



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

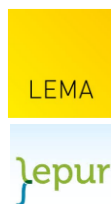
Économie

Vulnérabilité des entreprises face aux risques d'inondations

Rapport méthodologique



ICEDD



Pouvoir adjudicateur :





Auteurs

Réginald FETTWEIS, chercheur Lepur – reginald.fettweis@uliege.be

Comité de relecture

Manu HARCHIES - mha@icedd.be

Personne de contact

Jacques TELLER, directeur LEMA – jacques.teller@uliege.be

Photo de couverture : Jonas Jaeken from Unsplash

Liège, mars 2025

Comment citer ce rapport

Fettweis, R. Harchies, M. Teller, J. (2025). *Risques climatiques en Wallonie. Indicateur d'exposition du secteur tertiaire aux inondations*. 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	5
4.1. Identification des entreprises en zone d'aléa d'inondation par débordement	5
4.2. Identification des entreprises en zone d'aléa d'inondation par ruissellement	5
4.3. Agrégation multi-échelle des résultats	5
5. Résultats	6
6. Discussion	10
7. Bibliographie	11

1. Introduction

Ce rapport présente la méthodologie et les résultats de la construction de l'indicateur d'exposition des entreprises à l'aléa d'inondation permettant d'identifier les zones à risques en Wallonie et les zones d'intervention prioritaire.

2. Résumé

L'indicateur d'exposition des entreprises face à l'aléa d'inondation vise à calculer le nombre et la part des entreprises exposées aux risques d'inondations par débordement et ruissellement en Région wallonne. Il propose, pour se faire, une approche multi-échelles du risque en proposant des résultats statistiques et cartographiques à quatre échelles différentes : régionale, provinciale, des sous-bassins versants et au niveau des secteurs statistiques.

Afin de quantifier l'étendue de l'exposition des entreprises aux inondations, un croisement entre les données de la Banque-Carrefour des Entreprises (BCE) géocodées par le centre de ressources de la CPDT, la carte d'aléa d'inondations et la cartographie des LIDAXES de Wallonie a permis d'identifier les entreprises concernées. Ce traitement a pour objectif de mettre en évidence deux sous-indicateurs liés :

- le nombre d'entreprises situées en zone d'aléa d'inondation ;
- la part des entreprises situées en zone d'aléa.

Ces deux sous-indicateurs, étroitement liés, ont des portées de communication différente, c'est pourquoi les deux analyses sont proposées : d'une part, les données absolues et, d'autre part, une relativisation par rapport au nombre d'entreprises total dans la zone. Ces indicateurs ont pour objectif de mettre en évidence les portions du territoire où il existe une vulnérabilité importante des entreprises face aux inondations.

3. Définition de l'indicateur et périmètre

L'économie wallonne s'est historiquement développée le long des voies d'eau avant de quitter les tissus urbanisés denses en direction des périphéries et des plateaux où elle pouvait trouver des éléments favorables à son développement comme davantage d'espace et une meilleure accessibilité (notamment autoroutière).

Les inondations constituent, après les tremblements de terre, l'un des types de catastrophes les plus coûteux, principalement lorsqu'elles se produisent dans des zones fortement urbanisées (ETUC, 2020). Le taux important d'imperméabilisation du territoire aggravant le phénomène, les rivières réagissent aux fortes précipitations par des crues parfois extrêmes. Ces situations peuvent avoir des conséquences dramatiques pour l'économie, car elles affectent les entreprises à travers le facteur capital (Banque de France, 2022). C'est généralement le secteur manufacturier qui subit les dommages les plus importants : les infrastructures, les bâtiments et les machines étant particulièrement vulnérables compte tenu de leur longue durée de vie et de leur coût initial élevé (De Ridder et al., 2020). Les entreprises touchées par des événements extrêmes peuvent être obligées à arrêter définitivement ou temporairement leur production, à déménager ou à rénover leurs installations (ETUC, 2020).

Cet indicateur est construit pour l'ensemble de la Région wallonne. Une carte d'exposition aux inondations a été créée pour identifier les entreprises situées en zone d'aléa. Les détails méthodologiques sont repris dans le chapitre suivant.

L'indicateur de vulnérabilité est disponible à l'échelle des secteurs statistiques comme il est d'usage pour les données socio-démographiques et économiques.

4. Matériel et méthode

4.1. Identification des entreprises en zone d'aléa d'inondation par débordement

Afin de déterminer les entreprises en zone d'aléa d'inondation par débordement, les données 2024 de la Banque-Carrefour des Entreprises (BCE) spatialisées par le centre de ressources de la CPDT¹ sont confrontées à la carte d'aléa d'inondation.

Dans la carte d'aléa d'inondations en vigueur (datant de 2020), il a été convenu d'y remplacer 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 (faisant suite aux inondations de 2021). La modification opérée concerne exclusivement l'aléa par débordement de la Vesdre (Chênée – Eupen) et de la Hoëgne (Pepinster – 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 cette partie de la Wallonie.

Elle propose une classification en 4 niveaux :

- Aléa très faible ;
- Aléa faible ;
- Aléa moyen ;
- Aléa élevé.

Chaque entreprise reçoit la valeur de l'aléa le plus important auquel elle est confrontée. En d'autres termes, un seul niveau d'aléa ne peut être associé par entreprise, le plus élevé.

4.2. Identification des entreprises en zone d'aléa d'inondation par ruissellement

Le ruissellement est appréhendé par la cartographie des LIDAXES de Wallonie. Elle propose une classification en 4 niveaux selon la surface drainée par l'axe de ruissellement :

- Ceux dont le bassin versant est inférieur à 20 ha (aléa très faible) ;
- Ceux dont le bassin versant est compris entre 20 et 50 ha (aléa faible) ;
- Ceux dont le bassin versant est compris entre 50 et 100 ha (aléa moyen) ;
- Ceux dont le bassin versant est supérieur à 100 ha (aléa élevé).

Afin d'évaluer les entreprises en zone d'aléa d'inondation par ruissellement, la localisation des entreprises de la BCE est confrontée aux axes de ruissellement. Une entreprise située à moins de 20 mètres d'un axe est considérée comme étant impactée par cet axe. Cette distance est celle utilisée dans le référentiel « Aménagements et constructions en zone inondable » et s'explique entre autres par l'incertitude autour de la localisation des axes.

Par conséquent, chaque entreprise reçoit le niveau d'aléa le plus important auquel elle est confrontée dans un tampon de 20 mètres autour des axes.

4.3. Agrégation multi-échelle des résultats

Les résultats sont analysés à différents échelles spatiales afin de mieux comprendre la vulnérabilité des entreprises aux risques d'inondation en Wallonie. Cette analyse s'appuie sur une agrégation des données à quatre échelles différentes : régionale, provinciale, celle des sous-bassins versants et celle des secteurs statistiques. Chaque niveau d'analyse permet d'aborder la problématique sous un angle spécifique, tenant compte des dynamiques spatiales et économiques propres à chaque échelle.

¹ Hendrickx, S., Massart, F., Van Huffel, E. (À paraître). Spatialisation des lieux d'activités. CPDT, Notes de recherche

5. Résultats

La Wallonie

À l'échelle régionale, 16 % des entreprises wallonnes sont situées en zone d'aléa d'inondation par débordement, soit environ 107.300 entreprises (Tableau 1). Cette valeur est très élevée et s'explique par une zone d'aléa très faible relativement généreuse par endroit (11 % du total). Toutefois, environ 9.900 entreprises se trouvent dans une zone d'aléa d'inondation par débordement moyen ou élevé, soit 1,5 %. Ces zones sont régulièrement inondées et la récurrence des crues pourrait diminuer au cours des prochaines décennies.

En ce qui concerne le ruissellement, on compte que 14 % des entreprises se trouvent à moins de 20 mètres d'un axe de ruissellement, soit environ 94.300 entreprises (Tableau 1). Cette valeur est influencée par un nombre élevé de petits axes de ruissellement (bassin versant < 20 ha), ils représentent 11,4 % du total. Pour les axes plus importants (bassin versant > 50 ha), environ 6.000 entreprises sont concernées, soit moins de 1 %. Parmi elles, 2.200 entreprises sont localisées à proximité d'un axe de ruissellement très important.

En regroupant ces éléments, on constate que 188.000 entreprises se situent soit en zone d'aléa d'inondation par débordement soit à proximité d'un axe de ruissellement, soit 28 % des entreprises (Tableau 1). Parmi celles-ci, 13.000 sont impactées par les deux types d'inondations.

Les secteurs d'activités impactés par les inondations par débordement sont principalement l'administration publique, l'hébergement et la restauration, l'industrie extractive et, dans une moindre mesure, les entreprises actives dans la production et la distribution d'eau, l'assainissement, la gestion des déchets et la dépollution qui sont touchés. En moyenne, 23 % des entreprises de ces quatre secteurs se situent en zone d'aléa d'inondation par débordement alors que cette proportion ne représente que 10 % pour le secteur de l'agriculture, la sylviculture et la pêche. L'analyse pour le ruissellement montre une variabilité nettement moins marquée. La grande majorité des secteurs d'activités gravite autour de la moyenne wallonne, entre 11 et 17 %. Les trois secteurs d'activités les plus exposés sont l'industrie extractive, l'agriculture, la sylviculture et la pêche, et la construction. Tandis que l'administration publique, les activités immobilières, les activités financières et d'assurance ou encore l'hébergement et la restauration le sont moins.

Les provinces

À l'échelle provinciale, les provinces de Liège et du Hainaut concentrent le plus grand nombre d'entreprises exposées aux risques d'inondation, qu'il s'agisse d'un aléa par débordement ou de leur proximité à un axe de ruissellement concentré (Tableau 1). Ensemble, ces deux provinces regroupent plus de la moitié des entreprises exposées en Wallonie, soit environ 63.000 entreprises en province de Liège et 52.500 en province du Hainaut. Les provinces du Brabant-wallon et de Namur comptabilisent chacune environ 30.000 entreprises en zone d'aléa d'inondation ou à moins de 20 mètres d'un axe de ruissellement alors que la province de Luxembourg affiche un nombre plus modeste, avec environ 14.000 entreprises exposées.

Pour la majorité des provinces, la vulnérabilité est répartie de manière assez équilibrée entre les zones d'aléa par débordement et celles proches d'un axe de ruissellement. Seule la province de Liège suit une dynamique différente, avec une vulnérabilité des entreprises bien plus marquée pour les inondations par débordement.

	Zones d'aléa	Axes de ruissellement	Zones d'aléa et axes de ruissellement	Total
Province du Brabant-wallon	15.111	15.889	2.542	28.458
Province du Hainaut	28.128	28.002	3.596	52.534
Province de Liège	38.091	28.407	3.416	63.082
Province de Luxembourg	7.892	7.957	1.457	14.392
Province de Namur	18.075	14.071	2.333	29.813
Wallonie (nombre d'entreprises)	107.297	94.326	13.344	188.279
Wallonie (part des entreprises)	16 %	14 %	2 %	28 %

Tableau 1 : Ventilation par province du nombre d'entreprises impactées par les inondations (aléas par débordement et/ou à 20 mètres d'un axe de ruissellement concentré)

Les bassins hydrographiques

Selon la même méthodologie, une agrégation des entreprises exposées a été réalisée à l'échelle des sous-bassins versants (Figure 1). Cette échelle d'analyse s'avère particulièrement pertinente pour évaluer la vulnérabilité des entreprises face aux inondations, car elle met en évidence les dynamiques spécifiques des rivières et de leurs affluents. En identifiant précisément les sous-bassins versants problématiques, cette approche permet non seulement de localiser les sous-bassins les plus vulnérables, mais également de cibler et de prioriser les mesures de prévention et d'atténuation à mettre en place.

Les bassins de la Meuse aval (26,6 %) et de la Chiers (25,9 %) comptent la plus grande part d'entreprises en zone d'aléa d'inondation par débordement. Le bassin de la Meuse amont (23 %) occupe la troisième position. Dans les bassins de la Gette, de la Haine et de l'Ourthe, respectivement 17 %, 16,2 % et 15,7 % des entreprises sont situées en zone d'aléa. La moyenne wallonne étant de 16 %, 5 bassins versants se trouvent au-delà de la moyenne régionale. C'est le bassin de la Our (5 %), suivi des bassins de la Gueule (4,7 %), de la Roer (4,4 %) et de l'Hermeton (3,5 %) qui concentre le moins d'entreprises impactées par l'aléa d'inondation.

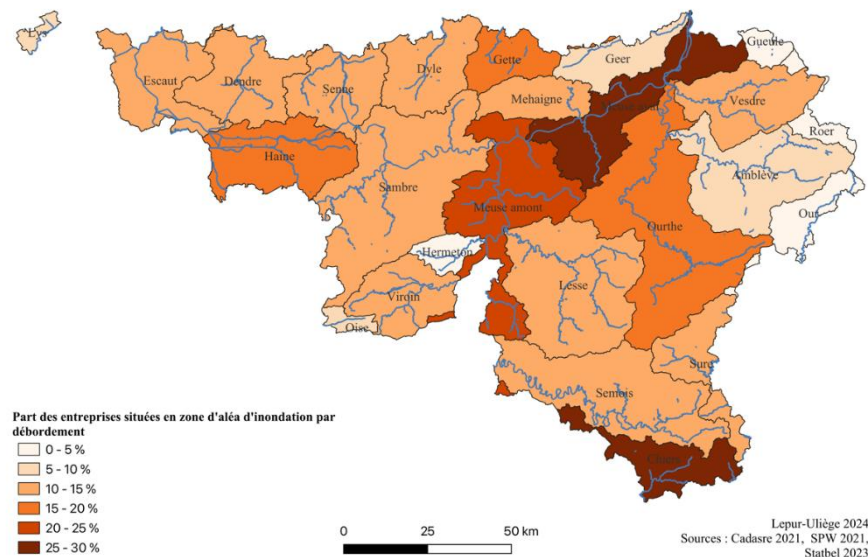


Figure 1 : Part des entreprises situées en zone d'aléa d'inondation par débordement à l'échelle des sous-bassins hydrographiques

Les secteurs statistiques

Deux sous-produits analytiques ont été calculés à l'échelle des secteurs statistiques : le nombre et la part des entreprises impactées. Les résultats globaux présentés précédemment, ventilés par province et par bassin hydrographique ont été agrégés à cette échelle et sont représentés dans les deux cartographies suivantes.

Les résultats cartographiques mettent en lumière les zones historiquement développées de Wallonie. Le sillon Haine-Sambre-Meuse apparaît particulièrement touché, avec une concentration significative d'entreprises situées dans des zones d'aléa, notamment autour des grandes villes wallonnes (Figure 2). Liège, Charleroi, Namur et Mons, qui concentrent une grande part du tissu économique régional, figurent parmi les zones les plus impactées. Par ailleurs, le nord de la province du Brabant wallon et, dans une moindre mesure, la vallée de la Vesdre se démarquent également par leur exposition.

L'intégration des données sur les entreprises situées à moins de 20 mètres d'une zone d'aléa d'inondation met en évidence une diffusion accrue de la vulnérabilité. Cette tendance est particulièrement marquée dans les communes de la deuxième couronne de l'agglomération liégeoise, la région de Charleroi, le Borinage et, plus généralement, le nord du sillon Haine-Sambre-Meuse. Cette diffusion est directement liée à la périphérisation croissante des activités économiques en Wallonie, qui s'éloignent des centres-villes pour s'établir en zones périurbaines où elles trouvent des éléments favorables à leur développement.

En ce qui concerne la part des entreprises impactées (Figure 3), l'ouest du Hainaut se distingue particulièrement, ainsi que de nombreux secteurs situés le long des principaux cours d'eau. La proximité des axes de ruissellement amplifie cette vulnérabilité, étendant son impact à un plus grand nombre de secteurs statistiques à travers le territoire.

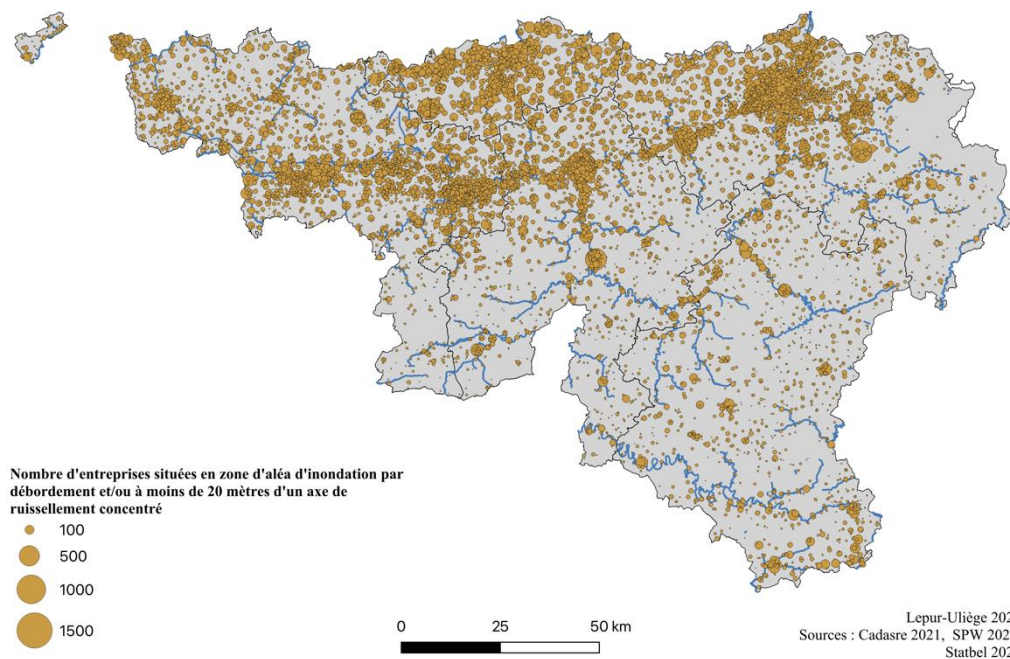


Figure 2 : Nombre d'entreprises situées en zone d'aléa d'inondation par débordement et/ou à moins de 20 mètres d'un axe de ruissellement concentré à l'échelle des secteurs statistiques

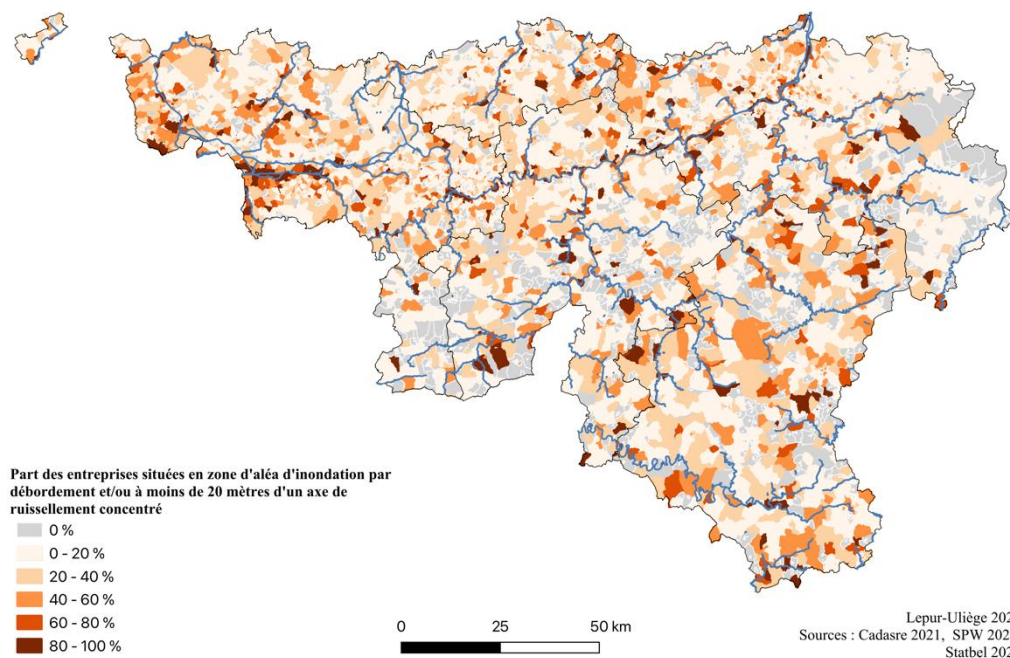


Figure 3 : Part des entreprises situées en zone d'aléa d'inondation par débordement et/ou à moins de 20 mètres d'un axe de ruissellement concentré à l'échelle des secteurs statistiques

6. Discussion

Ce rapport dresse un état des lieux sur la vulnérabilité des entreprises face aux risques d'inondation en Wallonie, mettant en évidence qu'environ 188.000 entreprises se trouvent soit en zone d'aléa d'inondation par débordement, soit à proximité immédiate d'un axe de ruissellement concentré. En d'autres termes, près de **188.000 entreprises wallonnes sont localisées dans des zones à risque**. Ces zones à risque pourraient un jour être confrontées à des inondations, avec des conséquences potentiellement graves. Parmi celles-ci, les zones où la **part d'entreprises exposées est haute (plus de 60 %)** devraient être considérées comme des **zones d'intervention prioritaire**. Une inondation majeure dans ces zones pourrait avoir des répercussions significatives, non seulement sur l'emploi, mais aussi sur les chaînes d'approvisionnement et les infrastructures, perturbant considérablement l'activité économique régionale.

La gravité des inondations survenues dans la vallée de la Vesdre en juillet 2021 met en lumière d'importantes interrogations concernant l'exactitude de la carte d'aléa actuellement en vigueur, notamment à l'aune des projections des évolutions climatiques attendues d'ici la fin du siècle. Le bilan pourrait s'avérer bien plus significatif si une actualisation complète des bassins hydrographiques était réalisée. Bien qu'il demeure incertain que le nombre d'entreprises impactées augmente, un transfert des entreprises situées dans des zones d'aléa « mineur » vers des zones d'aléa « majeur » pourrait être observé en Wallonie, en particulier dans les sous-bassins versants les plus vulnérables.

Le rapport met également en évidence d'autres limites méthodologiques. Bien que l'aléa d'inondation par débordement soit évalué à l'aide d'une méthodologie précise pour définir le niveau de risque, l'aléa d'inondation par ruissellement est, quant à lui, dérivé du bassin versant drainé par les LIDAXES de Wallonie. Cette donnée a été privilégiée, car elle offre une couverture plus complète en termes de nombre de phénomènes de ruissellement par rapport à la cartographie existante des aléas d'inondation. Cependant, il est important de souligner que la partie recalculée du bassin hydrographique de la Vesdre ne fournit pas une version actualisée des axes de ruissellement. Par ailleurs, le découpage complexe de la matrice cadastrale et des droits de propriété n'a pas permis de corréliser efficacement les données de la BCE avec les surfaces bâties potentiellement exposées à un aléa d'inondation. De surcroît, les difficultés d'accès aux données sur l'emploi à l'échelle des établissements, plutôt qu'à celle des sièges sociaux, ont empêché une analyse du nombre et de la proportion des emplois concernés par les risques d'inondation. Des analyses complémentaires sont donc nécessaires en la matière afin d'identifier les secteurs d'activités ainsi que les entreprises nécessitant une intervention prioritaire.

L'analyse multi-échelle présentée dans ce rapport souligne l'importance de choisir une échelle pertinente pour évaluer la vulnérabilité aux inondations. L'échelle des sous-bassins hydrographiques s'impose comme la plus adaptée pour aborder cette problématique. À cet égard, plusieurs bassins se révèlent particulièrement vulnérables en raison de la proportion d'entreprises potentiellement impactées. Une attention particulière devrait être portée aux bassins versants de la Meuse amont et aval, de la Chiers, de la Gette, de la Haine et de l'Ourthe.

Enfin, la Wallonie compte un certain nombre d'entreprises dont l'activité, en raison des risques qui y sont associés, nécessite une attention renforcée. Cela concerne notamment les établissements soumis à la Directive européenne relative aux émissions industrielles (IED), tels que les entreprises du secteur énergétique. Il en va de même pour les entreprises relevant de la directive Seveso, soumises à une réglementation stricte en raison des substances dangereuses présentes sur leurs sites, comme les installations pétrochimiques, les raffineries ou les sites de fabrication d'explosifs. Une attention spécifique est accordée à la vulnérabilité de certaines de ces entreprises dans le cadre de la thématique des infrastructures critiques de cette étude.



7. Bibliographie

Banque de France. (2022). Adaptation des économies au changement climatique.

De Ridder et al. (2020). Evaluation de l'impact socio-économique du changement climatique en Belgique.

ETUC. (2020). Adaptation au changement climatique et monde du travail.



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
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