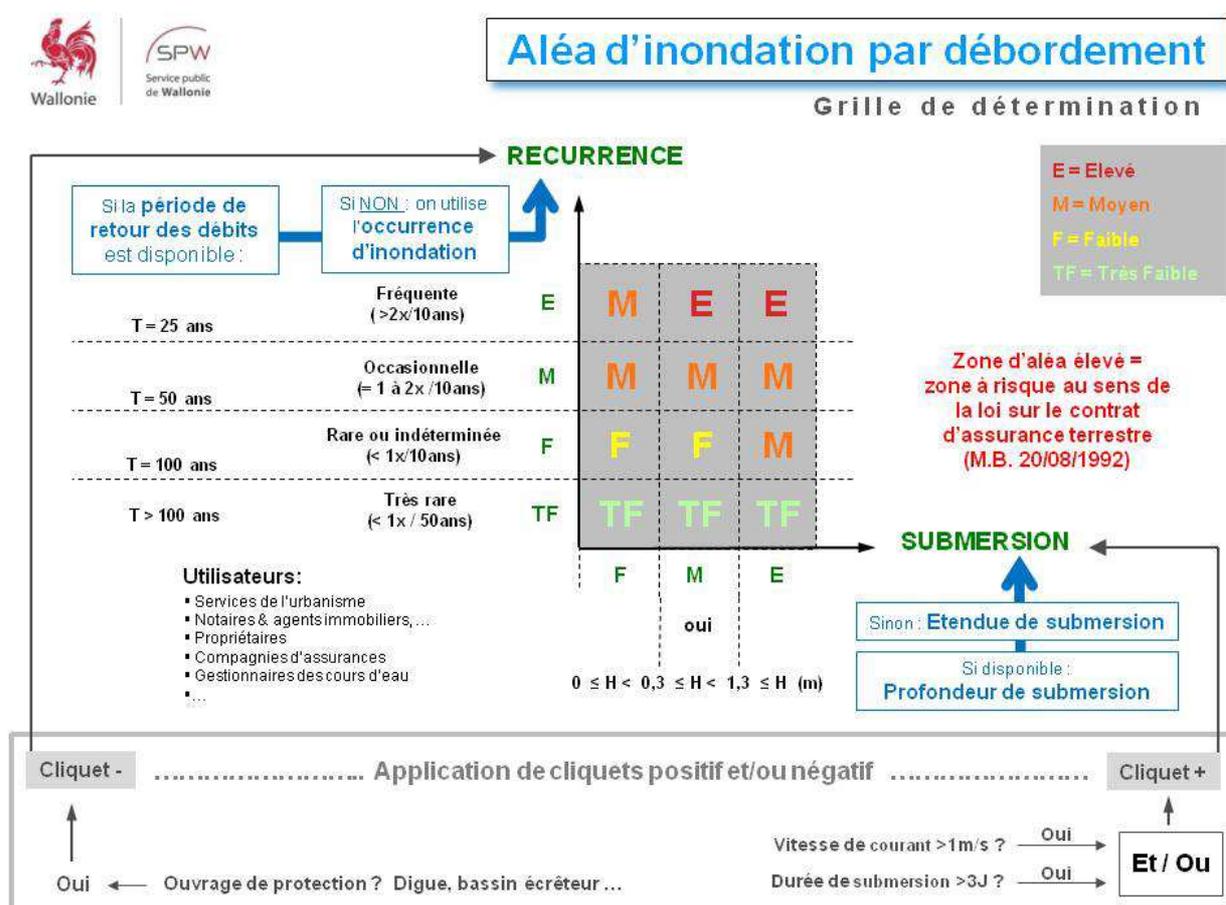


Figure 2 : Grille de détermination de l'aléa d'inondation par débordement

#### • En abscisse, la submersion

La submersion d'une inondation par débordement se caractérise par une hauteur d'eau.

Selon les données utilisées, la valeur de la hauteur d'eau peut être connue sous forme réelle (nombre de 0 à l'infini avec d'éventuelles décimales) ou bien sous forme binaire (oui ou non – submergé ou non – « il y a de l'eau ou il n'y en a pas »).

Par exemple, lors d'un vol en hélicoptère, il est possible de voir si une zone est inondée mais pas de connaître la hauteur d'eau ; dans ce cas la submersion est caractérisée par une valeur binaire renseignant uniquement la présence ou l'absence d'eau. En revanche, la modélisation hydraulique donne une hauteur d'eau précise en tout lieu du tronçon modélisé.

Comme expliqué dans le schéma ci-dessus, la submersion est entrée en abscisse pour la détermination de la valeur d'aléa. Il existe 3 classes de submersion :

- faible si la hauteur d'eau est strictement inférieure à 30 cm ;
- moyenne si la hauteur d'eau est comprise entre 30 cm et 1m 30 OU si valeur binaire = 1 (\*) ;
- élevée si la hauteur d'eau est égale ou supérieure à 1m 30.

(\*) Lorsque la hauteur d'eau, disponible sous forme binaire, est 1 (« oui » ou « il y a de l'eau »), on utilise la classe de submersion moyenne.

### • *En ordonnée, la récurrence*

La récurrence d'une inondation par débordement est caractérisée soit :

- par une période de retour de débits de crue, cela implique des calculs statistiques sur une série historique de débits ou sur une série synthétique reconstituée à partir de séries d'observations de précipitations via un modèle hydrologique intégré (voir plus bas) ;
- par l'occurrence de l'inondation, déterminée sur base d'observations et d'enquêtes de terrain (voir plus bas) lorsque les données nécessaires aux calculs statistiques sont indisponibles ou incomplètes.

Dans le schéma ci-dessus, la récurrence est utilisée en ordonnée pour la détermination de la valeur de l'aléa. Il existe 4 classes de récurrence :

- très faible pour une période de retour du débit supérieure à 100 ans  
OU pour une occurrence très rare (moins d'une fois en 50 ans)
- faible pour une période de retour du débit entre 50 et 100 ans  
OU pour une occurrence rare ou indéterminée (moins d'une fois en 10 ans)
- moyenne pour une période de retour du débit entre 25 et 50 ans  
OU pour une occurrence occasionnelle (une à deux fois en 10 ans)
- élevée pour une période de retour du débit inférieure ou égale à 25 ans  
OU pour une occurrence Fréquente (plus de 2 fois en 10 ans)

Sous certaines conditions, un système de cliquets peut être activé :

- vitesse de courant (> 1m/s) cliquet + sur la submersion
- durée de submersion (> 3 jours) cliquet + sur la submersion
- ouvrage de protection (présence) cliquet - sur la récurrence

Ce système de cliquets positif ou négatif agit selon le cas sur la submersion ou sur la récurrence ; et donc indirectement sur la valeur de l'aléa. Il permet de tenir compte de la présence d'un ouvrage de protection et/ou d'une vitesse supérieure à 1m/s et/ou d'une submersion plus longue que 3 jours dans la détermination de la valeur de l'aléa.

### 3.3.2. Ruissellement

La valeur de l'aléa d'inondation par ruissellement résulte d'un croisement entre récurrence (période de retour de la pluie) et débit de pointe généré par la pluie en question (et calculé en tout point des axes de concentration du ruissellement).

Le schéma ci-dessous montre les valeurs d'aléa attribuées pour les différentes combinaisons de valeurs de récurrence et de débit de pointe. 4 valeurs d'aléa sont possibles : très faible, faible, moyen et élevé.

Les zones d'aléa très faible ne sont pas représentées dans la présente version de la cartographie de l'aléa d'inondation en raison de l'échelle cartographique des données de base (1/40 000) qui est actuellement incompatible avec l'échelle de représentation des zones d'aléa (1/10 000).

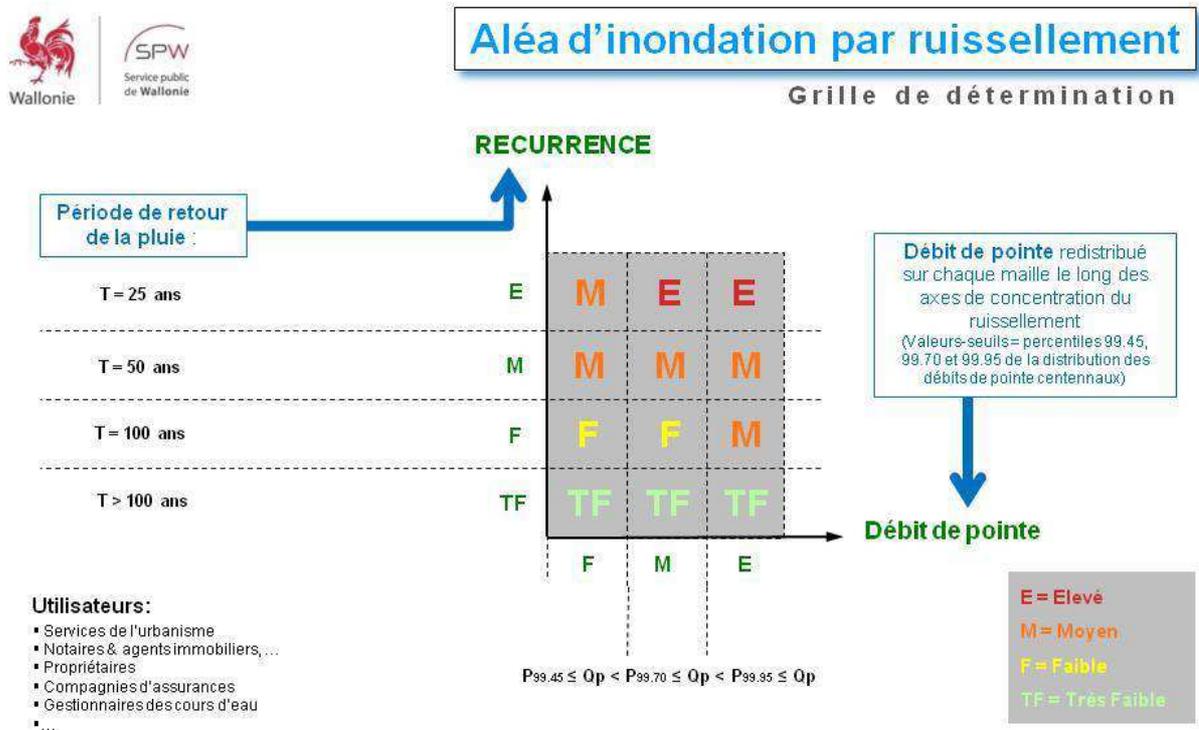


Figure 3 : Grille de détermination de l'aléa d'inondation par ruissellement

• *En abscisse, le débit de pointe*

Le débit de pointe caractérise l'inondation par ruissellement. Cette valeur est introduite en abscisse dans le schéma ci-dessus pour déterminer la valeur d'aléa par ruissellement.

Trois classes de débits de pointe (faible, moyen, élevé) sont définies sur base de 3 valeurs-seuils déterminées par les percentiles 99,45 ; 99,70 et 99,95 de la distribution des débits de pointe du scénario T100 sur l'ensemble du territoire wallon (voir 4.1.2.4 ci-dessous).

• *En ordonnée, la récurrence*

La récurrence d'une inondation par ruissellement est caractérisée par une période de retour de la pluie qui cause l'inondation. Dans le schéma ci-dessus, la récurrence est utilisée en ordonnée pour la détermination de la valeur de l'aléa. Il existe 4 classes de récurrence :

- très faible pour une période de retour de la pluie extrême
- faible pour une période de retour de la pluie de 100 ans
- moyenne pour une période de retour de la pluie de 50 ans
- élevée pour une période de retour de la pluie de 25 ans

Le tout considérant des pluies de durée 1 heure (choix basé sur les temps de concentration des bassins versants secs).

### 3.4. Risques d'inondation

La carte des risques d'inondation présente les dommages potentiels associés aux inondations sur les récepteurs de risques suivants :

- Population potentiellement touchée ;
- Activités économiques potentiellement touchées ;
- Installations susceptibles de provoquer une pollution accidentelle en cas d'inondation (installations visées par l'annexe I de la directive 96/61/CE, soit les installations IPPC)
- Zones protégées potentiellement touchées (Annexe IV, point 1 i), iii) et v) de la directive 2000/60/CE) ;
- Autres informations telles que services de secours, hôpitaux ... potentiellement touchés.

Quatre scénarios de risques d'inondation sont cartographiés :

- **T025** période de retour de 25 ans ;
- **T050** période de retour de 50 ans ;
- **T100** période de retour de 100 ans ;
- **Text** période de retour extrême.

Le scénario T050 n'est pas requis par la DI et le Code de l'Eau mais puisque ce dernier est nécessaire dans la cartographie de l'aléa d'inondation pour assurer la concordance entre zones inondables et aléa d'inondation, il est également réalisé au niveau de la cartographie des risques d'inondation.

Pour chaque scénario, l'emprise globale des zones inondables est représentée. A l'intérieur de cette emprise figurent les informations requises par la DI et le Code de l'Eau (population, activités économiques, sites sensibles, zones protégées ... potentiellement touchés par les inondations).

Les axes de concentration de ruissellement sont également représentés (mais ne font pas partie de l'emprise, de par le fait qu'ils représentent des axes et non des surfaces).

## 4. Méthodologie

### 4.1. Zones inondables

#### 4.1.1. Débordement

##### 4.1.1.1. Données de base de la cartographie

• <i>Statistiques hydrologiques</i>
-------------------------------------

<i>STATS</i>
--------------

La création ou l'évaluation des données décrites ci-dessous (MOD, E+ et E-) nécessitent des débits de crue fiables pour des périodes de retour de 25, 50, 100 ans. Le scénario extrême est assimilé au débit dont la période de retour est 100 ans augmenté de 30% (estimation découlant du projet INTERREG IV B - AMICE).

Pour estimer ces débits, il est recommandé de disposer de séries continues d'observations, idéalement sur plus de 20 ans. Dans le cas de stations installées plus récemment, les débits de crue peuvent être estimés par simulation hydrologique.

Les calculs des débits sont effectués par ajustement d'une loi statistique aux séries de débits maxima annuels ou de débits supérieurs à un seuil dans le cas de séries courtes (méthode Peak Over Threshold).

Les données de base sont des débits moyens horaires calculés à partir des hauteurs d'eau mesurées par les réseaux limnimétriques du SETHY (DGO2) et de la DGO3 (Aqualim), et sur base d'une relation hauteur-débit (courbe de tarage).

• <i>Modélisation hydraulique 1D et 2D</i>
--

<i>MOD</i>
------------

Qu'il s'agisse de modélisation 1D ou 2D, le travail consiste tout d'abord en l'élaboration d'un modèle numérique de terrain (MNT) pour le lit mineur et pour le lit majeur des tronçons modélisés. Des données d'entrées pour cette modélisation sont nécessaires : modèle numérique de terrain avec des mailles de 1m de côté (issu d'un vol LIDAR aéroporté datant de 2002) pour le lit majeur ; relevés topographiques du lit mineur et des ouvrages d'art ; données statistiques (voir ci-dessus).

Ce MNT est ensuite utilisé pour réaliser un modèle hydraulique qui sera calibré et validé en simulant une crue historique documentée grâce à toute mesure de hauteur d'eau, à tout relevé de laisses de crue, à toute photographie aérienne ou toute autre information disponible.

Enfin, le modèle hydraulique validé est utilisé pour simuler les débits stationnaires dont les périodes de retour sont 25, 50 et 100 ans ; ainsi que le débit extrême (débit dont la période de retour est 100 ans, augmenté de 30%).

Les résultats bruts d'une modélisation 2D, obtenus sur des mailles carrées d'une surface comprise entre 1 et 25 m<sup>2</sup>, sont une hauteur d'eau (submersion) et une vitesse d'écoulement pour chaque récurrence. Un post-traitement des résultats bruts des modélisations 1D permet de définir une hauteur de submersion avec une densité similaire.

### • *Enquêtes de terrain AVEC preuve à l'appui*

*E+*

Il s'agit par exemple des survols en hélicoptère de zones inondées, des zones connues par les gestionnaires de cours d'eau pour avoir déjà été inondées à une ou plusieurs reprises, des levés topographiques des laisses de crues,...

Ces enquêtes E+ sont généralement caractérisées par une localisation précise dans le temps et dans l'espace ainsi que d'une preuve visuelle (photos, levé topo).

Pour ces données, la valeur de submersion (hauteur d'eau) n'est pas connue ; elle est donc par défaut considérée comme moyenne dans la grille de détermination de l'aléa (voir ci-dessous) et renseignée comme "indéterminée" dans la cartographie des zones inondables.

La valeur de réurrence peut être déterminée par :

- la période de retour de l'inondation, calculée sur base de statistiques limnimétriques ;
- l'occurrence de l'inondation, déterminée sur base de la mémoire des personnes sondées.

Pour les enquêtes E+, la valeur de réurrence est généralement fixée par la période de retour lorsque les données statistiques sont disponibles ou bien, à défaut, par l'occurrence de l'inondation.

### • *Enquêtes de terrain SANS preuve à l'appui*

*E-*

Les enquêtes E- rassemblent toutes les données, témoignages, et informations (en ce compris les enquêtes réalisées auprès de riverains) pour lesquelles aucune photo (ou preuve matérielle) n'est disponible. Il s'agit d'information mettant en évidence des crues historiques pour lesquelles aucune preuve (photos ou levés topo) n'a pu être fournie.

Pour ces données, la valeur de submersion (hauteur d'eau) n'est pas connue ; elle est donc par défaut considérée comme moyenne dans la clé de détermination de l'aléa et renseignée comme "indéterminée" dans la cartographie des zones inondables.

La valeur de réurrence peut être déterminée par :

- la période de retour de l'inondation, calculée sur base de statistiques limnimétriques ;
- l'occurrence de l'inondation, déterminée sur base de la mémoire des personnes sondées.

Pour les enquêtes E-, la valeur de réurrence est le plus souvent fixée par l'occurrence.

### • *Méthode hydro-pédologique et compléments*

*PEDO*

La méthode hydro-pédologique se base sur la Carte des Sols de la Belgique 1/20.000 (IRSIA), sur les informations topographiques de la carte IGN et sur les points de classement des cours d'eau issus de l'Atlas des cours d'eau, afin de sélectionner les sols alluviaux de fonds de vallées parcourus par un cours d'eau (hors vallons secs).

Cette donnée a été complétée par des procédés de modélisation simplifiée (DELUGE et FLOODAREA), notamment là où on observait une interruption due à la caractérisation des sols dans la carte pédologique comme "sol remanié".

La méthode hydro-pédologique couvre toute la Wallonie.

Pour cette donnée, la valeur de submersion (hauteur d'eau) n'est pas connue ; elle est donc par défaut considérée comme moyenne dans la grille de détermination de l'aléa (voir ci-dessous) et renseignée comme "indéterminée" dans la cartographie des zones inondables.

La valeur de réurrence est par défaut "faible".

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Couche géologique</b></li></ul>	<b>HOL</b>
--	------------

Cette couche renseigne des sols alluvionnaires formés durant la période géologique de l'holocène. Les zones renseignées comme telles sont des zones formées à l'échelle temporelle géologique par l'ensemble des dépôts intervenus lorsque ces sols étaient sous eau.

La carte géologique<sup>5</sup> dressée entre 1890 et 1919 est disponible sur toute la Belgique ; son échelle est le 1/40.000. Une nouvelle carte géologique est en cours d'élaboration (initiation du projet 1990; couverture totale de la Wallonie prévue pour 2018) ; son échelle est le 1/25.000.

La couche géologique utilisée dans la présente méthodologie est constituée des sols alluvionnaires renseignés dans la carte géologique au 1/25.000 lorsqu'elle est disponible, ou à défaut dans la carte géologique au 1/40.000.

Cette fusion des 2 cartographies existantes limite la couche résultante à l'échelle la plus critique à savoir le 1/40.000. C'est pourquoi les cartes des zones inondables et de l'aléa d'inondation ne diffuseront l'information issue de cette donnée géologique qu'à une échelle plus grande ou égale au 1/40.000. **Cette restriction s'applique à l'aléa très faible et au scénario extrême de zones inondables.**

Pour cette donnée, la valeur de submersion (hauteur d'eau) n'est pas connue ; elle est donc par défaut considérée comme moyenne dans la clé de détermination de l'aléa (voir ci-dessous) et renseignée comme "indéterminée" dans la cartographie des zones inondables.

La valeur de réurrence est par défaut "très faible".

#### **4.1.1.2. Règles d'intégration**

Il arrive fréquemment que les différentes sources de données brutes se superposent. Par exemple, certains tronçons de cours d'eau disposent de résultats de modélisation (MOD), d'une emprise résultant d'un vol en hélicoptère réalisé lors d'une inondation (E+), d'enquêtes sporadiques rapportées par une commune ou des riverains (E-), d'une emprise issue de la méthode hydro-pédologique (PEDO), et enfin de l'emprise issue de la couche géologique (HOL).

Dans ce cas, il doit être tenu compte d'un ordre de prévalence des données brutes et de règles d'intégration homogènes sur l'ensemble du territoire wallon.

Ci-dessous, par « valeur » il faut comprendre « classe de hauteur d'eau déterminée par la donnée de base considérée ».

---

<sup>5</sup> [http://geologie.wallonie.be/site/geoprod/geologie/geol\\_carte/geol\\_historique](http://geologie.wallonie.be/site/geoprod/geologie/geol_carte/geol_historique)

D'une manière générale, l'ordre de prévalence des données brutes est le suivant :

MOD > E+ > E- > PEDO > HOL

Ensuite, les règles d'intégration des données de base se résument comme suit :

1. Ne sont intégrées que les données correspondant à la récurrence envisagée par le scénario.
2. La couche géologique (HOL) n'intervient que dans le scénario extrême (Text) ; et avec la valeur « indéterminée » ; elle n'interfère pas avec les autres données et vient en arrière plan. Elle est supprimée en faveur des résultats de la modélisation extrême (MOD) lorsqu'elle existe.
3. La méthode hydro pédologique (PEDO) n'intervient que dans les scénarios T100 et Text ; et avec la valeur « indéterminée ».
4. Seules les enquêtes de terrains avec preuve à l'appui (E+), la méthode hydro pédologique (PEDO) et la couche géologique (HOL) sont conservées au-delà de la modélisation (MOD) avec la valeur « indéterminée ».

L'ensemble des cas de figure possibles est listé ci-dessous (HOL n'y figure pas puisque cette donnée est placée en arrière plan et n'interfère pas avec les autres données) :

		Modélisation (MOD)	Hydro pédologie (PEDO)	Enquête (E-)	Enquête "preuve à l'appui" (E+)
Cas 1	MOD/PEDO	V	V		
Cas 2	PEDO		V		
Cas 3	MOD	V			
Cas 4	NoData				
Cas 5	MOD/PEDO/E+	V	V		V
Cas 6	PEDO/E+		V		V
Cas 7	MOD/E+	V			V
Cas 8	E+				V
Cas 9	MOD/PEDO/E-	V	V	V	
Cas 10	PEDO/E-		V	V	
Cas 11	MOD/E-	V		V	
Cas 12	E-			V	
Cas 13	MOD/PEDO/E+/E-	V	V	V	V
Cas 14	PEDO/E+/E-		V	V	V
Cas 15	MOD/E+/E-	V		V	V
Cas 16	E+/E-			V	V

Pour chacun de ces cas, les règles d'intégration sont résumées ci-dessous :

	Type de données	Intégration
<b>Cas 1</b>	MOD/PEDO	La PEDO est conservée au-delà de la MOD avec la valeur « indéterminée ».
<b>Cas 2</b>	PEDO	La PEDO est conservée.
<b>Cas 3</b>	MOD	La MOD est conservée.
<b>Cas 4</b>	NoData	Aucune donnée.
<b>Cas 5</b>	MOD/PEDO/E+	E+ et PEDO sont conservées au-delà de la MOD avec la valeur « indéterminée ».
<b>Cas 6</b>	PEDO/E+	E+ et PEDO sont conservées avec la valeur « indéterminée ».
<b>Cas 7</b>	MOD/E+	L'étendue de E+ est conservée au-delà de la MOD avec la valeur « indéterminée ».
<b>Cas 8</b>	E+	E+ est conservée.
<b>Cas 9</b>	MOD/PEDO/E-	L'étendue de la PEDO est conservée au-delà de la MOD avec la valeur « indéterminée ». E- n'est pas prise en compte.
<b>Cas 10</b>	PEDO/E-	L'étendue de la PEDO est conservée avec la valeur « indéterminée ». E- n'est pas prise en compte.
<b>Cas 11</b>	MOD/E-	E- n'est pas prise en compte.
<b>Cas 12</b>	E-	E- est conservée.
<b>Cas 13</b>	MOD/PEDO/E+/E-	E+ et PEDO sont conservées au-delà de la MOD avec la valeur « indéterminée ». E- n'est pas prise en compte.
<b>Cas 14</b>	PEDO/E+/E-	E+ et PEDO sont conservées avec la valeur « indéterminée ». E- n'est pas prise en compte.
<b>Cas 15</b>	MOD/E+/E-	E+ est conservée au-delà de la MOD avec la valeur « indéterminée ». E- n'est pas prise en compte.
<b>Cas 16</b>	E+/E-	E+ et E- sont conservées avec la valeur « indéterminée ».

#### 4.1.1.3. Filtration

L'échelle de référence de la cartographie est le 1/10.000. A cette échelle, des zones trop petites deviennent difficiles à distinguer. Pour cette raison, les zones plus petites que 300m<sup>2</sup> sont englobées par la ou les zones voisines ; de même que les zones inférieures à 1000m<sup>2</sup> complètement encerclées par une et une seule autre zone inondable.

## 4.1.2. Ruissellement

### 4.1.2.1. Données de base de la cartographie

Les données et outil disponibles pour cette thématique du ruissellement sont :

- Des relations IDF (Intensité – Durée – Fréquence) qui permettent de générer différents scénarios de pluie commune par commune (source IRM) ;
- Le MNT ERRUISSOL de résolution 10 m au sol ;
- Une cartographie des groupes hydrologiques de sol ;
- La cartographie de l'occupation du sol du SPW (DGO3) ;
- Une cartographie des bassins versants secs (exutoires = points d'entrée dans le cours d'eau du réseau hydrographique de la DGARNE ; 173.000 exutoires en Wallonie) ;
- Un outil de calcul basé sur la méthode SCS (Soil Conservation Services) permettant de modéliser la relation pluie-débit des petits bassins versants secs ; outil construit pour des couches cartographiques de résolution 10m au sol (GISER<sup>6</sup>).

Les axes de concentration de ruissellement sont connectés au réseau hydrographique wallon. Le fond de plan IGN représente quant à lui les cours d'eau recensés par l'IGN lors de ses campagnes de relevés. Des différences peuvent exister entre ces 2 réseaux hydrographiques ; ce qui explique que certains axes de concentration de ruissellement peuvent paraître déconnectés du réseau hydrographique décrit par le fond de plan.

### 4.1.2.2. Calcul des débits de pointe

Grâce à l'outil de modélisation décrit ci-dessus, le débit de pointe en chaque point d'entrée dans le réseau hydrographique est calculé pour 3 pluies de projet (pluies d'une durée de 1 heure et de périodes de retour 25 ans, 50 ans, et 100 ans). Les débits de pointe du scénario extrême sont ceux de la pluie de projet 100 ans augmentés de 30%.

L'occupation du sol est prise en compte pour le calcul des débits de pointe de ruissellement. Afin d'envisager le cas le plus critique, le couvert végétal des terres arables (ce qui exclut les prairies permanentes), est considéré comme nul.

Il est également tenu compte d'un taux d'humidité initial moyen. Les conditions antérieures d'humidité correspondent à l'état d'humidité du sol au début de la précipitation. Elles sont qualifiées de moyennes lorsque le sol est à un état intermédiaire entre la capacité au champ et le point de flétrissement. La capacité au champ est l'état d'humidité d'un sol ayant été saturé puis ressuyé pendant 1 à 2 jours. Le point de flétrissement est l'état d'humidité du sol à partir duquel les plantes ne sont plus en mesure de prélever de l'eau.

### 4.1.2.3. Interpolation

Les débits de pointe obtenus pour chaque scénario et en chaque point d'entrée dans le réseau hydrographique sont ensuite redistribués en chaque maille de leur bassin respectif au prorata de la surface drainée du bassin versant amont.

---

<sup>6</sup> <http://www.giser.be>

Les axes de concentrations de ruissellement ressortent de cette manipulation mais seules les mailles les plus critiques (à savoir celles le plus en aval) sont conservées.

#### **4.1.2.4. Classification**

Les valeurs de débit de pointe sont réparties en 3 classes (élevé, moyen et faible) pour chacun des 4 scénarios (T025, T050, T100 et Text).

Ces 3 classes sont limitées par les valeurs de percentiles 99.45, 99.70 et 99.95 calculées sur la distribution des débits de pointe du scénario T100.

Ces 3 classes sont :

- faible : valeurs de débit de pointe du scénario considéré comprises entre les valeurs des percentiles 99.45 et 99.70 de la distribution des débits de pointe du scénario T100 ;
- moyen : valeurs de débit de pointe du scénario considéré comprises entre les valeurs des percentiles 99.70 et 99.95 de la distribution des débits de pointe du scénario T100 ;
- élevé : valeurs de débit de pointe du scénario considéré supérieures à la valeur du percentile 99.95 de la distribution des débits de pointe du scénario T100.

Les valeurs de débit de pointe du scénario considéré inférieures à la valeur du percentile 99.45 de la distribution des débits de pointe du scénario T100 sont considérées comme négligeables (non classées).

#### **4.1.2.5. Masque**

Les axes de concentration de ruissellement sont masqués là où la probabilité qu'ils soient captés ou déviés de leur trajectoire est trop grande ; c'est-à-dire en zone trop densément urbanisée et sur les plans d'eau.

L'analyse des zones trop densément urbanisées est faite sur l'ensemble du territoire, sur des mailles de 10 m de côté, suivant la procédure ci-dessous :

- Chaque maille se voit attribuer une valeur 1 ou 0 (« urbanisée » ou « non urbanisée ») en se basant sur l'existence, en cette maille de plus de 50% de surface bâtie (bâtiments et routes) ;
- La valeur moyenne est calculée pour chaque maille en analysant un ensemble de 225 mailles (15x15) centré sur la maille considérée ; le résultat est compris entre 0 et 1 ;
- Les mailles dont la valeur moyenne ainsi obtenue est supérieure à 0.35 sont considérées comme trop densément urbanisées ; dans ce cas le ruissellement devient un problème d'égouttage n'entrant pas dans le cadre de cette méthodologie.

A ces ensembles de mailles trop densément urbanisées sont ajoutés les plans d'eau wallons (en ce compris les cours d'eau suffisamment larges) pour obtenir le masque appliqué aux axes de concentration de ruissellement non négligeables.

#### **4.1.3. Coexistence Débordement-Ruissellement**

A l'approche des cours d'eau, les axes de concentration de ruissellement peuvent chevaucher les zones inondables par débordement de cours d'eau. Dans ce cas, et pour la cartographie des zones inondables seulement, les mailles des axes de concentration du ruissellement sont simplement superposées aux zones inondables par débordement.

La classe des zones inondables par débordement de ces mailles pourra le cas échéant être interpolée sur base de la classe de zones inondables par débordement la plus critique du voisinage direct.

#### **4.1.4. Validation**

La validation de la cartographie des zones inondables est indirectement réalisée par la validation des données brutes d'une part et d'autre part par la validation de l'aléa d'inondation (voir 4.2.4 ci-dessous).

## 4.2. Aléa d'inondation

### 4.2.1. Débordement

#### 4.2.1.1. Données de base de la cartographie

Les données de bases sont les mêmes que celles utilisées pour la détermination des zones inondables (voir plus haut).

#### 4.2.1.2. Grille de détermination

La grille de détermination suivante est appliquée à chaque donnée brute pour déterminer la valeur résultante de l'aléa d'inondation par débordement, comme expliqué plus haut (voir 3.3).

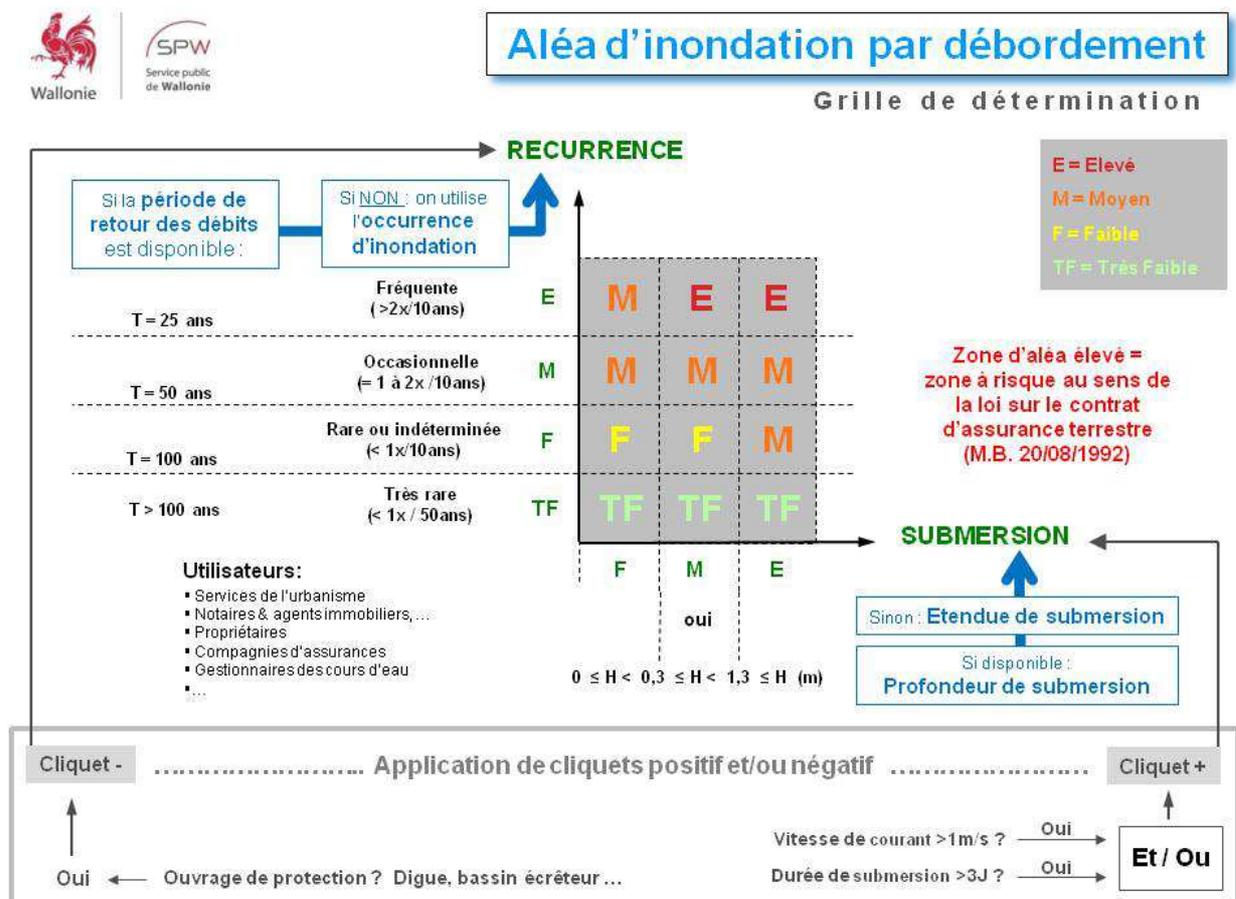


Figure 2 : Grille de détermination de l'aléa d'inondation par débordement

#### 4.2.1.3. Règles d'intégration

Il arrive fréquemment que les différentes sources de données brutes se superposent. Par exemple, certains tronçons de cours d'eau disposent de résultats de modélisation (MOD), d'une emprise résultant d'un vol en hélicoptère réalisé lors d'une inondation (E+), d'enquêtes de terrain rapportées par une commune ou des riverains (E-), d'une emprise issue de la méthode hydro-pédologique (PEDO), et enfin de l'emprise issue de la couche géologique (HOL).

Dans ce cas, un ordre de prévalence des données brutes et de règles d'intégration homogènes sur l'ensemble du territoire wallon est pris en compte.

Ci-dessous, par « valeur » il faut comprendre « classe d'aléa d'inondation déterminée par la donnée de base considérée ».

D'une manière générale, l'ordre de prévalence des données brutes est le suivant :

MOD > E+ > E- > PEDO > HOL

Ensuite, les règles d'intégration des données de base se résument comme suit :

1. La couche géologique (HOL) est toujours placée en arrière-plan, de par sa récurrence très faible et son étendue toujours plus large ; elle n'interfère pas avec les autres données. Les résultats de la modélisation pour le scénario extrême se substituent à la couche géologique lorsqu'ils existent.
2. Lorsque la modélisation (MOD) est présente sur le tronçon de cours d'eau considéré :  
Les enquêtes de terrains avec preuves à l'appui (E+) et la méthode hydro-pédologique (PEDO) qui dépassent l'étendue de la modélisation (MOD) sont limités à la valeur faible
3. Lorsque la modélisation (MOD) est absente :
  - si la méthode hydro-pédologique (PEDO) existe sur le tronçon de cours d'eau considéré :
    - dans l'emprise de la méthode hydro-pédologique (PEDO) : la valeur des enquêtes avec preuves à l'appui ( E+) et des enquêtes sans preuve à l'appui ( E-) est conservée ; si les deux types enquêtes (E+ et E-) coexistent : la valeur la plus élevée est conservée
    - au-delà de l'emprise de la méthode hydro-pédologique (PEDO) : l'étendue et la valeur des enquêtes avec preuves à l'appui (E+) sont conservées mais l'étendue des enquête sans preuve (E-) est supprimée au-delà du premier type d'enquête (E+) ; si les deux type d'enquêtes (E+ et E-) coexistent : la valeur la plus élevée est conservée
  - si la méthode hydro-pédologique (PEDO) n'existe pas sur le tronçon de cours d'eau considéré : (cas rares)
    - l'étendue et la valeur des enquêtes avec preuves à l'appui (E+) sont conservés ; si les deux types d'enquêtes (E+ et E-) coexistent : la valeur la plus élevée est conservée ; si l'enquête sans preuve (E-) dépasse celle avec preuve (E+), son étendue est conservée mais limitée à la valeur faible.

L'ensemble des cas de figure possibles est listé ci-dessous (HOL n'y figure pas puisque cette donnée est placée en arrière-plan et n'interfère pas avec les autres données) :

		Modélisation (MOD)	Hydropédologie (PEDO)	Enquête (E-)	Enquête "preuve à l'appui" (E+)
Cas 1	MOD/PEDO	V	V		
Cas 2	PEDO		V		
Cas 3	MOD	V			
Cas 4	NoData				
Cas 5	MOD/PEDO/E+	V	V		V
Cas 6	PEDO/E+		V		V
Cas 7	MOD/E+	V			V
Cas 8	E+				V
Cas 9	MOD/PEDO/E-	V	V	V	
Cas 10	PEDO/E-		V	V	
Cas 11	MOD/E-	V		V	
Cas 12	E-			V	
Cas 13	MOD/PEDO/E+/E-	V	V	V	V
Cas 14	PEDO/E+/E-		V	V	V
Cas 15	MOD/E+/E-	V		V	V
Cas 16	E+/E-			V	V

Pour chacun de ces cas, les règles d'intégration sont résumées ci-dessous :

	Type de données	Intégration
<b>Cas 1</b>	MOD/PEDO	La PEDO est en arrière-plan, la MOD en avant plan. Si la modélisation dépasse la PEDO, ou si la PEDO dépasse la MOD, tout est conservé (valeur limitée à faible).
<b>Cas 2</b>	PEDO	La PEDO est conservée.
<b>Cas 3</b>	MOD	La MOD est conservée.
<b>Cas 4</b>	NoData	Aucune donnée.
<b>Cas 5</b>	MOD/PEDO/E+	L'étendue de E+ est conservée même si elle dépasse la PEDO et/ou la MOD. Au-delà de la MOD et donc a fortiori de la PEDO, la valeur est limitée à de l'aléa faible.
<b>Cas 6</b>	PEDO/E+	L'étendue de E+ est conservée même si elle dépasse la PEDO ; la valeur sera la plus élevée entre PEDO et E+
<b>Cas 7</b>	MOD/E+	L'étendue de E+ est conservée même si elle dépasse la MOD. Au-delà de la MOD, la valeur est limitée à de l'aléa faible.
<b>Cas 8</b>	E+	E+ est conservée.
<b>Cas 9</b>	MOD/PEDO/E-	La PEDO est en arrière-plan, la MOD en avant plan. Si la MOD dépasse la PEDO, ou si la PEDO dépasse la MOD, tout est conservé (valeur limitée à faible). E- n'est pas prise en compte.
<b>Cas 10</b>	PEDO/E-	L'étendue de la PEDO et la valeur de E- au sein de la PEDO sont conservées. Au-delà de PEDO, E- est supprimé.
<b>Cas 11</b>	MOD/E-	E- n'est pas prise en compte.
<b>Cas 12</b>	E-	E- est conservée.
<b>Cas 13</b>	MOD/PEDO/E+/E-	L'étendue de E+ est conservée même si elle dépasse la PEDO et/ou la MOD. Au-delà de la MOD et donc a fortiori de la PEDO, la valeur est limitée à de l'aléa faible. E- est oublié puisqu'il y a MOD.
<b>Cas 14</b>	PEDO/E+/E-	L'étendue de E+ est conservée même si elle dépasse la PEDO. On garde la plus élevée entre PEDO et E+. E- n'est conservé que dans l'étendue de PEDO et/ou E+. La récurrence prend alors la valeur la plus élevée entre PEDO, E+ et E-
<b>Cas 15</b>	MOD/E+/E-	L'étendue de E+ est conservée même si elle dépasse la MOD. Au-delà de la MOD, la récurrence est limitée à la valeur faible. E- n'est pas prise en compte.
<b>Cas 16</b>	E+/E-	E+ et E- sont conservées. L'étendue de E- dépassant E+ est conservée avec une valeur de récurrence limitée à faible.

#### 4.2.1.4. Filtration

L'échelle de référence de la cartographie est le 1/10.000. A cette échelle, des zones trop petites deviennent difficiles à distinguer. Pour cette raison, les zones plus petites que 300m<sup>2</sup> sont englobées par la ou les zones voisines ; de même que les zones inférieures à 1000m<sup>2</sup> complètement encerclées par une et une seule autre zone d'aléa.

#### 4.2.2. Ruissellement

##### 4.2.2.1. Données de base de la cartographie

La donnée de base est le résultat de la phase de calcul des valeurs pour chaque maille des axes de concentration de ruissellement (voir 4.1.2.2 ci-dessus). On dispose donc d'une série d'axes de concentration de ruissellement dont les mailles sont réparties en 3 classes de débit de pointe (faible, moyen ou élevé).

##### 4.2.2.2. Grille de détermination

La grille de détermination suivante est appliquée à chaque donnée brute pour déterminer la valeur résultante de l'aléa d'inondation par ruissellement, comme expliqué plus haut (voir 3.3.2 ci-dessus).

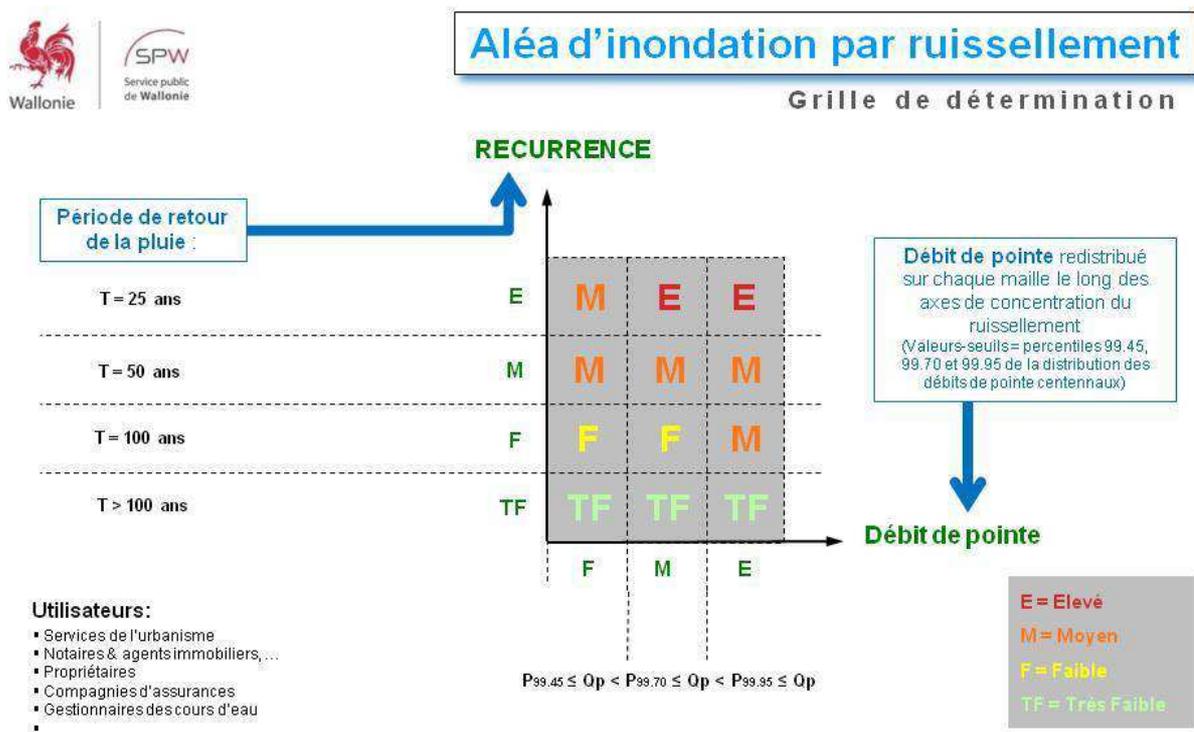


Figure 3 : Grille de détermination de l'aléa d'inondation par ruissellement

#### 4.2.3. Coexistence Débordement-Ruissellement

A l'approche des cours d'eau, les axes de concentration de ruissellement peuvent chevaucher les zones sensibles au débordement de cours d'eau. Dans ce cas, et pour la cartographie de l'aléa d'inondation seulement, s'agissant ici d'aléa et non plus de zones inondables, les 2 types d'aléa (par débordement et

par ruissellement) sont fusionnés. Cette fusion est réalisée en prenant, là où les 2 types d'aléa coexistent, la valeur d'aléa la plus élevée.

#### **4.2.4. Validation**

Une première validation est réalisée directement sur les données de base utilisées par les gestionnaires de cours d'eau non navigables de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> catégorie et des cours d'eau navigables. L'aléa d'inondation est également validé dans sa version fusionnée (débordement + ruissellement) selon un phasage approuvé par le GTI (juin 2013).

Toute remarque faite lors de cette validation fait l'objet d'une analyse et d'une correction de l'erreur méthodologique (cas a priori rare puisque la procédure a été automatisée), ou d'une correction des données brutes, le cas échéant.

Lorsqu'une remarque ne révèle pas effectivement une erreur, une justification est apportée au cas par cas.

## 4.3. Risques d'inondation

### 4.3.1. Données de base

La carte du risque d'inondation est composée de deux types de données de base :

- Les emprises des cartes des zones inondables, présentées précédemment ;
- les récepteurs de risques qui sont par définition toutes personnes, objets, domaines et activités qui pourraient subir un préjudice ou des dommages dans le cas d'une inondation.

#### 4.3.1.1. Emprise des cartes des zones inondables

4 cartes du risque d'inondation sont générées. Elles correspondent chacune à un scénario d'inondation :

- **T025** période de retour de 25 ans ;
- **T050** période de retour de 50 ans ;
- **T100** période de retour de 100 ans ;
- **Text** période de retour extrême.

En plus de cette information relative au débordement de cours d'eau, les axes de ruissellement identifiés pour chaque scénario sont également représentés sur les cartes.

Les informations relatives à la hauteur d'eau dans le cas du débordement ainsi que celles relatives aux classes de débit dans le cas du ruissellement ne sont pas représentées.

#### 4.3.1.2. Récepteur de risques

Les récepteurs de risques présentés sur les cartes sont classés selon les recommandations du document « FDRDG9-4-GIS guidance-Maps-vers1 » relatif à la « Guidance on reporting of spatial data for the Floods Directive (partII) ».

Ce document propose de diviser les récepteurs de risques en 6 classes :

- Source de données relatives à la population :
  - o Nombre d'habitants potentiellement touchés par secteur de cours d'eau ;
  - o Habitations et bâtiments ;
- Source de données relatives aux activités économiques :
  - o Activités économiques de services
    - Les services administratifs ;
    - Les équipements scolaires ;
    - Les services sociaux et de santé ;
    - Les postes de police, de pompier et de la protection civile
  - o Activités économiques marchandes
    - Les terrains occupés par des commerces, bureaux et services
    - Les terrains à usage industriel et artisanat
    - Les zones portuaires
    - Les aéroports et les aérodromes
  - o Activités récréatives
    - Les campings, parcs résidentiels et villages de vacances
  - o Activités agricoles
    - Les bâtiments agricoles
    - Les serres

- Source de données relatives aux installations :
  - o Equipements de télécommunication
  - o Production d'eau potable
  - o Production et distribution d'électricité
  - o Production et distribution de gaz
  - o Stations d'épuration
  
- Source de données relatives aux sources de pollution
  - o Décharges
  - o Seveso et IPPC (*Integrated Pollution Prevention and Control*)
  - o EPRTR (registre européen des rejets et des transferts de polluants)
  
- Source de données relatives aux autres éléments vulnérables
  - o Patrimoine architectural correspondant aux zones de protection des biens classés de la DGO4
  - o Patrimoine culturel (archive de l'état, musée et bibliothèque)
  - o Réseau de transport correspondant aux réseaux routier et ferroviaire
  
- Données environnementales :
  - o Cours d'eau
  - o PASH - assainissement des eaux résiduaires : non affiché
  - o Nitrate : non affiché car trop vaste au niveau de la Wallonie
  - o Zones de baignade
  - o Secteurs des cours d'eau de Wallonie
  - o Zones de captages et zones de protection de ces captages
  - o Sites de conservation de la nature (sites naturels avec statut de protection) : il s'agit des zones protégées, des sites RamSAR, des réserves naturelles domaniales, des réserves naturelles agréées, des réserves forestières, des zones humides d'intérêts biologiques et des zones NATURA2000.

L'origine de ces données est variée mais elles sont le plus souvent issues d'une des Directions Générales du SPW (DGO2, DGO3, DGO4, DGO5). L'information du nombre d'habitants par secteur a été générée sur base d'informations du registre national (nombre d'habitants par adresse) et du cadastre (géolocalisation de ces informations).

#### **4.3.2. Principe de découpage et d'analyse**

Les cartes du risque d'inondation présentent les récepteurs de risque sur l'entièreté du territoire de la Wallonie. En effet, un récepteur de risque situé hors zone inondable peut très bien se localiser sur ou à proximité d'un axe de ruissellement, d'où l'intérêt de sa représentation cartographique.

La donnée du nombre d'habitants est présentée à l'échelle du secteur de cours d'eau. C'est-à-dire que la donnée correspond à la somme des habitants référencés par l'INS et le cadastre au sein de ce secteur.

## 5. Mises à jour & réexamens

### 5.1. Version 2013

La présente note établit la méthodologie pour la réalisation des cartes dans leur version « 2013 », représentant elles-mêmes (pour l'aléa d'inondation) une mise à jour de la version 2007 de la cartographie du Plan PLUIES.

Comme expliqué plus haut, la présente version 2013 est déjà une refonte de la cartographie initiale du plan PLUIES, permettant de se conformer à la DI transposée dans le Code de l'Eau. Suite à cette refonte portant sur la méthodologie elle-même, on doit s'attendre à de petites modifications sur l'ensemble du territoire (pour l'aléa de faible à élevé) et à des modifications importantes plus localement (là où de nouvelles données sont disponibles : inondations récentes, modélisation ...).

### 5.2. Versions ultérieures

Le cycle de mises à jour est imposé par la DI, sur une base de 6 ans ; l'échéance initiale est le 22 décembre 2013.

Tous compléments, recadrages et modifications seront pris en compte lors de mises à jour ultérieures, le cas échéant. Il peut s'agir par exemple de :

- L'acquisition de séries hydrologiques de plus en plus complètes et le changement climatique en cours actuellement qui justifient un recadrage permanent des périodes de retour considérées.
- Une modification locale de la topographie qui peut entraîner une modification de son caractère inondable.
- Nouvelles données issues de la modélisation ou d'enquêtes de terrain.
- L'acquisition de nouvelles données altimétriques plus précises qui aura un impact sur le MNT et sur la localisation des axes de ruissellement.

### 5.3. Prise en compte du changement climatique

#### 5.3.1. Principe général

La DI impose (article 14) que l'incidence probable des changements climatiques sur la survenance des inondations soit prise en compte lors des réexamens de ses 3 phases de mise en œuvre (évaluation préliminaire, cartographie et PGRI).

Les versions ultérieures de la cartographie tiendront compte de toutes les nouvelles données disponibles au moment de leur édition : séries statistiques plus longues, recensement des épisodes d'inondation... Dans cette optique, toute information valorisable et valablement transmise sera intégrée (selon conditions décrites ci-dessous ; voir 5.4 ci-dessous).

## 5.3.2. Cas particuliers

### 5.3.2.1. Modélisation (MOD)

Lors de chaque réédition de la cartographie, les données statistiques de chaque station limnimétrique utilisée pour la détermination des débits (Q025, Q050, Q100) sont analysées. Lorsqu'une modification de ces débits dépasse 5% du débit initialement utilisé, le modèle est ajusté et relancé pour obtenir de nouveaux résultats bruts qui seront intégrés dans la base de données existante.

### 5.3.2.2. Enquêtes de terrain (E+ et E-)

Lorsque la récurrence de l'inondation constatée est déterminée sur base des données statistiques d'une station limnimétrique, et lorsque la ré-analyse mentionnée ci-dessus le justifie, la donnée d'enquête de terrain verra sa période de retour modifiée pour tenir compte de la période de retour calculée sur base des meilleures données statistiques disponibles.

## 5.4. Conditions d'intégration de nouvelles données

La première condition à l'intégration des données est leur transmission au service en charge de la cartographie<sup>7</sup> via l'adresse générique [gtinondations@spw.wallonie.be](mailto:gtinondations@spw.wallonie.be).

La seconde condition est que la validité puisse être vérifiée, soit par l'apport d'une preuve visuelle, soit par la concordance de plusieurs témoignages précis.

La troisième condition est que la forme et le contenu de l'information fournie permettent son intégration dans les données brutes.

Seules les données reçues en temps utile pour l'intégration dans les données brutes avant le lancement de la procédure de mise à jour des 3 cartographies pourront être intégrées. Une échéance raisonnable est le 31 décembre de l'année précédant l'approbation de la nouvelle cartographie par le Gouvernement wallon.

Une fois intégrée dans les données brutes, les nouvelles informations subiront la phase de validation prévue au point 4.2.4 ci-dessus en vue de l'édition d'une nouvelle version de la cartographie.

---

<sup>7</sup> Voir formulaire en annexe.

## 6. Résumé non-technique

Vu la répétition des inondations depuis les années 1990 et l'importance des dommages qu'elles produisent, le Gouvernement wallon a décidé le 9 janvier 2003 de mettre en œuvre un plan global de Prévention et de Lutte contre les Inondations et leurs Effets sur les Sinistrés appelé « **Plan PLUIES** ». Une des actions du plan PLUIES fut la réalisation de la **cartographie de l'aléa d'inondation par débordement de cours d'eau** et de la cartographie du risque de dommages.

En 2007, la directive 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation fut votée, imposant aux Etats membres une série de dispositions à prendre en matière de gestion des inondations (évaluation préliminaire des risques d'inondation, **cartographies des zones inondables** et **des risques d'inondation** et plans de gestion des risques d'inondation).

La présente note porte sur la **méthodologie** utilisée pour représenter les inondations par débordement de cours d'eau et par ruissellement tant sur la carte d'aléa du plan PLUIES que sur les cartes imposées par la directive européenne.

Une **cohérence parfaite** existe entre ces deux cartographies et les données utilisées pour leur création sont identiques, leur représentation diffère néanmoins afin d'une part de pérenniser l'existence de la carte d'aléa d'inondation bien connue en Wallonie, et d'autre part, de répondre aux exigences européennes. Chacun des deux types de cartes prend en compte les aspects liés au débordement de cours d'eau et les aspects liés au ruissellement.

Pour le volet **inondation par débordement de cours d'eau** de ces cartes, différentes **sources de données** ont été utilisées :

- des statistiques hydrologiques ;
- des modélisations hydrauliques ;
- des enquêtes de terrain ;
- la méthode hydropédologique et ses compléments ;
- la couche géologique.

Des emprises d'inondation ont ainsi pu être délimitées.

Pour le volet **inondation par ruissellement** de ces cartes, différentes **sources de données** ont été utilisées et introduites dans un modèle hydrologique :

- modèle numérique de terrain ;
- types de sol et occupation du sol ;
- statistiques pluviométriques locales.

Des axes de ruissellement ont ainsi pu être générés et des débits de pointe calculés.

La **carte d'aléa d'inondation** représente des **valeurs d'aléa d'inondation**. Celles-ci sont déterminées par la combinaison de deux facteurs : la *réurrence* (période de retour ou occurrence) d'une inondation ou d'une pluie à l'origine du ruissellement et son *importance* (profondeur de submersion ou débit de pointe). Ces valeurs peuvent être très faible, faible, moyenne ou élevée. Les zones ayant une valeur d'aléa d'inondation **élevée** correspondent rigoureusement aux « zones à risque » telles que prévues par

la loi du 25 juin 1992 sur le contrat d'assurance terrestre (MB 20/08/1992), et respectant les critères imposés par l'Arrêté royal du 12 octobre 2005 (MB 21/11/2005).

Les **cartes de zones inondables** présentent des **scénarios** de périodes de retour différentes : 25 ans, 50 ans, 100 ans et extrême avec les classes de hauteur d'eau (débordement) et les classes de débits de pointe (ruissellement) y afférant.

Vu les différentes sources de données disponibles, il s'est avéré nécessaire de définir des règles d'intégration afin d'établir des cartes cohérentes et **reproductibles**. A cette fin, des **procédures automatisées** ont été développées.

La directive européenne impose également de présenter des **cartes des risques d'inondation**. Elles se composent des emprises des zones inondables relatives à chacun des scénarios et des **récepteurs de risques (enjeux)** identifiés dans ces emprises. Les récepteurs de risques ou enjeux sont humains, économiques, environnementaux et patrimoniaux.

Toutes ces cartes sont **mises à la disposition du public** sur le Géoportail de la Wallonie : <http://geoportail.wallonie.be>.

Un réexamen de ces cartes est prévu selon **un cycle de 6 ans**. La prochaine version devrait donc être prête en décembre 2019. Ces versions ultérieures pourront prendre en compte les changements climatiques, des mises à jour des statistiques de débits, des nouvelles modélisations hydrauliques, des modifications de la topographie, des nouvelles enquêtes de terrain, ...

## 7. Annexes

### 7.1. Actions du plan PLUIES - Annexe 1 (24/04/2003)

	<b>Plan "PLUIES"</b>	<b>Liste des actions</b>
---	----------------------	--------------------------

**1. Compétence Aménagement du Territoire et Environnement (AT&E) :**

- AT&E 1 : Cartographie des zones d'inondation
- AT&E 2 : Politique d'aménagement des plaines alluviales
- AT&E 3 : Règlement régional d'urbanisme
- AT&E 4 : Information des communes en matière d'aménagement du territoire
- AT&E 5 : Politique d'égouttage au sein des PASH
- AT&E 6 : Traitement des permis des centres de regroupement de boues

**2. Compétence Agriculture et Ruralité (A&R) :**

- A&R 1 : Relevé des « points noirs »
- A&R 2 : Gestion coordonnée des travaux d'entretien des cours d'eau non navigables
- A&R 3 : Préservation des zones humides
- A&R 4 : Création de zones à inonder
- A&R 5 : Construction de bassins de retenue en zone agricole
- A&R 6 : Gestion des remontées de nappes en liaison avec le démergement
- A&R 7 : Implantation et entretien de haies
- A&R 8 : Pratiques agricoles
- A&R 9 : Couverture interculture
- A&R 10 : Limnimétrie
- A&R 11 : Contrat de rivière

**3. Compétence Equipement et Travaux publics (E&TP) :**

- E&TP 1 : Réseau de télémessure
- E&TP 2 : Pertinence de bassins écrêteurs
- E&TP 3 : Préservation des bras morts
- E&TP 4 : Travaux de dragage
- E&TP 5 : Création de CR et CET boues de dragage et curage
- E&TP 6 : Protection de zones habitées

**4. Compétence Pouvoirs locaux (PL) :**

- PL 1 : Programmes triennaux
- PL 2 : Equipement des communes

**5. Compétence Coopération intra-belge et internationale (CIB&I) :**

- CIB&I 1 : Intensification des coopérations
- CIB&I 2 : Gestion des crises

NGW PLUIES 240403 - Annexe 1.doc      version du 25/05/2004 11:22      Page 1 sur 1

## 7.2. Législation

<http://environnement.wallonie.be/legis/menucode.htm>

<http://environnement.wallonie.be/legis/Codeenvironnement/codeeau decret.htm>

<http://environnement.wallonie.be/legis/Codeenvironnement/codeeau coordonneD.htm#D.53.1>.

**Art. 53. du Code de l'Eau dans sa version initiale du 27 mai 2004 [MB du 23 septembre 2004]**

*Le Gouvernement peut prendre toutes les mesures nécessaires aux fins de lutter efficacement contre les effets des inondations.*

*Il établit un relevé cartographique des zones soumises à l'aléa inondation.*

*Les prescriptions de ces documents ont valeur réglementaire et constituent les périmètres visés à l'article 40, 5°, du CWATUP et déterminent le risque d'inondation auquel sont exposés des biens immobiliers, au sens de l'article 136 du CWATUP.*

*Le Gouvernement peut, en outre, établir un relevé cartographique :*

- de la vulnérabilité à l'inondation des biens situés dans les zones soumises à l'aléa inondation;*
- du risque de dommages dus aux inondations.*

*Il peut établir une méthodologie d'élaboration de ces documents.*

**Art. 53.1 à 53.11 du Code de l'Eau dans leur version modifiée par le Décret du 4 février 2010 [MB du 04 mars 2010] transcrivant la Directive européenne 2007/60/CE, dite Directive Inondations (DI)**

### **CHAPITRE V. - Dispositions relatives à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation**

#### **Section 1re - Objet**

**Art. D.53.1.** *Le présent chapitre a pour objet d'établir un cadre pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation, qui vise à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées aux inondations.*

*Chaque bassin hydrographique wallon est considéré comme une zone pour laquelle des risques potentiels importants d'inondation existent ou dont la matérialisation peut être considérée comme probable.*

*Section 2. - Cartes des zones soumises à l'aléa d'inondation et cartes du risque de dommages dus aux inondations*

**Art. D.53-2. § 1er.** *L'autorité de bassin visée à l'article D.11, § 2, arrête, à l'échelon de chaque bassin hydrographique wallon, une carte des zones soumises à l'aléa d'inondation et une carte du risque de dommages dus aux inondations, à l'échelle la plus appropriée, pour le 22 décembre 2013 au plus tard.*

§ 2. L'élaboration de cartes des zones soumises à l'aléa d'inondation et de cartes du risque de dommages dus aux inondations pour les zones communes à la Région wallonne et à un Etat ou Région limitrophe répertoriées conformément à l'article 5 de la Directive 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, fait l'objet d'un échange d'informations préalable avec les autorités compétentes des Etats et Régions concernés.

§ 3. Les cartes des zones soumises à l'aléa d'inondation couvrent les zones géographiques susceptibles d'être inondées selon les scénarios suivants :

- a) crue de faible probabilité ou scénarios d'événements extrêmes;
- b) crue de probabilité moyenne (période de retour probable supérieure ou égale à cent ans);
- c) crue de forte probabilité, le cas échéant.

§ 4. Pour chaque scénario visé au § 3, les éléments suivants doivent apparaître :

- a) l'étendue de l'inondation;
- b) les hauteurs d'eau ou le niveau d'eau, selon le cas;
- c) le cas échéant, la vitesse du courant ou le débit de crue correspondant.

§ 5. Les cartes du risque de dommages dus aux inondations montrent les conséquences négatives potentielles associées aux inondations dans les scénarios visés au § 3, et exprimées au moyen des paramètres suivants :

- a) le nombre indicatif d'habitants potentiellement touchés;
- b) les types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée;
- c) les installations visées au point 1.1 à 1.6.8 de l'annexe 1re de la partie décrétable du Livre 1er du Code de l'Environnement, qui sont susceptibles de provoquer une pollution accidentelle en cas d'inondation, et les zones protégées potentiellement touchées suivantes :
  - 1° les zones désignées pour le captage d'eau de surface potabilisable en application de l'article D.156 et les zones de prévention et de surveillance déterminées pour le captage d'eau souterraine ou de surface potabilisable en application des articles D.172 et D.175;
  - 2° les masses d'eau désignées en tant qu'eaux de plaisance, y compris les zones de baignade désignées en vertu de l'article D.156;
  - 3° les zones désignées comme zone de protection des habitats et des espèces et où le maintien ou l'amélioration de l'état des eaux constitue un facteur important de cette protection, notamment les sites Natura 2000;
- d) les autres informations que l'autorité de bassin juge utiles, telles que l'indication des zones où peuvent se produire des inondations charriant un volume important de sédiments ou des débris, et des informations sur d'autres sources importantes de pollution.

§ 6. Pour les zones où les inondations sont dues aux eaux souterraines, l'élaboration de cartes des zones soumises à l'aléa d'inondation est limitée au scénario visé au paragraphe 3, point a).

§ 7. Dans les trois mois à dater du jour où elles ont été arrêtées ou mises à jour, l'autorité de bassin communique des copies des cartes des zones soumises à l'aléa d'inondation et les cartes du risque de dommages dus aux inondations et de leurs mises à jour à la Commission européenne et aux autres Etats membres et Régions concernés.

§ 8. Les cartes des zones soumises à l'aléa d'inondation et les cartes du risque de dommages dus aux inondations sont réexaminées et, si nécessaire, mises à jour pour le 22 décembre 2019 au plus tard et, par la suite, tous les six ans. L'incidence probable des changements climatiques sur la survenance des inondations est prise en compte lors de ce réexamen.

§ 9. Les cartes visées au présent article sont diffusées sur le site Internet Portail environnement de la Région wallonne.

### **Section 3. - Plan de gestion des risques d'inondation**

#### **A. Principes et contenu du plan de gestion des risques d'inondation**

**Art. D.53-3.** § 1er. Sur la base des cartes visées à l'article D.53-2, l'autorité de bassin établit un plan de gestion des risques d'inondation de chaque bassin hydrographique wallon.

Le plan de gestion des risques d'inondation du bassin hydrographique wallon est élaboré et mis à jour conformément à l'article D.53-4.

§ 2. L'autorité de bassin définit des objectifs appropriés en matière de gestion des risques d'inondation en mettant l'accent sur la réduction des conséquences négatives potentielles d'une inondation pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique, et, si cela est jugé approprié, sur des initiatives non structurelles ou la réduction de la probabilité de survenance des inondations.

§ 3. Les plans de gestion des risques d'inondation comprennent des mesures pour atteindre les objectifs définis en vertu du § 2.

Les plans de gestion des risques d'inondation tiennent compte d'aspects pertinents tels que les coûts et avantages, l'étendue des inondations, les axes d'évacuation des eaux, les zones ayant la capacité de retenir les crues, comme les plaines d'inondation naturelles et l'inondation contrôlée, en cas d'épisode de crue, de certains terrains situés le long d'un cours d'eau et délimités par des digues, des bords de vallée ou autrement, les objectifs environnementaux visés à l'article D.22, les ouvrages d'art existants ou en projet le long des cours d'eau et des voies hydrauliques, la gestion des sols et des eaux, l'aménagement du territoire, l'occupation des sols, la conservation de la nature, la navigation et les infrastructures portuaires.

Les plans de gestion des risques d'inondation englobent tous les aspects de la gestion des risques d'inondation, en mettant l'accent sur la prévention, la protection et la préparation, y compris la prévision des inondations et les systèmes d'alerte précoce, et en tenant compte des caractéristiques du bassin hydrographique ou du sous-bassin

*considéré. Les plans de gestion des risques d'inondation peuvent également comprendre l'encouragement à des modes durables d'occupation des sols, l'amélioration de la rétention de l'eau.*

*§ 4. Ces plans de gestion des risques d'inondation ne peuvent comporter de mesures augmentant sensiblement, du fait de leur portée et de leur impact, les risques d'inondation en amont ou en aval dans d'autres Régions ou Etats partageant le même bassin hydrographique, à moins que ces mesures n'aient été coordonnées et qu'une solution ait été dégagée d'un commun accord entre les Régions et Etats membres concernés dans le cadre de l'article D.53-10.*

**Art. D.53-4.** *§ 1er. Les premiers plans de gestion des risques d'inondation visés à l'article D.53-2 contiennent les éléments suivants :*

*1° les cartes des zones soumises à l'aléa d'inondation et les cartes du risque de dommages dus aux inondations préparées conformément à l'article D.53-2, et les conclusions qui peuvent en être tirées;*

*2° la description des objectifs appropriés en matière de gestion des risques d'inondation, définis conformément à l'article D.53-3;*

*3° la synthèse et le degré de priorité des mesures visant à atteindre les objectifs appropriés en matière de gestion des risques d'inondation, y compris les mesures prises conformément à l'article D.53-3, et des mesures en matière de lutte contre les inondations prises en vertu d'autres réglementations y compris :*

*- les articles D.62 à D.77 du Livre 1er relatives l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement;*

*- les dispositions concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses contenues dans le décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement;*

*- les articles D.52 à D.61 du Livre 1er relatifs à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement;*

*- les articles D.1er et D.22 du Livre II;*

*4° lorsqu'elle existe, pour les bassins hydrographiques ou sous-bassins communs, la description de la méthode d'analyse coûts-avantages, définie par les Etats membres concernés, utilisée pour évaluer les mesures ayant des effets transnationaux.*

*§ 2. Le plan de gestion des risques d'inondation contient une description de la mise en œuvre du plan comprenant :*

*1° la description des priorités définies et des modalités de suivi des progrès réalisés dans la mise en œuvre du plan;*

*2° la synthèse des mesures et des actions prises pour l'information et la consultation du public;*

3° la liste des autorités compétentes et, le cas échéant, la description du processus de coordination au sein de tout district hydrographique international ainsi que du processus de coordination avec les dispositions de la Partie II du Livre II.

§ 3. Les mises à jour ultérieures des plans de gestion des risques d'inondation comprennent les éléments suivants :

1° les modifications ou mises à jour intervenues depuis la publication de la version précédente du plan de gestion des risques d'inondation, y compris un résumé des réexamens effectués des cartes des zones soumises à l'aléa d'inondations et cartes du risque de dommages dus aux inondations et du plan de gestion des risques d'inondation;

2° l'évaluation des progrès accomplis dans la réalisation des objectifs définis conformément à l'article D.53-3;

3° la description et l'explication des mesures prévues dans la version précédente du plan de gestion des risques d'inondation, dont la réalisation était planifiée, mais qui n'ont pas été mises en œuvre;

4° la description des mesures supplémentaires prises depuis la publication de la version précédente du plan de gestion des risques d'inondation.

**Art. D.53-5.** L'autorité de bassin peut commencer par élaborer un plan de gestion des risques d'inondation à l'échelle de chaque sous-bassin hydrographique wallon. Ces plans sont ensuite agrégés et, le cas échéant, adaptés en vue de constituer le projet de plan de gestion des risques d'inondation du bassin hydrographique wallon puis le plan de gestion des risques d'inondation du bassin hydrographique wallon.

## **B. Procédure d'élaboration**

**Art. D.53-6.** § 1er. L'autorité de bassin élabore un projet de plan de gestion en vue de l'élaboration du plan de gestion visé à l'article D.53-3.

§ 2. Un an au moins avant la date de publication envisagée du plan de gestion et au plus tard un an avant le 22 décembre 2015, le Gouvernement arrête le projet de plan de gestion des risques d'inondation; celui-ci fait l'objet d'une publication par extraits au Moniteur belge conjointe avec la publication du projet de plan de gestion par bassin hydrographique visée à l'article D.28, § 2. Simultanément, l'autorité de bassin met à disposition le projet de plan de gestion des risques d'inondation, ainsi que les informations utilisées pour son élaboration, sur le site Internet Portail environnement de la Région wallonne et dans chaque sous-bassin hydrographique wallon concerné.

§ 3. L'enquête publique visée à l'article D.28, §§ 2 et 3, porte également sur le projet de plan de gestion des risques d'inondation et les mesures de publicité de cette enquête y font clairement référence.

En vue de produire un seul plan de gestion des risques d'inondation de district hydrographique international, l'enquête publique est également annoncée par écrit aux autres Etats ou Régions du district hydrographique international.

§ 4. L'autorité de bassin soumet conjointement les projets de plan de gestion de bassin hydrographique et de programme de mesures visés à l'article D.24 et le projet de plan de

*gestion des risques d'inondation à l'avis des instances visées à l'article D.28, § 4, et selon les modalités visées à l'article D.28, § 5.*

*§ 5. Les résultats de l'enquête publique ainsi que les avis émis par les instances visées au paragraphe précédent sont pris en considération lors de l'adoption du plan de gestion des risques d'inondation.*

*Le plan de gestion des risques d'inondation comprend un résumé des mesures prises pour l'information et la consultation du public et les résultats de ces mesures. L'autorité de bassin adopte le plan de gestion au plus tard le 22 décembre 2015; elle procède par la suite tous les six ans à son réexamen, et le cas échéant à sa mise à jour.*

*§ 6. Le plan de gestion des risques d'inondation est publié au Moniteur belge.*

*Dans les dix jours de la publication au Moniteur belge, des expéditions du plan de gestion des risques d'inondation sont transmises aux personnes ou instances qui ont été consultées en vertu du § 4.*

**Art. D.53-7.** *Lorsque le plan de gestion des risques d'inondation est soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement en vertu de l'article D.53 du Livre 1er du Code de l'Environnement, les dispositions des articles D.55 à D.61 du Livre 1er sont applicables en plus des dispositions prévues à l'article D.53-6.*

*En même temps qu'elle arrête le projet de plan de gestion et de programme de mesures, l'autorité de bassin rédige le rapport sur les incidences environnementales, visé à l'article D.56 du Livre 1er.*

*Lorsque l'information exigée à l'article D.56 du Livre 1er est donnée de manière suffisante dans le projet de plan de gestion ou le projet de programme de mesures, le rapport sur les incidences environnementales peut être limité sur le point à une référence précise à ce projet.*

**Art. D.53-8.** *Dans les trois mois de leur publication, l'autorité de bassin communique des copies des plans de gestion des risques d'inondation et de leurs mises à jour à la Commission européenne et aux autres Etats membres concernés.*

**Art. D.53-9.** *Le plan de gestion des risques d'inondation est réexaminé et, si nécessaire, mis à jour par l'autorité de bassin au plus tard le 22 décembre 2021 et par la suite, tous les six ans. L'incidence probable des changements climatiques sur la survenance des inondations est prise en compte lors de ces réexamens.*

**Art. D.53-10.** *Dans le cas où l'autorité de bassin constate un problème déterminé qui influe sur la gestion des risques d'inondation dus aux eaux relevant de sa compétence mais qu'elle ne peut résoudre elle-même, elle peut faire rapport sur ce point à la Commission européenne et à tout autre Etat membre ou Région concerné et formuler des recommandations relatives à la résolution du problème.*

**Art. D.53-11.** *§ 1er. En vue de permettre à l'autorité de bassin de réaliser les objectifs fixés aux articles D.1., § 2, 50, et D.53-1, le Gouvernement peut décréter d'utilité publique l'expropriation de biens immeubles nécessaires à la gestion des risques d'inondation.*

*§ 2. Pour le calcul de la valeur de l'immeuble exproprié, il n'est pas tenu compte de la moins-value résultant des contraintes liées à l'occupation du terrain par les installations de l'autorité de bassin.*

*§ 3. L'expropriation est poursuivie selon les règles prévues par la loi du 26 juillet 1962 relative à la procédure d'extrême urgence en matière d'expropriation pour cause d'utilité publique.*

CWATUPE

Article 136 §1<sup>er</sup>, 3°:

L'exécution des actes et travaux peut être soit interdite, soit subordonnée à des conditions particulières de protection des personnes, des biens ou de l'environnement lorsque les actes, travaux et permis visés aux articles 84 ou 127 se rapportent à (...) des biens immobiliers exposés à un risque naturel ou à une contrainte géotechnique majeurs tels que l'inondation comprise dans les zones soumises à l'aléa inondation au sens de l'article D.53 du Code de l'eau, l'éboulement d'une paroi rocheuse, le glissement de terrain, le karst, les affaissements miniers ou le risque sismique ;

### 7.3. Formulaire de demande de modification / ajout de données



## Cartographie des zones inondables et de l'aléa d'inondation

DEMANDE DE VÉRIFICATION / CORRECTION / AMENDEMENT DES DONNÉES

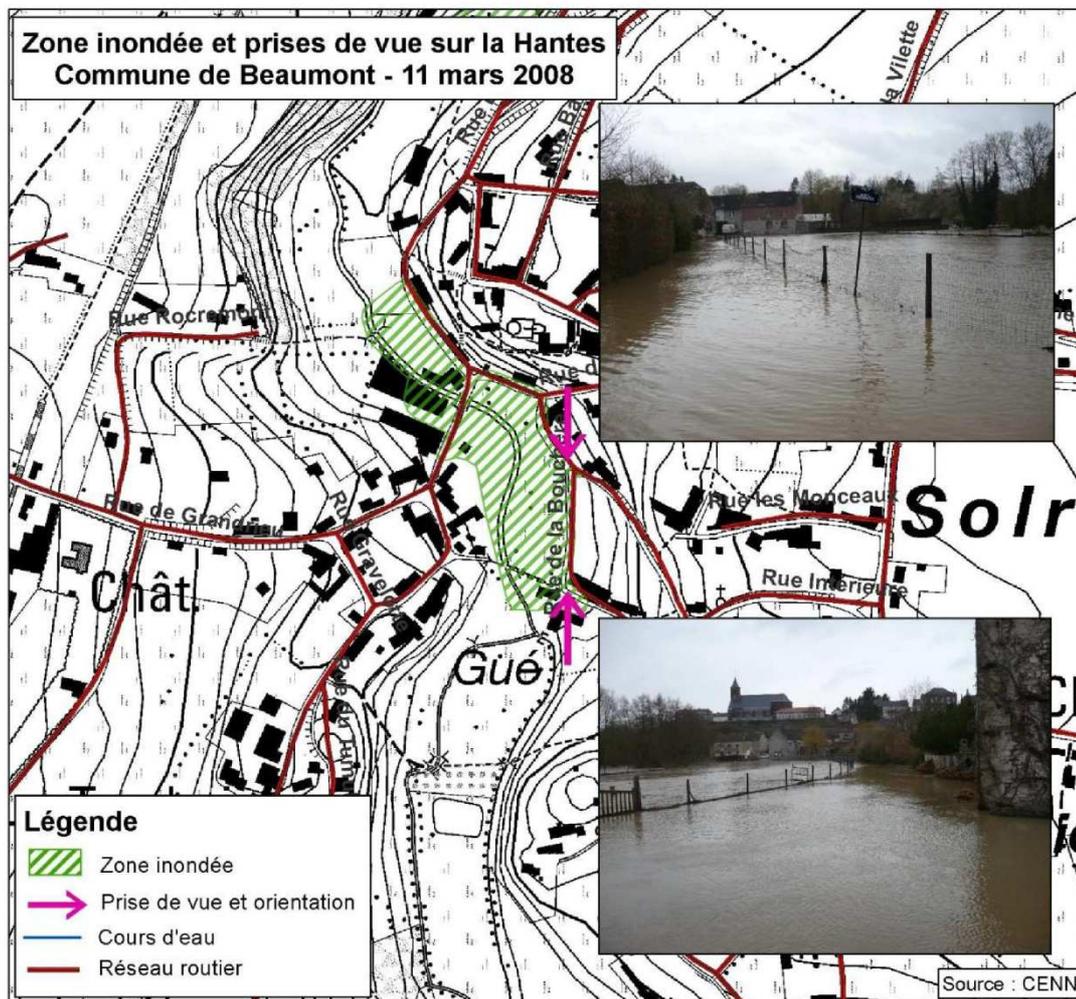
<b>Personne de contact</b>	Tel :
	E-mail :
<b>Date :</b>	<input type="checkbox"/> Gestionnaire CE <input type="checkbox"/> Administration <input type="checkbox"/> Public

Localisation de l'anomalie constatée (seules les coordonnées Lambert sont strictement suffisantes)	
Commune / Quartier / Lieux-dits / Rue	
Sous-bassin hydrographique	
Cours d'eau / Catégorie	
Coordonnées Lambert	X min : ..... Y max : ..... X max : ..... Y min : .....

Description de la constatation	
<b>Cartographie</b>	<input type="checkbox"/> Aléa d'inondation <input type="checkbox"/> Zones inondables (scénario : ..... )
<b>Type (cocher la case adéquate)</b>	<input type="checkbox"/> Question soulevée lors de la lecture de la carte <input type="checkbox"/> Erreur constatée lors de la lecture de la carte <input type="checkbox"/> Données nouvelles (travaux réalisés, aménagements ...) <input type="checkbox"/> Evénement de crue (date, fréquence ...) <input type="checkbox"/> Autre : .....
<b>Remarques</b>	

<b>Photographie(s)</b> jointe(s) au présent formulaire :	Oui / Non
<b>Extrait de carte avec localisation du problème</b> joint au présent formulaire :	Oui / Non

**Exemple d'un extrait de carte :**



*Remarque : Toute information peut être reportée sur carte de façon manuelle ou dans un SIG. Il est important de renseigner tous les détails au sujet de ces informations afin qu'elles puissent être exploitées ultérieurement. A défaut, elles pourront être apportées par la suite.*

**Formulaire à renvoyer avec ses éventuelles annexes à :** **par courrier ou par mail**

SPW – DGARNE – DCENN – Cellule Etudes (Carto)  
**Ir Audrey LAHOUSSE** ou **Ir Benjamin ENGLEBERT** ou **Ir Jean-Charles HORLAIT**  
Avenue Prince de Liège, 15  
5100 Jambes

[audrey.lahousse@spw.wallonie.be](mailto:audrey.lahousse@spw.wallonie.be) ou [benjamin.englebert@spw.wallonie.be](mailto:benjamin.englebert@spw.wallonie.be) ou [jeancharles.horlait@spw.wallonie.be](mailto:jeancharles.horlait@spw.wallonie.be)