

AOÛT 2026

CAHIER DE PROSPECTIVE DE L'IWEPS

N° 12

Mesurer et gouverner les risques climatiques :
quels enjeux ?

RÉSUMÉ

Inondations, vagues de chaleur, sécheresses ou crises sanitaires à répétition constituent aujourd'hui autant de risques qui mettent à l'épreuve l'équilibre de nos sociétés. Reconnus depuis peu à tous les niveaux de gouvernance, objets de nouvelles nomenclatures et de rapports d'évaluation, ils tendent à s'intégrer aux outils de gouvernance. Cela témoigne d'un changement de perspective : les impacts des changements climatiques tendent à être analysés de façon systémique liant les vulnérabilités, l'occupation du territoire, les infrastructures, les capacités institutionnelles ou les inégalités. Ce Cahier propose d'appréhender cette dimension intersectionnelle des risques climatiques à travers la notion de risques sociaux-écologiques, qui traduit la relation entre les transformations écologiques et les conditions sociales dans la détermination de l'exposition, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation des sociétés. La première contribution en pose le cadre conceptuel à travers

une matrice articulant aléas, exposition, vulnérabilités sociales et institutionnelles et dispositifs de protection sociale-écologique. La deuxième en propose une déclinaison opérationnelle pour la Wallonie, avec un indicateur cartographique de vulnérabilité sociale construit à l'échelle des secteurs statistiques, afin d'orienter l'adaptation vers les territoires et les publics les plus exposés. Les deux contributions suivantes déplacent l'analyse vers l'anticipation. Elles montrent que la prospective permet d'élargir les cadres classiques de l'analyse des risques, d'explorer des futurs possibles et d'identifier des vulnérabilités émergentes, comme l'illustre la démarche du Groupe VYV à l'horizon 2040. Le Cahier conclut que gouverner les risques climatiques ne peut reposer sur la seule mesure statistique : il faut l'articuler à la cartographie, l'analyse systémique, la prospective, la participation et la protection collective afin d'assurer une transition juste.

COLOPHON

Éditeur : **Vincent Calay** (IWEPS - Belgian Climate Centre - ULB)

Avec les contributions de :

Tom Bauler (ULB)

Sébastien Brunet (IWEPS – Laboratoire des transitions (ULiège))

Catherine Fallon (ULiège)

Aurore Fransolet (ULB - Sciences Po)

Jean-Luc Guyot (IWEPS - UCLouvain)

Sarah Habran (ISSeP)

Eric Hallot (ISSeP)

Éloi Laurent (Sciences Po)

Yasmina Loozen (ISSeP)

Valérie Sahuc (Groupe VYV)

Pascale Vielle (UCLouvain)

Édition : **Evelyne Istace** (IWEPS)

Éditeur responsable : **Sébastien Brunet** (IWEPS)

Dépôt légal : D/2026/10158/17

Création graphique : **Deligraph** <http://deligraph.com>

Ces travaux ne reflètent pas la position de l'IWEPS et n'engagent que leurs auteurs.

Reproduction autorisée, sauf à des fins commerciales, moyennant mention de la source.

IWEPS

Institut wallon de l'évaluation, de la
prospective et de la statistique

Route de Louvain-La-Neuve, 2
5001 NAMUR

Tel : 081 46 84 11

<http://www.iweps.be>

info@iweps.be

Remerciements

Nous tenons à remercier chaleureusement l'ensemble des contributeurs à ce Cahier pour leur participation active et enthousiaste au Futurama du 4 avril 2025 qui a permis d'éprouver tant l'importance de la thématique de ce Cahier que la pertinence de l'articulation entre les différentes contributions ! Merci à eux d'avoir pris le temps de contribuer par leurs écrits à ce Cahier.

Un grand merci également à l'IWEPS qui a rendu cette publication possible, en particulier Jean-Luc Guyot pour sa patience et sa bienveillance ainsi que Sébastien Brunet pour son soutien. Nos remerciements vont également à Rafaël Ritondo et à Frédéric Claisse, pour leurs retours critiques, ainsi qu'à Aurélie Hendrickx et Evelyne Istace pour la qualité de leur travail.

Nous remercions également le Belgian Climate Centre et le laboratoire SONYA de l'ULB pour leur soutien.

Table des matières

Remerciements	3
Introduction : Mesurer, cartographier et anticiper les risques climatiques.....	6
1. La malheureuse banalisation des risques climatiques	6
2. Des risques climatiques aux risques sociaux-écologiques	6
3. Vulnérabilités, territoires et institutions.....	8
4. Mesurer, cartographier, anticiper	8
5. Les contributions à ce Cahier	8
6. Pour une gouvernance juste des risques climatiques.....	9
Chapitre 1 : La matrice du risque social-écologique : un outil pour les politiques publiques en Belgique et au-delà.....	10
1. Introduction	10
2. Définition et dimensions du risque social-écologique	11
2.1. Du risque social au risque social-écologique	11
2.2. Caractériser le risque : aléa, exposition et vulnérabilités	12
2.3. Gouverner le risque : vers une protection sociale-écologique	13
3. Introduction à la matrice du risque social-écologique	14
4. Au-delà de la matrice : Appréhender les effets systémiques et dynamiques des risques sociaux-écologiques	18
5. Conclusion : Institutionnaliser et démocratiser la matrice du risque social-écologique	22
Chapitre 2 : L'indicateur de vulnérabilité sociale de la population wallonne au changement climatique	23
1. Introduction	23
2. Vulnérabilité sociale et changement climatique	23
2.1. La vulnérabilité sociale	23
2.2. Facteurs de vulnérabilité	25
2.3. Indicateurs composites de vulnérabilité	26
3. Diagnostiquer la vulnérabilité sociale en Wallonie.....	28
3.1. Méthodologie	28
3.2. Résultats et discussion.....	29
4. Conclusions et perspectives.....	31
Chapitre 3 : Prospective et risques climatiques : anticiper pour mieux gouverner.....	32
1. Introduction	32
2. Les fondamentaux	33
2.1. La prospective.....	33
2.2. La gouvernance des risques dans une perspective circulaire	35

2.3. Des points de convergence	36
2.3.1. Des démarches orientées vers demain	36
2.3.2. Un futur ouvert	37
2.3.3. Une volonté d'agir	37
2.3.4. Des objets complexes, équivoques et marqués par une forte incertitude	37
3. Les apports de la prospective pour la gouvernance des risques climatiques.....	38
3.1. Analyse des systèmes complexes et de leurs trajectoires	38
3.2. La prospective comme aide à l'identification des risques.....	39
3.3. La Scénarisation	40
3.4. L'Intégration d'une pluralité d'expertises	41
3.5. Anticipation, action et appropriation	42
3.6. Vers une gouvernance adaptative.....	43
4. Conclusion.....	44
Chapitre 4 : Demain, tous et toutes vulnérables ? La démarche prospective menée par le groupe VYV	47
1. Introduction	47
2. Pourquoi le Groupe VYV a-t-il décidé de mener une telle étude prospective ?	48
3. Les scénarios prospectifs : pousser les curseurs pour aller plus loin dans la réflexion.....	48
4. Les vulnérabilités de santé identifiées lors de la démarche prospective.....	49
5. Les défis à relever pour les acteurs de la santé	49
6. Vers de nouvelles pistes d'action pour la santé et ses déterminants.....	49
7. Changer de référentiel pour repenser le rôle des acteurs de protection sociale dans un contexte profondément transformé	50
Conclusion	51
1. Statistiques au service de la gouvernance des risques et des incertitudes.	51
2. Démarches par les risques ou par les vulnérabilités.....	52
3. Territoires.....	54
4. Prospective.....	55
Bibliographie	56

Introduction : Mesurer, cartographier et anticiper les risques climatiques

Vincent CALAY

vincent.calay@climatecentre.be

IWEPS - Belgian Climate Centre - ULB

1. LA MALHEUREUSE BANALISATION DES RISQUES CLIMATIQUES

Inondations, vagues de chaleur, sécheresses, tensions sur les ressources en eau, crises sanitaires, incendies en milieu naturel¹... ces événements, de plus en plus fréquents, se banalisent et contribuent aujourd'hui à créer une « nouvelle normalité » qui imprègne nos sociétés, spécialement depuis la pandémie de COVID-19.

Dès la fin mai 2026 et durant tout l'été de la même année, le continent européen a connu plusieurs épisodes caniculaires inédits, affectant les plus vulnérables (femmes enceintes, enfants en bas âges, personnes âgées...). Ces vagues de chaleur furent, pour certaines, suivies de violents orages aux pluies torrentielles qui ont exposé de nombreux ménages à d'importants dégâts dans leur habitation, ménages souvent fragilisés par une situation sociale difficile, un âge avancé et/ou un état de santé dégradé. Certains, parfois anciens sinistrés des inondations de l'été 2021, témoignaient dans les reportages télévisés de leur inquiétude dès que la pluie commence à tomber : « il faut que ça s'arrête » confiait, désespéré, un homme d'une soixante d'années à la RTBF.

Cette malheureuse expérience collective de la banalisation des aléas climatiques majeurs montre que les risques climatiques ne sont pas que des concepts : ils s'inscrivent aujourd'hui dans les corps et les psychés des personnes sinistrées. Ils font désormais partie de l'expérience ordinaire des territoires, des institutions et des populations. Ils affectent les conditions de vie, les infrastructures, la santé, l'organisation des solidarités, les capacités d'action publique, mais aussi, la manière dont nos sociétés se représentent leur avenir et les orientations politiques qu'elles adoptent.

2. DES RISQUES CLIMATIQUES AUX RISQUES SOCIAUX-ÉCOLOGIQUES

Ces événements contribuent à montrer que, depuis quelques années, les risques climatiques sont devenus un véritable problème public qui met à l'épreuve la façon dont nos démocraties se protègent contre de tels risques et, plus globalement, la façon dont elles conçoivent la sécurité de leur développement.

En raison de leur caractère systémique, l'appréhension de tels risques ne peut se limiter aux seules politiques climatiques, ni même aux politiques environnementales, car ils nourrissent de multiples enjeux : de sécurité intérieure et extérieure, de santé publique, de protection sociale, d'aménagement du territoire, de gestion de crise, de finances publiques ou de cohésion sociale, par exemple.

Cette nouvelle conception des risques climatiques comme problème public à part entière se manifeste, depuis peu, dans plusieurs évolutions importantes à différents niveaux de pouvoir.

¹ Au moment de finaliser la publication de ce Cahier, la Belgique est touchée par un vaste incendie dans les Hautes Fagnes, au sein du Parc naturel Hautes Fagnes-Eifel. Les premières estimations évaluent la zone touchée à plus de 3 000 hectares. Cet incendie fait suite à un été exceptionnellement chaud et sec, marqué par de nombreux incendies en milieu naturel en Belgique et en Europe. Par son ampleur, cet incendie apparaît comme un événement inédit dans l'histoire du pays. Alors que les opérations de contrôle et de surveillance se poursuivent, il suscite déjà une controverse importante autour de ses causes, des responsabilités, des capacités d'action et des modes de gouvernance de ce type de risque.

Au niveau international, cette évolution se manifeste depuis 2022 dans les travaux du Bureau des Nations unies pour la réduction des risques de catastrophe (UNDRR). La publication de ses orientations techniques, intitulées [*Technical Guidance on Comprehensive Risk Assessment and Planning in the Context of Climate Change*](#), témoigne de l'importance croissante des approches systémiques des risques dans la gouvernance des risques climatiques et des catastrophes.

Au niveau européen, cette dynamique s'est traduite en 2024 par la première [évaluation européenne des risques climatiques](#) (EUCRA), l'[agenda de la Commission européenne sur la gestion des risques climatiques](#) ou le renforcement [des cadres de protection civile et de gestion des risques de catastrophe](#).

En Belgique, ce mouvement a pris forme à la suite des inondations de juillet 2021, avec la décision de créer le [Climate and Environment Risk Assessment Centre \(CERAC\)](#). Quelques mois plus tard, la [Stratégie nationale de sécurité](#) adoptée en décembre 2021 a intégré le changement climatique et la perte de biodiversité dans une réflexion plus large sur la résilience, les services essentiels et les risques systémiques. Plus récemment, le [Belgian Climate Risk Assessment](#) (BCRA) publié par le CERAC début 2026, le [rapport PRETS](#) commandité par le Service public fédéral Sécurité sociale en 2025 et l'[analyse nationale des risques](#) coordonnée par le Centre national de crise ont encore prolongé ce mouvement à l'intersection de l'évaluation des risques climatiques, de la protection sociale et de la préparation aux crises.

Ces initiatives ne cadrent pas les risques climatiques de la même manière. Le BCRA contribue à identifier et à hiérarchiser les principaux risques climatiques et écosystémiques auxquels la Belgique est exposée. L'analyse nationale des risques traite le changement climatique comme un risque émergent et transversal, susceptible d'influencer la probabilité ou l'intensité d'autres risques à l'horizon 2050. Le rapport PRETS distingue les risques de transformation biophysique, liés aux effets du dérèglement climatique et de la dégradation des écosystèmes, et les risques de transition sociotechnique, liés aux effets sociaux des politiques et transformations nécessaires à la transition écologique. Il relie ainsi directement la question des risques climatiques à celle de la protection sociale et de la transition juste.

Cette évolution fait apparaître à la fois un progrès et une limite. Un progrès, car les risques climatiques sont désormais reconnus comme des risques systémiques, susceptibles d'affecter les conditions mêmes de la vie sociale et de l'action publique. Une limite, car les cadres institutionnels demeurent encore partiellement fragmentés. Les politiques d'adaptation, la gestion de crise, la sécurité, la protection civile, la protection sociale et les politiques de transition ne s'appuient pas toujours sur les mêmes catégories, les mêmes instruments, ni les mêmes horizons temporels. Les risques liés aux politiques de transition restent notamment moins intégrés dans les dispositifs de gouvernance centrés sur les aléas climatiques, la préparation aux catastrophes et la gestion des crises.

C'est précisément à ce niveau que la notion de risque social-écologique proposée par Aurore François et ses collègues dans le premier chapitre de ce Cahier prend toute son importance. Cette notion permet, en effet, de désigner des risques qui ne sont ni purement naturels, ni strictement sociaux, mais qui résultent de l'interaction entre des transformations biophysiques, des choix économiques et politiques, des vulnérabilités sociales, des trajectoires territoriales et des capacités institutionnelles. Elle invite dès lors à déplacer le regard : il ne s'agit plus seulement d'identifier des aléas, mais de comprendre comment ceux-ci rencontrent des populations inégalement exposées, des territoires diversement vulnérables et des institutions plus ou moins capables de prévenir, absorber, réparer ou compenser les dommages. Les risques climatiques apparaissent ainsi comme une composante d'un ensemble plus large de risques sociaux-écologiques qui mettent à l'épreuve

nos instruments de mesure, nos politiques d'adaptation et nos mécanismes de protection collective.

Ainsi, ces évolutions marquent l'émergence d'une nouvelle grammaire du risque. Les risques climatiques n'apparaissent plus seulement comme des phénomènes naturels auxquels il conviendrait de s'adapter techniquement. Ils sont appréhendés comme des phénomènes sociaux-écologiques complexes et systémiques.

3. VULNÉRABILITÉS, TERRITOIRES ET INSTITUTIONS

Cette manière de définir les risques climatiques modifie profondément la conception de leur gouvernance. Elle oblige à considérer simultanément les aléas, les populations et les territoires exposés, les inégalités de vulnérabilité, mais aussi les institutions censées prévenir, absorber, réparer ou compenser les dommages.

Cette évolution conceptuelle est fondamentale, car les risques climatiques ne touchent pas tous les territoires, tous les groupes sociaux et toutes les institutions de la même manière. L'exposition aux aléas climatiques varie selon les lieux de vie, les conditions de logement, l'âge, l'état de santé, les revenus, l'accès aux soins, l'isolement social, les ressources disponibles ou encore la capacité à accéder à l'information et à mobiliser de l'aide. Les politiques de transition écologique elles-mêmes peuvent produire des effets distributifs importants et potentiellement inégaux lorsqu'elles affectent le coût de l'énergie, les conditions de mobilité, l'accès au logement ou les perspectives d'emploi. Les risques dont il est question ici ne sont donc pas seulement des risques de catastrophes climatiques, ce sont aussi des risques d'inégalités, de désaffiliation, de perte de confiance, de fragilisation des solidarités et de mise à l'épreuve des institutions collectives garantissant la sécurité et la protection.

4. MESURER, CARTOGRAPHIER, ANTICIPER

Dans ce contexte, un des enjeux majeurs de la gouvernance de tels risques réside dans le développement d'outils capables de mieux les caractériser. Leur identification et leur classement ne suffisent pas à la constitution d'une action pertinente. Il faut également comprendre leur dynamique : la façon dont ils se combinent, dont ils se distribuent dans l'espace, dont ils affectent différemment les groupes sociaux, dont ils mettent à l'épreuve les institutions existantes et dont ils pourraient évoluer dans le temps.

Les approches statistiques et cartographiques sont indispensables pour objectiver certaines dimensions du problème, rendre visibles des vulnérabilités qui resteraient autrement dispersées ou peu perceptibles, et soutenir la décision publique. Mais elles ne peuvent suffire à elles seules. Les risques climatiques se déploient dans des systèmes complexes, marqués par des effets de seuil, des points de bascules, des incertitudes profondes, des interactions entre phénomènes sociaux et environnementaux, et des temporalités longues. Leur compréhension appelle donc également des approches qualitatives, systémiques, participatives et prospectives.

5. LES CONTRIBUTIONS À CE CAHIER

C'est dans cette perspective que s'inscrit ce Cahier de prospective de l'IWEPS. Il rassemble des contributions qui, chacune à partir d'un angle spécifique, interrogent la manière dont les risques climatiques et les transformations écologiques peuvent être mesurés, cartographiés, anticipés et gouvernés dans une perspective de justice sociale-écologique. L'objectif est de mettre en discussion plusieurs outils et cadres d'analyse permettant d'appréhender la complexité des risques sociaux-écologiques. Il s'agit, autrement dit, d'explorer les conditions dans lesquelles l'action publique et les acteurs de la protection peuvent mieux connaître les vulnérabilités, anticiper les transformations à venir et concevoir des réponses adaptées aux populations et aux territoires concernés.

Les deux premières contributions portent principalement sur la caractérisation et la mesure des risques et des vulnérabilités. Le premier chapitre, proposé par Aurore Fransolet, Éloi Laurent, Tom Bauler et Pascale Vielle, introduit la notion de risque social-écologique et présente une matrice permettant d'articuler aléas, exposition, vulnérabilité sociale, vulnérabilité institutionnelle et dispositifs de protection sociale-écologique. Cette contribution permet de déplacer le regard : il ne s'agit plus seulement de couvrir les risques sociaux classiques, mais de penser les mécanismes de protection collective face à des risques issus à la fois des transformations biophysiques et des politiques de transition. Le deuxième chapitre, rédigé par Yasmina Loozen, Sarah Habran et Éric Hallot, prolonge cette réflexion à partir d'un travail empirique consacré à la Wallonie. Il présente un indicateur de vulnérabilité sociale de la population wallonne au changement climatique, construit à l'échelle des secteurs statistiques. Cette contribution montre l'importance d'une approche territorialisée, capable de rendre visibles les différences de vulnérabilité à une échelle fine et de soutenir les politiques d'adaptation.

Les deux contributions suivantes déplacent la réflexion vers l'anticipation. Le troisième chapitre, proposé par Jean-Luc Guyot et Sébastien Brunet, examine les apports de la prospective à la gouvernance des risques climatiques. Il montre que la prospective et l'analyse des risques partagent une même orientation vers l'avenir, une même attention à l'incertitude et une même volonté d'éclairer l'action présente. Mais il souligne également que la prospective permet d'élargir les cadres classiques de l'analyse des risques en intégrant les effets systémiques, les ruptures possibles, les signaux faibles, la pluralité des expertises et la construction collective de scénarios. Le quatrième chapitre, rédigé par Valérie Sahuc, illustre concrètement cette démarche à partir de l'étude prospective menée par le Groupe VYV en France sur les vulnérabilités sociales-écologiques et leurs impacts sur la santé à l'horizon 2040. Il montre comment un acteur de santé et de protection sociale peut mobiliser les scénarios pour interroger l'évolution possible des besoins de protection et repenser son rôle dans un contexte profondément transformé.

La conclusion de Catherine Fallon met en perspective ces contributions en revenant sur plusieurs tensions transversales : le rôle des statistiques dans la gouvernance des risques et des incertitudes, l'opposition entre démarches centrées sur les risques et démarches centrées sur les vulnérabilités, l'importance des territoires et l'apport de la prospective. Elle rappelle que les risques climatiques ne peuvent être compris uniquement à travers des analyses quantitatives et des catégories administratives. Ils supposent des analyses aptes à prendre en compte les contextes locaux, les connaissances situées, les effets en cascade et les futurs possibles.

6. POUR UNE GOUVERNANCE JUSTE DES RISQUES CLIMATIQUES

Ce Cahier souhaite ainsi contribuer à une réflexion collective sur les outils nécessaires pour faire face aux risques climatiques et aux transformations écologiques dans une perspective de transition juste. Il défend l'idée que ces risques ne peuvent être gouvernés selon les cadres traditionnels de la gestion des risques ou de la gestion de crise. Par leur complexité et leur nature globale, ces risques sociaux-écologiques exigent une articulation entre mesure statistique, cartographie, analyse systémique, intelligence collective, anticipation et souci de protection collective. C'est à cette condition que la connaissance de tels risques pourra devenir un support pertinent pour l'action publique, non seulement pour réparer les dommages, mais aussi pour prévenir les injustices, anticiper les transformations et construire des capacités de protection adaptées au « monde qui vient ».

Ce Cahier de prospective de l'IWEPS rassemble sous forme écrite les travaux menés lors du [webinaire de prospective de l'IWEPS, le Futurama, consacré aux changements climatiques et aux inégalités, organisé le 4 avril 2025](#). Il s'inscrit dans la continuité des travaux de l'IWEPS sur la prospective et l'aide à la décision publique, en proposant un espace de dialogue entre chercheurs, acteurs publics et praticiens autour d'une question désormais centrale : *comment mieux connaître, anticiper et gouverner les risques climatiques dans des sociétés traversées par des vulnérabilités sociales, territoriales et institutionnelles croissantes ?*

Chapitre 1 : La matrice du risque social-écologique : un outil pour les politiques publiques en Belgique et au-delà¹

Aurore FRANSOLET

aurore.fransolet@ulb.be

ULB-SONYA & Sciences Po

Éloi LAURENT

eloi.laurent@sciencespo.fr

Sciences Po

Tom BAULER

tom.bauler@ulb.be

ULB-SONYA

Pascale VIELLE

pascale.vielle@uclouvain.be

UCLouvain

1. INTRODUCTION

Nos régimes de production et de consommation focalisés sur la croissance déstabilisent profondément la biosphère depuis des décennies, exacerbant des vulnérabilités existantes et causant de nouveaux risques qui menacent de plus en plus la stabilité sociale et politique partout sur la planète (Dixon-Decleve *et al.*, 2022 ; Pörtner *et al.* 2021). Lorsqu'ils se matérialisent, ces risques sont susceptibles d'entraîner des pertes et des dommages dans les systèmes sociaux et écologiques qui, en altérant le bien-être des groupes vulnérables, contribuent à aggraver les injustices sociales et environnementales (Fransolet & Vanhille, 2023).

Dans une perspective de « transition juste », notion explorée dans un précédent [Cahier de prospective de l'IWEPS](#)², il apparaît dès lors essentiel de repousser les frontières de la protection sociale pour concevoir des mécanismes collectifs de protection adaptés à l'atténuation des risques sociaux-écologiques : autrement dit, de construire une « **protection sociale-écologique** ». Afin de soutenir l'élaboration d'un tel modèle de protection, nous proposons dans cet article un outil original permettant de caractériser les risques qu'il s'agit de couvrir : la **matrice du risque social-écologique**.

La Section 2 présente le cadre conceptuel multidimensionnel du risque sur lequel repose la matrice. La Section 3 introduit l'outil et illustre son application à travers l'analyse de deux risques sociaux-écologiques majeurs en Belgique : les vagues de chaleur et la décarbonation de la mobilité. La Section 4 discute des limites de la matrice pour appréhender les effets systémiques et dynamiques des risques sociaux-écologiques, et de la nécessité de la compléter par d'autres outils

¹ Cet article est issu du rapport final du projet [PProtection Et risques sociaux-écologiques en TransitionS](#) (PRETS). Voir : Vielle *et al.* (2025).

² « La transition juste ne doit plus seulement s'entendre comme un accompagnement social ou une compensation financière des politiques d'atténuation des crises écologiques, mais plus largement comme une stratégie de transition sociale-écologique incluant les politiques écologiques comme les chocs écologiques. » voir [Cahier de prospective de l'IWEPS n°6](#).

d'analyse. Enfin, la conclusion esquisse des voies pour institutionnaliser et démocratiser la matrice du risque social-écologique dans le système de gouvernance multiniveau belge, en vue de construire une protection sociale-écologique à la hauteur des défis du XXI^e siècle.

2. DÉFINITION ET DIMENSIONS DU RISQUE SOCIAL-ÉCOLOGIQUE

2.1. Du risque social au risque social-écologique

Pour les économistes, un **risque** est un événement incertain probabilisable (Passaga & Salin, 2021). Dans *Risk, Uncertainty and Profit*³, Frank Knight distingue risque et incertitude et parle du risque comme d'une « quantité susceptible d'être mesurée ». Le risque est donc à la fois aléatoire et prévisible (Knight, 1921), l'incertitude est aléatoire, mais non probabilisable.

Un risque social est un événement incertain probabilisable de nature collective, soit en termes de responsabilité, soit en termes d'impact. Il peut devenir assurable (couvert et compensé) par un mécanisme d'assurance lui-même collectif (privé ou public) si l'on parvient à en déterminer avec précision à la fois la probabilité (occurrence) et les pertes monétaires et non monétaires associées (intensité de l'impact). Les individus n'étant pas égaux face au risque (inégalités de revenus, de condition physique...), même s'ils sont tous susceptibles d'y être exposés, il apparaît légitime d'introduire un mécanisme de solidarité dans la couverture du risque qui suppose une obligation d'assurance, une redistribution horizontale et verticale, et une approche « aveugle » à la susceptibilité au risque (Jacquemyn, 2017).

Un **risque social-écologique** est un événement incertain probabilisable de nature collective lié à l'occurrence d'un choc écologique défini comme une altération conjoncturelle ou structurelle des conditions environnementales d'existence affectant le bien-être humain (pollutions, choc climatique, choc pandémique, etc.) ou d'un choc socio-économique induit, de façon directe ou indirecte, par des politiques de transition écologique (ex. : interdiction ou taxation de biens polluants, reconfigurations du marché du travail, etc.). Il y a donc deux types de risques sociaux-écologiques liés à deux changements fondamentaux en cours (Laurent, 2022) :

- les **risques de transition sociotechnique** sont liés aux transitions des systèmes sociotechniques (ex. : logement, alimentation, transport, industrie) vers des régimes environnementalement soutenables en vue d'atténuer des crises écologiques (ex. : réduction des émissions de gaz à effet de serre, protection des écosystèmes et de la biodiversité). Ce type de risque couvre les effets sociaux directs des politiques environnementales (ex. : zones à faible émission, primes à la rénovation thermique des logements, taxes sur l'énergie ou le carbone), mais aussi les effets distributifs qui ne résultent pas d'une politique environnementale spécifique, mais des changements de l'économie induits par les transitions écologiques (ex. : reconfiguration du marché du travail, changements dans la disponibilité et le coût des biens) ;
- les **risques de transformation biophysique** sont liés aux transformations du système Terre (la Biosphère) vers un dépassement des limites planétaires qui se traduit par des chocs climatiques (comme les inondations ou les canicules), des chocs pandémiques (comme le Covid), mais aussi des événements à évolution lente (ex. : montée du niveau des mers), etc., lesquels induisent également des effets sociaux.

On peut articuler ces risques selon une typologie simple : des risques de premier ordre, découlant de la transformation de la Biosphère et des risques de second ordre, découlant des politiques de transition mises en œuvre pour atténuer les risques de premier ordre. C'est la vocation des

³ Voir https://www.revue-risques.fr/wp-content/uploads/Risques-003_Web.pdf page 36 et suivantes.

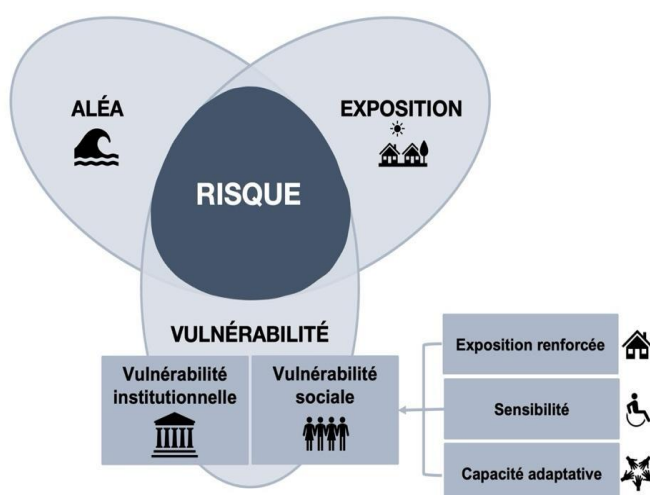
politiques de transition juste, à la fois écologiquement efficaces et socialement équitables, que de trouver la bonne articulation entre risques sociaux-écologiques de premier et de second rang.

2.2. Caractériser le risque : aléa, exposition et vulnérabilités

La matrice du risque social-écologique propose de répertorier et de caractériser ces deux types de risques pour la population belge en mobilisant un cadre analytique commun. Ce cadre repose sur une conceptualisation multidimensionnelle du risque couramment employée dans l'étude des risques climatiques et environnementaux, et notamment par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Selon cette conceptualisation, un risque résulte des interactions dynamiques entre un **aléa** – événement incertain dont l'occurrence est susceptible de causer des pertes ou des dommages dans les systèmes sociaux-écologiques – et l'**exposition** et la **vulnérabilité** des systèmes humains et écologiques à cet aléa. L'exposition correspond à la présence dans des lieux ou des situations qui pourraient être affectés négativement par l'aléa, tandis que la vulnérabilité fait référence à la propension ou prédisposition à être affectés négativement par l'aléa (IPCC, 2022 ; Salas et Méliá, 2022).

Nous distinguons deux formes de vulnérabilité : la **vulnérabilité sociale** et la **vulnérabilité institutionnelle**. La première concerne la vulnérabilité directe des personnes ou des groupes sociaux, et résulte de la combinaison de la **sensibilité**, de l'**exposition renforcée** et de la **capacité d'adaptation** de ces personnes ou groupes (voir Figure 1). La sensibilité et l'exposition renforcée reflètent respectivement les caractéristiques personnelles (ex. : âge, état de santé) et de l'environnement physique (ex. : logement, présence de surfaces perméables) qui augmentent la propension à ce que les personnes et les choses auxquelles elles sont attachées soient affectées négativement par l'aléa. De son côté, la capacité adaptative correspond à la capacité des personnes à se préparer, à répondre et à se remettre d'un aléa. La capacité adaptative est principalement liée à la situation sociale et matérielle des personnes (ex. : niveau de revenu, niveau d'éducation et de sensibilisation, intensité des liens sociaux) (Kazmierczak *et al.*, 2015).

Figure 1 : Déterminants des risques sociaux-écologiques



La seconde forme de vulnérabilité a trait à la vulnérabilité des institutions qui accompagnent les efforts de préparation, de réponse ou de reconstruction des personnes et des groupes sociaux face aux aléas (Papathoma-Köhle *et al.*, 2021), mais aussi plus généralement celle des institutions qui structurent de manière durable la coopération sociale. En ce sens, la crise financière et la crise fiduciaire de l'État social, qui tiennent respectivement à l'empêchement progressif des grandes fonctions de l'État social (allocation, redistribution, stabilisation) sous l'effet des crises environnementales et à la défiance des citoyens face à ce qu'ils perçoivent comme des politiques

environnementales injustes (ex. : gilets jaunes), constituent deux facteurs majeurs de vulnérabilité institutionnelle. D'une part, les systèmes traditionnels d'assurance peuvent être affaiblis ou défaillants du fait des catastrophes antérieures, et, d'autre part, les efforts d'assistance aux personnes peuvent être contraints par la défiance à l'égard des pouvoirs publics ou la désinformation qui pollue le débat public (comme dans le cas de l'agence FEMA aux États-Unis face aux ouragans Helene et Milton à l'automne 2024). L'intégration de la vulnérabilité institutionnelle dans la matrice du risque social-écologique est la principale originalité de notre cadre conceptuel du risque social-écologique (Vielle *et al.*, 2025).

2.3. Gouverner le risque : vers une protection sociale-écologique

Partant de cette conceptualisation du risque, le risque social-écologique est défini comme le produit d'un aléa, d'une exposition et de la somme des vulnérabilités sociales (correspondant au produit d'une exposition renforcée et d'une sensibilité auquel est soustraite la capacité adaptative) et institutionnelles :

$$\begin{aligned} &\textbf{Risque social-écologique} \\ &= \textbf{Aléa} \times \textbf{Exposition} \times (\textbf{Vulnérabilité sociale} + \textbf{Vulnérabilité institutionnelle}) \\ &\text{avec :} \\ &\textbf{Vulnérabilité sociale} \\ &= (\textbf{Exposition renforcée} \times \textbf{Sensibilité}) - \textbf{Capacité adaptative} \end{aligned}$$

Notons que cette décomposition est donnée à titre illustratif et ne réduit pas l'appréhension du risque social-écologique à une simple agrégation quantitative. Nous ne travaillons pas à développer une équation. Nous soutenons en effet que la caractérisation des risques sociaux-écologiques et la définition de politiques de protection sociale-écologiques pour y faire face, ne peuvent plus s'inscrire dans des processus désincarnés de « gouvernance par les nombres » (Supiot, 2015) et appellent à développer des approches transdisciplinaires articulant des méthodes quantitatives et qualitatives.

Dans une perspective de gouvernance démocratique du risque social-écologique, la protection collective contre celui-ci, dite « **protection sociale-écologique** », doit prendre en charge le résultat de cette équation. Le risque résiduel, non pris en charge par la protection sociale-écologique, donnera lieu en se matérialisant à des pertes et à des dommages qui, en altérant la capacité et le bien-être de certains groupes sociaux, est susceptible d'induire des injustices. Dans une optique de transition juste, il convient donc de minimiser les risques résiduels en prévenant les pertes et dommages évitables, en réparant ceux qui sont inévitables, mais réversibles et en compensant ceux qui sont à la fois inévitables et irréversibles.

Figure 2 : Une protection sociale-écologique pour faire face aux risques de transformation biophysique et aux risques de transition sociotechnique (adapté de Fransolet et Vanhille, 2023)



3. INTRODUCTION À LA MATRICE DU RISQUE SOCIAL-ÉCOLOGIQUE

La matrice de risque social-écologique (voir Tableau 1) combine le développement de deux types de matrices : la **matrice des risques de transitions sociotechniques** et la **matrice des risques de transformations biophysiques**, évalués selon quatre principales composantes : aléas, exposition, vulnérabilité sociale et vulnérabilité institutionnelle. On en déduit la forme et le niveau de protection sociale requis pour minimiser les inégalités sociales et les inefficacités économiques induites par le risque résiduel.

Dans la matrice des risques de transformation biophysique sont répertoriés les principaux aléas climatiques et environnementaux auxquels est exposée la Belgique, à savoir les vagues de chaleur, les sécheresses, les inondations, les submersions, les tempêtes, les incendies, les maladies à transmission vectorielle, et les pollutions (OECD, 2022 ; IRM, 2020). Dans la matrice des risques de transition sociotechnique, ce sont les grands axes de la politique de transition écologique déployée en Belgique qui sont recensés, dont la transition vers zéro émission nette en matière de mobilité, la transition vers zéro émission nette en matière de logement, la transition bas-carbone des industries, la décarbonation de l'énergie, la transition vers une agriculture environnementalement soutenable, la baisse de la consommation des ressources et des déchets, la réduction des pollutions, ainsi que la conservation des écosystèmes et de la biodiversité.

À ces expositions sont associées des vulnérabilités sociales – caractérisées par des expositions renforcées (ex. : part des personnes vivant en milieu dense urbain ou « îlots de chaleur » dans le cas des canicules), des sensibilités (ex. : part des personnes âgées dans la population) et des capacités adaptatives (ex. : intensité des liens sociaux ou à l'inverse part de l'isolement social induisant un risque diminué ou accru) – ainsi que des vulnérabilités institutionnelles (ex. : saturation des capacités d'accueil des hôpitaux, insuffisance de services collectifs). On en déduit des dispositifs de protection sociale-écologique adaptés à ces risques (ex. : aides à domicile en période de canicule pour les personnes âgées isolées exposées).

Tableau 1 : Matrice du risque social-écologique (incl. exemples de risques de transformation biophysique)

Déterminants du risque		Aléas (1)								
		Vagues de chaleur	Sécheresses	Inondations	Submersions	Tempêtes	Incendies	Maladies à transmission vectorielles	Zoonoses	Pollutions
Exposition (2)		Ex. : Fréquence, longueur et intensité des vagues de chaleur en Belgique								
Vulnérabilité sociale (3)	Exposition renforcée	Ex. : Part de la population vivant dans des îlots de chaleur urbains								
	Sensibilité	Ex. : Part de personnes âgées au sein la population								
	Capacité adaptative	Ex. : Intensité des liens sociaux								
Vulnérabilité institutionnelle (4)		Ex. : Saturation des capacités d'accueil des hôpitaux								
Risque social-écologique (5)		(1)*(2)*[(3)+(4)]								
Protection sociale-écologique (6)		Ex. : Aides à domicile en période de canicule pour les personnes âgées isolées exposées								
Impact sur le bien-être (7)		(6)-(5)								

Nous proposons ci-dessous des exemples d'application de la matrice du risque social-écologique en développant, d'une part, une matrice des risques de transformations biophysiques pour les cas des vagues de chaleur (Tableau 2) et, d'autre part, une matrice des risques de transitions sociotechniques pour les risques liés à la transition vers zéro émission nette en matière de mobilité (Tableau 3). Dans ces matrices, les risques sociaux-écologiques sont caractérisés à travers leurs principaux facteurs de vulnérabilité définis dans la littérature. Pour chaque facteur, des indicateurs pertinents sont identifiés et, lorsque les données sont disponibles, les chiffres belges et leurs évolutions tendanciennes sont renseignés. Cet exercice, qui se veut exploratoire, n'entend bien entendu pas fournir une caractérisation exhaustive et détaillée des différents risques sociaux-écologiques considérés. Il sera nécessaire de le compléter par des analyses plus approfondies.

Tableau 2 : Matrice du risque vagues de chaleur

Déterminants du risque social-écologique		Vagues de chaleur
Exposition		En Belgique, entre 1981 et 2019, les vagues de chaleur sont devenues plus fréquentes (+0,3 vague de chaleur par décennie), plus longues (+2 jours par décennie) et plus intenses (+ 1°C/jour par décennie) (IRM, 2020). À l'avenir, cette tendance est amenée à se poursuivre. Les projections climatiques pour la Belgique réalisées par l'IRM sur la base des scénarios d'émissions globales de GES du GIEC, montrent que le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5) - qui est celui dont on se rapproche le plus à politique inchangée - devrait conduire à une augmentation du nombre de vagues de chaleur pour atteindre au moins une vague de chaleur par été à partir de 2050 tant en milieu urbain que rural. Les vagues de chaleur seraient toutefois plus importantes en zones urbaines, et notamment dans le centre de Bruxelles où leur nombre pourrait tripler, leur intensité doubler et leur durée augmenter de 50 % (IRM, 2020).
Vulnérabilité sociale	Exposition renforcée	- Part de la population vivant dans un milieu urbain : 98,19 % en 2023 (↗) - Part de la population vivant au sein d'un îlot de chaleur : Aucune donnée trouvée pour la Belgique, mais données cartographiques disponibles à l'échelle de la Région de Bruxelles-Capitale - Part de la population vivant dans un logement qui ne peut être maintenu confortablement frais en été : 13 % en 2023 - Part de la population vivant dans des appartements situés au dernier étage : Aucune donnée trouvée - Nombre de personnes sans-abri et sans chez-soi : 45 860 en 2023 - Nombre de travailleurs exerçant dans le secteur de la construction : plus de 200 000 salariés et 50 000 indépendants, soit plus de 7 % de l'emploi global
	Sensibilité	- Part de la population de 65 ans et plus : 19,4 % en 2021 (↗) - Part de la population de 5 ans et moins : 5,2 % en 2021 (↘) - Part de la population de 15 ans et plus atteinte de maladie chronique : 29 % en 2018 (↗) - Part de la population de 18 ans et plus en surpoids : 49 % en 2018 (↗) - Part de la population de 18 ans et plus présentant des troubles anxieux et dépressifs : 20 % et 18 % en 2023 (↗)
	Capacité adaptative	- Part de la population ne disposant ni de ressources propres suffisantes ni d'une capacité de remboursement suffisante pour financer des travaux de rénovation énergétique de leur logement : 21 % en 2024 - Part de logements occupés par leur propriétaire : 64,5 % en 2021 (→) - Part de la population ayant accès à un système d'alerte vague de chaleur : Aucune donnée trouvée - Part de la population ayant accès à un système de climatisation et ayant la capacité de le faire fonctionner : Aucune donnée trouvée - Part de la population en situation de dépendance : Aucune donnée trouvée - Part de ménages composés d'une personne : 36,1 % en 2024 (↗) - Part de la population se sentant seule tout le temps ou la plupart du temps : 9,1 % en 2024 (→⁴) - Part des personnes de plus de 65 ans moyennement et fortement isolées socialement : 51 % et 25 % en 2019 (↗⁵) - Part de la population disposant des connaissances et des compétences suffisantes pour appréhender le risque canicule : Aucune donnée trouvée - Part de la population détentric d'un diplôme de l'enseignement supérieur : 31,8 % en 2021 (↗) - Nombre d'immigrations internationales : 194 887 en 2023 (↗)

⁴ Pas de tendance observée sur le temps long, série de données disponible depuis seulement 2021.

⁵ Pas de tendance observée sur le temps long, une seule levée de données antérieure réalisée en 2017.

		- Part de la population appartenant à un groupe culturel ou linguistique minoritaire : Aucune donnée trouvée - Part de la population vivant dans un quartier suffisamment vert et arboré : Des millions de Belges vivent dans des quartiers manquant d'espaces verts accessibles et de couverture arborée (données cartographiques) - Part de la population vivant à proximité d'un plan d'eau : Aucune donnée trouvée - Part de la population ayant accès à des infrastructures construites de rafraîchissement : Aucune donnée trouvée - Part de la population ayant la capacité de séjourner dans un lieu plus frais : Aucune donnée trouvée - Part des entreprises appliquant des mesures de prévention en cas de forte chaleur (ex. : méthode WBGT) : Aucune donnée trouvée
	Vulnérabilité institutionnelle	- Fragilisation du financement du système de retraite liée à une réduction de la productivité du travail et de l'espérance de vie en bonne santé - Saturation des capacités d'accueil dans les hôpitaux liée à une hausse du nombre de patients admis aux urgences pour des problèmes de santé causés par la chaleur - Saturation des réseaux électriques liée un pic de consommation électrique pour l'utilisation des systèmes de climatisation
	Protection sociale-écologique potentielle	- Recensement des publics vulnérables et porte à porte en cas de canicule - Prévention sanitaire - Renforcement des capacités d'accueil dans les hôpitaux - Indexation du loyer sur le confort thermique - Isolation thermique des logements sociaux - Aménagement et mise à disposition d'espaces de fraîcheur dans les quartiers selon un indice de vulnérabilité - Lutte contre l'isolement des personnes âgées - Exnovation juste, i.e. : sortie, démocratiquement planifiée et guidée par des impératifs de justice sociale-écologique, des modes de production et de consommation non durables afin de limiter la hausse du réchauffement global à 1,5°C

Tableau 3 : Matrice du risque transition vers zéro émission nette en matière de mobilité

Déterminants du risque social-écologique		Transition vers zéro émission nette en matière de mobilité (pollution globale) + lutte contre la pollution de l'air (pollution locale) + lutte contre le bruit (nuisance locale)
Exposition		Contribuant en 2022 à 23,4 % des émissions de GES de la Belgique, le transport est, non seulement, le secteur le plus émetteur, mais aussi, le seul dont les émissions continuent à augmenter de façon significative depuis 1990 (Climat.be, 2024). Pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050, la Belgique (tout comme ses régions, ses communes et ses villes) se doit donc de développer des politiques ambitieuses de façon à promouvoir un transfert modal de la voiture vers les transports publics, le vélo et la marche, une réduction du nombre et de la longueur des déplacements (km/habitant), ainsi qu'un remplacement des véhicules thermiques par des véhicules considérés comme éco-efficients (ex. : voitures électriques, à l'hydrogène, aux carburants synthétiques) (FPS Public Health - DG Environment - Climate Change Section 2021). Bien que ces politiques devraient permettre de réduire les pollutions atmosphériques et sonores causées par les voitures thermiques qui affectent aujourd'hui la santé d'une part importante de la population (Sciensano, 2024), elles peuvent aussi, si elles sont mal conçues, exposer les ménages, les travailleurs et les entreprises belges à une série de risques de transitions sociotechniques.
Vulnérabilité sociale	Exposition renforcée	- Part de la population vivant en milieu rural : 15,3 % en 2020 (↘) - Part de la population vivant en milieu périurbain : Pas de donnée trouvée pour la Belgique, mais données disponibles à l'échelle de la Wallonie : 23,6 % en 2021 (↗) - Part de la population utilisant la voiture au moins trois fois par semaine : 52 % en 2023 - Part des travailleurs dont le mode de déplacement domicile-travail principal est la voiture individuelle : 64,6 % en 2021 (↘) - Part des travailleurs dont le mode de déplacement domicile-travail principal est la voiture individuelle en zones non urbaines : 76,4 % en 2021 - Part de la population dépendante à la voiture pour ses déplacements professionnels et de la vie quotidienne : Aucune donnée trouvée - Part de la population active occupée travaillant en dehors de sa province de résidence : 25,4 % en 2024 (→) - Part des automobilistes navetteurs exerçant dans un établissement dont l'accessibilité aux transports en commun est très faible, faible et moyenne : 83 %, 78 % et 72 % en 2022 - Part de métiers non télétravaillables : entre 55 et 60 % - Part des travailleurs étant contraints d'effectuer quotidiennement des déplacements professionnels (ex. : infirmiers à domicile, livreur, chauffeur de taxi, routier) : Aucune donnée trouvée

		- Part des travailleurs étant contraints d'effectuer régulièrement des déplacements professionnels à l'étranger : Aucune donnée trouvée - Part de la population possédant un véhicule polluant/émetteur : Aucune donnée trouvée - Part des PME possédant un véhicule polluant/émetteur : Aucune donnée trouvée - Nombre de voitures particulières à l'essence et au diesel : 3 132 607 (↗) et 1 934 307 en 2024 (↘) - Nombre de voitures particulières âgées de 17 ans ou plus : 841 261 en 2024 (↗) - Nombre d'emplois dans des activités en lien avec la production et l'utilisation des véhicules thermiques (ex. : assemblage, vente et recyclage de véhicules thermiques, raffineries de pétrole, stations-service) : Aucune donnée trouvée - Nombre d'emplois directs et indirects dans le secteur de l'industrie automobile : 160 000 emplois en Belgique et au Luxembourg - Nombre d'emplois dans les industries d'assemblage automobile : 15 184 en 2020 (↘) - Nombre d'emploi dans le secteur du pétrole : 6 029 en 2022 (↘)
	Sensibilité	- Part de la population concernée par la vulnérabilité énergétique en matière de mobilité (c.-à-d. : dont les dépenses énergétiques pour la mobilité dépassent 6,5 % de leur revenu (après coût du logement plafonné)) : 20 % en 2018 - Part des ménages courant un risque de pauvreté ou d'exclusion sociale : 18,6 % en 2023 (↘) - Part de la population en incapacité à faire face à une dépense imprévue (pour des raisons financières) : 21,5 % en 2023 (↘⁶) - Part des travailleurs exerçant parfois ou habituellement la nuit : 10,3 % en 2021 - Part des ménages avec enfants : 36,6 % en 2024 - Part de la population ayant de la famille ou des proches à l'étranger auxquels ils rendent visite : Aucune donnée trouvée - Part de la population d'origine étrangère : 21,6 % en 2024 (↗) - Part de la population non belge : 13,7 % en 2024 (↗) - Part de la population étant contrainte de se déplacer régulièrement pour des consultations médicales ou paramédicales : Aucune donnée trouvée - Part de la population de 15 ans et plus atteinte de maladie chronique : 29 % en 2018 (↗) - Part de la population de 18 ans et plus présentant des troubles anxieux et dépressifs : 20 % et 18 % en 2023 (↗) - Part des travailleurs exerçant des activités en lien avec la production et l'utilisation des véhicules thermiques ayant des compétences techniques difficilement transférables : Aucune donnée trouvée - Part des travailleurs exerçant des activités en lien avec la production et l'utilisation des véhicules thermiques faiblement qualifiés : Aucune donnée trouvée
	Capacité adaptative	- Part de la population vivant à proximité d'un arrêt de transports en commun suffisamment desservi : Pas de donnée trouvée pour la Belgique⁷, mais données disponibles à l'échelle de la Wallonie (67,8 % de la population wallonne résidant à proximité d'un arrêt de transports en commun offrant une desserte du niveau de service de base en 2023 (↗)) - Part des travailleurs exerçant dans un établissement dont l'accessibilité aux transports en commun est élevée ou très élevée : 15 % et 13 % en 2022 - Part de la population pouvant accéder financièrement aux transports en commun : Aucune donnée trouvée - Part de la population ayant accès aux biens et services essentiels quotidiens à une distance raisonnable à pied ou à vélo de leur logement : Aucune donnée trouvée - Part de la population ayant accès à des infrastructures cyclables et piétonnes suffisantes et de qualité (ex. : pistes cyclables, espaces de stationnement vélo, trottoirs) : Aucune donnée trouvée - Part de la population ayant accès à un vélo ou à une trottinette électrique et ayant la capacité de le faire fonctionner : Aucune donnée trouvée - Part de la population âgée de 15 ans et plus percevant sa santé comme étant bonne ou très bonne : 77 % en 2018 (→) - Part des non-cyclistes déclarant vouloir se mettre au vélo : 17 % en 2023 - Part de la population disant souhaiter pouvoir moins se déplacer : 13 % en 2022 - Part des travailleurs auxquels l'employeur offre la possibilité de télétravailler : Aucune donnée trouvée - Part des travailleurs ayant accès à un espace de télétravail dans leur logement : Aucune donnée trouvée - Part des travailleurs ayant accès à des espaces de co-working à proximité de leur logement : Aucune donnée trouvée - Part des travailleurs ayant accès à des bureaux satellites à proximité de leur logement : Aucune donnée trouvée

⁶ Pas de tendance observée sur le temps long, série de données disponible depuis seulement 2019

⁷ Selon [Statbel](#), la part de la population résidant dans un périmètre de 200 mètres et de 500 mètres autour d'un arrêt de transport public (bus, tram, métro, train) est estimée à 61 % de 93 % en 2020. Ces données n'intègrent toutefois pas le niveau de qualité de la desserte par les transports publics.

		- Part de la population disposant de ressources propres ou d'une capacité de remboursement suffisantes pour acquérir un véhicule considéré comme éco-efficient / une borne de recharge à domicile pour voiture électrique : Aucune donnée trouvée - Part des PME disposant de ressources propres ou d'une capacité de remboursement suffisantes pour acquérir un véhicule considéré comme éco-efficient / une borne de recharge à domicile pour voiture électrique : Aucune donnée trouvée - Montant et accessibilité des subventions pour acquérir un véhicule considéré comme éco-efficient / une borne de recharge à domicile pour voiture électrique : Aucune donnée trouvée - Taux de couverture et de distribution des bornes de recharge de véhicule électrique sur le territoire : Aucune donnée trouvée - Part de la population disposant des connaissances et des compétences suffisantes pour adopter des pratiques de mobilité compatibles avec les objectifs de décarbonation : Aucune donnée trouvée - Part de la population détentrice d'un diplôme de l'enseignement supérieur : <u>31,8 % en 2021</u> (?) - Part de la population possédant au moins des compétences numériques de base : <u>59 % en 2023</u> (?) - Part des travailleurs exerçant des activités en lien avec la production et l'utilisation des véhicules thermiques ayant accès à des programmes de reconversion et d'amélioration des compétences : Aucune donnée trouvée
	Vulnérabilité institutionnelle	- Manque de moyens publics pour financer les infrastructures et les services de transport en commun et de mobilité douce (vélo, marche) et risque d'arbitrage entre différents investissements - Défiance politique et risques pour la démocratie liés aux impacts distributifs de politiques climatiques et environnementales ne prenant pas en compte les vulnérabilités sociales (ex. : Gilets jaunes en France)
	Protection sociale-écologique potentielle	- Fiscalité sociale-écologique en matière de mobilité en fonction du revenu, de la richesse, du lieu de résidence, et de la composition familiale, avec recyclage des recettes dans des subventions destinées aux publics vulnérables pour l'achat d'équipements de mobilité éco-efficients - Taxation des billets d'avion avec exemption pour les déplacements essentiels (ex. : visites familiales, déplacements professionnels, soins médicaux) - Renforcement des infrastructures et services de transports en commun et de mobilité douce (vélo, marche) dans les zones où ils sont insuffisamment développés - Développement de l'accès aux biens et services essentiels quotidiens (magasins, écoles, services médicaux) dans les milieux périurbains et ruraux - Garantie d'emploi dans les secteurs de la transition écologique

4. AU-DELÀ DE LA MATRICE : APPRÉHENDER LES EFFETS SYSTÉMIQUES ET DYNAMIQUES DES RISQUES SOCIAUX-ÉCOLOGIQUES

La matrice permet d'objectiver et de comparer différents risques sociaux-écologiques selon un cadre commun. Son intérêt principal est toutefois de constituer une base à partir de laquelle peuvent s'ouvrir d'autres lectures complémentaires. Pour concevoir une protection sociale-écologique robuste, il est nécessaire de compléter cette approche par des analyses des effets systémiques (liés aux interactions entre risques et facteurs de vulnérabilité) et des effets dynamiques (liés à leur évolution dans le temps).

Appréhender les effets systémiques est essentiel, car les vulnérabilités aux risques sociaux-écologiques résultent rarement d'un seul facteur isolé. Elles sont le plus souvent le produit d'interactions complexes entre différents facteurs. L'exemple du mouvement des gilets jaunes en France l'illustre bien : les protagonistes de ce mouvement social, qui s'opposaient en 2019 à l'augmentation du prix des carburants fossiles liés à l'adoption d'une taxe carbone en France, étaient des ménages issus de la « classe moyenne inférieure » ne disposant pas des moyens financiers pour acquérir un véhicule électrique alors qu'ils exercent souvent des professions requérant une forte mobilité (ex. : transporteurs, aides-soignant.e.s à domicile) et qu'ils vivent dans des zones rurales ou périurbaines mal desservies en transports en commun (Beaussier *et al.*, 2024 ; Blavier, 2021). Ce sont donc plusieurs facteurs liés au statut socio-économique des personnes et à leur situation géographique qui ont fait système pour produire des vulnérabilités aux impacts sociaux de la hausse du prix des carburants fossiles.

Au-delà des facteurs sociaux, ce sont aussi les risques eux-mêmes qui interagissent et se renforcent mutuellement. Ces combinaisons produisent des vulnérabilités multiples et des effets cumulatifs. À Bruxelles, par exemple, les populations à faible revenu, concentrées dans les zones les plus denses, cumulent des vulnérabilités à plusieurs risques de transformation biophysique (îlots de chaleur, inondations, pollutions de l'air et des sols) (De Muynck, 2021) et à plusieurs risques de transition sociotechnique (ex. : hausse du prix du chauffage, « rénovictions ») (Fransolet *et al.*, 2024). C'est en identifiant ces effets croisés que l'on peut concevoir des dispositifs de protection sociale-écologique efficaces.

Enfin, construire une protection sociale-écologique exige non seulement de documenter les risques sociaux-écologiques aujourd'hui, mais aussi d'anticiper la manière dont ils pourraient évoluer à l'avenir afin de les prévenir. Ces efforts d'anticipation sont d'autant plus nécessaires que les dynamiques de coévolution dans lesquelles ces risques s'inscrivent peuvent mener à terme à des points de basculement sociaux (*social tipping points*) déclenchant des changements rapides et non linéaires susceptibles de compromettre la mise en œuvre de dispositifs de protection sociale-écologique (en raison, par exemple, d'une perte de légitimité démocratique des politiques environnementales ou d'une diminution des capacités de financement de l'État social).

Dans cette perspective, la matrice doit être envisagée comme un socle analytique. Elle doit être complétée par des outils tels que la prospective et la cartographie, ainsi que par des approches intersectionnelles permettant de rendre compte de la pluralité des vulnérabilités via une analyse nuancée, contextualisée et dynamique des multiples facteurs susceptibles de se combiner et d'entraîner une vulnérabilité accrue aux risques sociaux-écologiques (Kuran *et al.*, 2020).

Le tableau ci-dessous (Tableau 4) recense et décrit **18 personae reflétant différents publics vulnérables aux risques de transformation biophysique et de transition sociotechnique en Belgique, aujourd'hui et à plus long terme**. Loin d'être exhaustif, cet exercice, inspiré d'un travail similaire mené à l'échelle européenne (Laurent *et al.*, 2024), illustre la manière dont différents facteurs s'entremêlent pour former des profils diversifiés de vulnérabilité face à de multiples risques sociaux-écologiques.

Tableau 4 : Profils de vulnérabilité aux risques sociaux-écologiques en Belgique



Colette, retraitée touchant une maigre pension et vivant seule dans un immeuble ancien dans un quartier dense d'Uccle, s'inquiète de l'impact des vagues de chaleur sur sa santé et de la décision du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale lui imposant de rénover son logement d'ici 2033.



Koen, ingénieur pétrolier travaillant dans une unité de raffinage du pétrole à Anvers où il habite, est préoccupé par l'impact de la mauvaise qualité de l'air sur le développement cognitif de son fils âgé d'un an et par l'avenir de son emploi dans un futur sans énergies fossiles.



Caroline, mère célibataire louant une maison mal isolée dans la zone périurbaine de Tournai peu accessible en transports en commun et travaillant comme aide-soignante à domicile, appréhende l'impact de la hausse du prix de l'essence et du mazout de chauffage sur sa capacité à subvenir à ses besoins et à ceux de ses enfants.



Sader, ouvrier âgé faiblement qualifié travaillant dans une usine automobile à Gand, craint de perdre son emploi en raison du remplacement progressif des véhicules thermiques par des véhicules électriques et est préoccupé par les vagues de chaleur, dont les effets sont décuplés dans son appartement situé au dernier étage.



Marie et Jean-Baptiste, couple d'agriculteurs propriétaires d'une exploitation de grandes cultures en Hesbaye, s'inquiètent de l'impact de la survenue accrue d'événements climatiques extrêmes et du déclin des insectes pollinisateurs sur la pérennité de leur exploitation, et appréhendent un futur renforcement des politiques environnementales dans le secteur agricole.



Liesbeth, célibataire sans emploi, en surpoids, vivant dans un logement social énergivore dans un village du Limbourg et bénéficiant de l'aide alimentaire, s'inquiète de l'impact de la précarité énergétique et alimentaire sur sa santé, et regrette ne pas pouvoir faire le choix d'un mode de vie durable, alors qu'elle a une conscience écologique forte.



Charlie, jeune enfant asthmatique vivant dans un quartier dense de la ville de Liège ; ses parents s'inquiètent de l'impact de la pollution de l'air et des vagues de chaleur sur sa santé.



Selim, récemment arrivé de Syrie avec peu de ressources financières et ne maîtrisant pas encore le français, a rencontré beaucoup de difficultés pour évacuer sa famille nombreuse lors des inondations de juillet 2021 qui ont ravagé l'appartement que lui et son épouse louaient à Pepinster, mais aussi pour se reloger et obtenir une indemnisation auprès de son assurance suite à la catastrophe.



Sarah, trentenaire célibataire gérante d'un institut de beauté à Leuven, atteinte d'une maladie cardiovasculaire chronique rare, appréhende une seconde pandémie qui la contraindrait, à nouveau, à se confiner et à fermer son salon, lui ôtant l'accès à la vie sociale et menaçant la pérennité de sa petite entreprise, déjà fortement fragilisée par la crise du COVID-19.



Reinhard, entrepreneur dans le secteur de la construction dans les Cantons de l'Est, est préoccupé par les nouvelles compétences que lui et ses ouvriers doivent acquérir pour répondre à la demande croissante de construction durable et par les difficultés à réaliser son travail lors des vagues de chaleur devenant de plus en plus fréquentes, longues et intenses.



Els, jeune Brugeoise employée dans une banque, souffrant d'écoanxiété, peine à se reconvertir dans un emploi d'utilité sociale porteur de sens. Elle hésite à avoir des enfants par peur de futures catastrophes climatiques, dont les inondations et les submersions liées à la hausse du niveau de la mer auxquelles sa ville pourrait être exposée à l'avenir.



Christine, habitante d'Arlon enceinte de 8 mois, est inquiète depuis qu'elle a appris qu'un nouveau foyer de moustiques tigres a été signalé dans sa commune ; elle n'ose plus passer de temps avec sa famille dans son jardin par peur d'être piquée par ce moustique invasif vecteur de virus, dont la Zika qui est susceptible de causer des malformations graves chez les fœtus.



Cédric, artiste expulsé de son appartement à Namur dont il ne parvenait plus à payer le loyer lors de la crise du COVID-19 et depuis sans-abri, appréhende chaque été les vagues de chaleur qui rendent ses conditions d'existence encore plus rudes.



Eva, stagiaire au sein de la Commission européenne originaire d'un village en Galice (Espagne) inaccessible en train depuis Bruxelles, s'inquiète de ne plus pouvoir rendre visite régulièrement à sa famille si l'Union européenne ou la Belgique venait à taxer lourdement le kérosène.



Mytilus edulis, moule commune plus connue sous l'appellation de « moule de Zélande », met particulièrement apprécié des Belges, vit dans une parcelle d'élevage dans l'Escaut oriental aux Pays-Bas. Les autorités sanitaires alertent sur l'augmentation de la contamination de ces mollusques par les bactéries *Vibrio*, potentiellement dangereuses pour l'être humain, sous l'effet du réchauffement des côtes et des vagues de chaleurs, mais aussi sur la hausse des résistances aux antimicrobiens chez ces bactéries.



Margaritifera margaritifera, moule perlière d'eau douce peu connue du grand public, vit enfoncée dans le substrat sableux du lit d'une rivière du bassin de la Semois en Ardenne belge, un des derniers écosystèmes où il est encore possible d'observer celle qui fût autrefois un des mollusques les plus communs d'Europe. Des scientifiques s'alarment de l'extinction de cette espèce protégée, dont la capacité de reproduction et la survie sont fortement menacées notamment en raison de l'altération de son habitat par les pollutions des cours d'eau et les changements climatiques, la présence d'espèces invasives prédatrices telles que le raton laveur, et le déclin des populations de truite fario, le seul poisson-hôte pour cette espèce dans nos régions.



Sani, agriculteur père de quatre enfants au Niger, parvient de plus en plus difficilement à nourrir sa famille sous l'effet des pertes de rendements agricoles liées aux changements climatiques dont les pays du Nord, tels que la Belgique, sont les principaux responsables.



Isma, un jeune homme habitant le centre-ville de Bruxelles en 2050, se tracasse des pénuries d'eau, de nourriture et d'énergie causées par des événements climatiques extrêmes de plus en plus fréquents et intenses ; s'inquiète des guerres civiles que ces problèmes engendrent ; et craint pour sa vie et celles de ses proches dans cet environnement violent, où des zoonoses et des vagues de chaleur mortelles se multiplient et se cumulent.

5. CONCLUSION : INSTITUTIONNALISER ET DÉMOCRATISER LA MATRICE DU RISQUE SOCIAL-ÉCOLOGIQUE

Dans ce chapitre, nous avons proposé un outil original de caractérisation des risques de transformation biophysique et de transition sociotechnique destiné à soutenir l'élaboration de politiques de protection face à ces risques : la matrice du risque social-écologique. Nous avons présenté le cadre conceptuel qui la sous-tend et illustré son application à travers l'analyse de deux risques sociaux-écologiques majeurs auxquels la Belgique est confrontée aujourd'hui et le sera dans les prochaines décennies.

Nous invitons désormais les acteurs de la gouvernance des risques sociaux-écologiques en Belgique à s'approprier cet outil, à approfondir les analyses proposées, à les élargir à d'autres risques, et à concevoir sur cette base des dispositifs de protection sociale-écologique. Cet exercice gagnerait à être conduit à différentes échelles territoriales. L'élaboration de matrices de risques sociaux-écologiques intégrant des indicateurs au niveau local (immeuble, rue, quartier, ville et commune), régional (région administrative, bassin fluvial), national (Belgique) et européen permettrait de rendre compte des spécificités territoriales ainsi que des inégalités sociospatiales face aux risques de transformation biophysique et de transition sociotechnique. L'intégration de la matrice dans le système politico-administratif devrait ainsi s'opérer à l'ensemble des niveaux de gouvernance, du local à l'europpéen.

L'institutionnalisation de la matrice doit s'accompagner de la mise en place d'un dispositif de veille permettant d'enrichir et d'actualiser en continu les connaissances disponibles sur les risques sociaux-écologiques. Cette dynamique implique la construction de nouveaux indicateurs, la collecte des données nécessaires à leur calcul et l'entretien d'une base de connaissances évolutive. Les applications proposées dans cet article ont montré l'existence de lacunes statistiques qu'il conviendrait de combler pour mieux caractériser les facteurs de vulnérabilité aux risques sociaux-écologiques en Belgique.

Par ailleurs, si la matrice a ici été renseignée sur la base d'une recherche documentaire, son opérationnalisation devrait s'appuyer sur des approches participatives. La caractérisation des risques sociaux-écologiques et la définition des politiques de protection correspondantes ne sauraient relever de processus désincarnés de « gouvernance par les nombres » (Supiot, 2015), mais doivent reposer sur des démarches pragmatiques, consultatives et délibératives associant étroitement acteurs de la décision politique (administration et responsables politiques), de la recherche, et du terrain (ONG, représentants du monde du travail et citoyens).

Enfin, nous proposons d'inscrire la matrice du risque social-écologique dans les activités d'un Observatoire des transitions justes en Belgique (OTJB), à l'image du [*EU Fair Transition Observatory*](#) en cours de constitution. Un tel observatoire aurait pour missions de conduire une veille permanente, d'articuler les données entre échelles territoriales, de contribuer à la production d'indicateurs pertinents et à la collecte des données correspondantes, et de coordonner des processus consultatifs et délibératifs impliquant l'ensemble des acteurs concernés. Il offrirait ainsi un cadre institutionnel pérenne pour caractériser les risques sociaux-écologiques et élaborer, sur cette base, des politiques de protection sociale-écologique robustes et démocratiquement légitimes.

Chapitre 2 : L'indicateur de vulnérabilité sociale de la population wallonne au changement climatique

Yasmina Loozen

y.loozen@issep.be

ISSeP

Sarah Habran

s.habran@issep.be

ISSeP

Eric Hallot

e.hallot@issep.be

ISSeP

1. INTRODUCTION

Ce chapitre présente l'indicateur de vulnérabilité sociale de la population wallonne au changement climatique développé dans le cadre de l'analyse des risques climatiques en Wallonie ([Harchies *et al.*, 2025](#)). Dans le prolongement de la matrice du risque social-écologique présentée au chapitre précédent, il se concentre sur une composante spécifique du risque climatique : la vulnérabilité directe des personnes et des groupes sociaux face aux effets du changement climatique. L'objectif est de montrer comment différents facteurs sociaux, sanitaires, économiques, territoriaux et environnementaux peuvent être combinés dans un indicateur composite afin de cartographier les différences de vulnérabilité au sein de la population wallonne. Le chapitre présente d'abord la notion de vulnérabilité sociale, les facteurs qui l'influencent et l'intérêt des indicateurs composites. Il expose ensuite les objectifs de l'étude, la méthodologie adoptée et les résultats obtenus, avant de conclure sur les apports et les perspectives d'amélioration de l'indicateur.

2. VULNÉRABILITÉ SOCIALE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

2.1. La vulnérabilité sociale

Les conséquences du changement climatique d'origine anthropique se manifestent de façon toujours plus tangible dans notre quotidien. Le continent européen se réchauffe plus vite que la moyenne mondiale, avec une augmentation de température de 2,1 °C par rapport à l'ère préindustrielle (European Environment Agency, 2024). Les vagues de chaleur, autrefois peu fréquentes, se multiplient, singulièrement au sud de l'Europe (EEA, 2024 ; C3S & WMO, 2025). La Belgique n'est cependant pas épargnée, totalisant 109 jours de vagues de chaleur entre 2015 et 2025, un chiffre comparable aux 113 jours enregistrés sur l'ensemble de la période 1950–2000 (Institut Royal Météorologique, 2025). Au nord du continent, les précipitations intenses deviennent plus fréquentes (Bednar-Fiedl *et al.*, 2022). Les inondations de 2021, aux impacts catastrophiques, comptent parmi les événements hydrologiques majeurs observés en Europe occidentale au cours des dernières décennies (Tradowsky *et al.*, 2023). L'augmentation de l'intensité et de la fréquence de ces

phénomènes climatiques extrêmes engendre des risques pour la population, l'environnement, les infrastructures, l'économie et la société dans son ensemble.

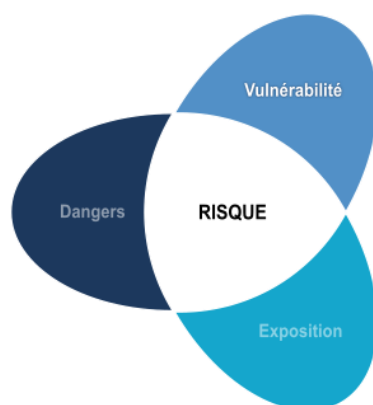
Dans le cas de la population, l'exposition à ces aléas climatiques impacte le bien-être et la santé des personnes. Ainsi, les chaleurs intenses augmentent la sévérité des maladies chroniques pré-existantes, telles que les maladies cardiovasculaires, cérébrovasculaires et respiratoires (EEA, 2024). La canicule record de 2022, observée dans plusieurs pays européens, a été associée à au moins 60 000 décès prématurés à travers l'Europe (EEA, 2024).

Bien que toute la population soit exposée au changement climatique, certains individus ou groupes sont plus vulnérables aux conséquences de celui-ci (EEA, 2024). La vulnérabilité sociale au changement climatique traduit le fait que les personnes, groupes ou communautés ne sont pas égaux face aux impacts du changement climatique¹.

En fonction des objectifs et des méthodologies utilisées, plusieurs définitions de la vulnérabilité existent (Eklund *et al.*, 2023). Le GIEC la définit comme « la propension ou la prédisposition à subir des effets néfastes et englobe divers concepts et éléments, notamment la sensibilité ou la susceptibilité aux dommages et le manque de capacité à faire face et à s'adapter » (GIEC, 2022). La vulnérabilité est habituellement scindée en deux composantes, la sensibilité et la capacité d'adaptation. La sensibilité des populations se définit comme la prédisposition de celles-ci à être négativement affectées. La capacité d'adaptation se réfère à la capacité à s'adapter aux dommages potentiels, à profiter des opportunités et à réagir aux conséquences. Elle englobe aussi les ressources disponibles, ainsi que la capacité à accéder et à mobiliser ces ressources (GIEC, 2022 ; Benitez & Reghezza, 2018).

La vulnérabilité sociale² de la population est une composante du calcul du risque climatique. Ainsi, afin d'estimer le risque associé à un aléa climatique, des informations concernant l'aléa, les populations exposées et la vulnérabilité de celles-ci sont nécessaires (GIEC, 2022). Identifier la vulnérabilité sociale est donc une étape essentielle de toute analyse de risque climatique impactant la population (Eklund *et al.*, 2023).

Figure 1 : Le risque climatique est une combinaison de l'aléa climatique, de la population exposée et de la vulnérabilité sociale (adapté de GIEC, 2022)



¹ Dans ce chapitre, la vulnérabilité sociale désigne la vulnérabilité directe des personnes, groupes ou communautés face aux effets du changement climatique. Elle correspond à la propension différenciée à être affecté négativement par un aléa climatique, en raison de facteurs individuels, sociaux, économiques, sanitaires et territoriaux qui accroissent la sensibilité ou réduisent la capacité à anticiper, à faire face et à se remettre d'une crise. Elle ne se confond donc pas avec la seule précarité économique et se distingue de la vulnérabilité institutionnelle, qui renvoie aux capacités des institutions à organiser la prévention, la réponse et la reconstruction.

² *Social vulnerability*, en anglais.

2.2. Facteurs de vulnérabilité

La vulnérabilité sociale de la population aux risques climatiques résulte de facteurs individuels, sociaux, économiques, sanitaires, territoriaux et environnementaux qui interagissent entre eux et contribuent à accroître la sensibilité aux aléas, à renforcer certaines formes d'exposition ou à réduire la capacité de réponse et l'accès aux ressources en cas de crise. Parmi les facteurs les plus couramment utilisés pour caractériser la vulnérabilité sociale figurent l'âge, l'état de santé, le niveau d'éducation, le statut socio-économique, le revenu, la situation professionnelle, l'origine, la qualité du réseau social et l'isolement, l'accès aux soins ainsi que la qualité de l'environnement (Kim *et al.*, 2025 ; Li *et al.*, 2023).

L'âge influence la sensibilité face aux effets du changement climatique. Les enfants présentent une sensibilité accrue en raison de la croissance inachevée de leurs organes, d'une capacité de thermorégulation immature et d'une vulnérabilité plus élevée à la perte de fluides (Deguen *et al.*, 2023 ; Vanderplanken, 2019). Les personnes âgées sont aussi plus sensibles aux vagues de chaleur, car leur corps réagit moins vite à l'augmentation de température, elles sont moins conscientes de la soif et leurs glandes sudoripares sont moins productives (Vanderplanken, 2019). Ce groupe a ainsi été identifié comme étant le plus susceptible d'être impacté par les températures extrêmes (Li *et al.*, 2023). En cas d'inondation, les personnes âgées présentent un plus haut taux de mortalité dû à la noyade, l'hypothermie et les problèmes cardiaques (Kazmierczak, 2015b). Les personnes âgées ont aussi une probabilité plus élevée de souffrir de maladies chroniques ou de démence, de consommer des médicaments, d'être socialement isolées ou d'avoir besoin d'assistance quotidienne, ce qui augmente leur vulnérabilité (Li *et al.*, 2023 ; Vanderplanken, 2019).

L'état de **santé** des personnes influence également leur sensibilité. La présence de maladies pré-existantes et/ou chroniques (telles que les maladies cardiovasculaires, respiratoires, endocriniennes, neurologiques et infectieuses), de handicap, la prise de médicaments, le besoin de soins réguliers augmentent la vulnérabilité en diminuant la résistance aux effets physiques du changement climatique et en réduisant la capacité d'adaptation à ceux-ci (Kazmierczak, 2015b ; Li *et al.*, 2023). Les personnes souffrant de problèmes mentaux ou de démence peuvent avoir une perception altérée du danger et ne pas réagir de façon adéquate à celui-ci (Kazmierczak, 2015b).

En cas de crise, avoir un bon **réseau social** facilitant l'accès à l'information et à l'aide est déterminant. Ainsi, l'isolement social augmente la vulnérabilité (Li *et al.*, 2023). Les personnes vivant seules, surtout lorsqu'elles sont âgées, en mauvaise santé ou en situation de dépendance, sont plus vulnérables (De Ridder *et al.*, 2020). De même, les quartiers présentant une croissance rapide de population ou un renouvellement régulier des habitants, par exemple avec une proportion élevée de locataires ou d'étudiants, sont aussi plus vulnérables en raison d'un tissu social réduit et d'une moins bonne connaissance des conditions locales (Kazmierczak, 2015b ; Krunoslav *et al.*, 2017). Être locataire de son logement peut représenter un obstacle concernant la mise en adéquation de celui-ci par rapport à de potentielles inondations. La capacité de compréhension de l'information et de réaction à celle-ci influence aussi la vulnérabilité sociale (Kazmierczak, 2015b). Les personnes ayant une maîtrise limitée de la langue, notamment les personnes d'origine étrangère, les migrants et les touristes ont un accès réduit à l'information, ce qui diminue leur capacité de préparation et de réaction en cas de crise (Li *et al.*, 2023). Dans le cas des personnes sans domicile fixe, leur vulnérabilité est multifactorielle, elles cumulent de mauvaises conditions de vie, un accès limité à l'information, aux infrastructures ainsi qu'aux soins de santé (Vanderplanken, 2019 ; Van de Vel *et al.*, 2021).

Les différences **socio-économiques** sont complexes et induisent des différences de vulnérabilité dans la population. Le niveau socio-économique influence de multiples aspects de la vie quotidienne tels que le type et la qualité du logement, le type et le secteur d'activité professionnelle, le type de loisirs, le mode de déplacement (Bacheley, 2021). Les différences socio-économiques sont

aussi liées à des inégalités de santé, notamment à travers un risque accru de mortalité infantile, de souffrir de diabète, de maladies respiratoires, ou d'autres affections chroniques, ou encore d'être en incapacité de travail (Missinne *et al.*, 2019 ; Avalosse *et al.*, 2019). Le revenu influence directement la capacité financière à préparer son logement aux vagues de chaleur ou à réparer des dégâts dus aux inondations. Le niveau d'exposition aux aléas varie en fonction du lieu de résidence, qui est lui-même fonction du statut socio-économique (Deguen *et al.*, 2023).

L'**environnement** dans lequel les populations évoluent influence aussi leur vulnérabilité. En cas de fortes chaleurs, le bien-être des personnes dépend par exemple de l'accessibilité aux endroits plus frais. La qualité du logement influence la vulnérabilité, tant au niveau de l'isolation thermique que de la ventilation. En cas d'inondations, la mise en adéquation du logement afin de le rendre plus résilient est essentielle. Les caractéristiques physiques des quartiers dans lesquels les populations évoluent influencent les effets ressentis du changement climatique. Le degré d'urbanisation et notamment la présence de surfaces imperméables diminuent la capacité d'infiltration en cas de forte pluie et augmentent l'îlot de chaleur urbain (De Ridder *et al.*, 2020). En cas de vagues de chaleur, la présence de végétation ou d'étendues d'eau, i.e. la trame bleu et vert, fournit un effet rafraîchissant. De plus, un groupe de chercheur.e.s (De Ridder *et al.*, 2020) a étudié le lien entre les caractéristiques de l'environnement urbain de la ville de Gand et leurs influences sur l'intensité des impacts du changement climatique sur la population. L'étude observe que ce sont justement dans les quartiers densément peuplés, avec peu de végétation, et où l'intensité de l'aléa de chaleur est accrue, que réside une population défavorisée, plus vulnérable et donc moins en mesure de faire face à cet aléa. Ainsi, une corrélation est souvent observée entre un environnement urbain aux caractéristiques défavorables et la présence d'une population plus précarisée. Ce constat se vérifie pour d'autres villes belges et européennes, ainsi que pour l'aléa d'inondation (Deguen *et al.*, 2023 ; De Ridder *et al.*, 2020). L'**accessibilité des services médicaux** influence aussi la vulnérabilité. Les personnes plus éloignées des services de santé sont plus vulnérables en cas d'urgence médicale liée à, ou survenant, lors d'une crise climatique (Krunoslav *et al.*, 2017). En Belgique, une étude récente montre que le temps de trajet en voiture pour rejoindre un hôpital varie à travers les trois régions belges et que dans certaines zones des provinces de Namur et du Luxembourg, le temps de trajet théorique excède 40 minutes (Daenekindt, 2025).

2.3. Indicateurs composites de vulnérabilité

Ainsi, les facteurs influençant la vulnérabilité de la population sont multiples. Dans ce contexte, un outil utilisé pour synthétiser cette information en une valeur unique est l'indicateur de vulnérabilité sociale. Cet indicateur est calculé en combinant plusieurs variables, représentant différents aspects de la vulnérabilité, en un indicateur composite³. L'indicateur est calculé pour chaque entité administrative ou géographique considérée et peut être visualisé sous forme d'une carte thématique (Eklund *et al.*, 2023 ; Kim *et al.*, 2025).

L'utilisation d'indicateurs composites pour étudier la vulnérabilité sociale a plusieurs avantages. Ceux-ci permettent de comparer quantitativement la vulnérabilité entre différentes entités administratives ainsi que d'analyser l'influence de la distribution spatiale sur la vulnérabilité (Eklund *et al.*, 2023). Un suivi de l'évolution temporelle de la vulnérabilité est aussi possible. De plus, par leur conception, les indicateurs composites agrègent une large gamme de données complexes en une information concise. En simplifiant la multidimensionnalité inhérente au concept de vulnérabilité, ils la rendent accessible, ce qui en fait de bons outils de communication, tant vers les décideurs

³ D'un point de vue méthodologique, une revue récente de la littérature a montré que la méthode la plus couramment employée pour agréger les différentes variables est l'analyse en composante principale, suivie par l'analyse factorielle. D'autres méthodes, comme la normalisation des variables suivie par leur addition, sont aussi utilisées. Dans la majorité des études, aucune pondération n'est appliquée aux variables. Le nombre de variables utilisées pour représenter la vulnérabilité sociale varie considérablement, de 4 à 82 variables à travers les études considérées (Kim *et al.*, 2025).

politiques que vers un plus large public (Eklund *et al.*, 2023). Les indicateurs de vulnérabilité sociale peuvent ainsi servir de base objective et quantifiable pour la prise de décision.

Cependant, l'agrégation de plusieurs facteurs dans un indice synthétique complique la mise en évidence de leur influence séparée sur la valeur de la vulnérabilité obtenue. De même, la grande hétérogénéité des variables et, dans une moindre mesure, des méthodologies utilisées dans différentes études complique la comparaison entre les indicateurs de vulnérabilité obtenus (Kim *et al.*, 2025). Pour éviter une interprétation biaisée de la vulnérabilité calculée, il est donc nécessaire d'être le plus explicite possible lors du choix des variables et de la méthodologie d'agrégation (Eklund *et al.*, 2023).

Afin de pallier ces limites, les Centres pour la prévention et le contrôle des maladies (CDC) ainsi que l'Agence pour les substances toxiques et le registre des maladies (ATSDR)⁴ américains ont développé un indicateur de vulnérabilité sociale basé sur une méthodologie standardisée, exploitant les données issues des recensements quinquennaux (Flanagan *et al.*, 2011 ; CDC & ATSDR, 2025). De même en Europe, le *Risk Data Hub*, du Centre de connaissance sur la gestion des risques⁵ de la Commission européenne, a récemment produit un indicateur composite mesurant la vulnérabilité sociale à l'échelle européenne et pour trois niveaux administratifs différents (nationaux, NUTS2 et NUTS3) (Commission européenne & JRC, 2025 ; Eklund *et al.*, 2023 ; Sibilia *et al.*, 2024).

Les indicateurs de vulnérabilité sociale peuvent être utilisés dans des domaines d'étude variés, en lien avec la gestion de différents types de risques : catastrophes naturelles, dans le domaine de la santé, de l'environnement ou encore les risques liés au changement climatique (Kim *et al.*, 2025 ; Li *et al.*, 2023 ; Mah *et al.*, 2023). En effet, à l'exception des efforts, nécessaires, d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, il est impossible d'intervenir sur l'occurrence ou la sévérité des catastrophes naturelles. Diminuer la vulnérabilité des communautés à ceux-ci est donc un des principaux leviers d'action afin de réduire les potentiels dommages causés à la population (Eklund *et al.*, 2023). Les indicateurs composites sont ainsi de précieux outils d'aide à la décision afin d'identifier les zones et les communautés plus vulnérables et les rendre prioritaires dans les politiques publiques (Otavova *et al.*, 2023). Dans le cas des risques liés aux changements climatiques, le GIEC encourage l'utilisation d'indicateurs quantifiables afin d'assurer l'analyse et le suivi de la vulnérabilité de la population (Birkmann *et al.*, 2022).

Néanmoins, malgré les recommandations formulées par le GIEC et leur utilité comme outils d'aide à la décision dans l'adaptation du territoire, l'utilisation d'indicateurs composites de vulnérabilité sociale dans le cadre d'études sur le changement climatique est encore peu fréquente (Kim *et al.*, 2025). Lorsqu'ils sont utilisés, c'est principalement pour évaluer les risques d'exposition aux chaux extrêmes, au changement de température et, dans une moindre mesure, aux inondations (Li *et al.*, 2023).

Par exemple, dans le cadre de l'analyse de risques de la métropole d'Helsinki en Finlande deux indicateurs de vulnérabilité, l'un aux inondations et l'autre à la chaleur, ont été développés en se basant sur 23 facteurs de vulnérabilité répartis en 10 catégories (Kazmierczak, 2015a). En Écosse, une méthodologie similaire fut suivie pour produire un indicateur de vulnérabilité aux inondations (Kazmierczak, 2015b).

En Belgique, plusieurs indicateurs composites ont été développés. Par exemple, l'indicateur synthétique de difficulté (ISD) caractérise le statut socio-économique par secteur statistique (Grippa *et al.*, 2015). L'indicateur BIMD⁶, développé par Sciensano, est basé sur de multiples facteurs de défaveur socio-économique et permet d'évaluer les inégalités sociales dans le domaine de la santé

⁴ Centers for Disease Control and Prevention (CDC) et Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR)

⁵ Disaster Risk Management Knowledge Centre (DRMKC)

⁶ Belgian Index of Multiple Deprivation

(Otavova *et al.*, 2023). Des indicateurs composites prenant en compte les publics vulnérables par rapport à des pressions environnementales, telles que les pesticides et les polluants, existent aussi pour la Wallonie (Habran *et al.*, 2020). En Flandre, l'étude d'Hooyberghs (2018) a permis de cartographier la vulnérabilité sociale de la population aux vagues de chaleur en se basant sur des données démographiques, économiques, sociales, environnementales, relatives au logement et aux groupes vulnérables. Néanmoins, à notre connaissance, un tel indicateur de vulnérabilité sociale au changement climatique n'existe pas encore en Wallonie.

3. DIAGNOSTIQUER LA VULNÉRABILITÉ SOCIALE EN WALLONIE

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats d'une étude visant à développer un indicateur de vulnérabilité sociale de la population wallonne au changement climatique en exploitant les bases de données existantes.

Cette étude fait partie de l'analyse de risques wallonne aux changements climatiques, intitulée « [Diagnostic de vulnérabilités pour augmenter la résilience wallonne à travers l'adaptation au changement climatique](#) » (Harchies *et al.* 2025), et commanditée par l'Agence wallonne de l'Air et du Climat (AwAC). L'objectif de cette large analyse multithématique est d'identifier les vulnérabilités de la Wallonie aux risques climatiques et de doter les autorités et parties prenantes d'analyses et d'outils leur permettant de prioriser et de mettre en place des actions d'adaptation afin d'améliorer la résilience du territoire.

3.1. Méthodologie

Un indicateur composite de vulnérabilité a été développé afin de cartographier la vulnérabilité sociale de la population wallonne au changement climatique⁷. Celui-ci a été obtenu à l'échelle des secteurs statistiques (NIS 9), une entité administrative inférieure à la commune et comparable à un quartier. L'indicateur composite est basé sur 22 facteurs de vulnérabilité pouvant être répartis en plusieurs catégories : démographique, sanitaire, socio-économique, environnementale, accès aux soins de santé et lieux recevant des publics vulnérables.

Les variables utilisées, provenant de différentes bases de données existantes, sont présentées dans le Tableau 1. Celles-ci ont été sélectionnées suite à une étude préalable, qui a permis de recenser les facteurs de vulnérabilité intégrés dans les indicateurs de vulnérabilité sociale réalisés dans les régions et pays voisins. Un inventaire des données disponibles en Wallonie a ensuite été réalisé, afin de repérer celles correspondant aux facteurs recensés. Les variables retenues pour représenter les facteurs de vulnérabilité ont ensuite été collectées à l'échelle des secteurs statistiques.

Les variables sont exprimées sous forme de pourcentage et normalisées, afin de les ramener à une échelle de valeurs commune, étape essentielle à leur combinaison dans un indicateur composite. Les variables ont été normalisées selon une échelle comprise entre 0 et 10, en fonction du décile auquel la valeur de la variable appartenait. La normalisation par décile a été choisie afin de limiter l'influence des valeurs extrêmes sur le résultat obtenu.

L'indicateur composite est calculé en sommant, pour chaque secteur statistique, les variables normalisées selon une somme non pondérée simple. Les variables n'étant pas pondérées, l'analyse repose sur l'hypothèse que tous les facteurs de vulnérabilité ont une importance égale dans l'estimation de la vulnérabilité sociale. La cartographie de l'indicateur utilise une représentation par quintile. La vulnérabilité obtenue est ainsi répartie en cinq classes, variant de très faible à très élevée.

⁷ Pour plus de détails concernant la méthodologie suivie, le lecteur peut se référer au rapport méthodologique complet (Loozen *et al.*, 2025), sur lequel est basé ce chapitre.

Tableau 1 : Données sources

Catégorie	Facteur de vulnérabilité	Année des données	Unité	Source
Âge	Enfants âgés de moins de 10 ans	2020	Proportion d'habitants	Statbel
	Personnes âgées de 65 ans et plus	2020	Proportion d'habitants	Statbel
Santé	Statut affection chronique	2022	Proportion de bénéficiaires	Atlas Agence InterMunicipal
Lieux recevant des publics vulnérables	Hôpitaux	2018	Nombre par secteur statistique	ISSeP SIGEnSa
	Maisons de repos et de soins	2021	Nombre par secteur statistique	ISSeP SIGEnSa
	Milieux d'accueil de la petite enfance	2018	Nombre par secteur statistique	ISSeP SIGEnSa
	Écoles	2022	Nombre par secteur statistique	ISSeP SIGEnSa
	Internats	2022	Nombre par secteur statistique	ISSeP SIGEnSa
	Centres de soin	2021, 2024	Nombre par secteur statistique	ISSeP SIGEnSa
	Lieux d'action sociale	2020, 2024	Nombre par secteur statistique	ISSeP SIGEnSa
	Services d'accueil pour personnes immigrées	2024	Nombre par secteur statistique	ISSeP SIGEnSa
Statut socio-économique	ISD composante revenu	2013	/	IGEAT/LEPUR
	ISD composante précarité sur le marché du travail	2013	/	IGEAT/LEPUR
	ISD revenus de transfert	2013	/	IGEAT/LEPUR
Social	ISD origines	2013	/	IGEAT/LEPUR
	Ménages d'une seule personne	2011	Proportion d'habitants	Statbel Census 2011
	Ménages monoparentaux	2011	Proportion d'habitants	Statbel Census 2011
	Niveau d'instruction	2011	Proportion d'habitants	Statbel Census 2011
	Locataires	2011	Proportion d'habitants	Statbel Census 2011
Environnement	Accès aux espaces verts	2016, 2018	Proportion d'habitants	LEMA
Accessibilité des services médicaux	Distance moyenne aux 3 hôpitaux les plus proches	2018	km	ISSeP
	Distance moyenne aux 3 médecins généralistes les plus proches	2024	km	ISSeP

3.2. Résultats et discussion

L'indicateur de vulnérabilité sociale au changement climatique obtenu est présenté à la Figure 2. La carte identifie cinq niveaux de vulnérabilité, variant de très faible à très élevée. Comme il n'existe pas de valeurs seuils permettant d'identifier des classes précises, le regroupement en cinq niveaux a été établi à partir des quintiles calculés sur l'ensemble des valeurs obtenues pour la Wallonie. Ainsi, lorsqu'un secteur statistique montre une vulnérabilité sociale très élevée, cela signifie que pour une partie significative des facteurs de vulnérabilité pris en compte (Tableau 1), le secteur en

question fait partie des 20 % les plus vulnérables de Wallonie. Cette échelle est donc relative par rapport à l'ensemble des secteurs statistiques wallons et permet de les comparer entre eux.

Les grandes villes wallonnes, telles que Liège, Charleroi et Mons, ainsi que leurs périphéries, présentent une vulnérabilité élevée à très élevée. Les communes périurbaines et rurales présentent une vulnérabilité plus contrastée, les centres villageois des communes rurales se distinguent généralement par une vulnérabilité plus élevée que les secteurs statistiques environnants. Cette différence entre les zones urbaines et rurales peut aussi être visualisée à la Figure 3, qui présente la distribution de la population wallonne en fonction du degré d'urbanisation (selon la classification Degurba, IWEPS, 2021) et du niveau de vulnérabilité sociale. Ainsi, 64 % des personnes résidant dans une agglomération dense ont une vulnérabilité sociale très élevée. À l'échelle de la Wallonie, 62 % de la population, soit 2 250 000 personnes, résident dans un secteur statistique avec une vulnérabilité élevée à très élevée.

Au niveau méthodologique, l'indicateur de vulnérabilité sociale est basé sur des facteurs de vulnérabilité exprimés en pourcentage de population (Tableau 1). Cette approche met l'accent sur la part de la population vulnérable, indépendamment de la population totale du secteur statistique. Ainsi, deux secteurs statistiques, l'un faiblement peuplé et l'autre fortement peuplé, à proportion de personnes vulnérables égales, auront une vulnérabilité identique, alors que le nombre de personnes vulnérables est supérieur dans le second. Ce choix de représentation des variables permet de mettre aussi en évidence la vulnérabilité sociale existante dans les secteurs ruraux, moins densément peuplés.

Figure 2 : Cartographie de la vulnérabilité sociale au changement climatique en Wallonie

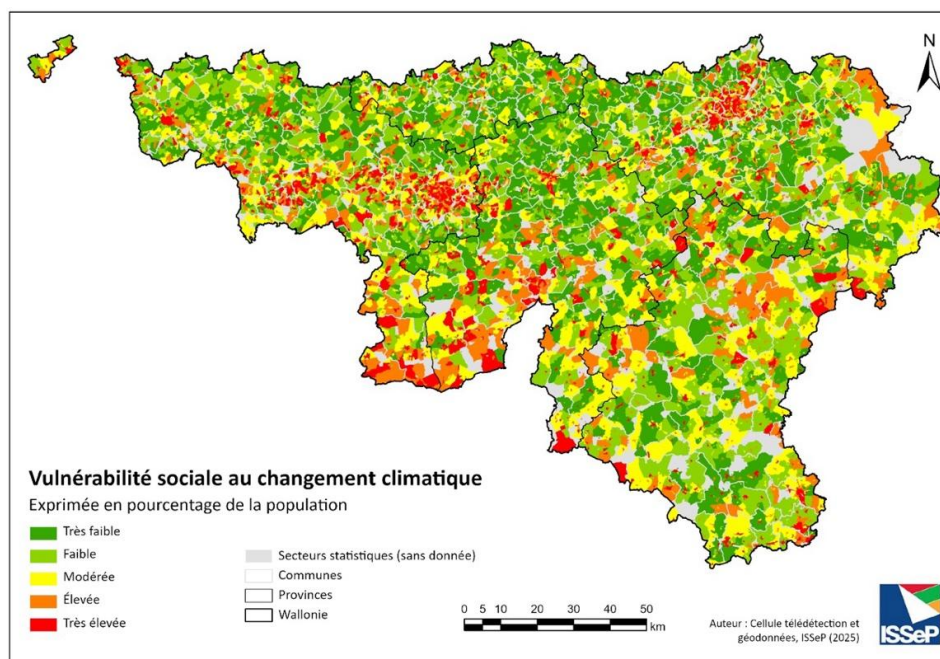
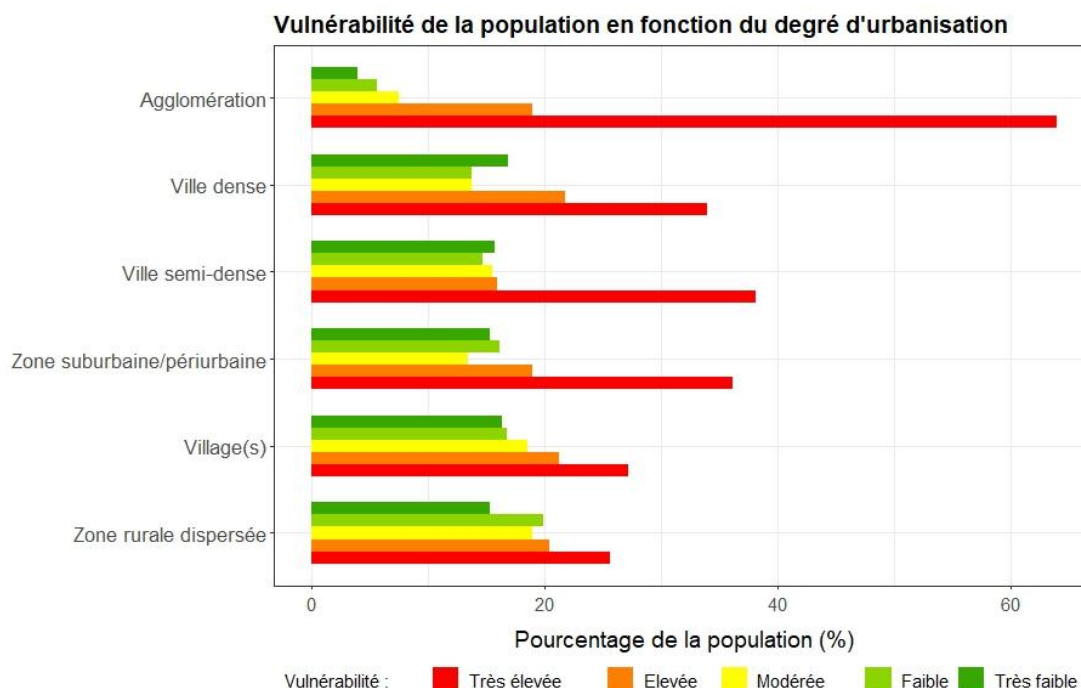


Figure 3 : Répartition de la population wallonne en fonction de la vulnérabilité sociale et du degré d'urbanisation (selon la classification Degurba, IWEPS, 2021)



4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'étude présentée dans ce chapitre a permis de produire une carte de la vulnérabilité sociale au changement climatique en Wallonie. Celle-ci est basée sur 22 facteurs de vulnérabilité, répartis en 6 catégories : âge, santé, lieux recevant des publics vulnérables, statut socio-économique, social, environnement et l'accessibilité des services médicaux. Les résultats montrent que les agglomérations wallonnes ainsi que, dans une moindre mesure, les centres villageois des zones rurales présentent une vulnérabilité généralement plus élevée par rapport à l'ensemble de la Wallonie.

La cartographie est réalisée à l'échelle des secteurs statistiques. Cette échelle a été choisie comme unité de travail, car cela permet d'utiliser la cartographie obtenue comme outil d'aide à la décision intracommunale. Au sein d'un même territoire communal, la vulnérabilité sociale varie et la cartographie de la vulnérabilité permet de mettre en évidence les différences, parfois importantes, existantes entre différents quartiers. Les autorités, ainsi que d'autres parties prenantes, peuvent ainsi utiliser les résultats de cette étude afin d'orienter et prioriser les actions d'adaptation et d'aménagements urbains vers les quartiers les plus vulnérables au changement climatique.

Parmi les perspectives d'amélioration possibles, utiliser des données plus récentes, permettrait de représenter plus fidèlement la situation actuelle en Wallonie. L'indicateur actuel se base sur les données du Censur 2011. Bien qu'elles n'étaient pas encore distribuées au moment de réaliser cette étude, les données de la version 2021 du Censur, fournies par Statbel, sont maintenant disponibles. Une autre piste d'amélioration serait de revoir la carte d'accès aux espaces verts. Celle actuellement utilisée sous-estime la présence d'espaces verts en milieu rural et se base sur la distance à vol d'oiseau, plutôt qu'en empruntant le réseau, pour en calculer l'accessibilité.

Les résultats de l'étude de vulnérabilité sociale sont disponibles publiquement sur [le portail interactif dédié à l'adaptation au changement climatique](#).

Chapitre 3 : Prospective et risques climatiques : anticiper pour mieux gouverner

Jean-Luc Guyot

jl.guyot@iweeps.be

IWEPS - UCLouvain

Sébastien Brunet

s.brunet@iweeps.be

IWEPS – Laboratoire des transitions (ULiège)

1. INTRODUCTION

Malgré les preuves scientifiques du réchauffement climatique, notamment synthétisées par le GIEC, les discours climatosceptiques ne semblent pas s'épuiser. Ils trouvent même une source de renforcement dans plusieurs courants idéologiques actuels (Godard, 2012 ; Pottier, 2016 ; Collomb, 2018 ; Bret, 2019, Hourcade et Wagener, 2021). Néanmoins, le réchauffement climatique constitue un objet de préoccupation important pour la majorité des opinions publiques (Observatoire international climat et opinion publique, EDF, 2023). C'est notamment le cas en Wallonie comme l'attestent les résultats de l'enquête du « Baromètre social ». Par exemple, 89 % des Wallon.ne.s interrogés dans cette enquête jugent « important » de « davantage informer la population sur les enjeux en cours » en termes de transition écologique et, 79 % jugent « important » d'investir « davantage de moyens publics pour la protection de l'environnement, la transition écologique et le changement climatique » (Bornand, 2024 : 43-44).

Pour de nombreux observateurs, le réchauffement climatique représente une crise systémique, globale et multiforme qui menace les conditions mêmes de la vie sur Terre. Il appelle des réponses coordonnées à toutes les échelles et dans tous les secteurs. Source d'incertitudes profondes, il soulève des enjeux majeurs et des risques multiples — environnementaux, économiques, sociaux, sanitaires et (géo)politiques — qu'il est indispensable d'anticiper par des programmes d'action adaptés.

Le réchauffement climatique constitue ainsi un défi transversal qui touche l'ensemble des sociétés humaines et des écosystèmes. Par sa complexité, sa variabilité spatiale et temporelle et ses effets en cascade, il impose de repenser nos approches d'analyse et de gestion des risques.

C'est dans ce contexte que nous nous souhaitons amorcer ici une réflexion sur les apports de la prospective à la gestion anticipative des risques climatiques.

Pour ce faire, nous procéderons en plusieurs étapes. Dans un premier temps, nous rappellerons les fondamentaux de la prospective et de l'analyse des risques. Ceci nous permettra d'identifier plusieurs points de convergence entre les deux activités. Ce faisant, dans un deuxième temps, nous serons en mesure d'identifier plusieurs apports possibles de la prospective pour la gouvernance des risques climatiques. Nous terminerons par une conclusion ouverte insistant sur la plus-value de la prospective pour faire face aux risques climatiques.

2. LES FONDAMENTAUX

2.1. La prospective

La prospective est une démarche de recherche et d'intelligence collective visant à éclairer l'action présente à la lumière des futurs possibles et en dépassant les analyses de court terme (Calay V. *et al.*, 2022). Pour Michel Godet (2007) l'utilité de la prospective réside dans sa capacité à doter les décisions stratégiques des organisations publiques ou privées d'une meilleure perception des incertitudes présentes et futures. Cette encapacitation repose le plus souvent sur le traitement de quatre questions clés.

- Que peut-il advenir ? Il s'agit d'identifier une série de futurs possibles afin de permettre l'anticipation. Ce travail d'identification se base, notamment, sur une analyse rétrospective et sur un diagnostic critique de la situation. La réponse à cette première question ouvre les perspectives et facilite la compréhension des enjeux, des opportunités et des risques présents et à venir ;
- Que pouvons-nous faire ? C'est le premier moment du passage de l'anticipation à l'action. Quels sont les capacités et les moyens d'action face à ces éléments et aux futurs possibles ? Quelles sont les marges de manœuvre ?
- Qu'allons-nous faire ? Le passage à l'action suppose qu'une vision de ce qui est souhaité soit établie, qu'un choix face aux futurs possibles soit posé, tout en tenant compte des moyens d'action disponibles ;
- Comment le faire ? C'est le moment du passage à la stratégie. Quels sont les objectifs à atteindre pour parvenir à la vision privilégiée ?

La prospective alimente donc la décision et l'action. Si elle vise l'exploration des futurs, c'est avant tout pour contribuer à l'action dans le présent. En identifiant les enjeux présents et à venir, elle éclaire la prise de décision en contexte d'incertitude. L'objectif ne se limite donc pas à la réflexion anticipative (e.a. l'identification ou à la construction de futurs possibles, par exemple sous la forme de scénarios).

La prospective présente d'autres spécificités.

Tout d'abord, elle conçoit l'**avenir comme ouvert et malléable**, comme un espace de liberté plutôt que de fatalité. Il résulte d'interactions nombreuses et complexes qui ne peuvent que très rarement être réduites à des rapports de causalité, *a fortiori* linéaires. Il ne peut être prédit, mais des alternatives peuvent être mises en évidence et des futurs préférables envisagés ou inventés. Dans cette perspective, cette mise en évidence ne peut se contenter de l'examen des évolutions observées : celles-ci ne peuvent être réduites à des tendances extrapolables et la prise en compte de ruptures doit être intégrée à l'analyse.

À cet élément correspond la volonté de dépasser les analyses de court terme et d'intégrer le **temps long** dans la réflexion. Cette intégration concerne non seulement l'examen rétrospectif des phénomènes considérés, ce qui se traduit par la prise en compte des tendances lourdes au même titre que de l'émergence d'innovations ou de ruptures, mais également l'identification des futurs possibles. Il s'agit de « voir loin », ce qui présuppose de ne pas s'arrêter à des échéances temporelles courtes, au contraire, de s'autoriser à réfléchir à des horizons plus éloignés, de dix, quinze, vingt, trente, quarante, cinquante ans, voire plus, la délimitation de ces horizons s'effectuant en fonction des questions posées.

Pour ce faire, la prospective adopte une **posture systémique**, interdisciplinaire et participative.

Comme l'écrit Godet (2007 : 5), « la recherche des futurs possibles et le choix des options stratégiques doivent s'accompagner d'un minimum de méthode et s'appuyer sur des outils qui, même

s'ils se doivent de rester simples et appropriables, imposent des contraintes de cohérence et d'analyse systémique ». La bonne intelligibilité de la complexité du réel suppose que celui-ci soit appréhendé en tant qu'ensemble non figé de systèmes et de sous-systèmes. Chacun, par sa propre logique et sa propre dynamique, influence les autres (sous-)systèmes avec lesquels il développe des interactions. Il convient de prendre en compte ces mécanismes complexes d'interdépendances et de refuser le réductionnisme.

Encadré 1 : L'approche systémique

L'approche systémique suppose qu'on aborde l'objet d'analyse comme un ensemble structuré d'éléments irréductibles à la somme de ses composantes, celles-ci interagissant entre elles selon certains principes ou certaines règles. Cet ensemble est supposé être dynamique, délimité (possibilité d'identifier les critères d'appartenance au système) et remplir une mission ou des fonctions. Afin de se pérenniser et de s'adapter, cet ensemble doit procéder à des échanges (intrants, extrants) avec ses environnements. Ainsi, de manière simultanée, un système d'un certain niveau de complexité est transformé par son environnement en même temps qu'il le transforme. Pour plus de détails, consultez, par exemple, Luhmann (1995) ou Lugan (2006).

La prospective considère donc le réel dans sa complexité. Elle postule que, pour appréhender une réalité de façon systémique, il est nécessaire de prendre en considération l'ensemble des facteurs qui l'influence. Il faut également adopter une perspective interdisciplinaire, voire transdisciplinaire, et intégrer des savoirs non scientifiques reposant sur l'expertise d'usage¹. Le travail prospectif doit en effet se nourrir des connaissances produites dans les différentes disciplines scientifiques ainsi que de l'ensemble des connaissances de terrain, même si celles-ci ne sont pas systématisées et/ou validées dans un cadre scientifique². Penser les futurs ne peut se concevoir avec les filtres d'une seule discipline scientifique ou d'une seule manière de voir le monde. Il est indispensable de convoquer différents types de visions et de représentations du monde et différentes disciplines scientifiques, et ce afin d'apporter, sur une même réalité, des éclairages complémentaires. Comparativement aux activités scientifiques « classiques », cette posture élargit donc considérablement le champ d'investigation considéré. L'ampleur de ce champ est, par ailleurs, d'autant plus grande que les futurs ne sont pas (prédé)finis.

La prospective se présente également comme une **pratique participative**. La participation d'experts issus d'horizons différents et des parties prenantes autorise l'enrichissement de la démarche en organisant la discussion entre les différentes expertises disponibles pour atteindre une compréhension systémique de la situation étudiée. Le travail prospectif se déploie donc en recourant à des dispositifs collaboratifs visant la confrontation et l'intégration des grilles de lecture de la réalité. Les connaissances codéveloppées favorisent par ailleurs l'adoption d'une posture critique, en questionnant les idées reçues ou les habitudes ainsi que les décisions prises dans le passé.

La participation aide aussi à la légitimation des résultats obtenus ainsi qu'à la transparence du processus de production de ceux-ci. Elle permet aux participants d'intégrer les différents éléments fondant l'identification des futurs possibles, de comprendre les enjeux concernés, d'aligner les positions exprimées et d'établir une vision commune, voire de poser les choix stratégiques qui s'y rattachent (Saritas *et al.*, 2013, cité par Calay *et al.*, 2022). *In fine*, ce faisant, la prospective facilite la

¹ L'expertise d'usage désigne un savoir situé, fondé sur l'expérience vécue et les pratiques concrètes d'un usager ou d'un collectif d'usagers. Il s'agit d'un savoir « du dedans », enraciné dans le vécu et les usages réels. Elle se distingue de l'expertise scientifique ou professionnelle en valorisant les savoirs expérientiels des usagers, notamment dans les domaines du travail social, de l'aménagement ou de la conception de services. Ce savoir permet non seulement d'éclairer les dispositifs et les politiques auxquels les usagers participent, mais aussi de transformer leur statut : ils deviennent des partenaires légitimes, contribuant à la co-construction des outils et des pratiques. Pour plus de détails, voir, par exemple, Akrich *et al.* (2006), Bonnet (2006), Zask (2011) Rullac (2011), Bacqué et Biewener (2015) et Heijboer (2022).

² Néanmoins, les analyses menées se doivent de suivre les règles de base de la recherche scientifique : débat contradictoire, intersubjectivité, réfutabilité, itération...

mobilisation des acteurs concernés, la co-construction stratégique et la mise en œuvre des décisions. Elle contribue ainsi à la transformation du système étudié. En ce sens, elle constitue une forme de recherche-action (Liu, 1997 ; Allard-Poesi et Perret, 2003).

Par ailleurs, la prospective traite de questions « pernicieuses » (« wicked problems »), qui concernent des réalités régies par l'incertitude, la complexité et l'ambiguïté et dont la solution ne peut être apportée par une approche mécanique ou simpliste (Head, 2008, cité par Calay *et al.*, 2022). Ces questions renvoient à des controverses autour des faits et à des conflits entre les valeurs, entre les préférences, entre les représentations et entre les réponses à apporter.

Enfin, la prospective mobilise une **méthode de recherche rigoureuse** pour produire ses résultats. Elle puise dans un arsenal de techniques tantôt propres, comme l'élaboration des scénarios, tantôt issues des sciences humaines et sociales comme les focus groups.

2.2. La gouvernance des risques dans une perspective circulaire

D'emblée, il convient de rappeler que le risque renvoie à une réalité située dans le futur : il ne s'agit pas d'un fait tangible du présent. L'analyse de risques relève de l'**anticipation** d'événements potentiellement dommageables, dans un horizon plus ou moins lointain, plutôt que d'un constat empirique de la réalité.

Deux approches principales du risque peuvent être distinguées.

La première, communément appelée « modèle ingénieur du risque », s'est développée dans la foulée de la révolution industrielle quand il s'est agi de gérer un certain nombre d'effets préjudiciables produits par les nouveaux modes de production (Ewald et Kessler, 2000). Cette approche s'est consolidée tout au long du XX^e siècle pour être progressivement remise en question avec l'avènement de grandes catastrophes industrielles qui en ont montré les limites. Ce modèle est linéaire³ et n'intègre pas de boucle de rétroaction.

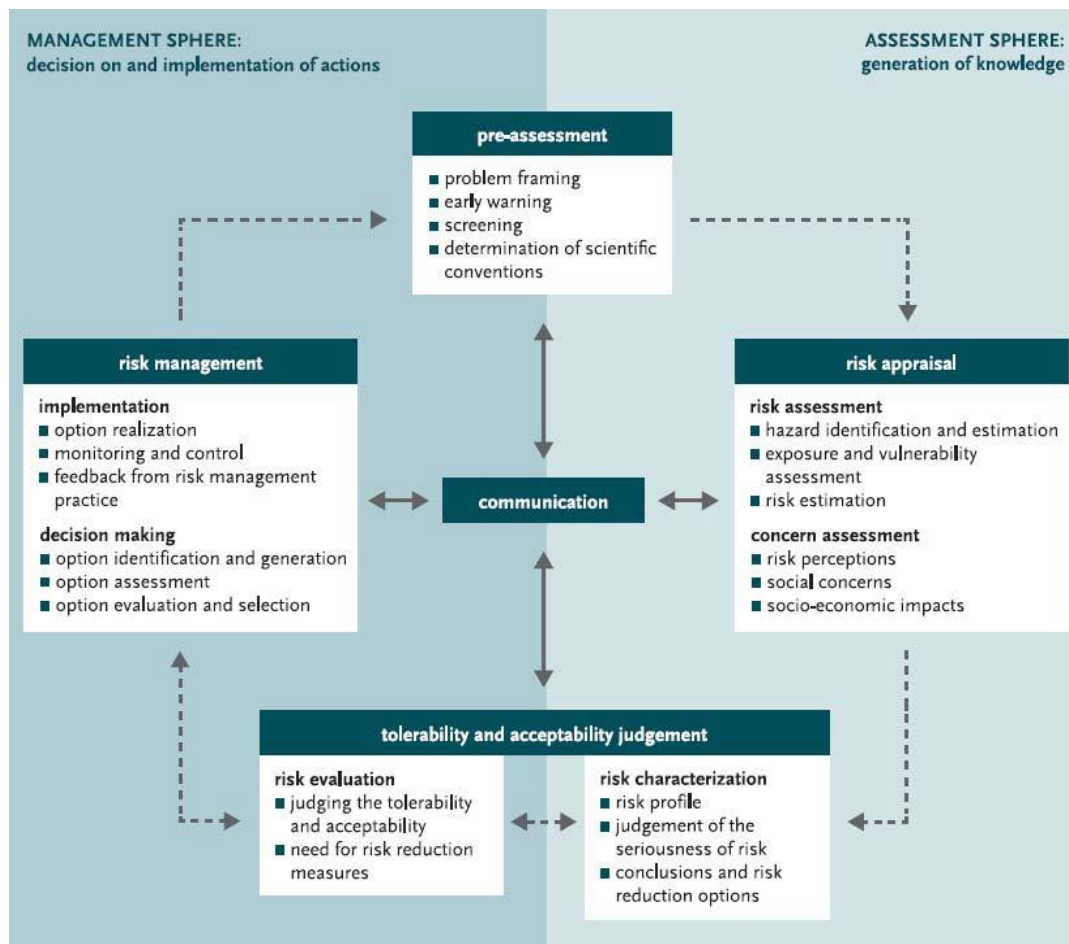
La deuxième approche trouve son origine dans la critique de la première. Elle s'est développée à la suite de la réalisation d'un certain nombre de risques que Beck (1992) qualifie de « modernes ». Ceux-ci se caractérisent par des échelles spatio-temporelles élargies (risques globaux), une origine humaine et plus particulièrement techno-scientifique, une forme d'invisibilité aux yeux de celles et ceux qui ne disposent pas de l'outillage adéquat (scientifique) pour les identifier et enfin, une forme de démocratisation dans la mesure où, *in fine*, tout le monde, indépendamment du niveau de formation, du statut socio-économique, de l'appartenance ethnique, du genre ou encore des croyances personnelles, est concerné.

Cette critique a favorisé l'émergence d'un modèle d'évaluation intégré adapté à la gestion des risques complexes. Ce modèle articule des solutions déployées à différentes échelles spatiales et temporelles, tout en prenant en considération la diversité des points de vue des parties prenantes. L'intégration ainsi visée implique le traitement simultané de l'ensemble des dimensions pertinentes de la problématique. Elle reconnaît une place centrale à l'incertitude et s'appuie sur une conception davantage qualitative du risque. Dans cette perspective, l'analyse et la gouvernance des risques s'organisent selon un modèle **circulaire**, mobilisant de manière conjointe les dimensions scientifiques, économiques, sociales et culturelles (Renn, 2005).

Ce modèle se décompose en quatre phases : la pré-évaluation, l'évaluation, la caractérisation du risque et la gestion de ce dernier. Inspiré de l'approche séquentielle de l'analyse des politiques publiques (Thoenig et Meny, 1989) ce séquençage n'est pas linéaire et incorpore des boucles de rétroaction entre chaque étape (figure 1).

³ Il comporte quatre phases successives : identification du risque, évaluation, gestion et communication (Brunet *et al.*, 2012).

Figure 1 : Éléments de base du modèle de gouvernance des risques (Renn, 2008 - cité par Aubrecht et al., 2011)



Ce modèle repose sur :

- l'intégration : les différentes phases sont intégrées les unes aux autres et sont donc en étroite interaction : elles présentent la possibilité de boucles de rétroaction continues ;
- l'ouverture, qui va permettre à des acteurs de la société civile, qui ne sont pas experts scientifiques, de s'exprimer et d'apporter sur la phase de pré-évaluation des risques une série de considérations potentiellement utiles. L'objectif de cette ouverture est d'éviter de réduire la complexité de la réalité, de mobiliser diverses grilles analytiques et de convoquer des approches extrêmement différentes autour de la question envisagée comme celles qui par exemple sont portées par des experts d'usage. Il en découle une pluralité des grilles de lecture.

2.3. Des points de convergence

Il est possible d'identifier plusieurs points de convergence entre ces deux champs d'activités que sont l'analyse des risques et la prospective.

2.3.1. Des démarches orientées vers demain

Le premier porte sur la situation temporelle des objets analysés. L'essence même de l'analyse du risque est de donner un éclairage sur ce qui n'existe pas encore et sur ce qui pourrait subvenir en engendrant des conséquences dommageables. Se livrer à cette analyse équivaut donc à un travail d'anticipation : il s'agit bien de se projeter dans les **futurs**. C'est, dès lors, une forme d'anticipation,

tout comme la prospective le propose. Pour les deux pratiques, les questions traitées ne concernent ni le passé ni le présent, mais bien le futur.

Analyse des risques et prospective ont donc toutes deux pour objet ce qui n'a pas lieu, du moins pas encore. Dès lors, elles ne peuvent faire autrement que de s'alimenter de l'existant et de l'expérience acquise. C'est ainsi qu'elles ne peuvent traiter de demain qu'à la stricte condition d'être capable de nous parler d'hier et d'aujourd'hui. Toutes deux mettent en œuvre des outils, des méthodes spécifiques qui permettent de tendre vers cette connaissance de l'existant, étape indispensable avant toute réflexion sur les futurs, que cela soit en termes de risques ou de prospective.

2.3.2. Un futur ouvert

Un deuxième point de convergence s'articule avec ce premier. La gouvernance des risques et la prospective adoptent toutes deux une **lecture non déterministe** du futur. Dans les deux disciplines, le futur n'est pas considéré comme intangible ou inaltérable. Que du contraire. C'est parce que celui-ci est modifiable, à la différence du passé et du présent, que les exercices anticipatifs valent la peine d'être développés.

Cette posture n'est pas sans poser certaines difficultés, que la prospective, tout comme la gouvernance des risques, doit affronter. L'une des plus importantes est sans doute le caractère virtuel et incertain du futur : celui-ci n'est pas un objet tangible. Au contraire, il n'existe qu'à travers l'esprit de ceux qui l'envisagent, le conçoivent et/ou le construisent.

2.3.3. Une volonté d'agir

Un troisième point commun concerne l'articulation entre **analyse et action**. Le développement d'une analyse de risques ne se mène pas à des fins purement intellectuelles. Il répond à une volonté d'éclairer la décision et les modalités de mise en place de dispositifs permettant de gérer le risque. Cette articulation entre recherche, décision et pratique stratégique n'est pas sans rappeler ce qui a été mis en avant pour caractériser la prospective. Dans les deux cas, il s'agit de poser sur le futur un regard spécifique pour tenter d'éclairer la décision d'aujourd'hui.

2.3.4. Des objets complexes, équivoques et marqués par une forte incertitude

Une dernière similarité entre les deux pratiques est identifiable au niveau de leurs cibles d'analyse et d'action. Nous avons montré que l'analyse des risques s'est vue contrainte, à la fin du siècle dernier, à se repenser pour faire face de manière plus pertinente au développement des risques « modernes » (Beck, 1992). Ceux-ci présentent des caractéristiques particulières : échelles spatiales et sociales larges, temporalité de long terme, origine humaine, faible perceptibilité, implications éthiques fortes... Ces risques ne renvoient-ils pas à des « **problèmes pernicioeux** », dont la prospective se préoccupe en priorité et qui correspondent à des situations marquées par l'incertitude, la complexité et l'ambiguïté, parcourues par des débats autour de l'interprétation des faits, ainsi que des tensions entre différentes valeurs, préférences, visions du monde et options d'action, et pour lesquels une approche réductrice, linéaire ou techniciste est inadéquate ?

Au vu de ces nombreux points de convergence, il n'est pas abusif de penser que l'analyse et la gestion des risques abordent les mêmes questions fondamentales que la prospective (que peut-il advenir ? que pouvons-nous faire ? qu'allons-nous faire ? comment le faire ?), mais dans un champ plus restreint de préoccupations. Pourrait-on, pour autant, considérer que les premières constituent une forme spécifique de la seconde, du moins quand elles s'inscrivent dans le modèle de gestion circulaire des risques ?

3. LES APPORTS DE LA PROSPECTIVE POUR LA GOUVERNANCE DES RISQUES CLIMATIQUES

À la lumière de la proximité que nous venons de mettre en évidence, dans quelle mesure la prospective peut-elle constituer une approche analytique et stratégique pertinente pour la gestion des risques induits par l'amplification du réchauffement et des dérèglements climatiques ?

Cette question a été abordée par de nombreux chercheurs (notamment Onencan A. *et al.*, 2016 ; Ardeshir S. *et al.*, 2018 ; Riddell G. A. *et al.*, 2020, Hamel S. *et al.*, 2022 ; Marciano C. *et al.*, 2024). Elle a également été examinée par certains acteurs publics.

Il y a 15 ans déjà, le Programme des Nations unies pour le développement invitait à considérer de nouvelles méthodes anticipatives pour la gouvernance des risques climatiques (PNUD, 2010) : « Du fait du changement climatique, il est fort probable que la prévision des risques à court terme ne puisse plus se fonder sur des conjectures, établies à partir de l'expérience, quant à la fréquence et à la gravité des aléas climatiques. »⁴

L'OTAN, en 2023, mettait en évidence l'intérêt stratégique de convoquer la prospective pour aider à gérer les risques liés au réchauffement climatique et à la perte de biodiversité⁵.

Au niveau européen, l'article de Mayer (2023), publié sur le site Knowledge for Policy de la Commission européenne⁶, met en lumière l'importance croissante de la prospective pour faire face aux défis de la sécurité climatique, celle-ci renvoyant non seulement à des risques directs, mais à l'ensemble des tensions sociales, politiques et géopolitiques amplifiées par le changement climatique (insécurité alimentaire, déplacements de populations, conflits liés aux ressources...).

Trois raisons principales d'utiliser la prospective dans ce contexte sont mises en avant par l'autrice. Premièrement, la prospective aide à gérer la complexité des interactions entre facteurs climatiques, sociaux, économiques et géopolitiques. Elle permet aux décideurs de mieux comprendre les causes profondes des risques et d'anticiper les effets systémiques à long terme. Deuxièmement, elle renforce la préparation face à l'incertitude, en envisageant des futurs plausibles, y compris des scénarios extrêmes ou inattendus (par exemple une montée rapide du niveau de la mer ou une déstabilisation politique régionale). Cette capacité à se projeter dans des futurs contrastés rend les politiques plus résilientes. Troisièmement, la prospective favorise la mobilisation des parties prenantes : en réunissant experts scientifiques, praticiens de la sécurité, responsables politiques et acteurs de la société civile, elle facilite un dialogue inclusif, renforce la légitimité des choix publics et favorise une meilleure appropriation collective des stratégies climatiques. Cependant, Mayer souligne également des défis liés à la mise en œuvre de cette approche. La prospective exige du temps, des compétences spécifiques, une culture de la collaboration interdisciplinaire, ainsi que des ressources humaines et techniques adaptées. Elle suppose aussi de dépasser certains biais cognitifs et tensions institutionnelles.

Dans cette perspective, il est possible, selon nous, d'identifier plusieurs apports de la prospective à la gouvernance des risques climatiques dans une perspective pratique⁷.

3.1. Analyse des systèmes complexes et de leurs trajectoires

L'évolution climatique s'inscrit dans des systèmes dynamiques complexes, caractérisés par des non-linéarités, des rétroactions multiples et des incertitudes profondes (IPCC, 2023). Les

⁴ <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/es/Reduction%20des%20Risques%20de%20Catastrophe%20-%20Gestion%20des%20Risques%20Climatiques.pdf>

⁵ <https://www.act.nato.int/article/sfa-topics-climate/>

⁶ https://knowledge4policy.ec.europa.eu/blog/using-foresight-climate-security-three-compelling-rea-sons_en#:~:text=To%20that%20end%2C%20foresight%20can.happening%20and%20how%20to%20react.

⁷ Cette identification s'appuie principalement sur Brunet et Guyot (2019).

interactions entre le physique, le biologique et le socio-économique sont difficiles à mettre en évidence, car elles produisent des effets parfois inattendus et qui peuvent se déployer en cascade. La gestion des risques afférents à cette évolution nécessite, dès lors, des approches adéquates, capables de prendre en compte le caractère intrinsèquement systémique et complexe des mouvements à l'œuvre.

La prospective, grâce à sa dimension profondément systémique, permet d'enrichir l'examen et l'anticipation des risques climatiques avec des éléments qui pourraient être exclus du périmètre initial d'analyse. Le modèle de la gouvernance des risques est plus sensiblement ouvert à ce type d'approche systémique puisque, dans la phase de pré-évaluation, le principe est justement d'éviter les effets de cadrage. Aussi, prendre en considération les différents systèmes concernés par un risque particulier permet de ne pas limiter la vision globale qu'une analyse classique peut apporter. Avec une approche systémique appliquée de la prospective vers l'analyse des risques, on participe au développement d'une démarche qui se veut holistique, très adéquate pour la gouvernance des risques climatiques. En outre, la systémique appliquée à ces risques permet également de dresser un tableau plus complet des acteurs concernés. L'identification des parties prenantes, au cœur de l'approche de la gouvernance des risques, s'en trouve donc renforcée.

3.2. La prospective comme aide à l'identification des risques

Comme nous l'avons vu, le but de la prospective n'est pas de prédire l'avenir, mais d'explorer une pluralité de futurs possibles à partir de tendances lourdes, d'incertitudes critiques et de signaux faibles en vue d'orienter l'action présente (Godet, 2007). Dans le cas du climat, elle permet d'identifier des trajectoires possibles et d'en évaluer les impacts sur les systèmes physiques, biologiques et humains.

Ce faisant, elle ouvre des perspectives analytiques plus larges, offre un éclairage complémentaire sur les orientations envisageables et invite à choisir les options souhaitables en tenant compte des effets du réchauffement climatique et des contraintes des systèmes affectés et de leurs évolutions possibles. Cette opération permet de dégager les enjeux, les tensions et les opportunités présents dans les différentes configurations imaginées et anticipées. Dans cette perspective, un des enjeux de la démarche sera la mise en évidence des éléments qui peuvent être, à l'avenir, source de difficultés, notamment pour les différents acteurs concernés. Ces difficultés, qui n'apparaîtront qu'à la lumière d'un travail d'anticipation, peuvent présenter un caractère quasi catastrophique ou, en tout cas, être porteuses de risques importants pour ces acteurs.

Parmi les outils de la prospective, il en est un qui semble particulièrement intéressant dans le cadre de la détection anticipative des risques climatiques. La **veille prospective**⁴, qui a pour objectif de déceler les germes de futurs possibles, constitue en effet une pratique potentiellement très effective pour ce faire. En réalisant un travail continu d'identification de « signaux faibles », c'est-à-dire d'éléments émergents pouvant annoncer des ruptures futures, à destination des décideurs, la veille prospective offre une voie d'accès privilégiée à l'identification des risques (mais aussi des opportunités)⁸.

La détection de ces signes avant-coureurs contribue à une identification précoce des risques climatiques, tels que la déstabilisation progressive de systèmes écologiques, l'augmentation des migrations environnementales, l'émergence de conflits autour de ressources naturelles ou l'effondrement de certains écosystèmes (Mermet, 2003 ; Lumbroso, 2019), et à la mise en œuvre de mesures

⁸ Pour plus de détails, consultez Calay *et al.* (2022).
https://www.iweps.be/faq_prospective/quest-ce-quun-signal-faible/

préactives ou proactives⁹ visant à gérer anticipativement les risques et/ou à limiter les impacts d'une possible évolution future dommageable.

Encadré 2 : La veille prospective

La veille prospective est une activité continue et structurée visant à collecter et analyser des informations pour comprendre les transformations actuelles et futures d'une organisation ou d'un territoire, ainsi que de leur environnement. Cette activité permet de prendre des décisions informées sur les futurs possibles et souhaitables.

Les informations collectées proviennent de diverses sources, telles que des données qualitatives et quantitatives, des publications scientifiques, de la littérature grise, de la presse spécialisée, etc.).

La veille prospective se distingue de la veille stratégique par son objectif de détecter les tendances, les moteurs de changement, les signaux faibles et les événements imprévus. Elle aide à comprendre et anticiper les évolutions et les ruptures possibles, contribuant ainsi à l'identification des enjeux prospectifs.

Les résultats de la veille prospective sont diffusés sous différentes formes, telles que des blogs, des newsletters, des notes de veille, et des études prospectives. Ces supports d'information alimentent un public diversifié et contribuent à une prise de décision informée.

L'*Horizon Scanning* est une activité spécifique de veille prospective qui se concentre sur la détection et l'analyse précoce des phénomènes émergents, qu'ils soient des menaces ou des opportunités. Cette activité repose sur un processus itératif impliquant la collecte de signaux faibles, leur discussion en ateliers, et leur exploration et priorisation. Elle est pratiquée par de nombreuses organisations internationales et nationales, et peut également être appliquée à des niveaux plus locaux ou dans des secteurs spécifiques¹⁰.

3.3. La Scénarisation

Un des dispositifs méthodologiques les plus répandus dans les exercices prospectifs visant l'exploration des futurs possibles est l'élaboration de scénarios présentant les différents futurs possibles identifiés ou construits¹¹.

Schématiquement, en prospective, la scénarisation repose sur trois éléments (de Jouvenel, 1999) :

- la base, c'est-à-dire la représentation de la réalité étudiée dans sa situation actuelle appréhendée en termes dynamiques ;
- les cheminements, construits en faisant progresser le système dans le temps ; à mesure de ce déroulement se poseront des questions face auxquelles on posera plusieurs hypothèses, à charge ensuite d'en envisager et d'en développer les conséquences. On construit ainsi par déduction, en explicitant à chaque fois la conditionnalité, l'arborescence des futurs possibles ;
- les images finales, obtenues à différentes étapes, et particulièrement à l'horizon de l'étude, à l'issue des cheminements élaborés.

⁹ Selon Godet (2007), quatre attitudes peuvent être adoptées face à l'avenir et à l'incertitude dont il est porteur : (1) la passivité (attendre que les choses arrivent et subir les événements et les changements), (2) la réactivité (réagir aux événements quand ils surviennent, notamment pour en éviter les conséquences préjudiciables), (3) la préactivité (anticiper, se préparer aux éventualités et essayer de se prévenir des risques) et (4) la proactivité (anticiper en agissant pour provoquer les changements souhaités). À chacune correspond un type de stratégie : (1) la stratégie attentiste et curative, (2) la stratégie adaptative (mise en place de réponses face aux changements), (3) la stratégie de prévention et d'évitement et (4) la stratégie volontariste visant à influencer sur le cours des choses dans un sens désiré.

¹⁰ Pour plus de détails, consultez Calay *et al.* (2022).

https://www.iweps.be/faq_prospective/quest-ce-que-la-veille-prospective/

¹¹ À ce sujet, voir, par exemple, Julien *et al.* (1975), de Jouvenel (1999) et Godet (2007).

La scénarisation « **exploratoire** » présente sans doute un fort potentiel pour l'analyse anticipative des risques et leur gouvernance. En effet, la détection des risques peut être alimentée par les scénarios élaborés dans le cadre d'une réflexion prospective, comme nous l'avons évoqué dans la section précédente. Par ailleurs, le processus même de la scénarisation, tel qu'il se déploie autour des trois étapes « base, cheminement et image finale » peut s'avérer être un outil extrêmement puissant pour la gestion des risques. Chacune des étapes de la scénarisation peut, en effet, aider à l'évaluation des risques et de leurs conséquences, à concevoir des réponses envisageables et à mettre en évidence les limites et les implications en cascades de celles-ci. Dans cette perspective, les méthodes de scénarisation basées sur la « Structured what-if technique - SWIFT » (Card *et al.*, 2012 ; Crawley, 2020) et la « Futures wheel » (Snyder, 1993 ; Glenn, 2021) sont particulièrement intéressantes, car elles se focalisent sur les effets potentiels des événements à venir et sur les implications des mesures prises.

Complémentairement à cette scénarisation exploratoire, un autre type de scénarisation peut s'avérer utile dans le cadre de la gouvernance des risques climatiques. Cet autre type s'inscrit dans une perspective dite « **normative** », qui fait écho à la méthode du *backcasting* (Bengston *et al.*, 2020)¹². Dans la perspective d'une gouvernance des risques, la prospective normative peut être utilisée pour mettre en évidence les cheminements permettant d'éviter la réalisation d'un risque préalablement identifié ou d'en limiter les impacts. Pensons, par exemple aux risques afférents au stress hydrique provoqué par le réchauffement climatique dans certains territoires vulnérables. Dans ce cadre, l'exercice ne vise pas un avenir souhaitable à concrétiser, mais un futur préjudiciable à éviter.

Que ce soit en adoptant une posture exploratoire ou en privilégiant une approche normative, le travail prospectif de construction scénaristique permet d'identifier les leviers d'action et de détecter des fenêtres d'opportunité où l'action publique peut être mise en œuvre ou renforcée, notamment en vue de réduire la vulnérabilité des communautés face aux événements climatiques extrêmes (Millett, 2003 ; Godet, 2006 ; Van Dorsser *et al.*, 2020). En construisant des scénarios diversifiés, la prospective contribue à la mise en lumière des impacts potentiels du changement climatique sur les sociétés et les écosystèmes. En anticipant les effets croisés entre ce changement et d'autres phénomènes (démographiques, économiques, politiques, écologiques), elle permet de mieux cerner les risques, de mettre en évidence les vulnérabilités, de planifier des stratégies d'évitement, d'adaptation ou de mitigation et de prendre des décisions éclairées.

3.4. L'Intégration d'une pluralité d'expertises

Le réchauffement climatique nous invite à questionner la dichotomie traditionnelle « nature-culture » (Latour, 1997, Descola 2015 ; Maris 2018). Les observations des scientifiques, en particulier celles synthétisées par le GIEC, soulignent que ce réchauffement renvoie à des processus interactifs relevant de registres différents (physiques, biologiques, sociologiques, économiques...) et fortement intriqués. Les risques climatiques ne peuvent donc pas être abordés dans une perspective purement environnementale ou écologique. Il convient de considérer l'ensemble des facteurs et des dynamiques concernés. Pour ce faire, l'apport d'une grande diversité d'expertises est requis. Il constitue une condition *sine qua non* pour une gestion globale et efficace de ces risques.

Comme nous l'avons souligné, dans l'analyse prospective, l'ouverture à une grande diversité de points de vue est fondamentale. Elle est une conséquence directe de son caractère systémique. Cette ouverture doit s'envisager dans une double perspective.

¹² Comme l'indiquent Calay *et al.* (2022), « Dans ce cadre, le point de départ est la vision prospective établie et il s'agit de retracer les chemins possibles qui y mènent (logique normative). Dans cette prospective normative, les participants se donnent un horizon d'action et cherchent à identifier les moyens de le faire advenir. La légitimité du futur souhaitable qui est choisi est alors essentielle : si les décideurs ou les parties prenantes "clés" ne participent pas à sa définition, il existe un risque important qu'ils ne s'approprient pas les résultats de l'étude et donc qu'elle ne remplisse pas son rôle d'aide à la décision. »

La première est celle de l'interdisciplinarité, ou du moins de la multidisciplinarité. La prospective suppose la mobilisation de disciplines scientifiques variées et un décloisonnement entre elles. Elle ne peut se limiter à une lecture monodisciplinaire. Pour ce qui est des thématiques en lien avec le changement climatique et les risques y afférents, tant les climatologues que les biologistes, les sociologues, les géographes, les politologues, les économistes, les historiens, les juristes, les urbanistes, les agronomes, etc., doivent être mobilisés.

La seconde concerne les registres d'expertises qui sont convoqués. En prospective, non seulement, plusieurs disciplines scientifiques sont convoquées et invitées à enrichir l'analyse et l'anticipation, mais, en outre, d'autres modes de connaissances sont conviés au débat. Il s'agit de l'expertise d'usage, déjà évoquée précédemment. Les citoyens, les usagers sont considérés comme autant d'interlocuteurs dont les apports sont pris en compte, car ils permettent, à côté et en interaction avec les experts scientifiques, de nourrir le travail prospectif. Les modalités de cette convocation d'expertise souvent déclinées en termes participatifs et délibératifs peuvent utilement enrichir les outils habituellement mobilisés dans l'analyse des risques.

Cette double ouverture permet de réduire au maximum les « angles morts » de l'analyse, tant en termes de phénomènes concernés qu'en termes d'acteurs opérants ou affectés. Ce faisant, l'identification des risques, de leurs implications et des réponses possibles que permet une démarche prospective présente un certain gage d'exhaustivité.

3.5. Anticipation, action et appropriation

Comme le suggère Godet (1991), l'activité prospective peut être comprise comme un processus articulant trois dimensions fondamentales : la raison (λόγος), l'action (ἔργα) et le désir (ἐπιθυμία).

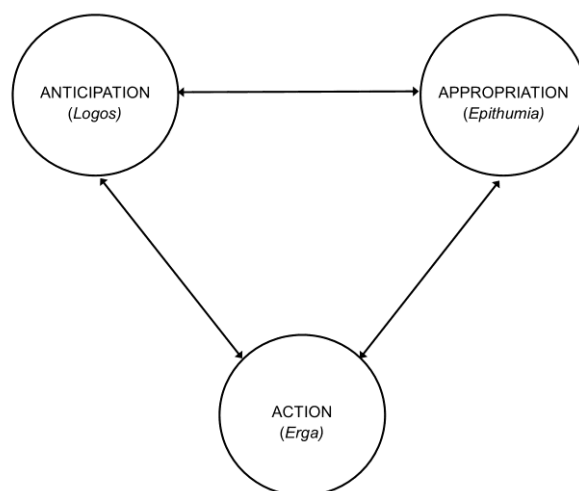
Le *logos* désigne le travail de mise en cohérence et d'élaboration de représentations partagées du futur, rendu possible par la construction d'un référentiel commun (valeurs, cadres d'interprétation, langages...). C'est l'activité anticipative.

Les *erga* se rapportent à la mise en œuvre concrète des visions produites, c'est-à-dire à la capacité à traduire ces images du futur en stratégies, dispositifs et transformations effectives. C'est le versant stratégique de la prospective.

L'*epithumia*, quant à elle, renvoie aux aspirations collectives et aux représentations du futur souhaitable qui orientent l'engagement et la mise en mouvement des acteurs. Cette dimension est aussi importante que les deux premières, car l'anticipation et l'action ont besoin d'être soutenues par l'appropriation, autrement dit, par la motivation et la mobilisation collective autour du désirable.

Ainsi, la prospective vise à transformer un désir social en visions raisonnées, puis en actions coordonnées, en assurant la continuité entre aspiration, intelligibilité, et mise en œuvre du futur choisi. L'expression de « fabrique des futurs » synthétise à elle seule l'intrication forte entre ces trois dimensions complémentaires.

Figure 2 : Le triangle grec de la prospective (d'après Godet, 1991 : 165)



La tradition française de la prospective a également, par ailleurs, une autre caractéristique importante, inhérente à cette intrication : le repositionnement de l'humain au cœur même de la réflexion, et ce par la mise en œuvre de procédures « participatives »¹³. Dans cette tradition, l'humain est convoqué et est mobilisé. Il devient acteur, au sens dramatique du terme, en ceci qu'il est porteur d'une parole et exprime celle-ci, et au sens sociologique de celui-ci, dans la mesure où il est opérateur de changement de la réalité.

Le triptyque anticipation-action-appropriation constitue un cadre à partir duquel peut s'élaborer un modèle de gouvernance des risques capable d'articuler aspirations collectives, intelligibilité des situations et action coordonnée. Par le processus de co-construction des constats, des futurs alternatifs, des visions à concrétiser et des stratégies à déployer, elle permet de visibiliser la diversité des enjeux et des risques, le partage et l'appropriation des diagnostics, l'acceptabilité et la légitimité des mesures à prendre et la mise en mouvement des parties prenantes.

Dans cette perspective, le recours à la prospective « climatique » peut néanmoins susciter certaines résistances ou réticences. De fait, il suppose l'acceptation, de la part des acteurs qui participent à la démarche, de la remise en question possible de leurs certitudes, de leurs arguments et de leurs façons de faire. Il requiert, en outre, leur volonté d'explicitier les valeurs, les priorités et les intérêts qui fondent ces éléments.

Par ailleurs, la démarche prospective, si elle s'inscrit dans le cadre de préoccupations de gouvernance des risques climatiques égalitaire et soucieuse de justice sociale, devra prendre soin d'être inclusive. Il conviendra d'intégrer l'ensemble des acteurs concernés, sans oublier les plus vulnérables, afin de n'en laisser aucun pour compte (Vervoort, 2015).

3.6. Vers une gouvernance adaptative

Actuellement, la gestion des risques climatiques ne peut plus s'appuyer sur des plans rigides, car ceux-ci s'avèrent inadaptés face à la complexité, à l'incertitude et à la dynamique du changement climatique. Les phénomènes climatiques extrêmes, de plus en plus fréquents et imprévisibles, remettent en cause les approches fondées sur la stabilité des conditions environnementales et socio-économiques. Les plans de gestion traditionnels reposent souvent sur des hypothèses fixes et des

¹³ La notion de participation doit ici être entendue dans son acception complète, irréductible à la simple consultation. L'objectif est de tendre non pas à un travail sur le futur qui serait réservé à une élite scientifique ou administrative, mais d'ouvrir ce travail à l'ensemble des catégories d'acteurs concernés par la thématique considérée. Cette participation est la condition *sine qua non* pour la bonne réalisation du projet prospectif.

horizons temporels linéaires, ce qui limite leur capacité à intégrer les évolutions rapides des connaissances scientifiques, des technologies d'adaptation et des contextes territoriaux.

Par ailleurs, les risques climatiques s'inscrivent dans des systèmes hautement interconnectés où un choc local peut engendrer des répercussions globales. Dans ce cadre, la planification rigide tend à accentuer la vulnérabilité des territoires plutôt qu'à la réduire.

Dès lors, une approche adaptative et évolutive s'impose et de nouvelles méthodes, plus adéquates, doivent être adoptées (PNU, 2010). Ce passage obligé d'une logique de planification statique à une gouvernance adaptative signifie un changement paradigmatique essentiel pour faire face à l'incertitude systémique propre aux enjeux climatiques contemporains.

Face à cette nécessité, la prospective présente un grand avantage parce qu'elle favorise une « gouvernance adaptative », c'est-à-dire capable de s'ajuster en fonction de l'évolution des contextes et des connaissances, cette capacité étant rendue nécessaire par le haut degré d'incertitude qui caractérise l'évolution climatique et ses conséquences potentielles (Ruhl, 2011 ; Haasnoot *et al.*, 2013).

Selon ces auteurs, dans les contextes hautement incertains, tel celui du changement climatique, l'action publique doit élaborer une vision stratégique de l'avenir, s'engager dans des actions à court terme, mais articulées sur le long terme et établir un cadre pour guider les actions futures. Un plan qui intègre ces éléments permet aux autorités de s'adapter dynamiquement au fil du temps pour faire face aux circonstances changeantes.

En matière climatique, cette gouvernance, fondée sur la concertation entre acteurs, la prise en compte de la diversité des visions du futur, la surveillance continue des signaux faibles, l'apprentissage collectif continu et la flexibilité, autant d'éléments intégrés dans le travail prospectif, contribue à une meilleure gestion des risques. De manière plus globale, elle aide à construire des politiques climatiques flexibles et évolutives, comme dans l'approche des « Dynamic Adaptive Policy Pathways » proposée par Haasnoot *et al.* (2013), qui permettent d'intégrer des points de décision dans le temps, de réorienter les politiques en fonction des évolutions anticipées et d'éviter les chocs systémiques ou, du moins, d'en amoindrir les impacts négatifs.

Dans ce cadre, les scénarios prospectifs constituent un outil des plus intéressants, car ils permettent d'identifier les bifurcations, les ruptures et les trajectoires futures possibles, tout comme les leviers d'action, ce qui est nécessaire pour l'adoption de stratégies préactives et proactives et réduire les risques de réactions tardives ou inadéquates.

4. CONCLUSION

Comme nous l'avons montré, la prospective et la gouvernance des risques, quand cette dernière s'inscrit dans une perspective circulaire, présentent plusieurs points de convergence : toutes deux constituent des formes d'anticipation, adoptent une perspective non déterministe, privilégient une lecture systémique de la réalité, seule apte à rendre compte de la complexité de celle-ci, et ont pour raison d'être l'aide à la prise de décision et le soutien à l'action stratégique face à des problèmes pernicieux. Dans la mesure où la gouvernance des risques se focalise sur un champ de préoccupations plus restreint, nous en sommes venus à la proposition de pouvoir la considérer comme une forme particulière de prospective.

Pour ce qui est de la gestion des risques climatiques, la littérature démontre l'intérêt de les aborder avec de nouvelles approches. Parmi celles-ci, la prospective est identifiée comme une option des plus pertinente, étant donné ses caractéristiques épistémologiques bien adaptées aux spécificités de ces risques. Plusieurs arguments sont avancés pour développer le recours à cette démarche dans le cadre de la gestion de ces risques. Elle favorise la prise en compte de la complexité des interactions entre les facteurs en présence et entre les acteurs concernés, ce qui permet de mieux

comprendre l'origine des risques et d'anticiper les effets systémiques à long terme. Elle encapacite les parties prenantes face à l'incertitude, en explorant des futurs possibles, parfois inattendus, et leurs conséquences. En les réunissant et en instaurant un dialogue inclusif entre eux, elle favorise l'implication des acteurs. Elle renforce la légitimité des choix publics, améliorant ainsi l'appropriation collective des stratégies élaborées.

Dans cette perspective, nous avons éclairé plusieurs apports possibles de la prospective pour la gouvernance des risques climatiques : sa capacité à aborder les trajectoires de systèmes complexes, son rôle d'exploration des risques, notamment grâce à la veille, les avantages de la scénarisation, exploratoire ou normative, son recours à une pluralité d'expertises pour pouvoir développer une lecture multifactorielle et holistique des risques et apporter des solutions adéquates, ses effets sur les systèmes de représentation des acteurs et sa capacité à les mobiliser. Ce faisant, elle contribue à la mise en œuvre d'une gouvernance adaptative des risques, capable de rencontrer les défis posés par le réchauffement du climat.

Dans un contexte déjà marqué par la réalisation répétée de plusieurs risques climatiques, l'analyse prospective s'impose donc comme une approche stratégique incontournable. Bien au-delà d'un simple exercice d'anticipation, elle constitue un véritable levier d'action pour investiguer les risques, penser les ruptures et orienter les décisions vers des trajectoires soutenables dans le long terme.

La prospective, à la différence des méthodes classiques de gestion des risques, apporte une vision à long terme essentielle pour naviguer dans l'incertitude. Elle permet d'imaginer des futurs possibles, de construire des réponses collectives adaptées et de faire de l'anticipation un pilier central de l'action publique, condition *sine qua non* de l'adaptation de la gouvernance aux défis complexes posés par le changement climatique.

Pour faire face à certains phénomènes complexes et présentant un haut degré d'incertitude, comme c'est le cas pour ceux afférents au changement climatique, nous avons montré que les démarches de prospective viennent compléter les approches traditionnelles de l'analyse des risques. Là où ces approches ont tendance à l'ultra-spécialisation en découpant le réel selon des critères disciplinaires précis, les démarches de prospective imposent une multiplication des cadres d'analyse en préservant la complexité. Ainsi, appliquée au changement climatique, la prospective va très rapidement étendre le cadrage initial qu'une analyse des risques pourrait proposer, en évoquant par exemple, dans une perspective systémique, les questions économiques, la perte de biodiversité, les pollutions environnementales, l'épuisement des ressources naturelles (surpêche et agro-industrie) ou encore les questions démographiques...

D'une certaine façon, la démarche prospective permet de dépasser les risques en tant qu'instruments de gouvernement au sens foucaldien du terme. Les risques, dans leur institutionnalisation, peuvent en effet être considérés comme une confiscation du discours sur le futur. Évoquer les risques climatiques, c'est convoquer certaines disciplines scientifiques spécialisées appliquant des méthodes et des référentiels reconnus par les autorités publiques. En mobilisant des approches de prospective, on refuse le cadrage par les risques en explorant de manière participative et systémique les trajectoires possibles que nos sociétés peuvent envisager. En d'autres termes, accepter d'enclencher une démarche prospective, c'est accepter de questionner profondément les rapports de pouvoir à l'œuvre au sein de la société. C'est donc la déclinaison d'une forme de re-démocratisation de nos processus décisionnels.

En ce sens, la démarche prospective n'est-elle pas révolutionnaire ? En explorant les futuribles de manière systémique et participative, elle dévoile et met en perspective les risques pour ce qu'ils sont, des instruments de gouvernement. Celles et ceux qui connaissent et maîtrisent les dispositifs d'analyse de risque sont également celles et ceux qui peuvent déterminer quelles analyses doivent

être entreprises, quels critères doivent être pris en considération et finalement, quel futur doit être privilégié.

Toutefois, la mise en œuvre concrète de démarches prospectives demeure entravée par de nombreux obstacles. Ces freins sont à la fois institutionnels, culturels et opérationnels. La prospective repose sur des approches complexes qui nécessitent du temps, des compétences spécifiques, une culture de la collaboration interdisciplinaire, ainsi que des ressources humaines et techniques adaptées. Or, ces conditions sont encore trop rarement réunies dans les cadres décisionnels actuels. Par ailleurs, les processus politiques semblent peiner à intégrer pleinement des logiques de long terme, souvent rattrapés par des temporalités électorales ou des impératifs de court terme. À cela s'ajoutent des biais cognitifs, tels la difficulté à se projeter dans un avenir incertain ou à envisager des ruptures systémiques, qui freinent le recours à la prospective. La fragmentation des responsabilités constitue probablement aussi une barrière à l'adoption de cette approche.

Pour que la prospective puisse pleinement jouer son rôle dans la gestion des risques climatiques, une transformation des modes de gouvernance s'impose sans doute. Il s'agit de favoriser des structures décisionnelles plus agiles et plus inclusives, capables d'intégrer l'incertitude comme composante structurante de l'action publique. Lever ces obstacles est une condition essentielle pour faire de l'anticipation non plus une exception, mais une norme dans la conduite des politiques de transition.

Face au changement climatique et à son florilège de risques, il convient, comme nous invite à le faire Patrick Lagadec (2023), de penser hors cadre. Au-delà et en dehors du cadre strict de l'analyse des risques en prenant le risque d'adopter une démarche de prospective.

Chapitre 4 : Demain, tous et toutes vulnérables ? La démarche prospective menée par le groupe VYV

Valérie Sahuc

valerie.sahuc@groupe-vyv.fr

Mission Prospective stratégique Groupe VYV

1. INTRODUCTION

Phénomènes climatiques plus intenses et fréquents, dégradation de la biodiversité, raréfaction des ressources telles que l'eau, multi-exposition prolongée aux pollutions, risques viraux, prise de conscience du lien systémique entre santé animale, des humains et de leur environnement, transformant notre société en une société de risques socio-écologiques.

L'accélération de la transformation climatique et écologique, et les crises qui lui sont liées, ont des conséquences à moyen-long terme sur nos modes de vie, nos déterminants de santé (logement, alimentation, mobilités...), et sur les besoins de protection et d'action des individus pour y faire face.

Les études scientifiques ne manquent pas, mais le passage à l'action tarde, voire recule sous la pression du court-termisme et des exigences capitalistes de croissance.

Quand il s'agit de mesurer et anticiper les impacts, nombre de rapports ont largement exploré les dommages matériels concernant les logements, les biens et les outils au service de l'activité économique. Par contre, les études sur les impacts indirects et globaux sur la santé restent embryonnaires : par exemple, comment une inondation brutale et/ou fréquente affecte la santé mentale à court, mais aussi à moyen terme, individuellement tout autant que collectivement pour la communauté touchée ? Pourtant les citoyens et élus concernés témoignent régulièrement de leur détresse.

Il est vrai que le périmètre très vaste des risques climatiques et leur territorialité ne facilitent pas l'approche. Les liens de causalité ne sont pas évidents, car les causes sont multifactorielles et se potentialisent en interagissant.

Le groupe VYV en 2024 a été un des premiers acteurs à mettre en place une démarche prospective pour envisager les vulnérabilités socio-écologiques et leurs impacts sur la santé d'ici 2040.

Encadré 1 : Le Groupe VYV en quelques mots

Premier acteur mutualiste de santé et de protection sociale en France, le Groupe VYV agit pour que la santé soit accessible à tous. Parce qu'il considère la santé comme un tout, il agit sur la majorité des facteurs qui impactent la santé. Pour ce faire, il est le seul groupe à associer trois métiers complémentaires : assurances & retraite, soins & accompagnement et logement.

Son réseau d'agences et d'établissements, déployé sur l'ensemble du territoire, lui permet d'être au plus près des besoins des employeurs publics et privés, de protéger 10,6 millions de personnes, en accompagner et soigner 6 millions, et en loger près de 400 000. Fortes de l'action de leurs 10 000 élus locaux et militants dans les territoires et de leurs 48 000 collaborateurs, les mutuelles et entités du Groupe VYV s'engagent à favoriser, dans toutes leurs solutions, la co-construction et le dialogue avec leurs publics, l'accessibilité pour toutes et tous, l'ancrage local et l'éco-responsabilité.

2. POURQUOI LE GROUPE VYV A-T-IL DÉCIDÉ DE MENER UNE TELLE ÉTUDE PROSPECTIVE ?

Demain, tous et toutes vulnérables ?

En 2040, quels risques socio-écologiques, quels impacts sur la santé et ses déterminants, et quel rôle pour les acteurs de la santé et de la protection sociale ?

C'est autour de cette question, et avec l'ambition de révéler des vulnérabilités de santé encore peu discutées, que le Groupe VYV a conduit une réflexion ambitieuse au cours de l'année 2024. Assumant pleinement le rôle décisif que la prospective aura à jouer dans l'anticipation des impacts des bouleversements écologiques en cours, cette démarche a reposé sur la construction de 4 scénarios prospectifs dont l'objectif était de balayer un large spectre de vulnérabilités de santé afin de rompre avec les projections linéaires habituelles.

Encadré 2 : Méthodologie de la Prospective

La méthodologie utilisée pour développer les scénarios repose sur une recherche documentaire approfondie et des ateliers collaboratifs avec des représentants de divers métiers au sein du groupe VYV. Cette approche vise à intégrer divers points de vue et expertises afin d'identifier les risques prioritaires et élaborer des solutions adaptées aux défis identifiés.

Les scénarios dépeignent quatre réalités socio-écologiques possibles en 2040 (c'est-à-dire quatre contextes sociaux, culturels, politiques..., fortement influencés par la nouvelle donne écologique). Ils ne sont pas prédictifs, le plus probable est bien que la réalité emprunte une combinaison des trajectoires qu'ils dessinent.

3. LES SCÉNARIOS PROSPECTIFS : POUSSER LES CURSEURS POUR ALLER PLUS LOIN DANS LA RÉFLEXION

Les quatre scénarios élaborés par le groupe VYV visent à élargir la réflexion sur les défis futurs liés non seulement à la santé, mais aussi à la protection sociale en explorant des réalités socio-écologiques possibles en 2040, en mettant en lumière des vulnérabilités de santé encore peu étudiées. Il s'est agi de creuser l'analyse des impacts possibles de certaines trajectoires et d'envisager ce qui n'est pas encore advenu (le pire, en somme) afin de mieux s'y préparer.

Les scénarios suivants sont détaillés dans [l'étude prospective](#).

Un premier scénario, **Green New Deal**, a permis d'étudier les effets de la réindustrialisation massive du territoire français et met en lumière une possible augmentation des vulnérabilités liées à la pénibilité du travail (accidents, maladies chroniques...), mais aussi la relocalisation des nuisances (pollutions des sols, de l'eau, de l'air, dégradation des milieux naturels...) que ce processus implique nécessairement.

Un deuxième scénario, **Inflation technologique**, est lui basé sur l'hypothèse d'un déploiement technologique effréné pour faire face aux défis sociaux, sanitaires ou écologiques de notre époque. Il permet d'étudier des effets délétères souvent ignorés : les risques météorologiques liés à l'utilisation de la géo-ingénierie, la dépendance croissante à des dispositifs coûteux en ressources, les risques de rupture d'approvisionnement dans un monde reposant sur des flux tendus, ou encore les possibles épisodes pandémiques liés à une circulation toujours plus intense des biens et des personnes.

Un troisième scénario, **Révolution agricole et citoyenne**, prend le contre-pied de ce statut quo en proposant la vision d'un territoire reconfiguré par une transition agro-écologique massive. Ce scénario permet de considérer les bénéfices d'une telle transformation, mais aussi d'envisager de

nouvelles vulnérabilités liées à la pénibilité du travail manuel du fait d'un recours moindre aux machines, à la baisse de l'usage de technologies de pointe en santé, en aménagement, à l'exposition à des espaces naturels régénérés, mais abritant de nouvelles maladies, etc.

Enfin, un dernier scénario, **Déclin réactionnaire**, met quant à lui en scène les conséquences d'une inaction écologique complète, qu'elles soient physiques (la perte d'habitabilité de certains territoires) ou sociales (l'arrivée au pouvoir d'un gouvernement autoritaire, le délitement des solidarités collectives ou encore une sobriété forcée et subie par certains groupes sociaux).

Il est important de souligner que bien qu'ils s'appuient sur des hypothèses d'évolution plausibles, ces scénarios n'ont pas pour fonction de prédire l'avenir. Il s'agit davantage, en extrapolant volontairement certaines trajectoires, de s'assurer de couvrir un vaste champ des possibles plutôt que de s'interroger sur la crédibilité de chaque scénario ou sa probabilité de réalisation.

4. LES VULNÉRABILITÉS DE SANTÉ IDENTIFIÉES LORS DE LA DÉMARCHE PROSPECTIVE

A partir de ces scénarios 2040, six grandes vulnérabilités de santé ont été identifiées, résultant des changements écologiques et sociaux. Ces vulnérabilités nécessitent une attention particulière de la part des acteurs de la santé et de la protection sociale.

- Trois d'entre elles sont liées à l'écologie : les conditions climatiques extrêmes, les infections émergentes, les agressions extérieures notamment en termes de pollutions ;
- Trois autres relèvent de la dimension sociale : les nouvelles modalités de travail à envisager, l'érosion des solidarités, la précarisation croissante.

L'analyse de chacune d'entre elles montre que l'exposition à des grandes vulnérabilités devrait être relativement généralisée sur les territoires au cours des années qui viennent et n'épargner aucun groupe social.

Toutefois, la sensibilité à ces risques (c'est-à-dire la capacité à y faire face et à traiter leurs conséquences) restera probablement répartie de manière différenciée en fonction des groupes sociaux, provoquant dès lors une augmentation des inégalités de santé dans les décennies à venir.

5. LES DÉFIS À RELEVER POUR LES ACTEURS DE LA SANTÉ

Issues d'une réflexion collaborative, les vulnérabilités révélées par les scénarios, sans être exhaustives, posent des défis importants pour les acteurs de la santé et de la protection sociale. Les types de besoins qui en émergent sont de différentes natures, dont voici quelques exemples :

- En matière de santé, les besoins de protection des populations contre les vagues de chaleur, les maladies infectieuses et les nuisances industrielles seront accentués ;
- Si l'on considère les besoins sociaux, il deviendra incontournable de garantir plus largement l'accès à une alimentation saine et aux biens de première nécessité ;
- Sous l'angle démocratique, il convient d'anticiper sur les possibilités de maintenir des espaces de délibération collective et de garantir la solidarité ;
- Enfin l'adaptation du système de protection sociale sera nécessaire pour répondre aux crises écologiques et sanitaires, plus fréquentes et plus intenses à l'avenir.

6. VERS DE NOUVELLES PISTES D'ACTION POUR LA SANTÉ ET SES DÉTERMINANTS

Le cahier prospectif réalisé par le Groupe VYV propose des pistes ambitieuses pour que les acteurs de la santé et de la protection sociale s'emparent des défis futurs. Ces propositions visent à

répondre aux besoins de santé émergents et/ou croissants et à renforcer les capacités de protection sociale.

Les suggestions issues de la réflexion prospective :

- ouvrent de nouveaux champs à couvrir ;
- soulignent l'importance d'une offre de santé adaptée aux enjeux d'écoanxiété et à la relocalisation des populations ;
- éclairent le développement de collaborations nouvelles entre acteurs pour transformer la protection sociale et améliorer la santé des territoires.

Elles dessinent de nouvelles aires de positionnement pour les acteurs de la santé et de la protection sociale. Cela inclut une approche intégrée des déterminants de la santé.

Parmi ces aires de positionnement, sont évoquées :

- l'invitation à participer à l'évolution des savoirs sur la santé dans un contexte d'instabilité ;
- l'adaptation de l'offre de soins aux nouvelles pathologies liées aux changements écologiques ;
- le renforcement de la promotion et de la prévention en santé face aux nouveaux risques écologiques.

7. CHANGER DE RÉFÉRENTIEL POUR REPENSER LE RÔLE DES ACTEURS DE PROTECTION SOCIALE DANS UN CONTEXTE PROFONDÉMENT TRANSFORMÉ

En nous projetant volontiers dans des futurs certes incertains, nous devons élargir ce que nous considérons possible et apprécier pleinement les risques et défis socio-écologiques qui pèsent sur la santé, sur la protection sociale et sur les différents acteurs publics, associatifs, mutualistes ou privés.

En tant que premier groupe mutualiste de santé et de protection sociale, le Groupe VYV est interpellé par ces nombreux exemples qui nous appellent à un changement de posture radical : si nous souhaitons nous rendre capables de répondre durablement aux enjeux sanitaires posés par l'entrée de l'humanité dans une ère d'incertitudes et de bascules écologiques, il nous faut collectivement sortir d'un paradigme de la société de la prévoyance qui se projette face aux risques nouveaux et se prépare.

Penser sur le long terme pour mieux protéger dès aujourd'hui : voilà l'objectif ambitieux qui doit occuper le Groupe VYV.

Conclusion

Catherine Fallon

catherine.fallon@uliege.be

SPIRAL - ULiège

Le futur européen sera chaud ! L'Europe est à ce jour la région du monde qui se réchauffe le plus rapidement : les données de la température moyenne du continent montrent une augmentation de +0,56°C par décennie sur les trente dernières, soit plus du double de la hausse moyenne mondiale (+ 0,27°C)¹. Le Centre d'analyse des risques du changement climatique belge (CERAC), pour sa part, présente, dans le [Belgian Climate Risk Assessment](#) (BCRA) publié en 2025, le risque climatique comme une menace fondamentale pour la sécurité nationale, affectant l'ensemble de la société. Toute la société, vraiment ?

Ce n'est pas si simple, rappellent les auteurs rassemblés dans ce volume. En effet tout le territoire et tous les habitants ne sont pas concernés de la même façon par les impacts du changement climatique et des politiques d'adaptation. Dans le BCRA, le CERAC prévient que « *Si les besoins des groupes vulnérables ne sont pas intégrés dans les politiques d'adaptation, les inégalités sociales, économiques et sanitaires s'accroîtront. La cohésion sociale se fragilisera et la défiance de la population envers nos institutions augmentera* » (CERAC, 2025 : 7). Le rapport du CERAC a mis en évidence les impacts des différents aléas climatiques identifiés sur le territoire de la Belgique, et en même temps mis en évidence les groupes les plus « vulnérables » pour les trois scénarios de réchauffement de +2, +3 et +4°. Pour identifier les « inégalités climatiques » il est important de se pencher sur les différences de distribution de nouveaux risques qui affectent les territoires, ainsi que sur la vulnérabilité de la société aux impacts des aléas climatiques et aux effets des politiques menées en matière de transition.

L'originalité de ce Cahier de prospective de l'IWEPS est de mettre en perspective la démarche prospective avec une sensibilité aux points aveugles propres à la « gouvernance par les nombres » (Supiot, 2015), ce qui n'est pas inattendu de la part d'un Institut associant expertise statistique et activités prospectives en soutien à la gouvernance de la Wallonie. Cette démarche ouvre la porte à de nouvelles réflexions qui pourraient contribuer à repenser les modalités d'adaptation aux impacts climatiques. Elle pose aussi la question des modes de gouvernance de nos institutions de protection sociale développées lors des deux derniers siècles : il est temps de poser la question de leur capacité de s'adapter aux changements du climat pour construire une « transition juste » et faire face au « monde qui vient ».

Rédigée suite au [webinaire de l'IWEPS du 4 avril 2025, « Changements climatiques et inégalités : à quels risques seront nous confrontés ? »](#), cette conclusion propose d'aborder une perspective critique sur les dimensions qui ont fait l'objet de nombreux développements par les auteurs : les concepts d'incertitude et de risques ainsi que de vulnérabilités au niveau des territoires.

1. STATISTIQUES AU SERVICE DE LA GOUVERNANCE DES RISQUES ET DES INCERTITUDES.

Les statistiques, infrastructures au cœur des politiques propres à l'État-Providence, permettent d'apprivoiser le futur proche, d'accompagner les politiques mises en place en matière d'adaptation

¹ Données du Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (ECMWF) et de l'Organisation météorologique mondiale (OMM), publiées dans Le Soir, 29/4/2026.

pour mettre en évidence leur efficacité à moyen et à long terme ainsi que leur impact en termes de justice. Comme le souligne la contribution d'Aurore Fransolet et ses collègues, de nouvelles données sont nécessaires pour accompagner la transition, et particulièrement une proposition de « transition juste ».

D'une part il est possible de mobiliser des séries chronologiques historiques complètes, maillées spatialement, permettant de caractériser de nombreux facteurs d'impact climatiques (CID) comme en témoignent les rapports du GIEC ainsi que les travaux menés par les scientifiques au sein de Copernicus au niveau européen, sur base de modèles mathématiques de plus en plus complexes. Ces travaux produisent des données agrégées et des modèles précisant des perspectives possibles de changement des déterminants climatiques et des probabilités d'évolution de la répétition d'aléas connus, inscrits au sein des zones de certitude (« *very likely* » *range projections*).

Mais, ce mode d'analyse ne permet pas de mettre en évidence les effets systémiques de certains aléas ni des événements très rares à fort impact (*black swans* ou *tipping points*), qui échappent à la logique de probabilité : dans ce cas, des approches qualitatives peuvent être proposées pour analyser les modes d'exposition et les impacts en cascade que pourraient provoquer ces événements potentiellement catastrophiques, mais imprévisibles au sens strict du terme (NLCRA 2023 ; UNDR 2022, EUCRA 2024). Ces récits sur le climat favorisent la compréhension du niveau de vulnérabilité des territoires concernés ainsi que de leur capacité à faire face.

Quant à la prise en considération des facteurs déterminants d'impact non climatiques (NCID), notamment en ce qui concerne les processus sociétaux, politiques, technologiques et environnementaux, en particulier sur de longues périodes, les rapports sont beaucoup moins avancés. Au même titre que les CID, les experts et responsables voudraient disposer d'indicateurs appropriés parmi les NCID qui pourraient s'appliquer à un large éventail de secteurs et offrir une couverture homogène avec la résolution spatiale requise, en particulier à long terme. Le plus récent rapport du GIEC (IPCC AR6 2023 ; BCRA 2025) met l'accent sur l'importance de compléter les évaluations biophysiques, menées selon une approche descendante, vers des approches ascendantes qui tiennent compte des déterminants sociaux et contextuels de la vulnérabilité, ainsi que des connaissances locales, de l'équité et de la justice sociale lors de la formulation des politiques d'adaptation. Cette tendance permet d'établir des ponts entre les communautés concernées par les risques climatiques et celles concernées par les risques de catastrophe, pour mieux lutter contre la vulnérabilité face aux événements dangereux. Mais les débats sont à ce jour encore nombreux et les efforts entre disciplines trop lacunaires face à l'importance des enjeux.

2. DÉMARCHES PAR LES RISQUES OU PAR LES VULNÉRABILITÉS

Deux des chapitres mobilisent le concept de « transition juste » et inscrivent leur travail dans la continuité du projet social du XX^e siècle européen et la proposition d'un État-Providence. Le paradigme qui préside alors au projet social de la « gestion du risque » est fondé sur un discours de maîtrise : la maîtrise des éléments naturels grâce aux progrès constants des connaissances techniques et scientifiques. En soutien à ce projet, l'État met en place un espace de calcul standardisé soutenu par les statistiques publiques qui contribue à réduire l'incertitude pour mieux rendre socialement acceptables les nouveaux risques industriels (Veyret et Reghezza, 2006).

Dans le cadre des dangers propres aux événements climatiques, il s'agit d'identifier les systèmes qui y sont confrontés, en termes d'enjeux possiblement affectés et en termes de vulnérabilité, c'est-à-dire en intégrant à la fois la sensibilité aux impacts directs et indirects de l'événement et la capacité d'adaptation pour éviter les effets négatifs. Cette vision techniciste est focalisée exclusivement sur le processus physique : l'attention est centrée sur l'aléa, tandis que la société n'est envisagée que comme victime passive. Cette démarche est de plus en plus critiquée depuis les années 70 (Fabiani & Theys, 1987).

Cette critique de l'approche par les risques se construit autour de différents arguments. D'une part, à travers les processus de mathématisation du réel, l'approche par les risques appauvrit les capacités de mobilisation des connaissances locales de l'environnement ; d'autre part, elle appauvrit la capacité d'imaginer le futur, voire de penser les possibles points de bascule et les catastrophes qui en résulteraient. Enfin, ce paradigme fondé sur la « maîtrise » des risques est-il encore pertinent alors que nos sociétés sont confrontées à des crises qui changent de nature et d'impact, se combinent et se renforcent, avec des effets difficilement prévisibles. Dans le monde des polycrises, de la complexité et de l'incertitude, Lagadec propose de « *Penser les crises non plus comme des accidents bien identifiés dans un monde globalement stable et contrôlé, mais plutôt comme le moteur central de mondes de plus en plus traversés par l'imprévisibilité, la discontinuité et le chaos* » (Lagadec, 2009). Les catastrophes « naturelles » elles-mêmes ne sont pas tant des ruptures de la normalité ou des dysfonctionnements de l'ordre social, que des produits de celui-ci. Il s'agit de prendre en considération les causes anthropiques autant que les déterminants climatiques et leurs effets en cascade : tout autant que le phénomène naturel, des facteurs humains et sociaux peuvent contribuer à la réalisation et/ou à l'aggravation du risque naturel (Veyret et Reghezza 2006).

En général, l'approche fondée sur la vulnérabilité et l'approche classique de gestion des risques reposent sur des prémisses différentes. Une approche fondée sur les risques vise principalement à recueillir des informations précises sur le danger et à s'assurer que des barrières adéquates sont mises en place pour limiter la probabilité ou les conséquences de ce danger. Une approche fondée sur la vulnérabilité se concentre quant à elle sur la capacité du système à résister, quelle que soit la probabilité du danger. L'accent est ici mis sur le récepteur du danger potentiel (Rossignol *et al.*, 2017).

Dans un monde de plus en plus incertain et fluctuant, l'approche de mise en calcul propre aux ingénieurs et assurances est trop réductrice et rend impossible une posture de vigilance **pour être attentif aux développements de notre vulnérabilité** (Thiry 2026).

Une approche par la notion de vulnérabilité, définie comme « *le degré auquel un système, un sous-système ou un composant de système est susceptible de subir des dommages en raison de son exposition à un danger* » (Füssel 2007) implique un travail plus proche des habitants et des territoires. La prise en considération des caractéristiques sociales des enjeux exposés est au moins aussi importante que la prise en compte des caractéristiques de l'aléa. La vulnérabilité ne désigne plus uniquement l'ensemble des dommages provoqués par la réalisation d'un aléa, mais également l'ensemble des facteurs sociétaux qui rendent une société plus ou moins fragile face à l'occurrence d'un tel événement, proposant une démocratisation de la définition de cette stratégie d'adaptation qui n'est plus réservée aux seuls experts et conseillers politiques pour un projet de « sociétés résilientes » aux catastrophes.

Une analyse systémique de vulnérabilité « globale » impose dès lors de développer une approche équilibrée entre le contexte général (tels que des indicateurs macro-économiques) et les contextes locaux dont la vulnérabilité est générée par de multiples processus socio-économiques et politiques qui déterminent la capacité d'adaptation du territoire. En d'autres termes, le concept de vulnérabilité sociale d'un territoire, qui fonde sa capacité de résilience, renvoie non seulement aux caractéristiques physiques et réglementaires, mais aussi à une série de caractéristiques liées aux personnes, aux communautés et à leur environnement (bien-être, ressources, autoprotection, protection sociale, réseaux sociaux et qualité des institutions) qui peuvent être inadéquates ou insuffisantes pour faire face à une catastrophe.

3. TERRITOIRES

Les risques et les catastrophes dites « naturelles » sont les résultats d'interactions hommes/nature localisées sur un territoire donné : ils découlent à la fois des actions des sociétés sur leur environnement, de l'occupation de l'espace et des pratiques de ces sociétés, discours et vécus des individus et des groupes qui habitent ce territoire. Les risques sont les produits d'un rapport singulier, situé et daté, entre une société et son territoire. La territorialisation peut être présentée comme une « fabrique des territoires » mettant en jeu différents modes d'appropriation de l'espace, à partir de l'analyse des risques et des stratégies développées pour y faire face. Les incertitudes portent aussi sur le territoire concerné : on admet que le territoire du risque (et de la vulnérabilité) n'est plus limité à celui de l'aléa parce que les conséquences de l'aléa peuvent se propager rapidement au-delà du point d'impact initial par « l'effet dominos » (Reghezza-Zitt, 2015). Les incertitudes sont trop nombreuses dans le cas de risques naturels de grande ampleur pour que cette fabrique de territoires s'inscrive dans des périmètres politico-administratifs susceptibles de permettre leur contrôle.

Dès lors, il importe de délimiter des zones significatives entre territoires biophysiques, sociaux ou administratifs pour identifier un territoire au sein duquel il est possible de proposer une analyse systémique intégrant l'intersectionnalité des vulnérabilités, entre les facteurs sociaux et les effets cumulatifs des risques biophysiques et sociotechniques, pour s'adapter au mieux aux spatialités nouvelles des interactions aléas/territoire. Par exemple, pour un risque d'inondation, une cartographie peut intégrer la diversité des acteurs (rivière, administrations, habitants, etc.) et leurs connaissances dans le temps et dans l'espace pour définir une nouvelle spatialité dans le cadre de la gestion des risques qui associe aussi les compétences diverses (expertes ou locales) produites par des acteurs différents : cette compréhension fine permet de mieux comprendre les dynamiques territoriales pour en explorer les possibilités de saisie (November, 2013).

La vulnérabilité s'inscrit dans un contexte, car elle n'est pas seulement déterminée par certaines caractéristiques des phénomènes physiques, mais aussi par l'interaction de ces caractéristiques avec le système ou le territoire considéré (Bijker, Hommels et Mesman, 2014). Une approche constructiviste mobilisant des experts et des habitants locaux, avec une attention qualitative et axée sur le discours, permet de dépasser les simples quantifications pour analyser un large éventail de situations, y compris des événements à très faible probabilité, mais aux conséquences potentiellement importantes. Elle permet d'analyser les conséquences du changement climatique sans écarter les moments de basculement possibles, c'est-à-dire se concentrer sur les pires scénarios et non sur les scénarios les plus probables (Clarke, 2006) : le pouvoir de l'imagination permet alors d'en identifier les possibles basculements ou surgissements. Ces pires scénarios sont trop souvent disqualifiés au moment où les organisations et les experts se penchent sur les risques, alors qu'ils se révèlent des outils riches d'enseignements pour une analyse systémique des vulnérabilités. Ils offrent une perspective complémentaire qui se concentre sur le système dans son contexte plutôt que sur le risque pour ouvrir une plus grande diversité de voies politiques mieux adaptées au contexte local et aux préoccupations sociales (Rossignol *et al.* 2017).

Cette approche pourrait adopter un regard prospectif, indiquant les dynamiques de transformation du territoire ainsi que les aléas climatiques, dans une perspective à long terme. Si la cartographie proposée par les travaux de l'ISSEP dans le deuxième chapitre contribue bien à mettre en évidence la variété des contextes et vulnérabilités du territoire wallon, l'exercice se limite aux données historiques existantes sans référence aux scénarios futurs : serait-il possible d'y inscrire aussi les perspectives longues telles que proposés par les modèles climatiques et le développement des « Dynamic Adaptive Policy Pathways » (CERAC, 2025) ?

4. PROSPECTIVE

Si la prévision est bien un outil majeur de l'État, pour autant qu'il dispose des données nécessaires, l'approche prospective permet d'ouvrir l'espace des possibles à travers le développement de scénarios en imposant d'approcher l'incertitude par l'imagination. Comme le souligne le travail d'Aurore Fransolet et ses collègues, présenté au chapitre 1, réfléchir à une protection sociale-écologique impose un travail d'anticipation : comment peuvent évoluer les aléas propres au climat, mais aussi l'impact des effets propres à la transformation sociale (ex : vieillissement, urbanisation, augmentation des inégalités) ? Ces dynamiques de co-évolution nécessitent une approche systémique intégrant les altérations écologiques et les changements socio-économiques.

Les approches de prospective peuvent contribuer à ce genre de réflexion, en analysant les signaux faibles et les tendances pour dessiner des points de bascules possibles, y compris au niveau social. Comme le souligne Jean-Luc Guyot et Sébastien Brunet dans le chapitre 3, la prospective, à la différence des méthodes classiques de gestion des risques, apporte une vision à long terme souple permettant de naviguer dans l'incertitude. Elle permet d'imaginer des futurs possibles, de construire des réponses collectives adaptées dans une logique résolument transsectorielle et de faire de l'anticipation un pilier central de l'action publique, condition sine qua non de l'adaptation de la gouvernance aux défis complexes posés par le changement climatique. Comme en témoigne le rare exercice de prospective réalisé par le Groupe VYV présenté au chapitre 4, l'analyse prospective questionne les impacts des risques socio-écologiques sur la santé et ses déterminants à l'horizon 2040 et, dans un souci de gouvernance, permet de préciser les rôles possibles pour les acteurs de la santé et de la protection sociale.

La contribution de Jean-Luc Guyot et Sébastien Brunet rappelle l'intérêt des approches de prospective pour assurer un développement des politiques informé par les modèles de changements à long terme, qu'ils soient liés aux changements climatiques ou aux modifications des modèles sociaux et économiques. Les éléments clés de l'approche de prospective par scénarios pour assurer son utilité dans l'analyse des problèmes politiques complexes (« wicked ») : la rigueur des méthodes et l'ouverture aux idées. Comme en témoigne le rapport du récent exercice de prospective de l'IWEPS « [Lutter contre la pauvreté des enfants en Wallonie : une analyse prospective](#) » (Calay *et al.*, 2024) il est possible de développer un programme de scénarisation participative à l'horizon 2050 avec une diversité de parties prenantes et un panel d'experts. Chaque scénario « exploratoire » prend appui sur un certain état futur des relations entre modèle économique et État social tout en intégrant les effets structurant des changements climatiques et environnementaux sur les inégalités. Les scénarios sont chacun plausibles et contrastés. Ce « détour par le futur » que permet la démarche prospective pourrait soutenir les responsables dans leur développement d'une action stratégique inspirée par les enjeux mis en évidence lors de l'analyse transversale des scénarios.

C'est la projection à long terme qui permet de construire un cadre conceptuel pour produire du sens sur les menaces / promesses futures. Un tel exercice permet de mobiliser, au niveau cognitif, une approche systémique et un décloisonnement entre disciplines (comme le propose le concept de Transition Juste) en associant des parties prenantes pour faire reconnaître la diversité des contextes et leurs effets. Peut-on craindre qu'en prenant appui sur les tendances modélisées par les analystes des risques globaux (qu'ils soient liés aux changements climatiques, sociaux ou économiques) elle court le risque de naturaliser le changement en question et de limiter les propositions aux nécessaires adaptations exigées par des impératifs politiques « déjà là » - et principalement économiques (Anderson & Prat, 2015) ?

Bibliographie

Akrich, M. (2006). Les utilisateurs, acteurs de l'innovation. In M. Akrich, M. Callon, & B. Latour (éds.), *Sociologie de la traduction* (pp. 253-265). Presses des Mines.

<https://doi.org/10.4000/books.pressesmines.1200>

Andersson, J., & Prat, P. (2015). Gouverner le « long terme ». La prospective et la production bureaucratique des futurs en France. *Gouvernement & action publique*, 3(3), 9-29.

<https://doi.org/10.3917/gap.153.0009>

Aubrecht, C., Freire, S., Fröhlich, J., Rath, B., & Steinnocher, K. (2011). Integrating the concepts of foresight and prediction for improved disaster risk management. ISCRAM. <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/iscram/iscram2011.html#AubrechtFFRS11>

Avalosse, H., Maron, L., Lona, M., Guillaume, J., Allaoui, E. M., & Zinno, T. D. (2019). Inégalités sociales en santé. Agence intermutualiste. [référence à compléter]

Bacheley, A. (2021). Entretien de Géraldine Molina : « Inégaux face à la chaleur ». Les autres possibles. *Magazine cartographique*, 32, 47^e le matin. <https://hal.science/hal-03327923/>

Bacqué, M.-H., & Biewener, C. (2015). L'empowerment, une pratique émancipatrice ? *La Découverte*. <https://doi.org/10.3917/dec.bacqu.2015.01>

Beaussier, A.-L., Chevalier, T., & Palier, B. (2024). Qui supporte le coût de la transition environnementale ? Penser les inégalités face aux risques sociaux liés au changement climatique. *Revue française des affaires sociales*, 1, 207-230. <https://doi.org/10.3917/rfas.241.0207>

Beck, U. (1992). *Risk society: Towards a new modernity*. Sage Publications.

Bednar-Friedl, B., Biesbroek, R., Schmidt, D. N., Alexander, P., Børsheim, K. Y., Carnicer, J., Georgopoulou, E., Haasnoot, M., Le Cozannet, G., Lionello, P., Lipka, O., Möllmann, C., Muccione, V., Mustonen, T., Piepenburg, D., & Whitmarsh, L. (2022). Chapter 13: Europe. In H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, & B. Rama (éds.), *Climate change 2022 : Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 1817-1927). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.015>

Bengston, D. N., Westphal, L. M., & Dockry, M. J. (2020). Back from the future: The backcasting wheel for mapping a pathway to a preferred future. *World Futures Review*, 12(3), 270-278. <https://doi.org/10.1177/1946756720929724>

Benitez, F., & Reghezza, M. (2018). Les capacités à faire face ou comment repenser la résilience des individus. *Vertigo – la revue électronique en sciences de l'environnement*. <https://doi.org/10.4000/vertigo.19116>

Bijker, W. E., Hommels, A., & Mesman, J. (2014). Studying vulnerability in technological cultures. In A. Hommels, J. Mesman, & W. E. Bijker (éds.), *Vulnerability in technological cultures: New directions in research and governance* (pp. 1-26). MIT Press.

Birkmann, J., Liwenga, E., Pandey, R., Boyd, E., Djalante, R., Gemenne, F., Leal Filho, W., Pinho, P. F., Stringer, L., & Wrathall, D. (2022). Chapter 8: Poverty, livelihoods and sustainable development. In H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, & B. Rama (éds.), *Climate change 2022 : Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 1171-1274). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.010>

Blavier, P. (2021). Gilets jaunes, la révolte des budgets contraints. Presses universitaires de France.

Bonnet, M. (2006). L'expertise d'usage des habitants : une impossible reconnaissance ? Économie & Humanisme, 376. http://www.revue-economie-et-humanisme.eu/bdf/docs/r376_61_expertiseusage.pdf

Bornand, T. (2024). Le Baromètre social de la Wallonie 2023 ? Regards statistiques, 11. Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique. https://www.iweps.be/wp-content/uploads/2024/02/RS11_co.pdf

Bret, B. (2019). What is happening in Brazil? Justice spatiale / Spatial Justice, 13. <http://www.jssj.org>

Brunet, S., Fallon, C., Ozer, P., Schiffino, N., & Thiry, A. (2012). Articuler risques, planification d'urgence et gestion de crise. De Boeck. <https://doi.org/10.3917/dbu.brunet.2012.01>

Brunet, S., & Guyot, J.-L. (2019). Prospective et analyse des risques : une tentative de rapprochement. Working Paper, 28. Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique.

Calay, V. (2024). Lutter contre la pauvreté des enfants en Wallonie : une analyse prospective. Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique. [référence à compléter]

Calay, V., Claisse, F., Guyot, J.-L., & Ritondo, R. (2022). Qu'est-ce que la veille prospective ? In Le FAQ de la prospective. Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique. https://www.iweps.be/faq_prospective/quest-ce-que-la-veille-prospective/

Calay, V., Claisse, F., Guyot, J.-L., & Ritondo, R. (2022). Qu'est-ce qu'un signal faible ? In Le FAQ de la prospective. Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique. https://www.iweps.be/faq_prospective/quest-ce-quun-signal-faible/

Card, A. J., Ward, J. R., & Clarkson, P. J. (2012). Beyond FMEA: The structured what-if technique (SWIFT). Journal of Healthcare Risk Management, 31(4), 2-29. <https://doi.org/10.1002/jhrm.20101>

Centers for Disease Control and Prevention (CDC), & Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2025). CDC/ATSDR Social Vulnerability Index (SVI). U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.atsdr.cdc.gov/place-health/php/svi/index.html>

CERAC. (2025). Belgian Climate Risk Assessment. Climate and Environment Risk Assessment Centre. https://www.cerac.be/sites/default/files/media/files/2025-11/CERAC_BCRA_Report_FI-NAL.pdf

Clarke, L. (2005). Worst cases. University of Chicago Press.

Climat.be. (2024). Émissions par secteur. <https://climat.be/en-belgique/climat-et-emissions/emissions-des-gaz-a-effet-de-serre/emissions-par-secteur>

Collomb, J. (2019). Les périls de l'idéologie : la droite américaine et le dérèglement climatique. Politique américaine, 32(1), 187-213. <https://doi.org/10.3917/polam.032.0187>

Copernicus Climate Change Service (C3S), & World Meteorological Organization (WMO). (2025). European state of the climate 2024. <https://doi.org/10.24381/14j9-s541>

Crawley, F. (2020). À guide to hazard identification methods (2e éd.). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2018-0-05378-5>

Daenekindt, S. (2025). De (on)bereikbaarheid van ziekenhuizen in België. Tijdschrift Sociologie, 6(1). <https://doi.org/10.38139/ts.94750>

de Jouvenel, H. (1999). La démarche prospective. Un bref guide méthodologique. Futuribles, 247, 47-68.

De Muynck, S. (2021). Les inégalités environnementales bruxelloises. Séminaires 2021-2022 : « Solution : Ville-Nature » : Ville dense. http://www.apisbruocsella.be/sites/default/files/2_FR_20211126_SEM2_CEU_De_Muynck.pdf

De Ridder, K., Couderé, K., Depoorter, M., Liekens, I., Pourria, X., Steinmets, D., Vanuytrecht, E., Verhaegen, K., & Wouters, H. (2020). Evaluation of the socio-economic impact of climate change in Belgium. Study commissioned by the National Climate Commission.

Deguen, S., *et al.* (2023). Inégalités sociales et environnementales de santé, deux dimensions étroitement liées : quelle implication en santé publique ? Environnement, Risques & Santé. https://www.yearbook-ers.jle.com/e-docs/synthese_inegalites_sociales_et_environnementales_de_sante_deux_dimensions_etroitement_liees_quelle_implication_en_sante_publique_332399/yb_synthese.phtml

Descola, P. (2015). Chapitre III. Le grand partage. In *Par-delà nature et culture* (pp. 114-165). Gallimard.

Dixon-Declève, S., Gaffney, O., Ghosh, J., Randers, J., Rockström, J., & Stoknes, P. E. (2022). *Earth for all: A survival guide for humanity*. New Society Publishers.

EDF. (2024). Obs'COP 2024 : l'opinion mondiale face au changement climatique. <https://www.edf.fr/groupe-edf/observatoire-international-climat-et-opinions-publiques>

Eklund, G., Sibilia, A., Salvi, A., Antofie, T.-E., Rodomonti, D., Salari, S., Poljansek, K., Marzi, S., Gyenes, Z., & Corbane, C. (2023). Towards a European wide vulnerability framework. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/353889>

European Commission, Joint Research Centre (JRC). (2025). Risk Data Hub – Vulnerability. Disaster Risk Management Knowledge Centre. <https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/risk-data-hub#/methodologies/vulnerability>

European Environment Agency (EEA). (2024). European Climate Risk Assessment. EEA Report 01/2024. <https://doi.org/10.2800/8671471>

Ewald, F., & Kessler, D. (2000). Les noces du risque et de la politique. *Le Débat*, 109(2), 55-72. <https://doi.org/10.3917/deba.109.0055>

Fabiani, J.-L., & Theys, J. (1987). *La société vulnérable : évaluer et maîtriser les risques*. Presses de l'École normale supérieure.

Flanagan, B., Gregory, E., Hallsley, E., Heitgerd, J., & Lewis, B. (2011). A social vulnerability index for disaster management. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 8(1), 1-22. <https://doi.org/10.2202/1547-7355.1792>

FPS Public Health – DG Environment – Climate Change Section. (2021). Scenarios for a climate neutral Belgium by 2050. <https://climat.be/doc/climate-neutral-belgium-by-2050-report.pdf>

Fransolet, A., Phillips, A., Lambert, D., & Tung, T. A. (2024). Prospective diagnosis : Social-ecological inequalities in green infrastructures, housing and mobility in Brussels-Capital Region. COGITO Deliverable 3.3.

Fransolet, A., & Vanhille, J. (2023). Just transition in Belgium: Concepts, issues at stake, and policy levers. Scientific report on behalf of the High Committee for a Just Transition for the Belgian Federal Minister for Climate, Environment, Sustainable Development and Green Deal. Université libre de Bruxelles. <https://difusion.ulb.ac.be/vufind/Record/ULB-DIPOT:oai:dipot.ulb.ac.be:2013/365729/Holdings>

Füssel, H.-M. (2007). Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research. *Global Environmental Change*, 17(2), 155-167.

Glenn, J. C. (2021). Futures wheel. In Futures research methodology version 3.0. The Millennium Project.

Godard, O. (2012). Chapitre 5. Les controverses climatiques en France. In E. Zaccai, F. Gemenne, & J. Decroly (éds.), Controverses climatiques, sciences et politique (pp. 117-140). Presses de Sciences Po. <https://doi.org/10.3917/scpo.belan.2012.02.0117>

Godet, M. (1991). La prospective, une indisciplinette intellectuelle. *Économie appliquée*, 44(4), 161-183. <https://doi.org/10.3406/ecoap.1991.2279>

Godet, M. (2006). Creating futures: Scenario planning as a strategic management tool. *Economica*.

Godet, M. (2007). Manuel de prospective stratégique. Dunod.

Grippa, T., Van Hamme, G., Marissal, P., May, X., Wertz, I., & Loopmans, M. (2015). Dynamiques des quartiers en difficulté dans les régions urbaines belges. SPP Intégration sociale. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1182963>

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). (2022). Climate change 2022 : Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., Walker, W. E., & Ter Maat, J. (2013). Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world. *Global Environmental Change*, 23(2), 485-498. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.12.006>

Habran, S., Crespin, P., Veschkens, M., & Remy, S. (2020). Identification des points noirs environnementaux à l'aide d'un outil web cartographique. *Environnement, Risques & Santé*, 19(4), 257-261. <https://doi.org/10.1684/ers.2020.1458>

Hamel, S., Ims, R., & Yoccoz, N. (2021). Challenges and opportunities when implementing strategic foresight: Lessons learned when engaging stakeholders in climate-ecological research. *Climate Research*, 86, 29-35. <https://doi.org/10.3354/cr01653>

Harchies, M., *et al.* (2025). Risques climatiques en Wallonie. Rapport final de l'étude de vulnérabilité et d'adaptation de la Wallonie. Service public de Wallonie – Agence wallonne de l'Air et du Climat. https://awac.be/wp-content/uploads/2025/09/Adaptation-RW-Rapport-Final_VF_Final.pdf

Heijboer, C. (2022). À quoi sert l'expertise usagère ? *Sociographe*, 77(1), 149-155. <https://doi.org/10.3917/graph1.077.0149>

Hooyberghs, H. (2018). Kwetsbaarheidsanalyse in het kader van het Warmteplan Vlaanderen. Studie uitgevoerd in opdracht van 2018

Hourcade, R., & Wagener, A. (2021). Le climatocépticisme : une approche interdiscursive. *Mots. Les langages du politique*, 127. <https://doi.org/10.4000/mots.28715>

Institut Royal Météorologique de Belgique (IRM). (2020). Rapport climatique 2020. De l'information aux services climatiques. https://www.meteo.be/resources/misc/climate_report/RapportClimatiqueBref-2020.pdf

Institut Royal Météorologique de Belgique (IRM). (2025). Les vagues de chaleur à Uccle. Météo Belgique. <https://www.meteo.be/fr/climat/changement-climatique-en-belgique/a-uccle/temperature-de-lair/indices-estivaux/vagues-de-chaleur/les-vagues-de-chaleur-a-uccle>

Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique (IWEPS). (2021). Degré d'urbanisation en Wallonie. Méthode européenne Degurba. <https://www.iweps.be/indicateur-statistique/https-www-iweps-be-indicateur-statistique-degre-de-densite-de-population-communes-belges-methode-dg-regio/>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). Climate change 2014 : Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate change 2022 : Impacts, adaptation and vulnerability. Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781009325844>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023a). Climate change 2023 : Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023b). Future global climate : Scenario-based projections and near-term information. In Climate change 2021 – The physical science basis. Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (pp. 553-672). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781009157896.006>

Jacquemyn, A.-S. (2017). Naissance, évolution et avenir du concept « risques sociaux » en Belgique. Revue belge de sécurité sociale, 4, 579-622. <https://socialsecurity.belgium.be/sites/default/files/rbss-0417-06-naissance-evolution-et-avenir-du-concept-risques-sociaux-en-belgique.pdf>

Jahangiri, K., Eivazi, M., & Mofazali, A. S. (2017). The role of foresight in avoiding systematic failure of natural disaster risk management. International Journal of Disaster Risk Reduction, 21, 303-311. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.01.008>

Julien, P. A., Lamonde, P., & Latouche, D. (1975). La méthode des scénarios en prospective. L'Actualité économique, 51(2), 253-281.

Kazmierczak, A. (2015a). Analysis of social vulnerability to climate change in the Helsinki Metropolitan Area. Helsinki Region Environmental Services Authority. https://www.hsy.fi/globalassets/il-manlaatu-ja-ilmasto/tiedostot/social-vulnerability-to-climate-change-helsinki-metropolitan-area_2016.pdf

Kazmierczak, A. (2015b). Mapping flood disadvantage in Scotland 2015. Final report for the Scottish Government. <https://www.gov.scot/publications/mapping-flood-disadvantage-scotland-2015-main-report/>

Kim, K., Kang, J.-Y., & Hwang, C. (2025). Identifying indicators contributing to the Social Vulnerability Index via a scoping review. Land, 14(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/land14020263>

Knight, F. H. (1921). Risk, uncertainty and profit. Hart, Schaffner and Marx.

Krunoslav, K., *et al.* (2017). Social vulnerability assessment tools for climate change and DRR programming: A guide to practitioners. United Nations Development Programme. https://www.adaptation-undp.org/sites/default/files/resources/social_vulnerability05102017_0.pdf

- Kuran, C. H. A., Morsut, C., Kruke, B. I., Krüger, M., Segnestam, L., Orru, K., Nævestad, T. O., Airola, M., Keränen, J., Gabel, F., Hansson, S., & Torpan, S. (2020). Vulnerability and vulnerable groups from an intersectionality perspective. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 50, 101826. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101826>
- Lagadec, P. (2009). Audit des capacités de gestion des crises. Cadrage, évaluation, initiatives. Département d'économie, École polytechnique, Centre national de la recherche scientifique, Cahier n°19.
- Lagadec, P. (2023). Sociétés déboussolées. Ouvrir de nouvelles routes. Les éditions Persée.
- Latour, B. (2006). Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique. La Découverte.
- Laurent, É. (2022). La pleine santé sur une planète vivante. *Pratiques*, 97(2), 48-52.
- Laurent, É. (2024). Pour l'État social-écologique. Le bel avenir de l'État-providence. Les Liens qui libèrent.
- Laurent, É., Steinberger, J., Saheb, Y., & Denuit, F. (2024). À blueprint for a European Social and Green Deal : Policy orientations for a consistent social-ecological future for the EU. *Greens/EFA*.
- Lemarchant, F. (2013). Pour dépasser le concept de risque. In D. Bourg, P.-B. Joly, & A. Kaufmann (éds.), *Du risque à la menace. Penser la catastrophe* (pp. 127-144). Presses universitaires de France.
- Li, A., Toll, M., & Bentley, R. (2023). Mapping social vulnerability indicators to understand the health impacts of climate change: A scoping review. *The Lancet Planetary Health*, 7(11), e925-e937. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(23\)00216-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00216-4)
- Loozen, Y., Habran, S., & Harchies, M. (2025). Risques climatiques en Wallonie : indicateur de vulnérabilité sociale de la population face aux aléas climatiques. Service public de Wallonie – Agence wallonne de l'Air et du Climat. <https://rapport-methodo.s3.eu-west-1.amazonaws.com/Rapport+me%CC%81thodo+-+06+-+Social.pdf>
- Lumbroso, S. (2019). Prospective et stratégies pour l'environnement : entre fabrique des futurs et situation de gestion, quelles prises pour l'action ? [Thèse de doctorat]. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-02128459v1>
- Mah, J. C., Penwarden, J. L., Pott, H., Theou, O., & Andrew, M. K. (2023). Social vulnerability indices : À scoping review. *BMC Public Health*, 23(1), 1253. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16097-6>
- Marciano, C., Peresan, A., Pirni, A., Pittore, M., Tocchi, G., & Zaccaria, A. M. (2024). A participatory foresight approach in disaster risk management: The multi-risk storylines. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 114, 104972. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104972>
- Maris, V. (2018). La part sauvage du monde : penser la nature dans l'Anthropocène. Seuil.
- Mayer, M. S. (2023). Using foresight for climate security: Three compelling reasons. European Commission, Knowledge for Policy. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/blog/using-foresight-climate-security-three-compelling-reasons_en
- Mermet, L. (dir.). (2003). Prospectives pour l'environnement. Quelles recherches, quelles ressources, quelles méthodes. La Documentation française. <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.965>
- Millett, S. M. (2003). The future of scenarios: Challenges and opportunities. *Strategy and Leadership*, 31(2), 16-24. <https://doi.org/10.1108/10878570310698089>

Missinne, S., Avalosse, H., & Luyten, S. (2019). Tous égaux face à la santé à Bruxelles ? Données récentes et cartographie sur les inégalités sociales de santé. Commission communautaire commune. <https://www.ccc-ggc.brussels/fr/observatbru/publications/dossier-20192-tous-egaux-face-la-sante-bruxelles-donnees-recentes-et>

Mofazali, A. S., & Jahangiri, K. (2018). Towards a customized foresight model on disaster risk management in developing countries. *Foresight*, 20(5), 467-487. <https://doi.org/10.1108/fs-01-2018-0002>

Mora, O., Banos, V., Regolini, M., & Carnus, J. (2013). Using scenarios for forest adaptation to climate change: A foresight study of the Landes de Gascogne Forest 2050. *Annals of Forest Science*, 71(3), 313-324. <https://doi.org/10.1007/s13595-013-0336-2>

November, V. (2013). La spatialité des risques dans une société du risque et après. In D. Bourg, P.-B. Joly, & A. Kaufmann (éds.), *Du risque à la menace. Penser la catastrophe* (pp. 227-284). Presses universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.bourg.2013.02.0277>

OECD. (2022). Monitoring exposure to climate-related hazards: Indicator methodology and key results. OECD Environment Working Papers, 201. <https://doi.org/10.1787/da074cb6-en>

Onencan, A., Van De Walle, B., Enserink, B., Chelang'a, J., & Kulei, F. (2016). WeShareIt game: Strategic foresight for climate-change induced disaster risk reduction. *Procedia Engineering*, 159, 307-315. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.185>

Otavova, M., Masquelier, B., Faes, C., Van den Borre, L., Bouland, C., De Clercq, E., Vandeninden, B., De Bleser, A., & Devleeschauwer, B. (2023). Measuring small-area level deprivation in Belgium: The Belgian Index of Multiple Deprivation. *Spatial and Spatio-temporal Epidemiology*, 45, 100587. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2023.100587>

Papathoma-Köhle, M., Thaler, T., & Fuchs, S. (2021). An institutional approach to vulnerability: Evidence from natural hazard management in Europe. *Environmental Research Letters*, 16(4), 044056. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abe88c>

Passaga, É., & Salin, M. (2021). Risque, incertitude et anticipations en économie. Regards croisés sur l'économie, 29(2), 164-172. <https://shs.cairn.info/revue-regards-croises-sur-l-economie-2021-2-page-164>

PNUD, Bureau pour la prévention des risques et le relèvement, Bureau des politiques de développement – Groupe Énergie et Environnement. (2010). *Gestion des risques climatiques. Programme des Nations unies pour le développement.*

Pörtner, H.-O., Scholes, R. J., Agard, J., Archer, E., Bai, X., Barnes, D., Burrows, M., Chan, L., Cheung, W. L., Diamond, S., Donatti, C., Duarte, C., Eisenhauer, N., Foden, W., Gasalla, M. A., Handa, C., Hickler, T., Hoegh-Guldberg, O., Ichii, K., ... Ngo, H. (2021). IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4782538>

Pottier, A. (2016). *Comment les économistes réchauffent la planète.* Seuil.

Reghezza-Zitt, M. (2015). Territorialiser ou ne pas territorialiser le risque et l'incertitude. La gestion territorialisée à l'épreuve du risque d'inondation en Île-de-France. *L'Espace politique*, 26(2). <https://doi.org/10.4000/espacepolitique.3543>

Renn, O. (2008). White paper on risk governance: Toward an integrative framework. In *International Risk Governance Council Bookseries* (pp. 3-73). https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6799-0_1

- Riddell, G. A., van Delden, H., Maier, H. R., & Zecchin, A. C. (2020). Tomorrow's disasters: Embedding foresight principles into disaster risk assessment and treatment. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 45, 101437. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101437>
- Rossignol, N., Turcanu, C., Fallon, C., & Zwetkoff, C. (2017). "How are you vulnerable?": Using participation for vulnerability analysis in emergency planning. *Journal of Risk Research*, 20(9), 1095-1114. <https://doi.org/10.1080/13669877.2014.961522>
- Ruhl, J. B. (2011). General design principles for resilience and adaptive capacity in legal systems: With applications to climate change adaptation. *North Carolina Law Review*, 89(5), 1373-1401. <https://ir.vanderbilt.edu/handle/1803/5623>
- Rullac, S. (2021). Les expertises d'usage et usagère : quelles définitions pour quelle participation ? *Revue [petite] enfance*, 135, 28-36. <https://hal.science/hal-03318988/document>
- Salas, Y., & Mélia, D. (2022). Les principaux enseignements du 6e rapport du Groupe d'experts inter-gouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). *Annales des Mines – Responsabilité et environnement*, 2, 11-16. <https://shs.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2022-2-page-11>
- Sciensano. (2024). Mobility week. New research confirms the health impacts caused by traffic-related air pollution in Belgium. <https://www.sciensano.be/en/press-corner/mobility-week-new-research-confirms-health-impacts-caused-traffic-related-air-pollution-belgium>
- Sibilia, A., Eklund, G., Marzi, S., Valli, I., Bountzouklis, C., Roeslin, S., Rodomonti, D., Salari, S., Antofie, T.-E., & Corbane, C. (2024). Developing a multi-level European-wide composite indicator to assess vulnerability dynamics across time and space. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 113, 104885. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104885>
- Snyder, D. P. (1993). The futures wheel: À strategic thinking exercise. *The Snyder Family Enterprise*.
- Supiot, A. (2015). *La gouvernance par les nombres*. Fayard.
- Thiry, A. (2026). Nommer la catastrophe. Les enjeux de qualification des inondations dans la vallée de la Vesdre en Belgique. *Revue d'anthropologie des connaissances*, sous presse.
- Thoenig, Y., & Meny, J. C. (1989). *Politiques publiques*. Presses universitaires de France.
- Tradowsky, J. S., Philip, S. Y., Kreienkamp, F., Kew, S. F., Lorenz, P., Arrighi, J., Bettmann, T., Caluwaerts, S., Chan, S. C., De Cruz, L., de Vries, H., Demuth, N., Ferrone, A., Fischer, E. M., Fowler, H. J., Goergen, K., Heinrich, D., Henrichs, Y., Kaspar, F., ... Wanders, N. (2023). Attribution of the heavy rainfall events leading to severe flooding in Western Europe during July 2021. *Climatic Change*, 176(7), 90. <https://doi.org/10.1007/s10584-023-03502-7>
- Van de Vel, K., *et al.* (2021). Impact of climate change on the healthcare system in Belgium. Study commissioned by the Federal Public Service Health, Food Chain Safety and Environment. <https://climat.be/doc/fhs-climate-healthcare-final-report-final.pdf>
- Van Dorsser, C., Taneja, P., Walker, W., & Marchau, V. (2020). An integrated framework for anticipating the future and dealing with uncertainty in policymaking. *Futures*, 124, 102594. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102594>
- Vanderplanken, K., *et al.* (2019). Heat Plan Compilation. Deliverable 2.1, SCORCH project.
- Vervoort, J. M., Bendor, R., Kelliher, A., Strik, O., & Helfgott, A. R. (2015). Scenarios and the art of world-making. *Futures*, 74, 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2015.08.009>
- Veyret, Y., & Reghezza, M. (2006). Vulnérabilité et risques. L'approche récente de la vulnérabilité. *Responsabilité & Environnement*, 43.

Vielle, P., Fransolet, A., Laurent, É., Armeni, C., Henet, S., Bauler, T., Lamine, A., & Dorssemont, F. (2025). Construire une protection sociale-écologique pour la Belgique. Rapport pour le Service public fédéral Sécurité sociale. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15800311>

Zask, J. (2011). Participer. Essai sur les formes démocratiques de la participation. Les Éditions du Bord de l'eau.



L'Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique (IWEPS) est un institut scientifique public. D'une part, il est l'autorité statistique de la Région wallonne. Dans ce cadre, il a pour mission de développer, produire et diffuser des statistiques officielles en réponse aux besoins des utilisateurs wallons (monde socio-économique, environnemental et scientifique, société civile, institutions publiques). Il coordonne à cette fin les activités du système statistique wallon. Il revêt par ailleurs la qualité d'autorité statistique de la Région au sein de l'Institut interfédéral de statistique.

D'autre part, par sa mission générale d'aide à la décision, il produit des études et analyses diverses qui vont de la présentation de travaux statistiques et d'indicateurs à la réalisation de travaux d'évaluation de politiques publiques, de prospective et de prévision ainsi que de recherches et ce, dans tous les domaines de compétence de la Région.

Plus d'infos : <https://www.iweps.be>

in

f

2026