

*Prévention du risque d'inondation dans les espaces urbanisés*

**Adalia: Colloque – La gestion de l'eau en espaces publics, quelles solutions à petites échelles**

08 décembre 2022

Joël PRIVOT

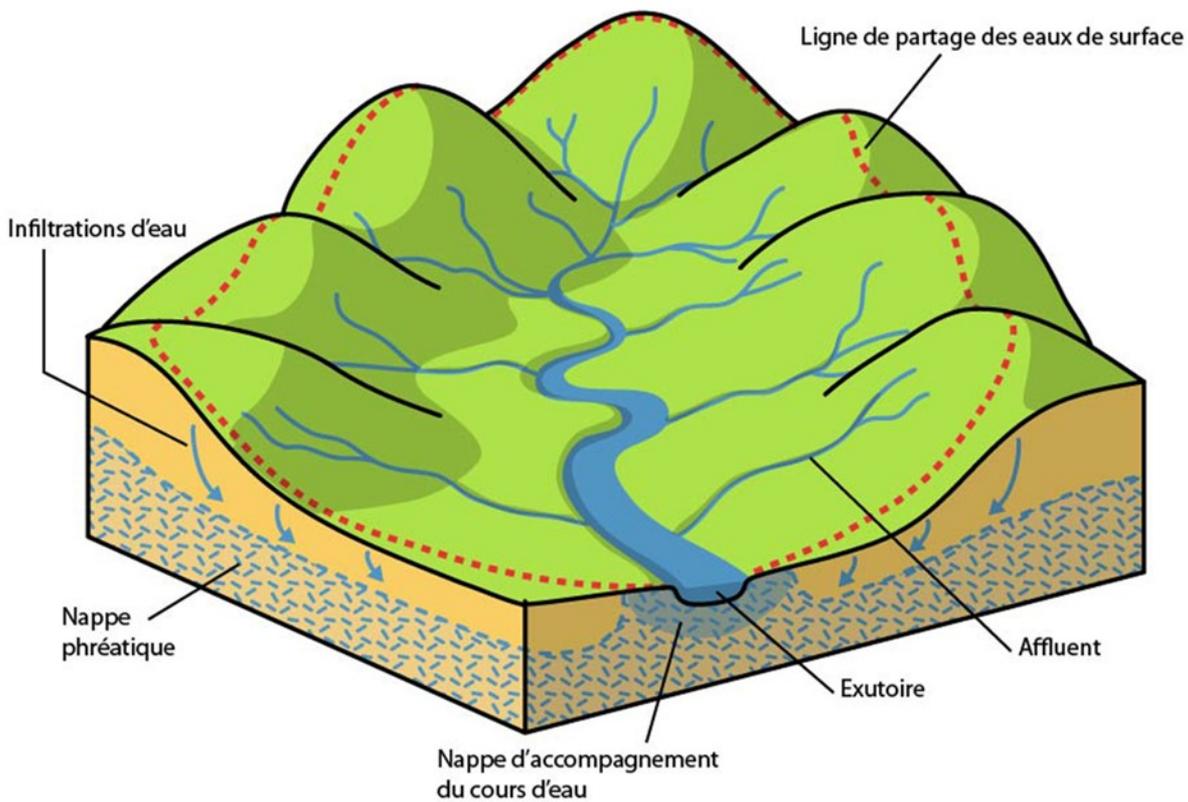




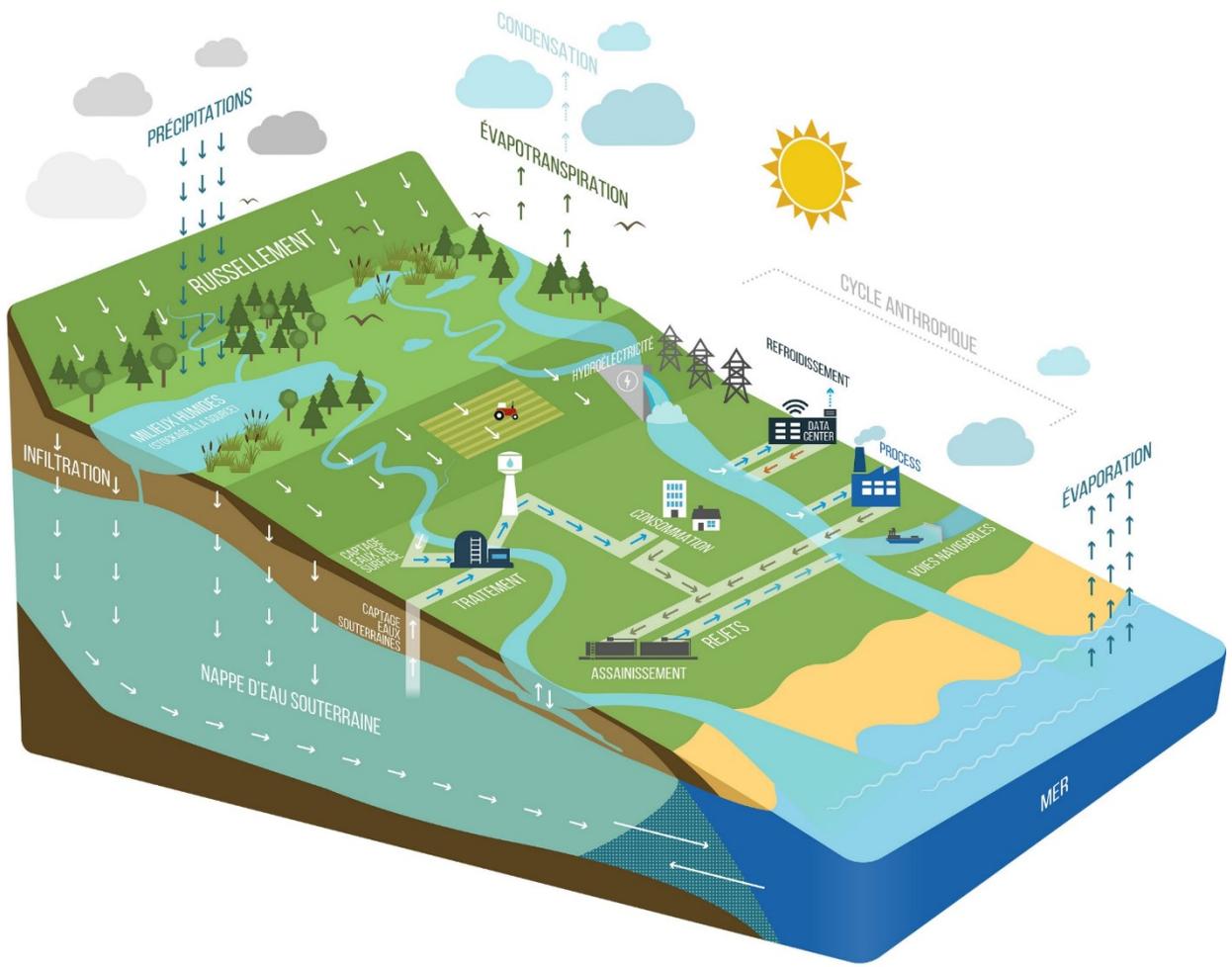
# Éléments de compréhension des inondations



Source: Ministère en charge de l'environnement - <http://www.profil-environnemental.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/qu-est-ce-qu-un-risque-a274.html>



© Source Alsace Nature



Source : Le cycle de l'eau – SPW Environnement – DEMNA / © SPW et IWEPS – 2020



Illustration: Photo J.Privot



Source: SPW – GISER - 2019

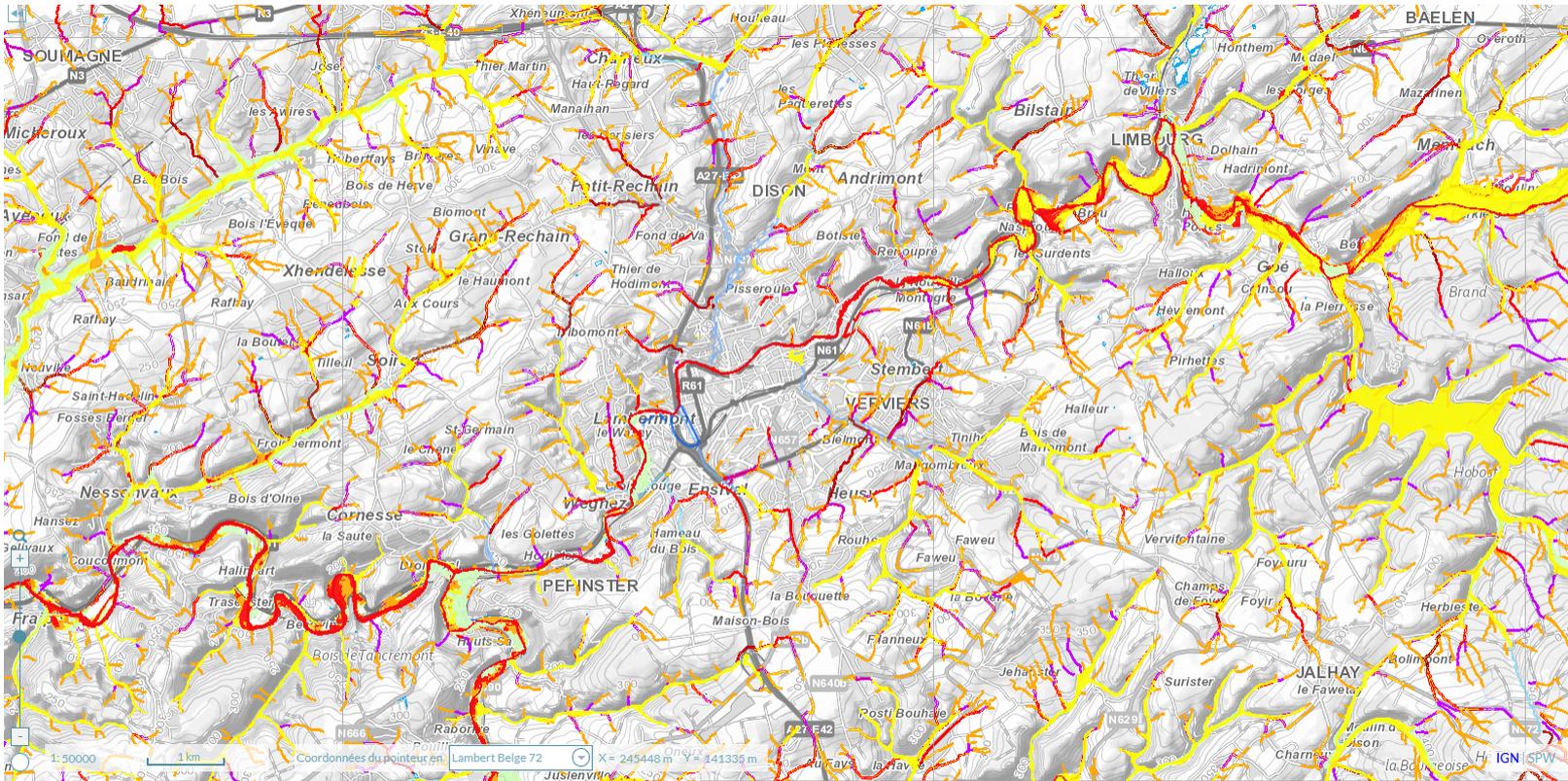
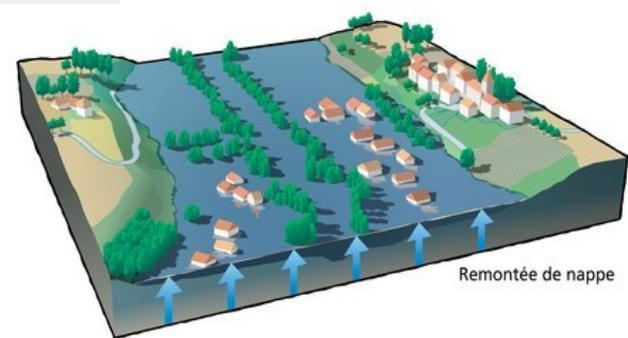
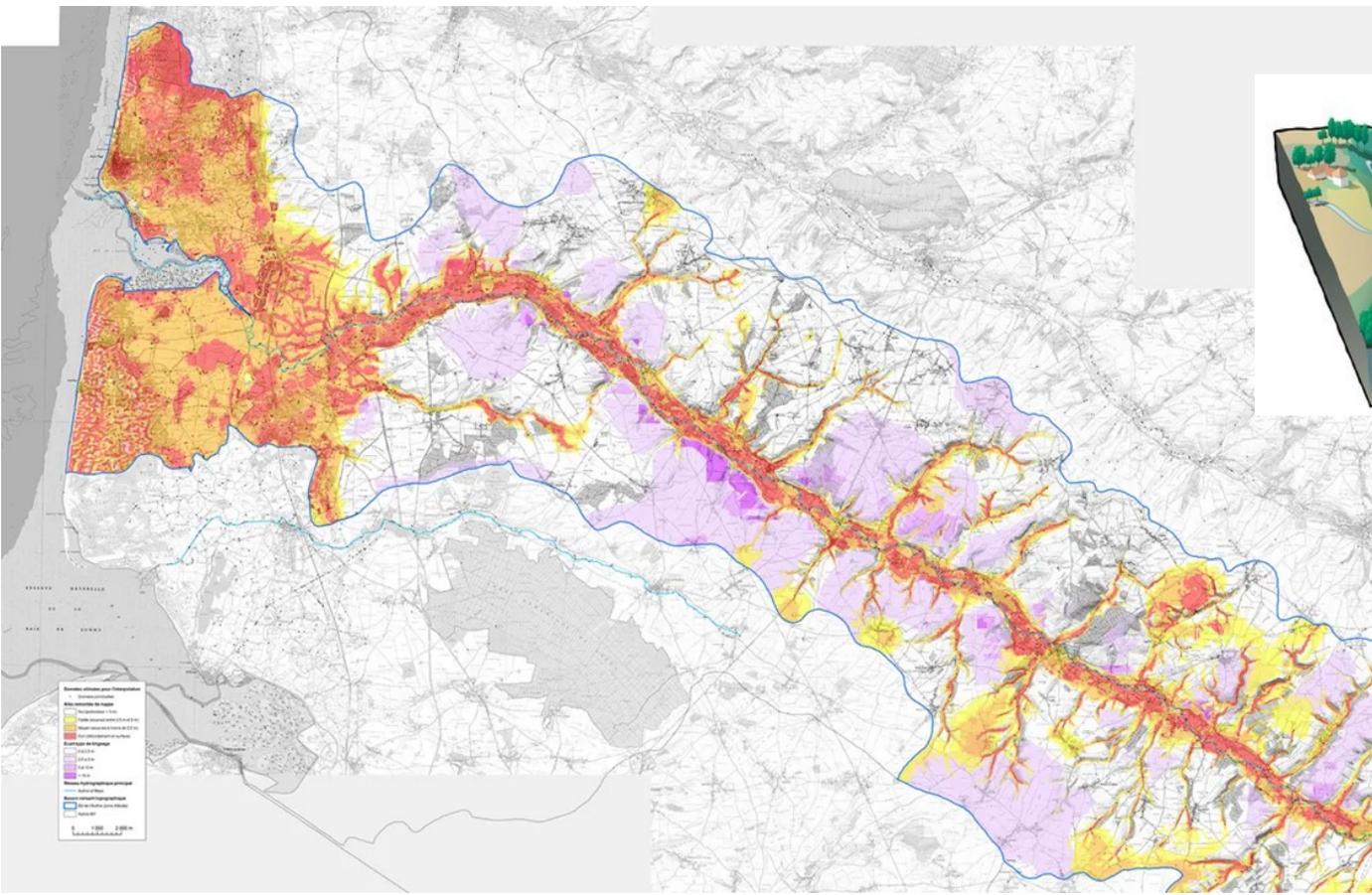


Illustration: couches d'aléa d'inondation et de ruissellements concentrés sur fond topographique - Source: Walonmap – SPW - 2021



Exemple de carte d'aléa de remontée de nappe sur le bassin de l'Authie

Source: BRGM

<https://www.brgm.fr/fr/reference-projet-acheve/cartographie-sensibilite-aux-remontees-nappe-echelle-locale-guide>



Illustrations: Photos J.Privot

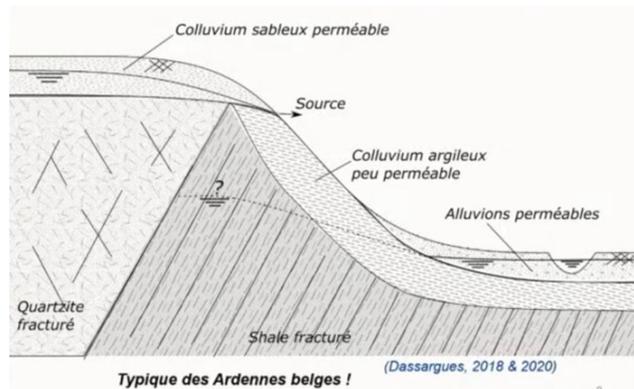


Illustration: profil hydro-géologique: Source: Dassargues 2018 et 2020



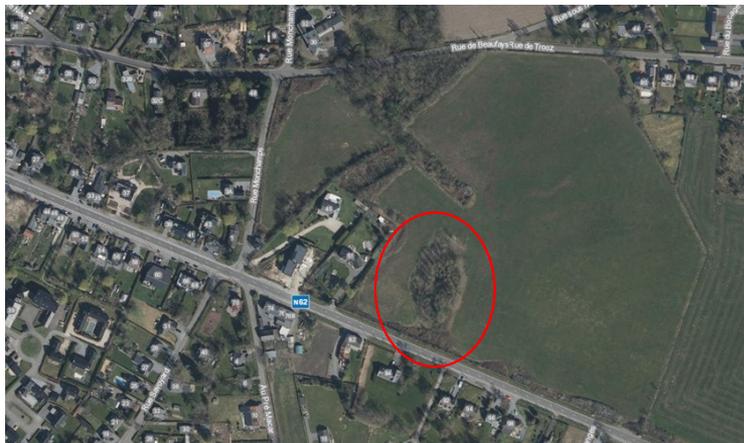


Illustration: extrait de vue aérienne 2021 – Walonmap SPW 2021

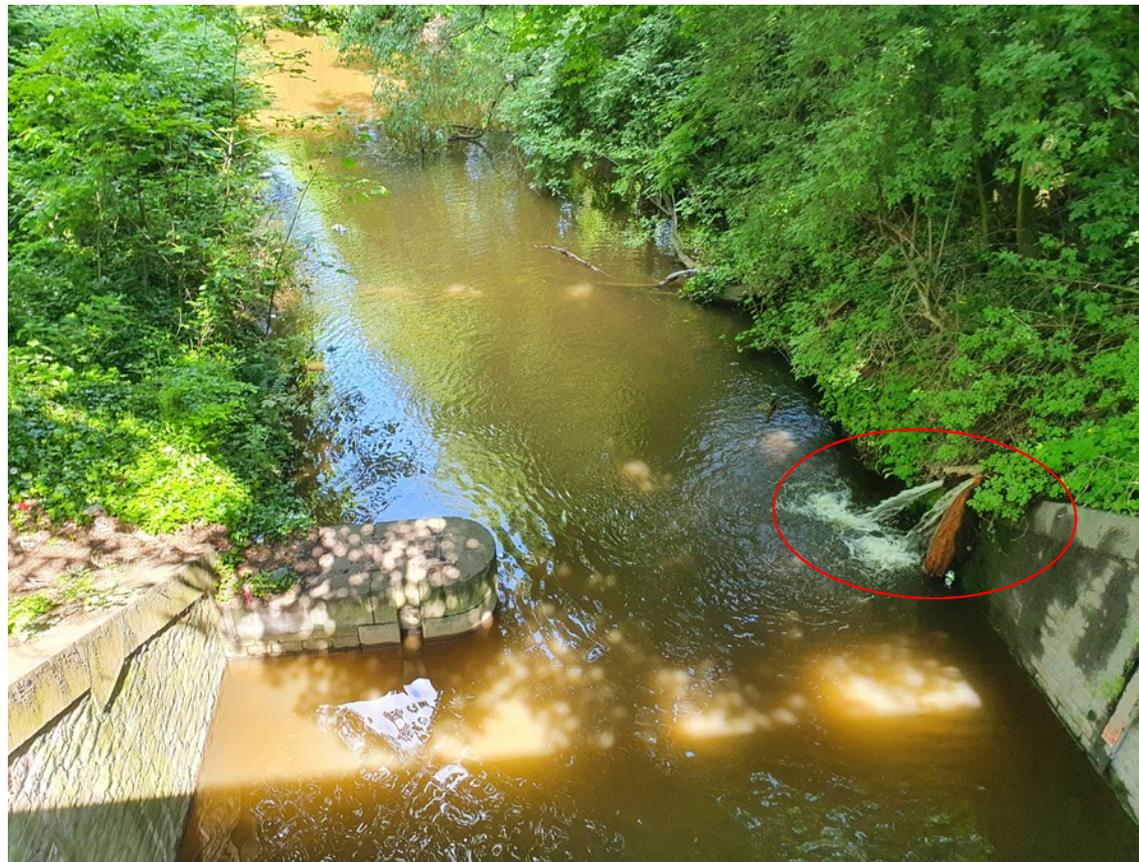
Photo J.Privot

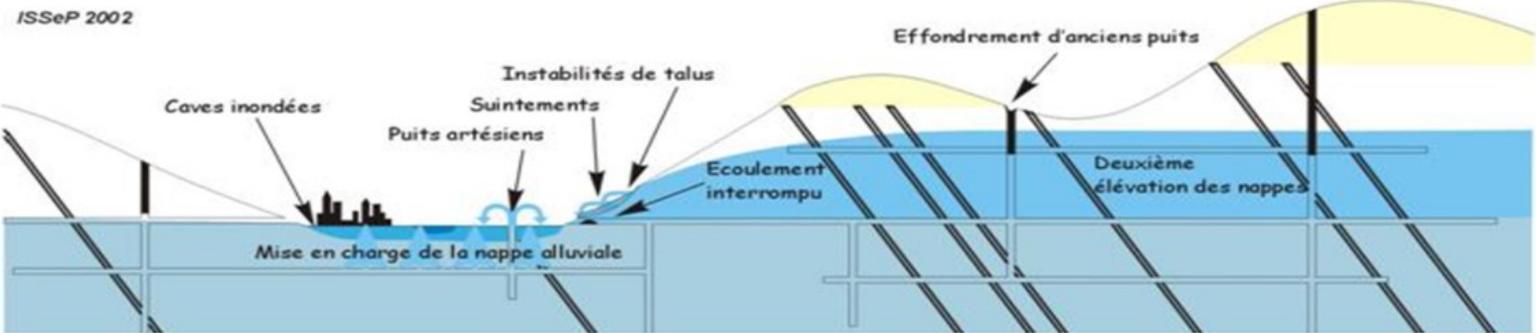
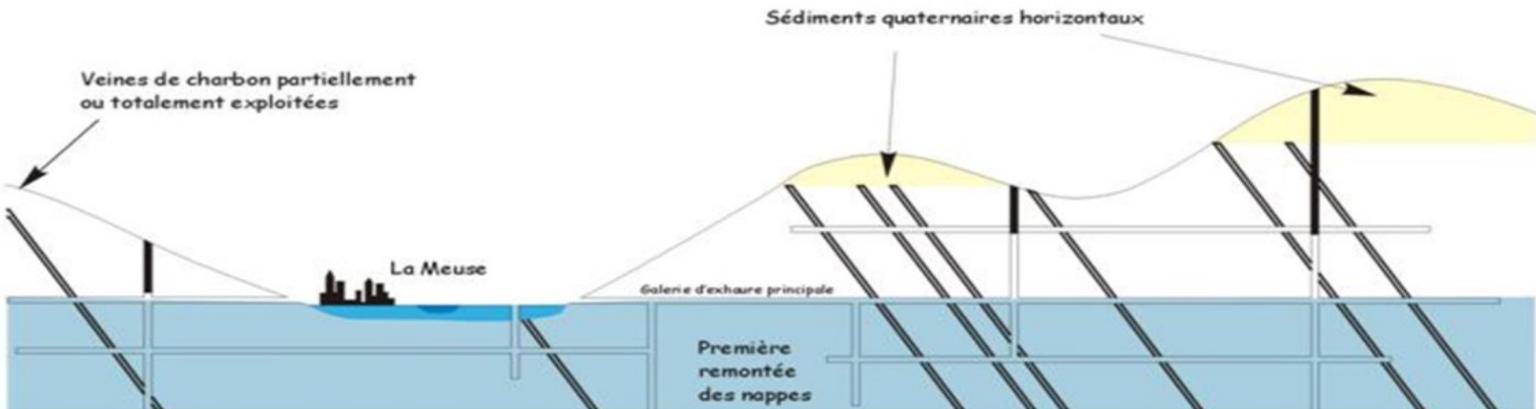




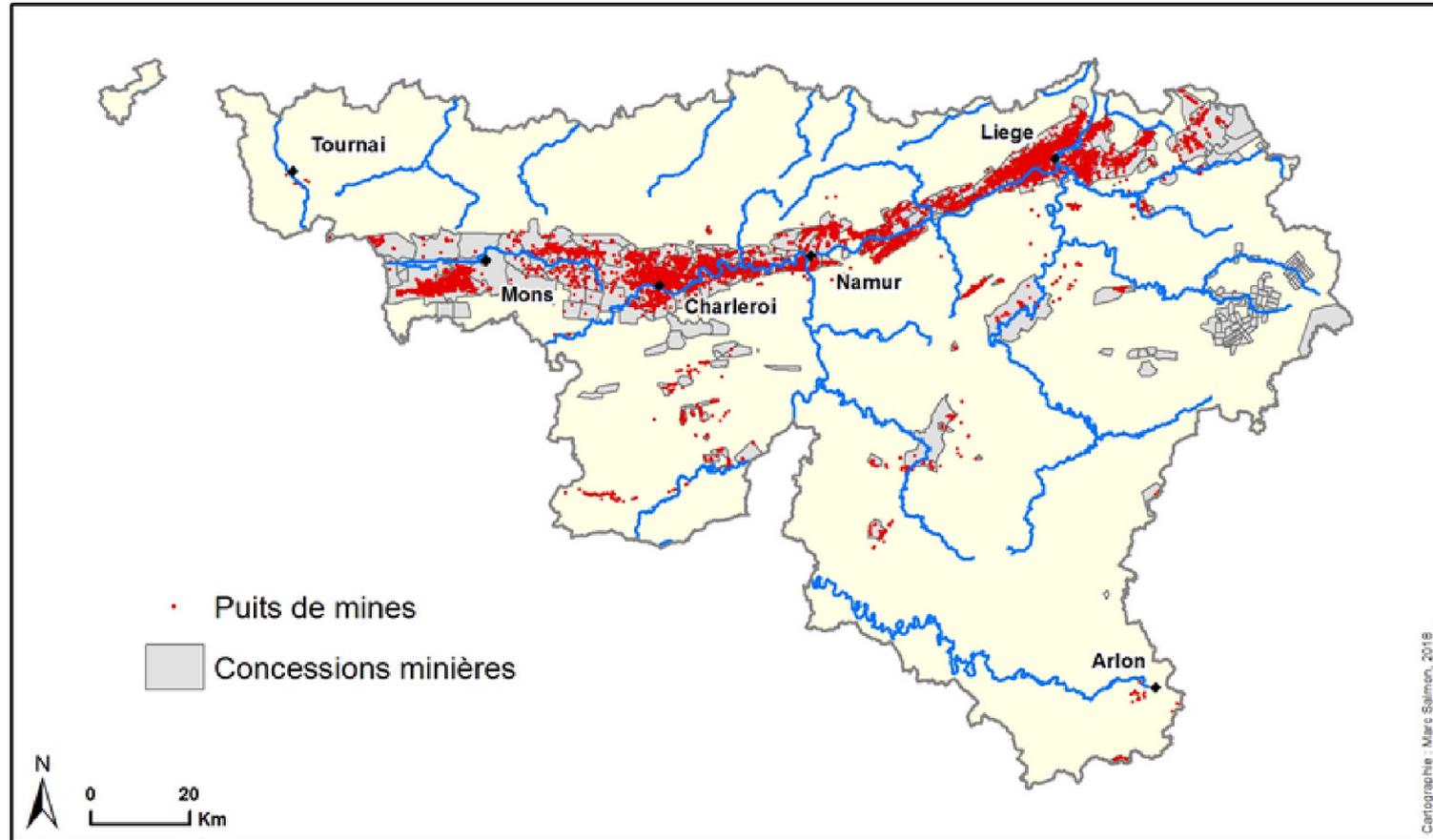
Photos: extraites de <https://hachhachhh.blogspot.com/>

Photo: J.Privot





Source: ISSeP 2002

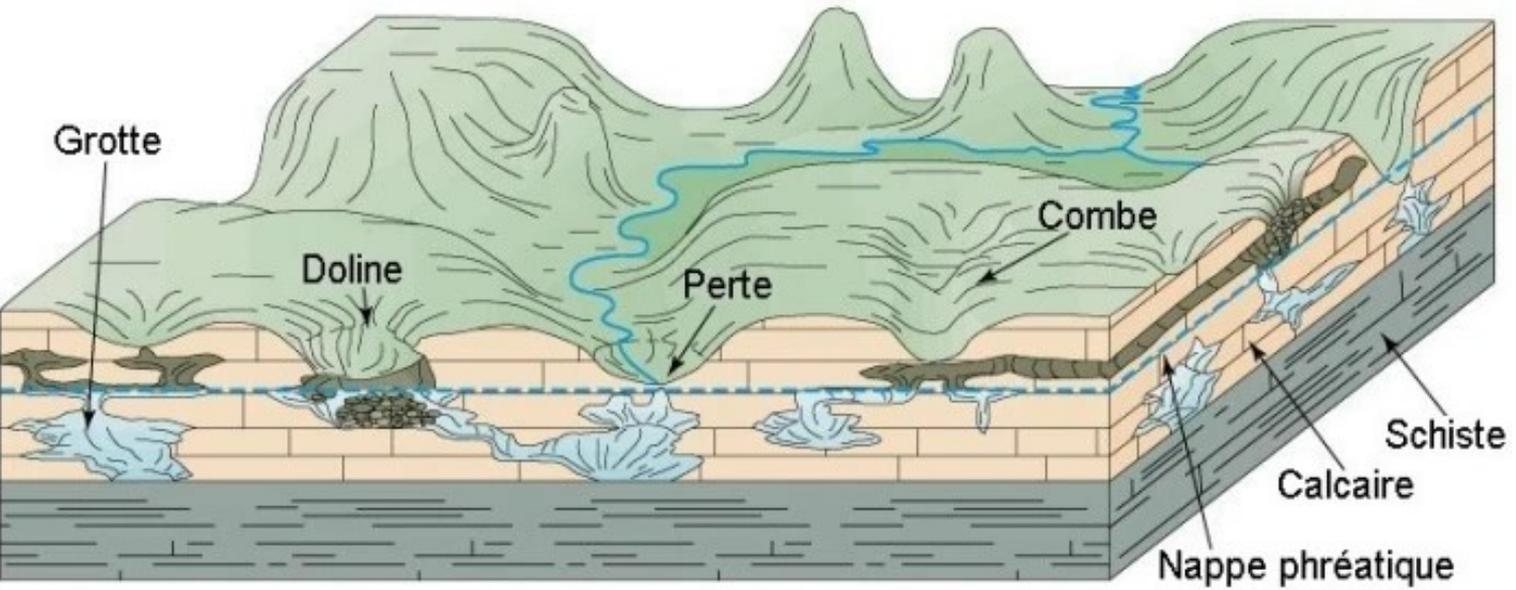


Carte montrant la densité et la localisation des puits et ouvrages miniers en Wallonie (Service géologique de Wallonie, 2018)

Source: Rapport de la mission SPW/ISseP « Aléas de mouvements de terrain » 2013-2017, D. Pacyna (Service géologique de Wallonie) et A. Kheffi (Institut scientifique de Service public). Namur, 2018: Elaboration de cartographies de zones d'aléas de mouvement de terrain engendrés par les objets souterrains connus de Wallonie. p. 1, Annexe 2 Les puits, page 3.



# Terrain karstique



Source: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Houte-Si-Plou>

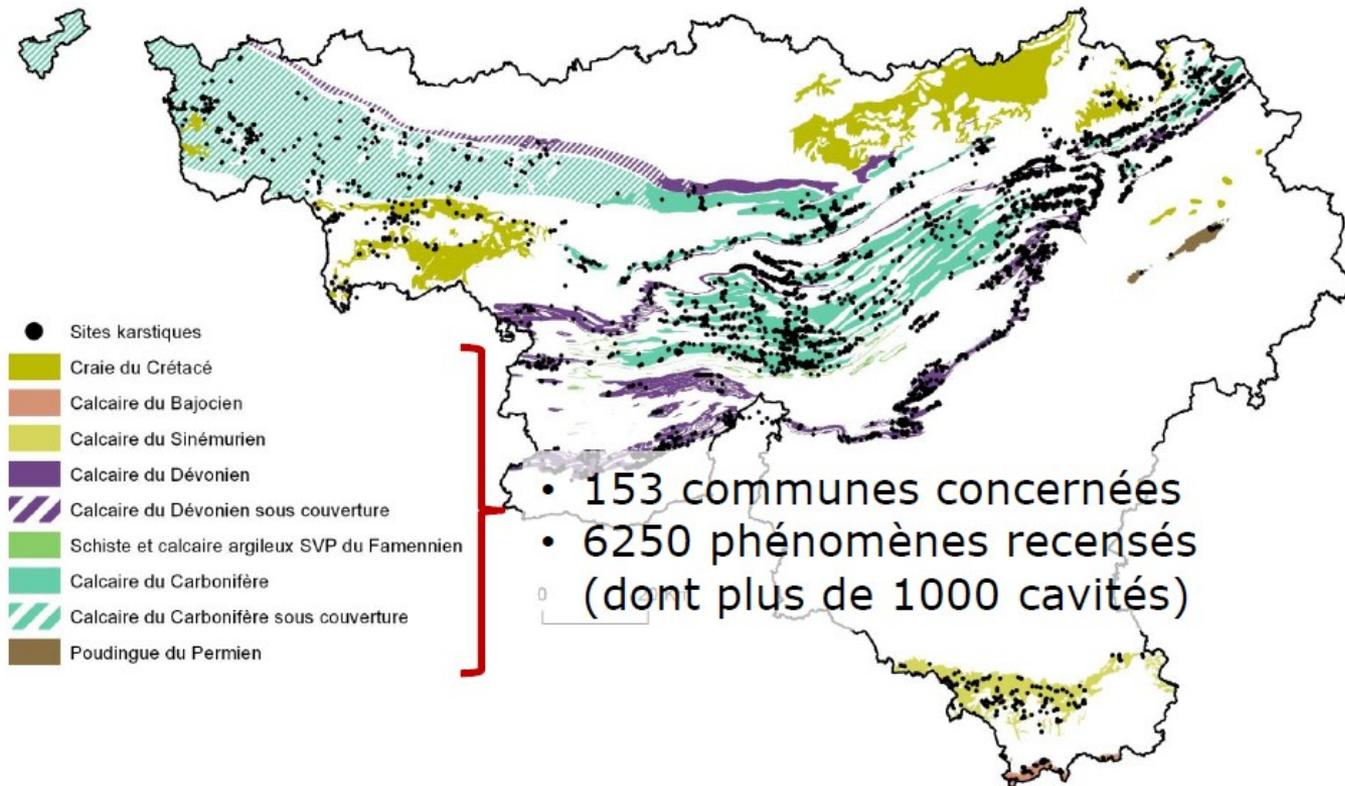


Source: <https://www.manhay.be/loisirs/tourisme/decouvrir-manhay/localites/album-photo>

Source: <https://sciencespyramides.wordpress.com/2016/12/29/tout-ce-qui-faut-savoir-sur-le-calcaire-et-sa-formation/>



Illustration: Joël Privot 2021



Étude : **DGO3, 2010.**

Source: SPW - direction de la géotechnique - dgo1.61 / Extrait de la présentation : Aléas géologiques en Wallonie le karst : qu'est-ce que c'est? // Sarah GEENINCKX Attachée - Géologue



## Particularités territoriales

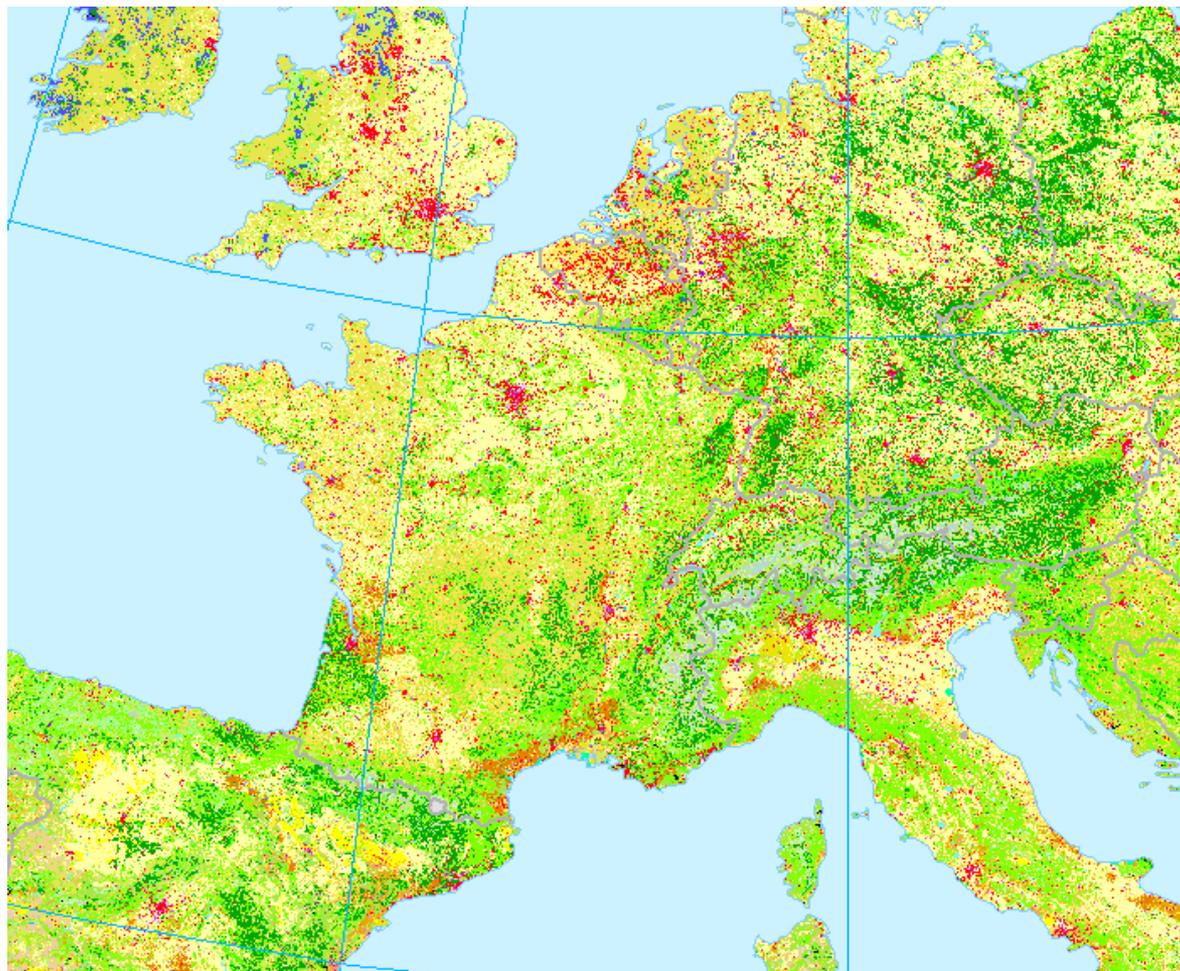
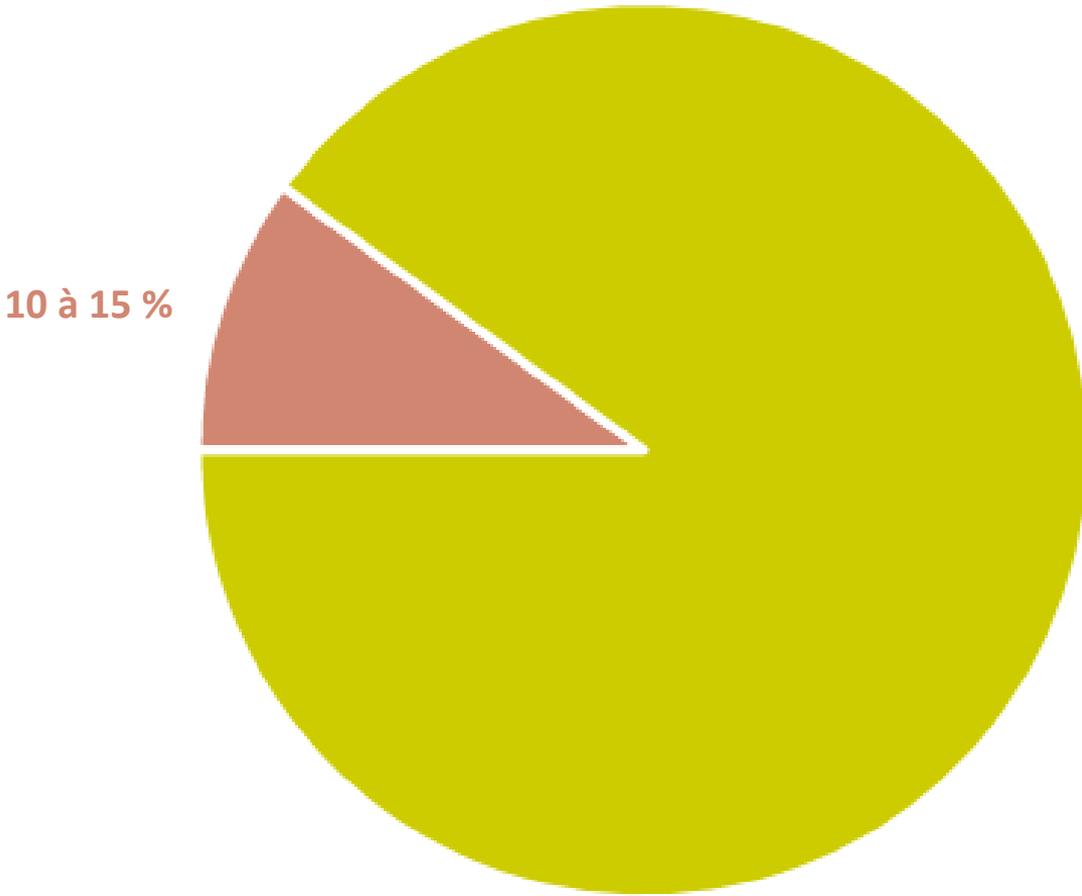


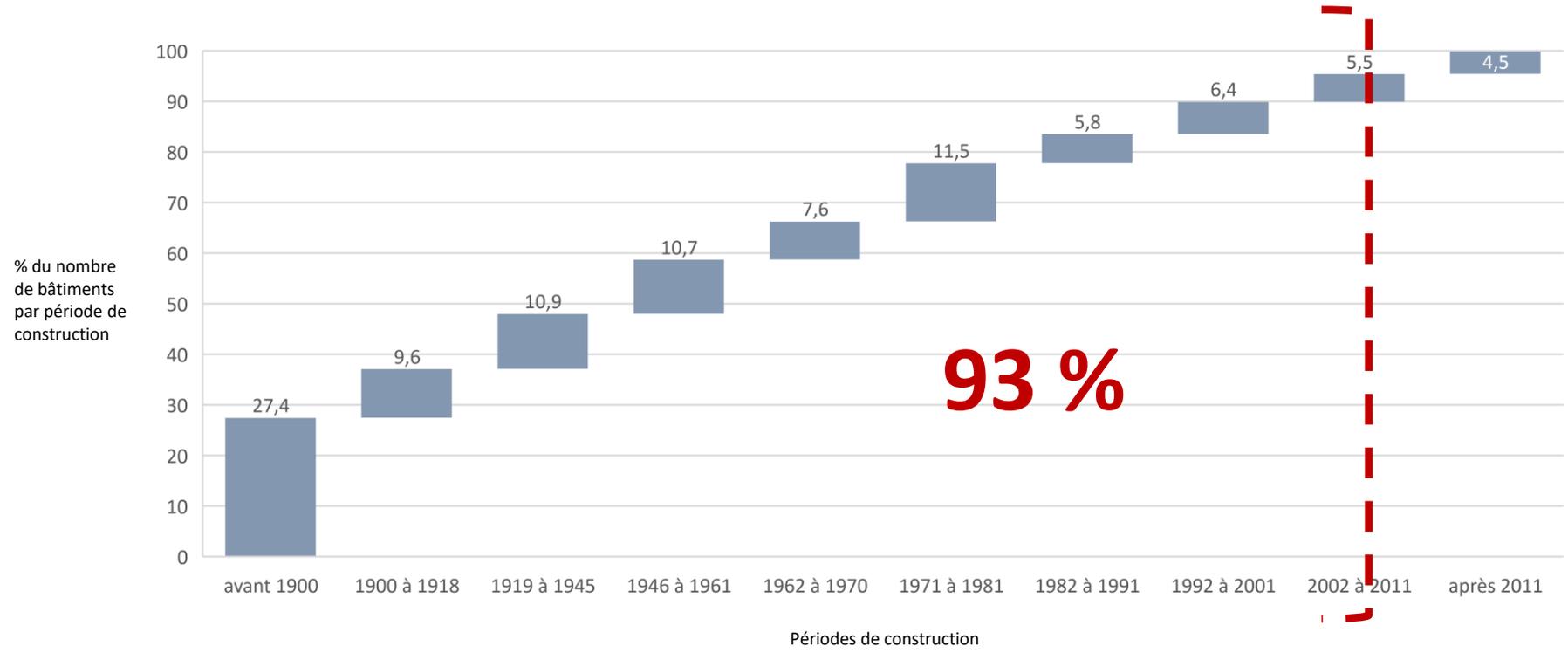
Illustration: Corine Land Cover 2018 (raster 100m) version 20 accounting layer, Jun. 2019





## Nombre total de bâtiment en Wallonie en 2022: 1.695.472\*

+/- 93 % bâti avant la première version des cartes d'aléas en 2007



\*Source: Statbel, Statistiques cadastrales du parc de bâtiments par régions, 2022. <https://statbel.fgov.be/fr/themes/construction-logement/parc-des-batiments#panel-12>

## Exemple: le bassin versant la Vesdre: le bâti ancien est largement le plus impacté



Période de construction des bâtiments en zone inondée (\*) – Analyse du LEMA - ULiège

Vesdre				
Période	Nb de bâtiments		Surface cumulée	
<1950	12 769	75 %	187,5	71 %
1950-1970	1 838	11 %	25,3	10 %
1970-1990	1 504	9 %	33,4	13 %
>1990	830	5 %	16,1	6 %
Total (*)	16 941		262,3	

Ourthe				
Période	Nb de bâtiments		Surface cumulée	
<1950	5 204	68 %	55,5	64 %
1950-1970	1 470	19 %	14,7	17 %
1970-1990	539	7 %	7,5	9 %
>1990	494	6 %	8,7	10 %
Total (*)	7 707		86,3	

(\*) Délimitation provisoire de la zone inondée fournie par le Commissariat Spécial à la Reconstruction.

(\*\*) Pas de prise en compte des bâtiments pour lesquels il n'y a pas de donnée de date de construction (version 3 - 17/9/21).

# Evolution de la surface construite au cours du temps dans le bassin versant de la Vesdre avant 1950 jusqu'en 2010

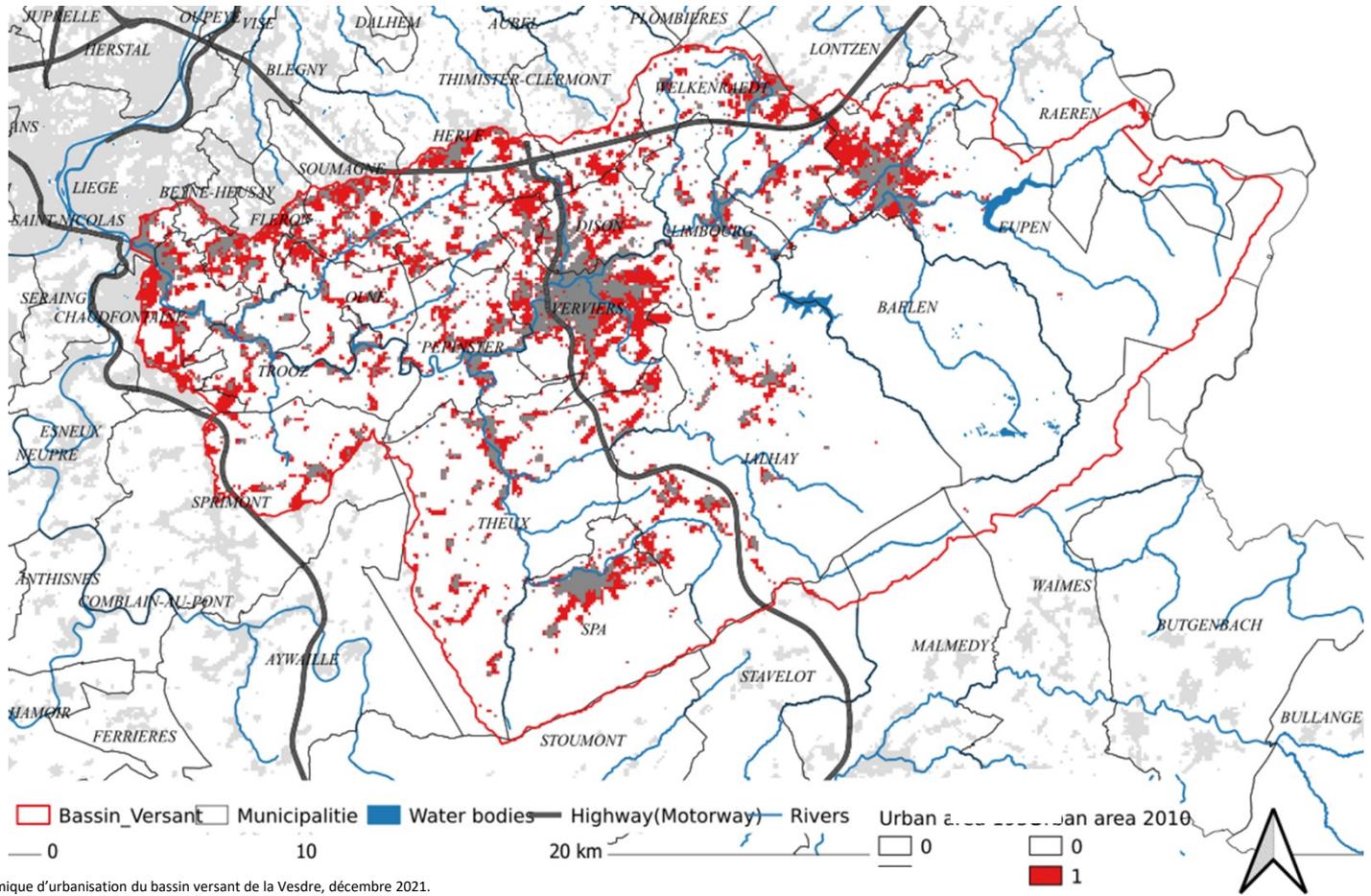


Illustration: ULiège – LEMA – Dynamique d’urbanisation du bassin versant de la Vesdre, décembre 2021.



Photo: Sandra Lizin





Photo: Sandra Lizin

**Pistes d'adaptations**



Figure 3.1 An Example of the Source-Pathway-Receptor Approach for PPS25

Atténuation de la production de GES pour limiter l'élévation de température

← SOURCE



Adaptation du territoire pour capter, stocker, ralentir, infiltrer, étendre, etc. les eaux de pluies

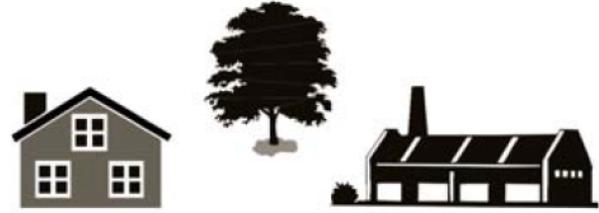
← PATHWAY



Rivers and waterways  
Sea  
Estuary  
Groundwater  
Overland flow  
Artificial drainage systems

Adaptation des milieux urbanisés, du bâti et des infrastructures (éviter, résister, céder)

← RECEPTOR

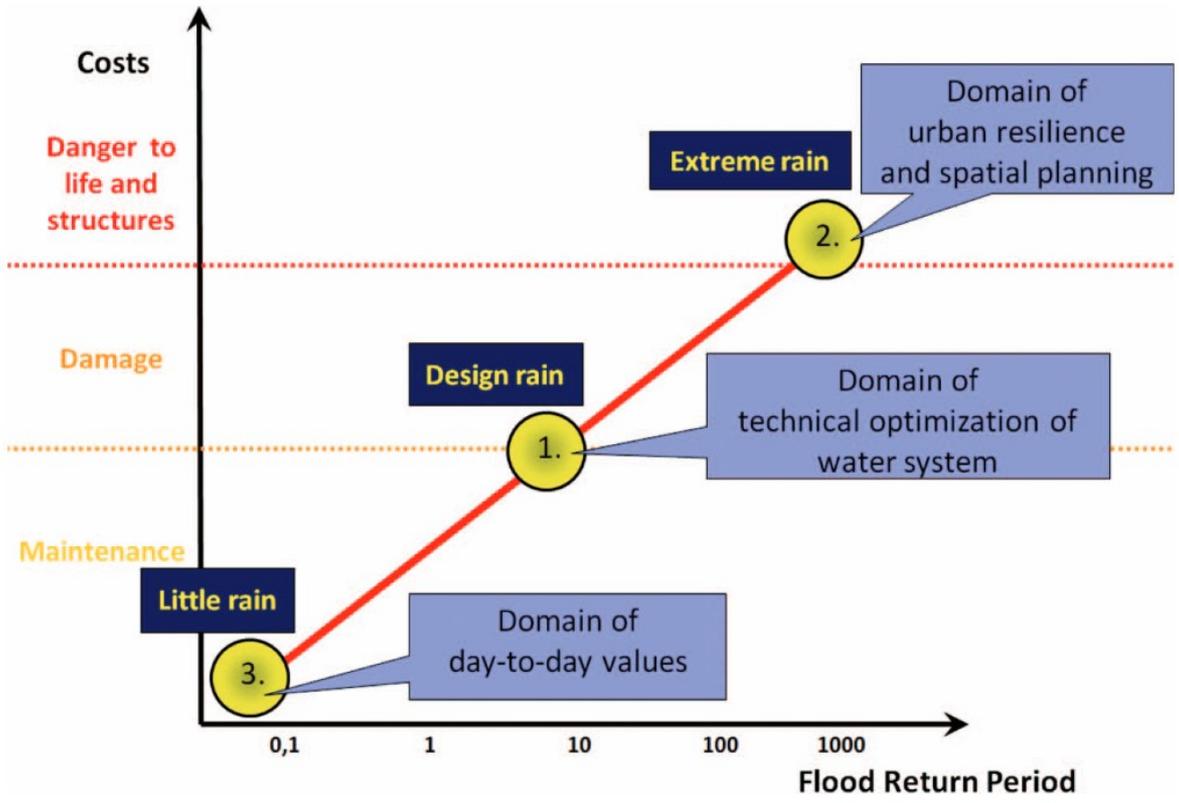


5 principes transversaux\*

- Anticiper les CC
- Approche intégrée
- Laisser la place à l'eau
- Gérer les risques résiduels
- Culture du risque

Illustration: Construction Industry Research and Information Association (CIRIA) (2004) Development and flood risk – Guidance for the construction industry (C624) in Department for Communities and Local Government (2009). "Planning Policy Statement 25. Development and Flood Risk Practice Guide".

\*5 principes repris dans le Référentiel « Construction et aménagement en zone inondable », SPW – Ediwall 2022.



Comprendre les limites et usages de chaque intervention mobilisée

Source: Fratini, C., Geldof, G. D., Kluck, J., & Mikkelsen, P. S. (2012). Three Points Approach (3PA) for urban flood risk management: A tool to support climate change adaptation through transdisciplinarity and multifunctionality. Urban Water Journal, 9(5), 317-331. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2012.668913>

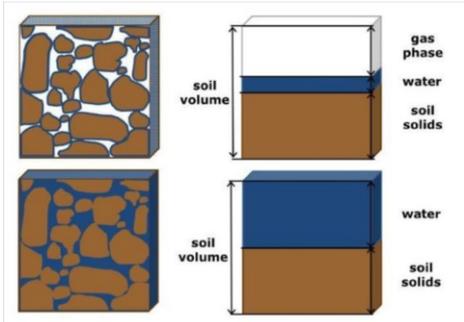
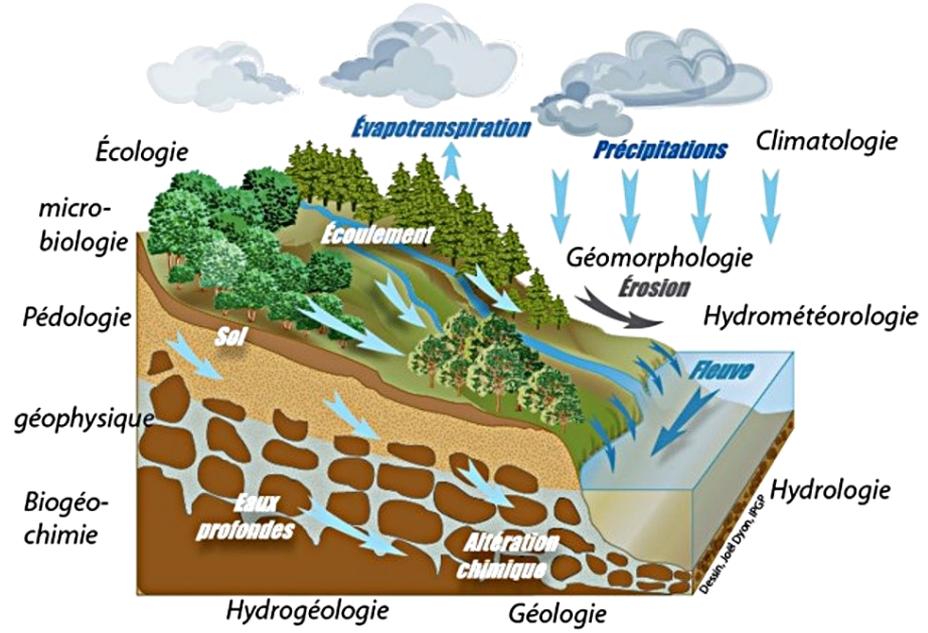
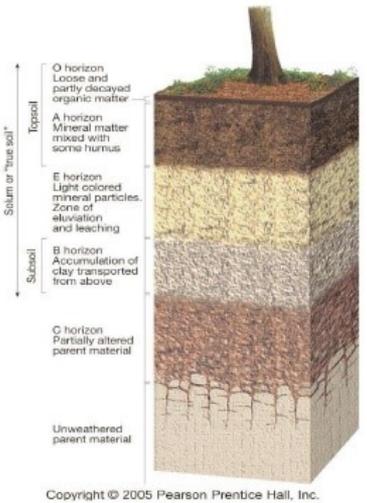


Figure 4: Saturated and unsaturated soil conditions. Volumetric fractions of solid, water and gas phases in soil for unsaturated (top) and saturated conditions (bottom). © 2014 Nature Education All rights reserved.

Illustration: Source - © 2017 J. Gaillardet et al. // Jérôme Gaillardet, Isabelle Braud, Fatim Hankard, Thierry Lebel, 2017. OZCAR, une infrastructure de recherche au service de la communauté des sciences de la Terre et de l'Environnement, Géologues, 195

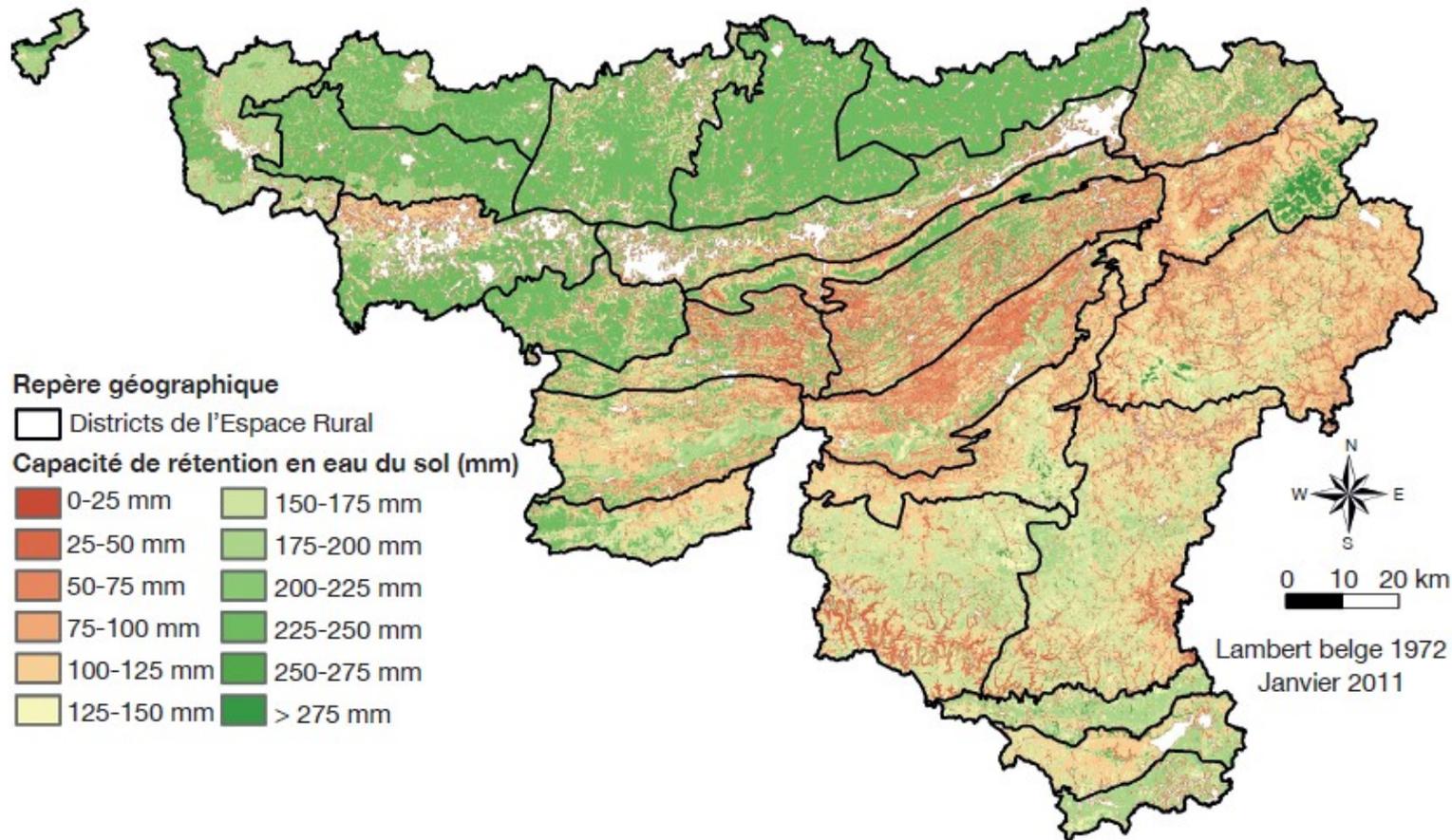


Illustration: Distribution spatiale de la capacité de rétention en eau des Principaux Types de Sols en Wallonie - Source: Ridremont F., Lejeune Ph., Claessens H.

# Penser les sols selon leur capacité fonctionnelle et leurs services au cœur de l'aménagement du territoire

Exemple: le Plan de Secteur dans le bassin versant de la Vesdre:

- +/- 210.000 habitants
- Le PdS en permettrait + 600.000 habitants dans les ZH, ZHR et ZACC selon une densité de 30 lgt/ha et 1,5 hab/lgt.

11 652 ha en ZDU  
1 647 ha en ZACC

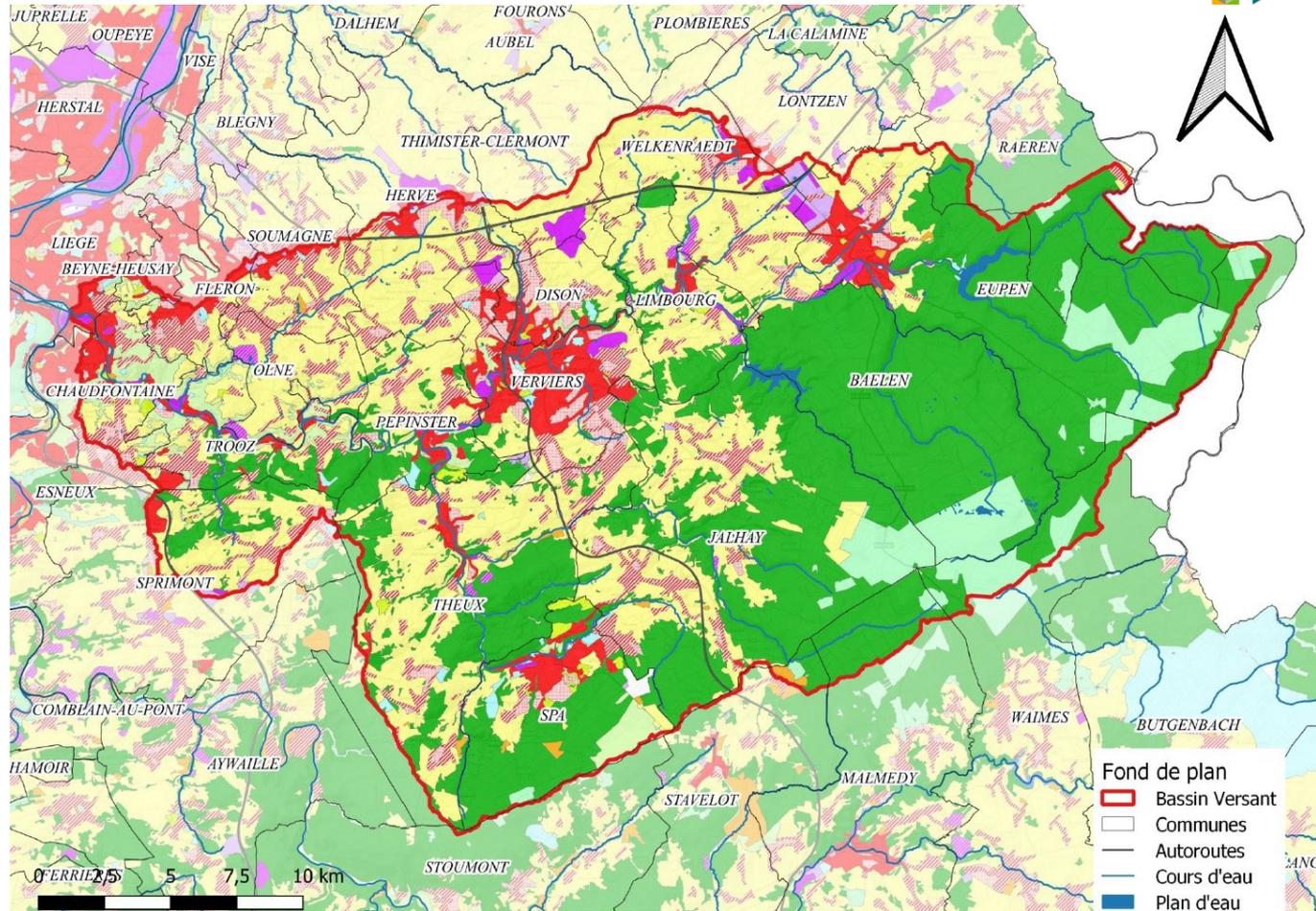
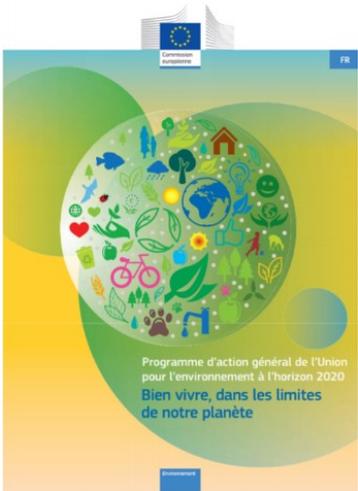
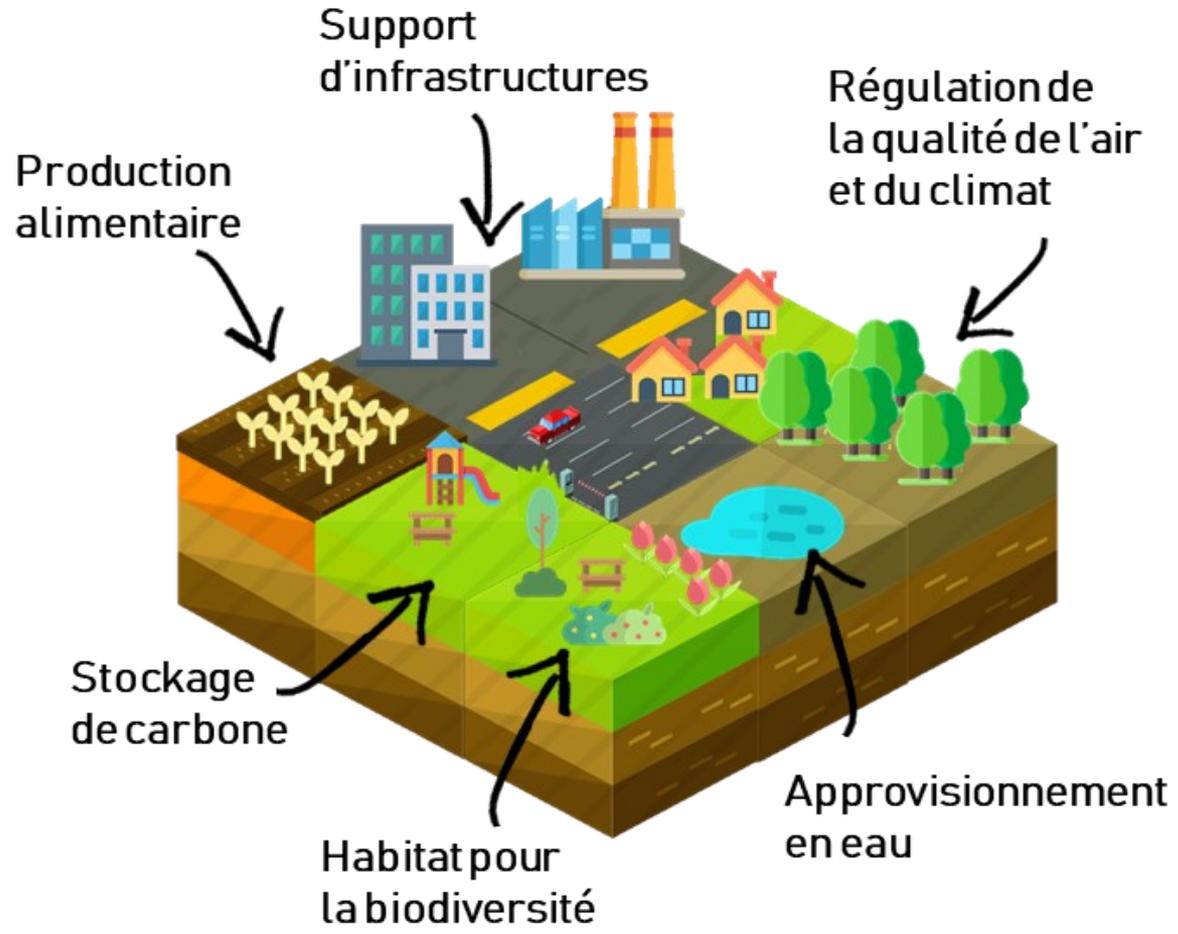


Illustration: Bassin versant de la Vesdre et Plan de Secteur sur fond topographique - Source: Walonmap – SPW - 2022



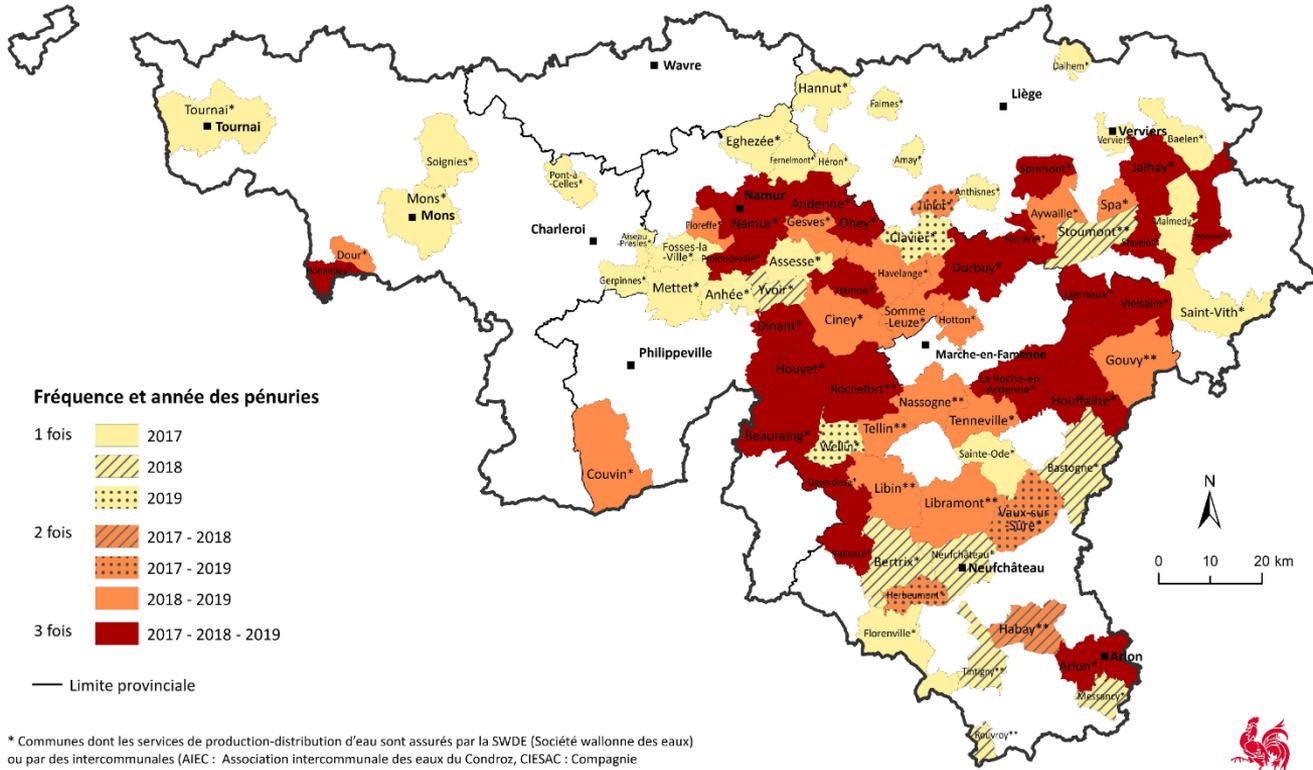


Source: SOL & CO / Sol et biodiversité



## Communes impactées par les sécheresses de 2017, 2018 et 2019

Communes ayant pris des arrêtés de police pour interdire les usages de l'eau dédiés à des besoins non essentiels ou alimentées par camions-citernes



\* Communes dont les services de production-distribution d'eau sont assurés par la SWDE (Société wallonne des eaux) ou par des intercommunales (AIEC : Association intercommunale des eaux du Condroz, CIESAC : Compagnie intercommunale des eaux de la source Les Avins - Groupe Clavier, CILE : Compagnie intercommunale liégeoise des eaux, INASEP : Intercommunale namuroise de services publics).  
 \*\* Communes qui gèrent leur production-distribution d'eau de manière autonome.

Source des données : SWDE - Juillet 2020  
 Réalisation : © SPW Environnement - Août 2020



# Penser les sols selon leur capacité fonctionnelle et leurs services au cœur de l'aménagement du territoire

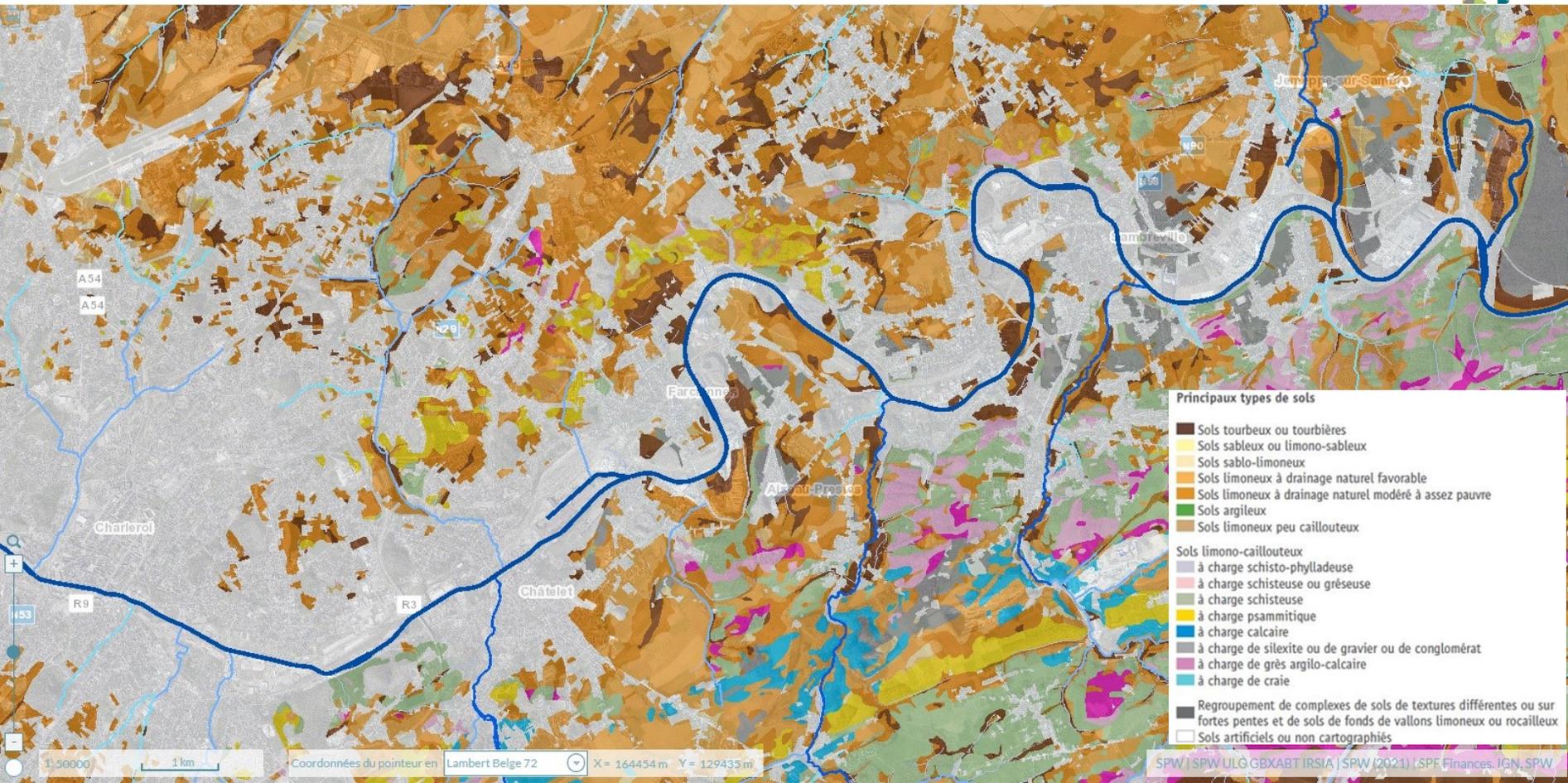


Illustration: source SPW-Walonmap, Extrait de la Carte des Principaux Types de Sols de Wallonie - 2020



## La multifonctionnalité d'un sol

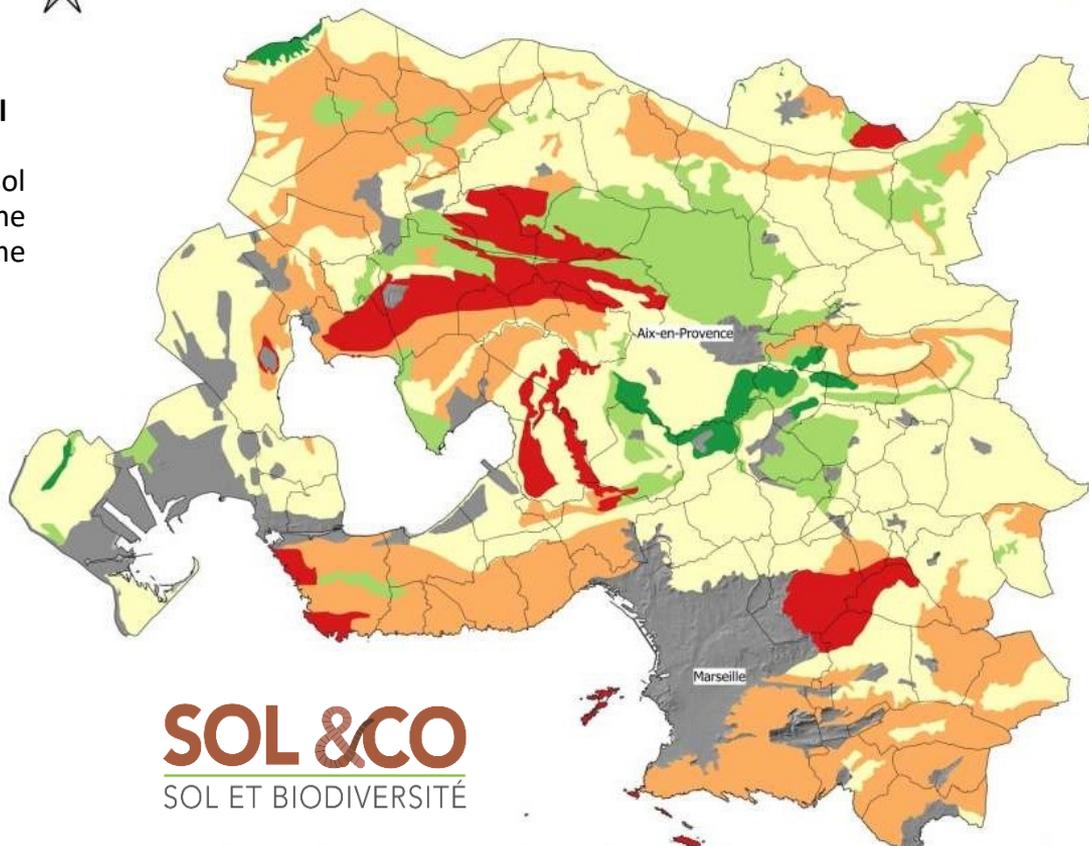
« La multifonctionnalité d'un sol est sa capacité à remplir une diversité de fonctions en même temps »

## Évaluation

« La multifonctionnalité d'un sol s'évalue par la détermination de différents indicateurs :

- Physiques,
- Chimiques,
- Biologiques.

➤ **Besoin de relevés et de cartographies**



Multifonctionnalité des sols :  
Potentiel agronomique, Infiltrabilité,  
Stock de carbone, Biodiversité

Classe de multifonctionnalité (note)  
par unité cartographique de sol

- 4 - 8, Classe 1 : Très faible
- 8 - 10, Classe 2 : Faible
- 10 - 13, Classe 3 : Moyenne
- 13 - 15, Classe 4 : Forte
- 15 - 20, Classe 5 : Très forte
- Zones urbanisées et principaux cours d'eau et plans d'eau
- Métropole
- Communes



## Gestion intégrée par bassin versant ?

### Zone source

Infiltrer, stocker

- Trame hydraulique : haies, barrages filtrants (fascines), bandes enherbées ...
- Diminution des longueurs de pente, allongement des rotations, travail du sol simplifié, intercultures, interbuttes ...
- Localisation des entrées de champs, fossés d'infiltration ...

### Zone de transfert

Ralentir

- Fossés à redents, mare tampon, zone d'immersion temporaire, bassin de rétention, collecteurs surdimensionnés, aménagements de voirie ...

### Zone de dépôt

Diriger, évacuer

- Dégagement de l'exutoire, chenal enherbé, fossé-talus, fossé parabolique, filet d'eau ...
- Dos d'âne intégré à front de voirie, batardeaux, murets de protection, prévention ...

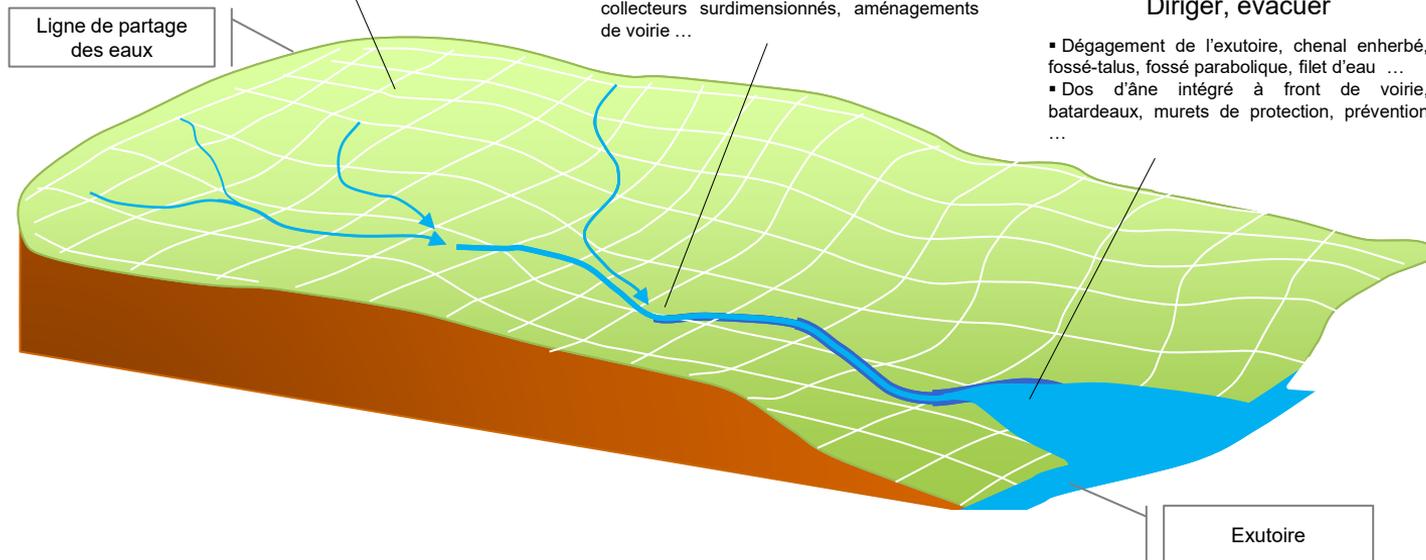
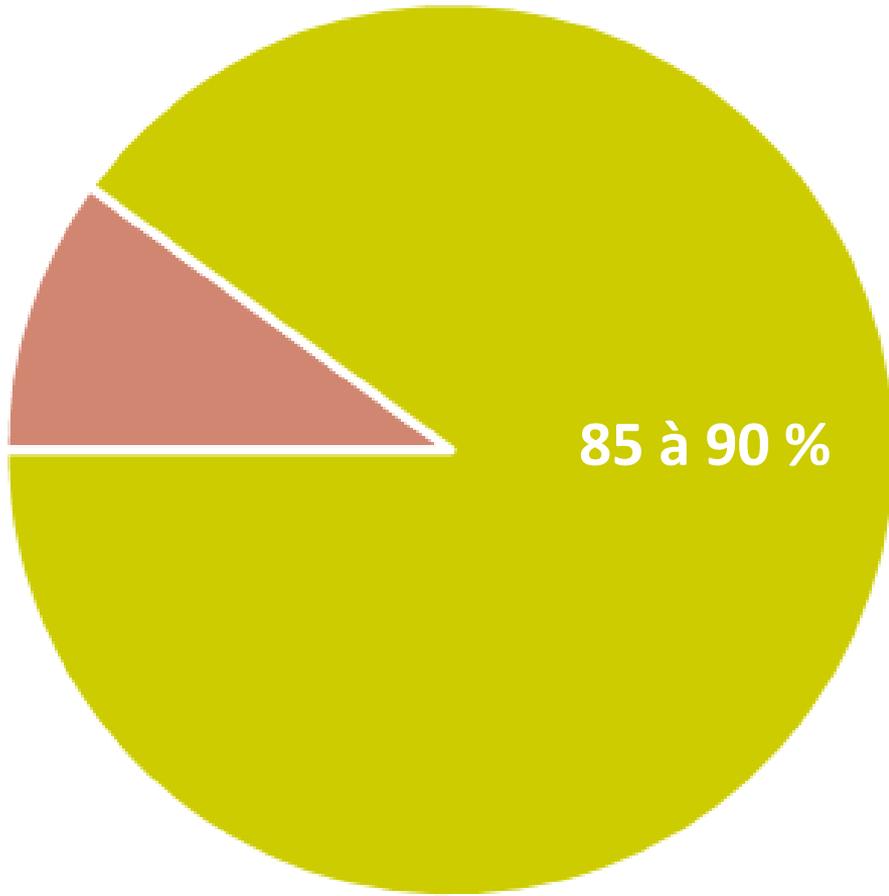
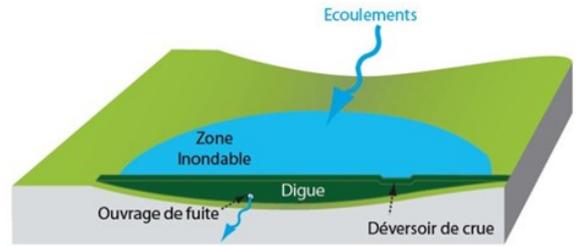
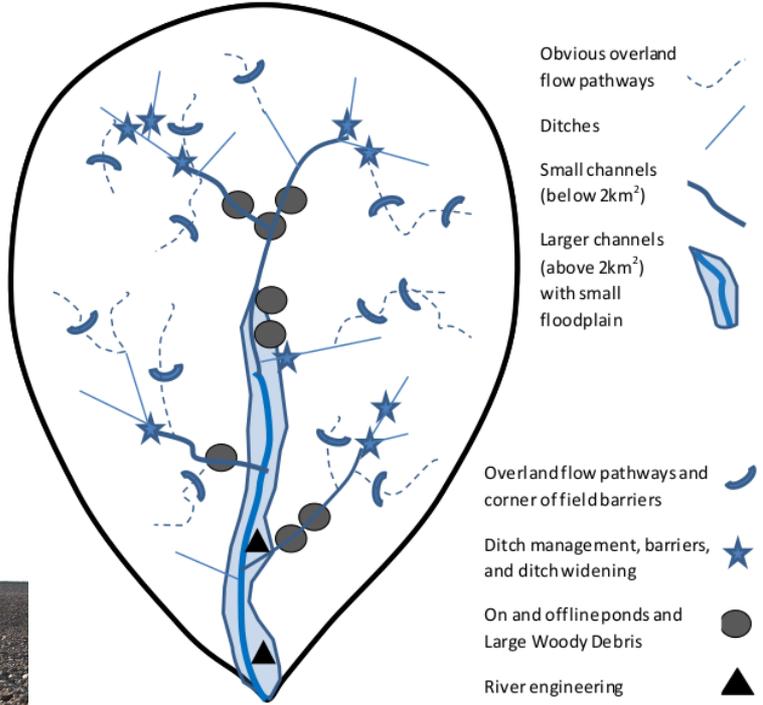


Illustration: extrait de l'intervention du GISER à la formation CPDT « Changement climatique », 2019



# Stoker l'eau, réduire son ruissellement le plus en amont possible

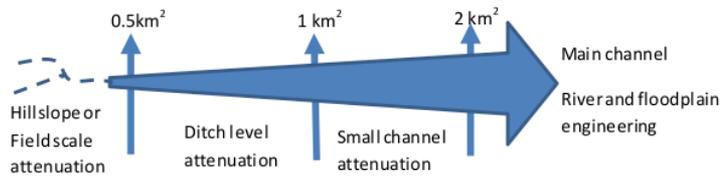


La prairie inondable est pourvue d'une digue qui barre le fond de vallon

Source : [wikhydro.developpement-durable.gouv.fr](http://wikhydro.developpement-durable.gouv.fr)



Source: photo - Projet OMER



Source: Quinn et al, 2013: modélisation de la mise en place d'un réseau de dispositifs d'atténuation des ruissellements

# Stoker l'eau, réduire son ruissellement le plus en amont possible



- Services de production
- Services de régulation
- Services culturels



Logiciel NVE – Région atlantique

Adaptation, à la région atlantique wallonne, du logiciel Nature Value Explorer développé par le VITO, en vue de disposer d'un outil opérationnel d'évaluation des services écosystémiques en Wallonie

Manuel utilisateur  
Juillet 2020



Source des icônes: Natuur rapport 2014. Inbo et noun project.  
Source paysage: adapté de l'atlas des paysages du Morbihan

Source: <https://www.natuurwaardeverkenner.be>: Liste des services écosystémiques pris en compte dans la version actuelle de l'outil NVE

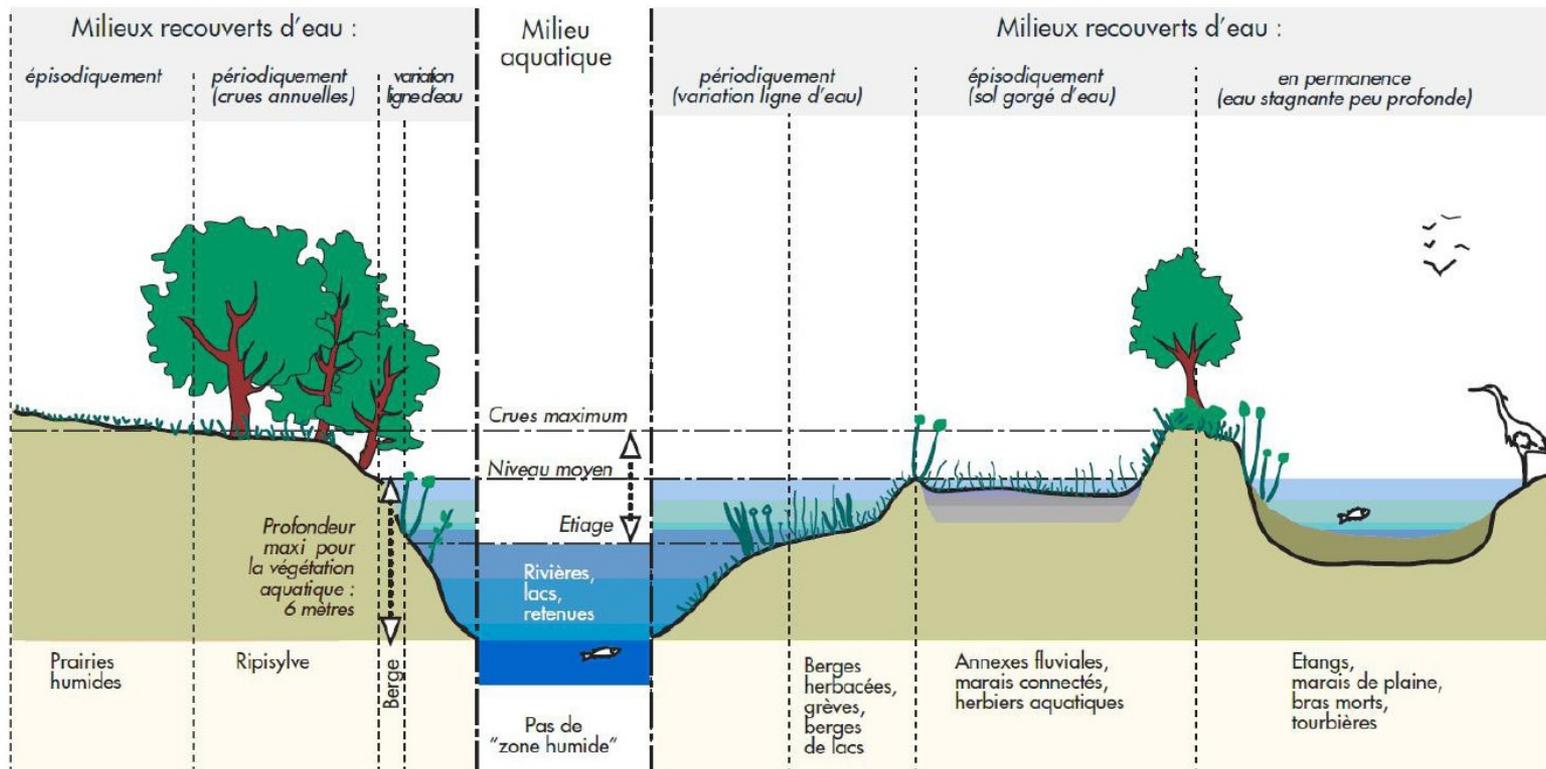


Illustration 5 : localisation transversale des milieux humides par rapport au cours d'eau (Agences de l'eau, 2002)

Illustration: Cerema (2017) Guide de recommandations pour la prise en compte des fonctionnalités des milieux humides dans une approche intégrée de la prévention des inondations. Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, 189 p.



**Restoration of river Skjern, Denmark**

- River Skjern, 1992
- Irrigation ditch, 1992
- River Skjern, 2018

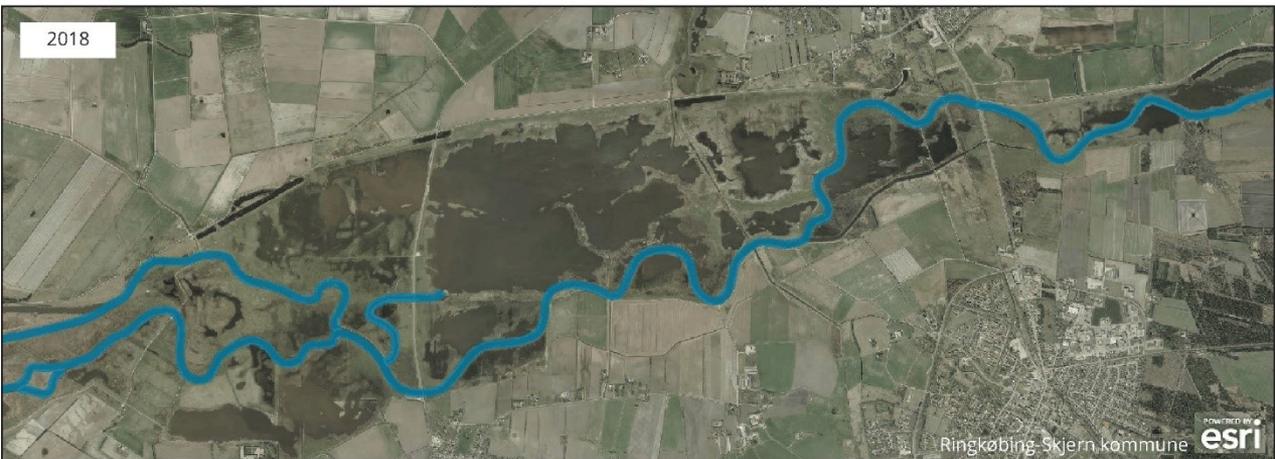


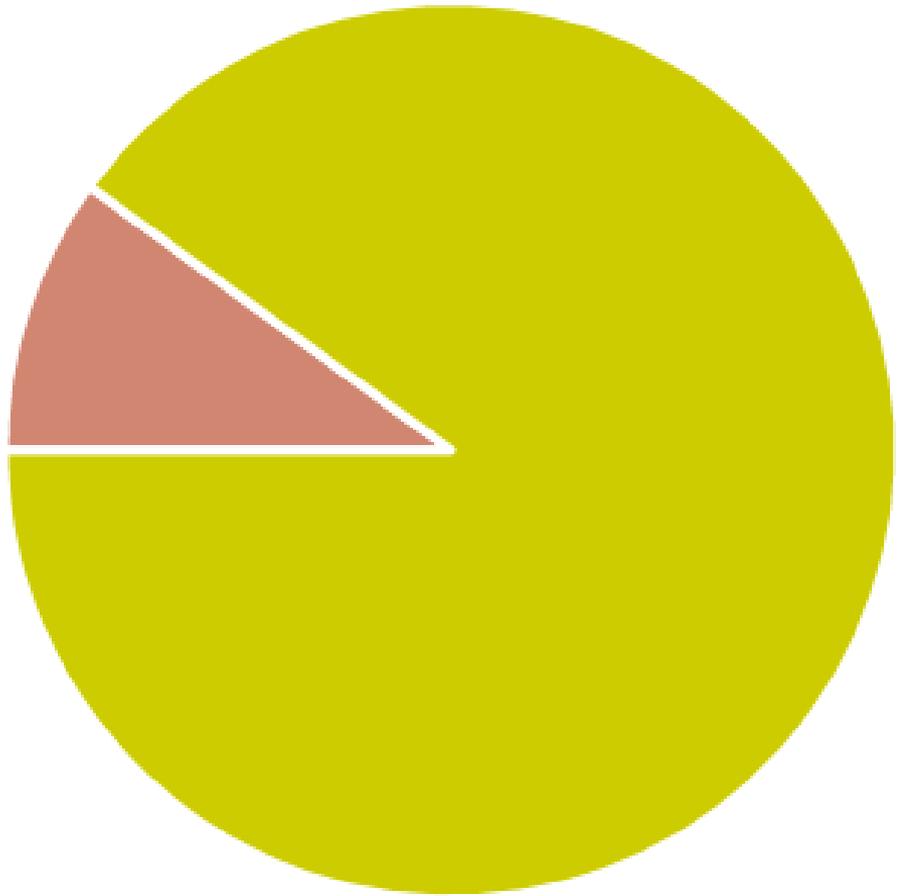
Illustration: extrait de l'ouvrage: European Environment Agency (2019); Floodplains: a natural system to preserve and restore ; ISBN 978-92-9480-211-8



Deux zones d'immersion temporaire (ZIT) à Willemeu, Tournai. Zones d'immersion temporaire éco-intégrées de Willemeu. Source: Référentiel Constructions et aménagements en zone inondable, 2022, SPW. Crédit photo : publica-brussels.com

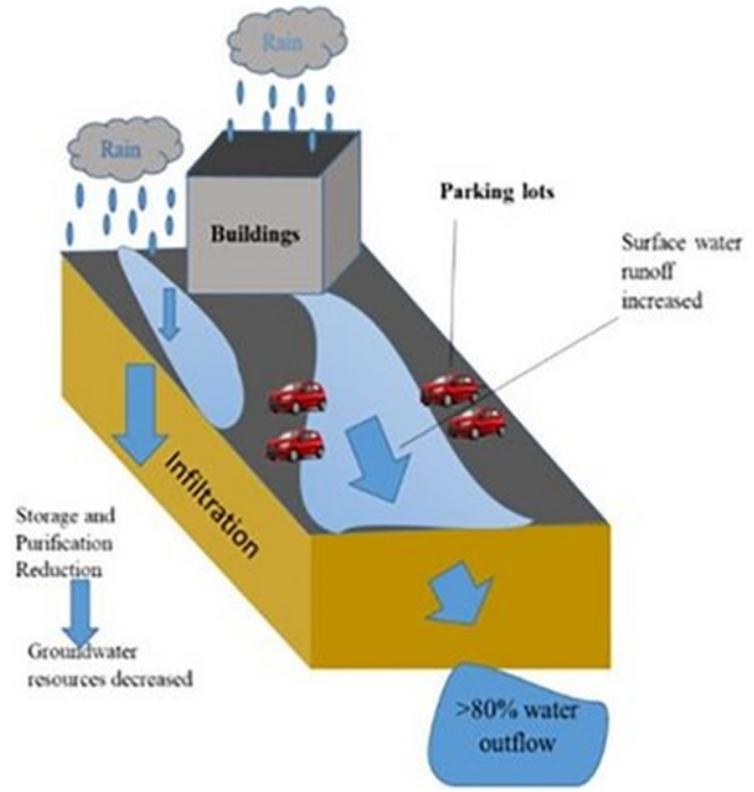


10 à 15 %

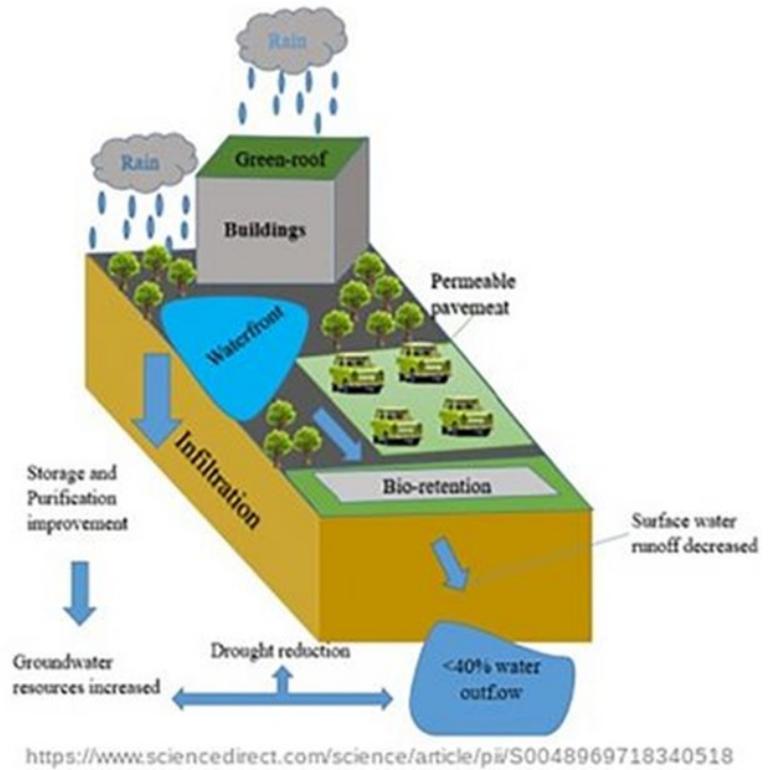




### Impervious surfaces



### Pervious surfaces



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718340518>



Illustration: à Louvain en face du Parc Belle-Vue, la végétalisation des entrées de garage permet de limiter l'imperméabilisation du sol tout en assurant une transition entre les espaces public et privé.

Crédit photo : S. Verels- CPDT – Vademécum: Infrastructures vertes, pourvoyeuses de services écosystémiques, 2020



Source: Joël Privot - 2022



Photo: Jacques Breuer - SPI © - 2021



Illustrations: Ihme Park, 2014, Hanovre, Allemagne. Source: River Space Design, Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers. Birkhäuser - Basel



Illustrations: Ihme Park, 2014, Hanovre, Allemagne. Source: River Space Design, Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers. Birkhäuser - Basel



### Les 9 principes d'aménagement du programme Ruimte voor de rivier (RVR)



**Creusement du lit de la rivière**  
Le lit de la rivière est creusé (retrait de la couche supérieure), augmentant la capacité de retenue des eaux fluviales.



**Stockage d'eau**  
Une zone d'expansion naturelle sert en cas de forts orages et de montée rapide des eaux.



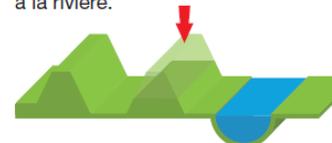
**Déplacement des digues**  
Les digues sont repoussées loin de la rivière. La plaine inondable s'élargit, donnant plus d'espace à la rivière.



**Renforcement des digues**  
Les digues sont renforcées à certains emplacements où le programme RVR n'est pas adapté.



**Canal de dérivation**  
Un canal est creusé entre deux digues, créant une nouvelle voie d'évacuation pour les hautes eaux.



**Dépoldérisation**  
Les digues du polder sont abaissées. La zone inondable disponible pour la rivière est augmentée.



**Abaissement des éperons brise-lames**  
Les éperons permettent à la rivière de maintenir son cours et de ne pas perdre en profondeur. En période de crue, ils freinent l'écoulement. Une fois abaissés, l'évacuation de l'eau est plus rapide.



**Excavation en zone inondable**  
En creusant le sol dans certaines parties des zones submersibles, on libère plus d'espace pour la rivière quand le niveau de l'eau monte.



**Suppression des obstacles**  
Les « obstacles » sont supprimés ou réaménagés pour assurer un écoulement plus rapide de la rivière.

# Laisser passer l'eau en milieu urbain

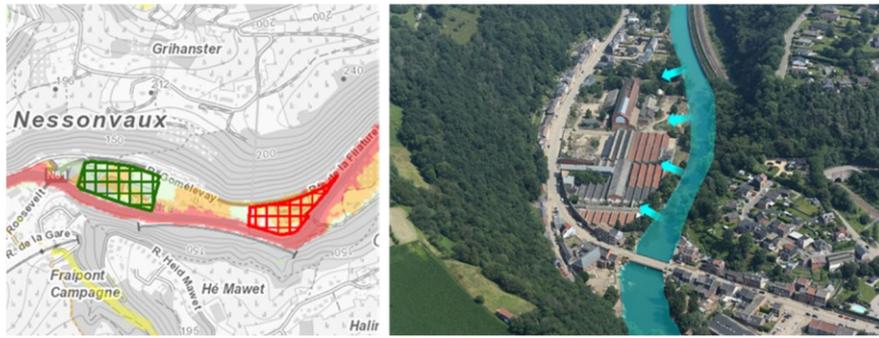
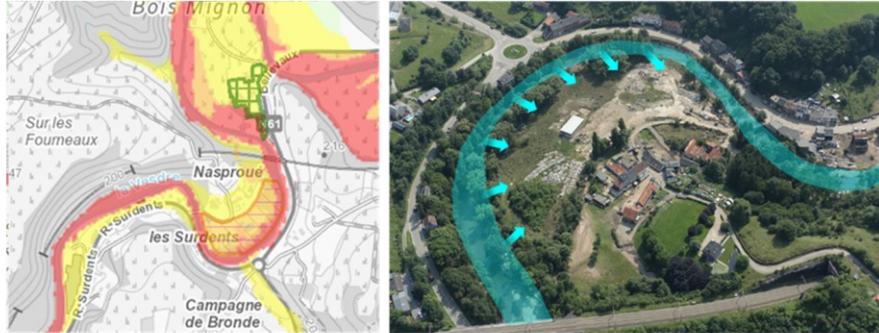
## L'exemple hollandais suite aux inondations de 1995



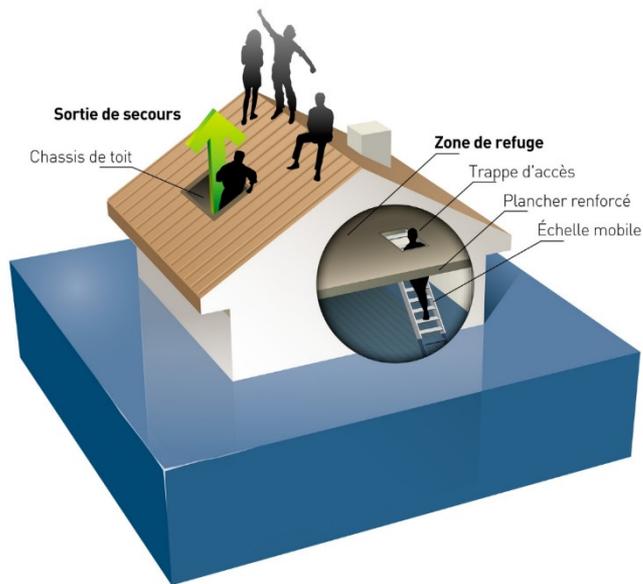
Le projet « room for the river » à Nimègue



Illustrations: Nimègue (Hollande) projet « Ruimte voor de rivier » pour adapter le profil du Rhin aux augmentations des cycles d'inondations eu égard aux changements climatiques – Source: NOTE RAPIDE de l'Institut d'Urbanisme de l'île de France – N°731



Illustrations: exemples de friches à mobiliser pour la gestion de l'eau. Joël Privot, extrait du Diagnostic du Schéma Stratégique Multidisciplinaire du Bassin versant de la Vesdre, 2022. Sources: couches SAR et ISA, Aléa d'inondation, Vue aériennes et Fond topographique IGN. Walonmap, 2022.



**relocalisation** dans un secteur non exposé



**élévation** du plancher de l'immeuble au dessus de la ligne d'eau



**construction de murs** (permanents ou temporaires) empêchant l'eau d'atteindre le bâtiment



**Etanchéification externe** empêchant l'eau de pénétrer dans le bâtiment (dry waterproofing)



**Etanchéification interne** limitant les dommages en cas d'inondation (wet waterproofing)



La ville sur pilotis ; quartier Nouvel R, Cour du Petit Pressoir. Projet primé en 2016 au concours « Construire en zone inondable » des ministères de l'Écologie et du Logement. Crédit photo : Service urbanisme de la ville. Source: Référentiel constructions et aménagements en zone inondable, SPW, 2022.



Inondation à Hafencity Hambourg. Crédit photo: ELBE&FLUT: Thomas Hampel. Source : Référentiel constructions et aménagements en zone inondable, SPW, 2022.

**Pour approfondir**



## INONDATIONS

### RÉDUIRE LA VULNÉRABILITÉ DES CONSTRUCTIONS EXISTANTES



## ÉVALUATION GÉNÉRALE DE LA VULNÉRABILITÉ D'UN BÂTIMENT FACE AUX INONDATIONS

### VULNÉRABILITÉ LIÉE À LA SÉCURITÉ DES PERSONNES



Présence d'une zone refuge

- Accessibilité pour les services de secours
- Évacuation des personnes par une ouverture au-dessus du niveau de crue annoncé (ouvrant de toiture, balcon...)
  - Accessibilité par la route des services de secours (aménagement, ballastage)
  - Accessibilité aux barques (crochet d'amarrage), aux hélicoptères (obstacles autour de la maison)

Possibilité de flottaison d'objets (cuves, citernes, composteurs, réserves de bois, petites constructions, mobilier de jardin...)

Matérialisation des emprises des piscines et bassins enterrés

### VULNÉRABILITÉ LIÉE À L'ENTRÉE D'EAU DANS LE BÂTIMENT



Emplacement et possibilité d'occlusion temporaire des ouvertures sur la façade du bâtiment (bouches de ventilation, soupiroux, gaines)

État de la façade extérieure (fissures, joints défectueux, décollement, effritement)

Abords du bâtiment :

- Topographie générale du terrain (pente, points bas, zone d'accumulation d'eau)
- Présence de murs de clôture, de végétaux au voisinage du bâtiment

### VULNÉRABILITÉ LIÉE AUX DÉLAIS DE RETOUR À LA NORMALE



État et type d'isolants thermiques (isolant hydrophile comme la laine)

Constitution des cloisons et du plafond (isolants hydrofuges)

Type de menuiseries extérieures (PVC, bois, alu)

État des gaines des réseaux (électriques, téléphoniques, assainissement)

Emplacement du tableau électrique et des installations électriques (prises, interrupteurs, luminaires), architecture des circuits (séparation entre zone inondable et zone hors d'eau)

Emplacement des systèmes de protection (alarme, incendie)

Emplacement des installations de chauffage et d'eau chaude sanitaire

## TABLEAU RÉCAPITULATIF DES MESURES

### ASSURER LA SÉCURITÉ DES PERSONNES



1.	Identifier ou créer une zone refuge	p. 18
2.	Faciliter l'accès des services de secours	p. 20
3.	Éviter la flottaison d'objets	p. 22
4.	Matérialiser les emprises des piscines et bassins enterrés	p. 24

### LIMITER LA PÉNÉTRATION DE L'EAU DANS LE BÂTIMENT

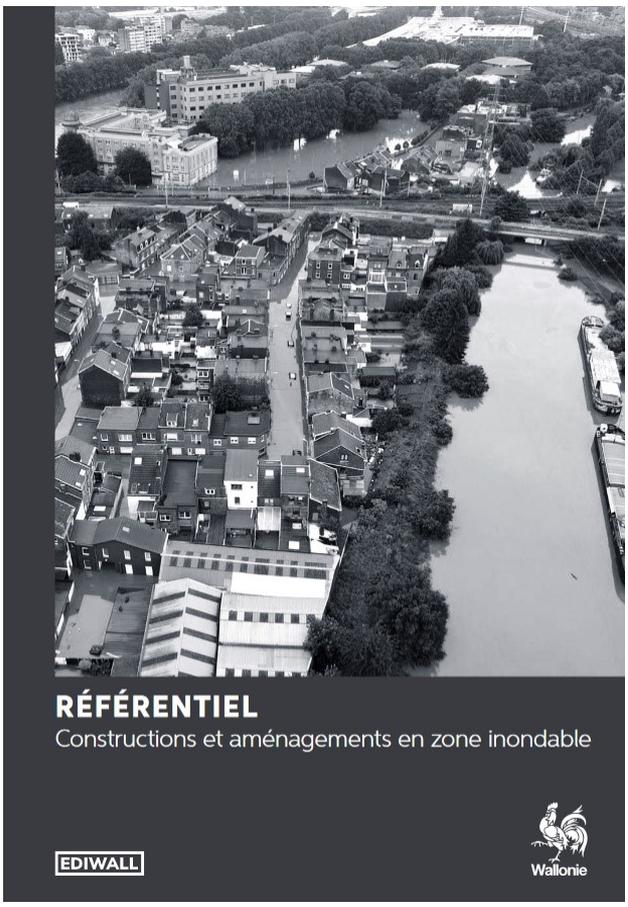


5.	Installer des batardeaux	p. 26
6.	Mettre en place des sacs de sable	p. 28
7.	Traiter les fissures et colmater les joints creux	p. 30
8.	Colmater les gaines des réseaux (électriques, téléphoniques, eau, gaz...)	p. 32
9.	Obturer les bouches de ventilation situées sous le niveau inondable	p. 33
10.	Installer des clapets anti-retour	p. 34
11.	Utiliser des pompes intérieures pour rejeter l'eau	p. 35

### FACILITER LE RETOUR À LA NORMALE



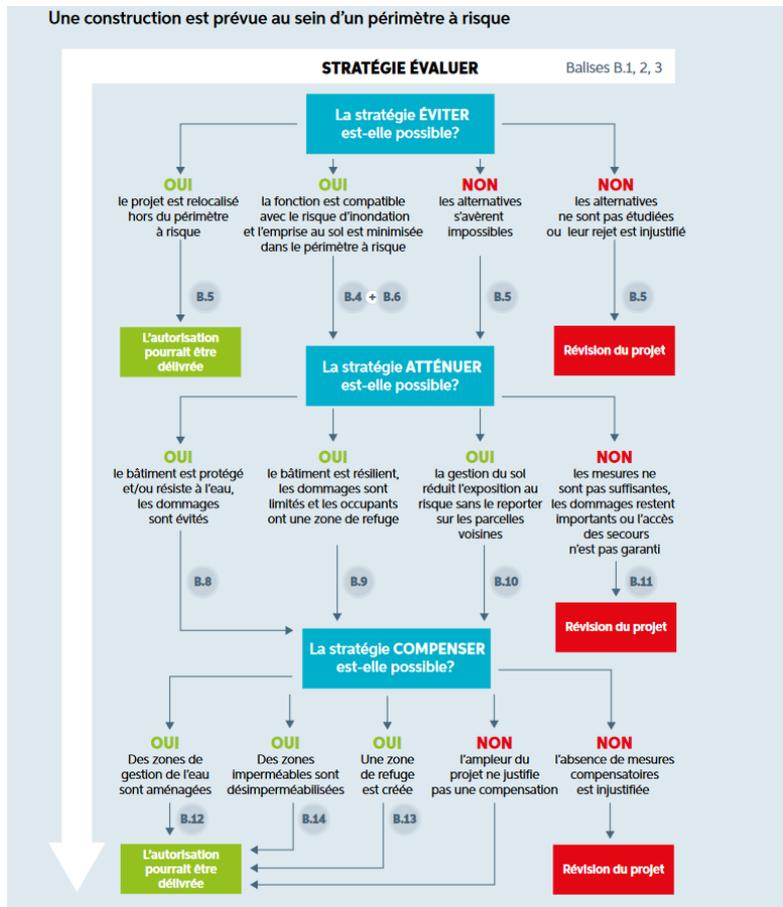
12.	Aménager les abords du bâtiment	p. 36
13.	Utiliser des isolants thermiques retenant faiblement l'eau	p. 38
14.	Éviter les cloisons en plaque de plâtre	p. 39
15.	Installer des menuiseries en PVC ou aluminium	p. 40
16.	Mettre hors eau le tableau électrique et créer un réseau distinct pour les locaux inondables	p. 41
17.	Mettre hors eau les installations de chauffage et d'eau chaude sanitaire	p. 42
18.	Installer des portes et porte-fenêtres avec un seuil de faible hauteur	p. 43
19.	Utiliser des revêtements de sol résistants à l'eau	p. 44
20.	Créer un drainage périphérique	p. 46



## RÉFÉRENTIEL

Constructions et aménagements en zone inondable

EDIWALL



	Aléa très faible	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa élevé
<b>FONCTIONS ESSENTIELLES</b>	☹️	☹️	☹️	☹️
<b>VULNÉRABILITÉ ÉLEVÉE</b>	☹️	☹️	☹️	☹️
<b>VULNÉRABILITÉ MOYENNE</b>	😊	😊	😊	😊
<b>VULNÉRABILITÉ FAIBLE</b>	😊	😊	😊	😊
<b>VULNÉRABILITÉ NÉGLIGEABLE</b>	😊	😊	😊	😊

😊 implantation envisageable  
 😐 implantation nécessitant une évaluation complémentaire  
 ☹️ implantation à décourager

Source: <https://ediwall.wallonie.be/referentiel-constructions-et-amenagements-en-zone-inondable-2022-numerique-107594>



# River. Space. Design.

**Planning Strategies,  
Methods and Projects  
for Urban Rivers**

**Second and Enlarged  
Edition**

Martin Prominski  
Antje Stokman  
Susanne Zeller  
Daniel Stimberg  
Hinnerk Voermank  
Katarina Bajc

Birkhäuser - Basel

River. Space. Design.  
Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers  
Editions Birkhäuser - 2017  
ISBN 978-3-0356-1186-1

COMMENT MIEUX BÂTIR  
EN TERRAINS INONDABLES CONSTRUCTIBLES

GRAND PRIX D'AMÉNAGEMENT / PROJETS 2015

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT,  
DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER  
www.developpement-durable.gouv.fr

MINISTÈRE DU LOGEMENT,  
ET DE L'HABITAT DURABLE  
www.logement.gouv.fr

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/grand-prix-amenagement-terrains-inondables-constructibles>

Eau  
> Gestionnaires publics, urbanistes, architectes

**Eaux de pluie, un atout pour l'espace public**  
Etude présentant des projets innovants en matière de gestion des  
eaux pluviales sur l'espace public et en voirie

30 avril 2014

BRUXELLES ENVIRONNEMENT  
1868 - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

[https://document.environnement.brussels/opac\\_css/index.php?lvl=notice\\_display&id=8507](https://document.environnement.brussels/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=8507)

## Bibliographie



Bordes-Pagès E. & Rossano F. (2016), **Intégration du risque inondation : un programme national aux Pays-Bas**; note rapide de l'Institut d'aménagement et d'urbanisme - Île-de-France, n°731

Bruggeman D., Defer V., Hendrickx S., Legrand A., Verelst S., Godart M.-F. et Teller J. (2020). **Infrastructures vertes : Pourvoyeuses de services écosystémiques**. Conférence Permanente du Développement Territorial.

Delescaille L.-M., Wibail L., Claessens H., Dufrière M., Mahy G., Peeters A. et Sérusiaux E. (éditeurs) (2021). **Les Habitats d'Intérêt Communautaire de Wallonie**. Publication du Département de l'Étude du Milieu Naturel et Agricole (SPW ARNE), Série « Faune – Flore – Habitat » n° 10, Gembloux.

Department for Communities and Local Government (2009). "**Planning Policy Statement 25. Development and Flood Risk Practice Guide**", 183 p.

Dewals B., Drogue G., Ercicum M., Piroton M., Archambeau P. (2013). **Impact of climate change on inundation hazard along the river Meuse**. In B. Dewals & M. Fournier (eds.), *Transboundary Water Management in a Changing Climate*, 18-27, CRC press.

European Environment Agency (2019); **Floodplains: a natural system to preserve and restore** ; ISBN 978-92-9480-211-8

Kitsikoudis, V., Becker, B. P. J., Huismans, Y., Archambeau, P., Ercicum, S., Piroton, M., & Dewals, B. (2020). **Discrepancies in Flood Modelling Approaches in Transboundary River Systems : Legacy of the Past or Well-grounded Choices?** *Water Resources Management*, 34(11), 3465-3478.

Mary, S. (2020). "**Adaptation au changement climatique et projet urbain**". Parenthèses, coll. Architecture.

Poussard C, Dewals B, Archambeau P and Teller J (2021); **Environmental Inequalities in Flood Exposure: A Matter of Scale** *De biodiversité*; <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frwa.2021.633046/full>

Prominski, M., Stokman, A., A, S., Stimberg, D., Voerma,ek, H. (2012). "**River. Space. design**". Birkhauser, Basel.

Rossano, F. (2021). "**La Part de l'Eau. Vivre avec les crues en temps de changement climatique**". Editions de la Vilette.

Seidl, M. (2020). "**Aménager la ville avec l'eau, pour une meilleure résilience face aux changements globaux**". Presse des Ponts, Paris.

Teller J (2021); **Le bassin de la Meuse : des défis écologiques et territoriaux transfrontaliers** ; <https://jacquesteller.wordpress.com/2021/03/04/le-bassin-de-la-meuse-des-defis-ecologiques-et-territoriaux-transfrontaliers/>

## Liens vers des sites internet

<https://www.ruimtevoorderivier.nl/>

<http://www.hnsland.nl/en/projects/room-river-nijmegen>

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/grand-prix-amenagement-terrains-inondables-constructibles>

[https://document.environnement.brussels/opac\\_css/index.php?lvl=notice\\_display&id=8507](https://document.environnement.brussels/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=8507)

