



# Diagnostic de vulnérabilités pour augmenter la résilience wallonne à travers l'adaptation aux changements climatiques

## Infrastructures

## Vulnérabilité des fonctions essentielles face au risque d'inondation par débordement

Rapport méthodologique



ICEDD



Pouvoir adjudicateur :



Wallonie



Service public de Wallonie





## Auteurs

Julian JACQUEMIN, chercheur LEMA – [julian.jacquemin@uliege.be](mailto:julian.jacquemin@uliege.be)

Jacques TELLER, directeur LEMA – [jacques.teller@uliege.be](mailto:jacques.teller@uliege.be)

## Comité de relecture

François Tamigneaux – [fta@icedd.be](mailto:fta@icedd.be)

Manu Harchies - [mha@icedd.be](mailto:mha@icedd.be)

Yves Marenne – [ym@icedd.be](mailto:ym@icedd.be)

## Personne de contact

Jacques TELLER, directeur LEMA – [jacques.teller@uliege.be](mailto:jacques.teller@uliege.be)

Photo de couverture : Valentin Bianchi

Liège, mars 2025

## Comment citer ce rapport

Jacquemin, J., Tamigneaux, F. Teller, J. (2025). Risques climatiques en Wallonie. Indicateur de vulnérabilité des fonctions essentielles face au risque d'inondation par débordement. Service Public de Wallonie (SPW) - Agence Wallonne de l'Air et du Climat (AWAC).



## Table des matières

1. Introduction .....	4
2. Résumé .....	4
3. Définition de l'indicateur et périmètre .....	4
4. Matériel et méthode .....	4
5. Résultats .....	6
6. Discussion .....	7
7. Annexes .....	8
7.1. Synthèses des groupes de travail.....	8

## 1. Introduction

Ce rapport présente la méthodologie et les résultats de la construction de l'indicateur de **vulnérabilité des fonctions essentielles face aux inondations** permettant d'évaluer les risques climatiques en Wallonie pour les inondations.

## 2. Résumé

Une des balises préconisées par le « Référentiel Construction et Aménagement en Zone Inondable<sup>1</sup> » est d'**éviter de localiser des fonctions essentielles en zone d'aléa ou sur un axe de ruissellement**. En effet, certaines fonctions du territoire tels que des services d'urgence, de communication ou des services de base se situent en zone d'aléa d'inondation et peuvent, par conséquent, être paralysés en cas d'inondation. L'indicateur propose de **mettre en évidence les secteurs statistiques les plus vulnérables en fonction du nombre de fonctions essentielles qui se situent en zone d'aléa d'inondation**. Ce nombre est rapporté ensuite à la taille du secteur statistique afin de corriger un biais de superficie pour les très grands secteurs statistiques.

## 3. Définition de l'indicateur et périmètre

Cet indicateur constitue une analyse complémentaire à la thématique des infrastructures qui est axée exclusivement sur la vulnérabilité aux inondations des fonctions essentielles. L'objectif est de pouvoir mettre en évidence les secteurs statistiques wallons au sein desquels des fonctions essentielles se situent en zone d'aléa d'inondation. Pour ces secteurs, une analyse plus fine doit pouvoir être envisagée afin de sécuriser ou de relocaliser ces fonctions sur des parties du territoire qui ne mettent pas à risque leur bon fonctionnement.

La notion de fonction essentielle est empruntée au « Référentiel Construction et Aménagement en Zone Inondable ». Ainsi on considère comme fonction essentielle : les **services d'urgence**, les **réseaux et services de communication**, le **réseau de service de base**, certains **sites dangereux**, les **services de soin et d'éducation**. La liste complète des fonctions est présentée dans la partie 4 de cette note méthodologique.

L'indicateur est calculé de manière automatique sur l'ensemble du territoire wallon et il correspond à une densité de fonctions vulnérables aux inondations par secteur statistique.

Dans cette première version de l'indicateur, seul l'**aléa d'inondation par débordement** a été pris en compte afin de valider le bon fonctionnement de la méthodologie tout en conservant des temps de calculs acceptables.

## 4. Matériel et méthode

La première étape est de définir ce qu'on entend par fonction vulnérable. Le manque de consensus autour de la définition a conduit les équipes de recherches de l'Université de Liège (LEMA) et de l'ICEDD à considérer la définition proposée dans le « Référentiel Construction et Aménagement en Zone Inondable ». Ce choix a pour avantage d'avoir déjà fait l'objet d'une validation par la Région wallonne

<sup>1</sup> Teller J. et al. (2022). <https://ediwall.wallonie.be/referentiel-constructions-et-amenagements-en-zone-inondable-2022-numerique-107594>.

et de **pouvoir utiliser des données disponibles publiquement pour effectuer le traitement**. Le référentiel propose une classification des fonctions par rapport à leur niveau de vulnérabilité en 5 classes.

Pour calculer cet indicateur, les 19 fonctions suivantes sont prises en compte :

Type d'établissement	Description
Captage d'eaux en surface	Implantation des prises d'eau « potabilisable » en eau de surface à destination de la distribution publique
Centrales hydro-électriques	Relevé des centrales hydroélectriques existantes
Établissements classés	Établissement classés visés par les permis d'environnement
Établissement IED	Industries visées par la Directive européenne relative aux émissions industrielles (IED)
Réseau ferroviaire	Lignes d'exploitation du chemin de fer
Réseau routier	Autoroutes, voies rapides et réseau principal
Services administratifs publics, défense et sécurité sociale	WALOUS code 331 "Services d'administration publique, de défense et de sécurité sociale"
Services de distribution d'électricité, de gaz et d'énergie thermique	WALOUS code 431 "Services de distribution d'électricité, de gaz et d'énergie thermique"
Services de santé et d'action sociale	WALOUS code 333 "Services de santé et d'action sociale"
Services financiers spécialisés et information	WALOUS code 32 "Services financiers, spécialisés et d'information"
Sites SEVESO	Sites industriels à risque
Station d'épuration	Lieux de traitement des eaux usées
Transport aérien	WALOUS code 413 "Transport aérien"
Transport fluvial	WALOUS code 414 "Transport par voie navigable"
Casernes de pompiers	Casernes de pompiers
Établissements pour aînées	Maison de repos, résidence-services et centre d'accueil de jour
Hôpitaux	Hôpitaux, cliniques, ...
Police	Postes de police, commissariats, hôtel de police, ...
Écoles	Localisation des écoles

La seconde étape consiste à croiser l'ensemble de ces fonctions avec la carte d'aléa d'inondation par débordement. Pour ce faire, il a été convenu de modifier la **carte d'aléa d'inondation en vigueur en remplaçant la partie relative au bassin versant de la Vesdre par les classes d'exposition aux inondations recalculées dans le cadre de l'étude MODREC et publiées dans le Schéma Stratégique du bassin de la Vesdre**. Cette cartographie modifiée concerne l'ensemble du linéaire de la Vesdre ainsi que la Hoëgne jusque Theux. Il a semblé inévitable pour l'équipe de recherche d'effectuer cette modification au vu de l'importance qu'ont pris les inondations de juillet 2021 par rapport à la zone d'aléa très faible en vigueur dans le bassin de la Vesdre. Afin d'éviter toute confusion avec la terminologie arrêtée par le Gouvernement wallon de la carte d'aléa d'inondation en vigueur, la terminologie « **carte d'exposition aux inondations** » est privilégiée car elle fait directement référence aux classes d'expositions calculées sur la bassin de la Vesdre. Il est utile de préciser que la conformité entre les méthodologies « aléa » du SPW et « exposition » de l'ULiège est évidemment assurée.

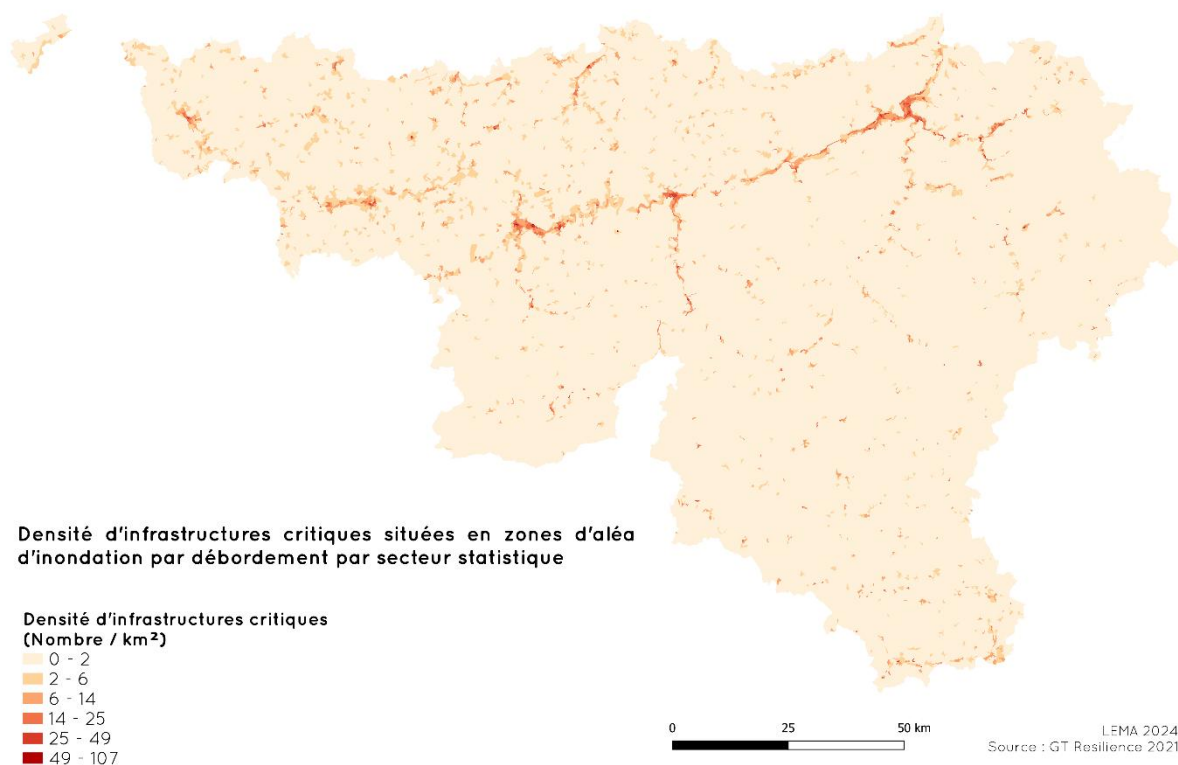
La troisième étape permet d'**attribuer à chaque secteur statistique une valeur** comprise entre 0 et 19 et qui correspond au nombre de fonctions vulnérables différentes situées en zone d'aléa d'inondation au sein du secteur statistique. La première version de cet indicateur s'intéresse à la question d'occurrence (présence / absence) des fonctions afin de tester une première fois la méthode.

Ultérieurement, il est envisageable de considérer le calcul d’une métrique (nombre, kilomètre, surface) pour chaque fonction afin de préciser l’ampleur de la vulnérabilité au sein du secteur statistique.

La quatrième et dernière étape vise à créer une cartographie percutante de l’indicateur. Il a été choisi d’additionner le nombre de fonctions vulnérables en zone d’aléa d’inondation par secteur statistique et de rapporter ce nombre à la surface du secteur statistique afin d’obtenir un ratio ou une **densité de fonction par secteur**.

## 5. Résultats

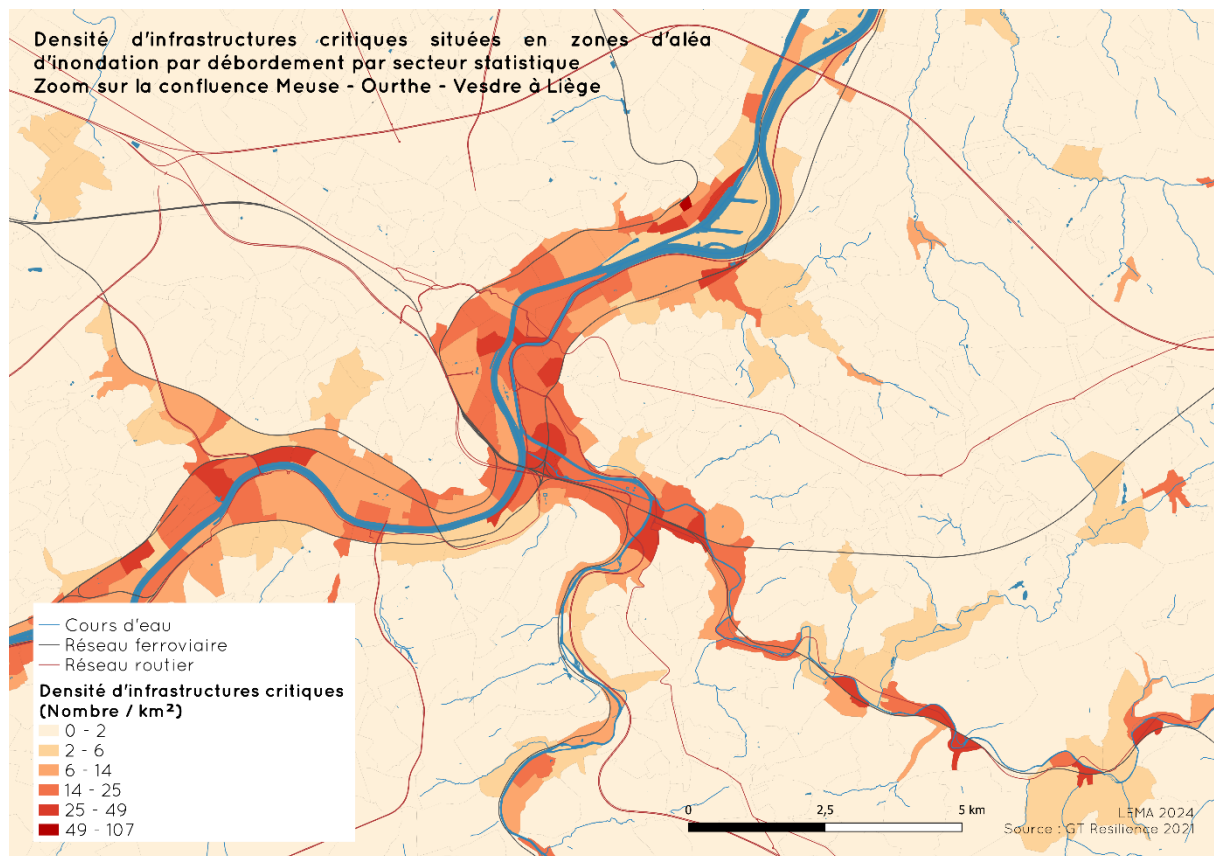
La cartographie suivante montre les résultats obtenus à l’échelle régionale. Deux constats peuvent être dressés quant à cette représentation. D’une part, il existe un **nombre important de fonctions essentielles qui se situent en zone d’aléa d’inondation partout sur le territoire wallon**. Les vallées de la Sambre et de la Meuse ressortent particulièrement, identiquement aux points de confluence. D’autre part, la prise en compte de la carte d’exposition aux inondations permet de **faire ressortir de façon plus cohérente le bassin de la Vesdre**, en particulier Verviers.



Les valeurs observées oscillent entre 0 et 107 fonctions vulnérables par kilomètres carrés. Cette dernière valeur est obtenue au sein d’un secteur statistique de très petite taille (4,7 ha) qui concentre à lui seul 5 fonctions essentielles ou à vulnérabilité élevée différentes.

La carte suivante propose un zoom sur le Liège et donc sur les confluences Ourthe – Meuse et Vesdre – Ourthe. La définition de l’indicateur est à l’échelle **des secteurs statistiques**, ce qui permet une bonne représentation en milieu urbain où ces secteurs sont généralement de petite taille.





## 6. Discussion

L'indicateur présenté est assez sommaire. Il a été créé afin de mener une analyse macro des fonctions vulnérables en zone d'aléa d'inondation. Les résultats observés sont donc limités par l'aspect volontairement simpliste de la méthodologie. Il aurait pu sembler opportun d'associer à chaque fonction une métrique qui évalue l'importance de cette fonction au sein du secteur statistique (nombre, kilomètre de voirie, superficie).



## 7. Annexes

### 7.1. Synthèses des groupes de travail

Un groupe de travail « infrastructure » a été réalisé le 12 novembre 2024, en ligne avec un représentant de la cellule CEREX et un représentant de l'UVCW. Cette réunion a permis de valider les résultats obtenus dans leur dimension « macro ».

Il a été souhaité par un participant de rendre plus compréhensible la distinction entre la carte d'aléa d'inondation qui a été utilisée dans ce travail (carte modifiée dans le bassin de la Vesdre) et la carte d'aléa en vigueur qui revêt une dimension réglementaire. Cette remarque a été prise en compte et la terminologie « carte d'exposition » a été choisie pour décrire la carte d'aléa d'inondation modifiée dans le cadre de cette étude.





**Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable asbl**

Boulevard Frère Orban 4  
B-5000 NAMUR  
00 32 81 25 04 80  
[www.icedd.be](http://www.icedd.be)  
[icedd@icedd.be](mailto:icedd@icedd.be)

N° registre de commerce : sans objet  
N° TVA : BE0407.573.214  
Représenté par : Gauthier Keutgen, Secrétaire Général  
N° de compte bancaire : BE59 5230 4208 3426 / BIC TRIOBEBB