

Les vulnérabilités des personnes hyper précaires et/ou sensibles aux aléas climatiques à Bruxelles : premier état des lieux

Rapport de recherche Centre d'écologie urbaine & CREBIS

Avec le soutien de la Commission Communautaire Commune (FacSub/23/0290)

Pour citer ce rapport : De Muynck, S., Bottero, M., Ragot, A., Lelubre, M. 2025. Les vulnérabilités des personnes hyper précaires et/ou sensibles aux aléas climatiques à Bruxelles : premier état des lieux. Rapport pour la COCOM. Bruxelles. Mars 2025.

Introduction	3
1. Méthodologie et définitions-clés	4
1.1. Les groupes de personnes hyper précaires et/ou sensibles aux aléas climatiques	4
1.2. Les aléas climatiques	7
1.3. Les notions-clés	9
1.4. Les ateliers collaboratifs	10
2. Résultats	13
2.1 La vulnérabilité des seniors face au changement climatique	18
Le stress thermique	18
La pollution de l'air	21
2.2 La vulnérabilité des enfants en bas âge face au changement climatique	23
Le stress thermique	23
La pollution de l'air	26
2.3 La vulnérabilité des personnes vivant dans l'espace public face au changement climatique	29
Le stress thermique	29
La pollution de l'air	33
2.4. La vulnérabilité des personnes vivant dans des logements indignes face au changement climatique	34
Le stress thermique	34
La pollution de l'air	38
3. Conclusions et pistes	40
Bibliographie	43
Liste des personnes et institutions ayant pris part aux ateliers collaboratifs.....	48
Remerciements.....	49

Introduction

Contexte et objectifs de la recherche-action

Ces dernières décennies, les inégalités environnementales (De Muynck, Wayens et al. 2021) ou de manière plus générale, la transition juste (Fransolet et Vanhille, 2023) ont fait l'objet d'une attention accrue de la part de la communauté scientifique et plus récemment, des pouvoirs publics bruxellois.

En 2007, une équipe multidisciplinaire bruxelloise pilotée par l'ULB-IGEAT éditait un livre intitulé *Environnement et inégalités sociales* (Cornut et al. 2007) qui constituait la première tentative de lier les thèmes de l'environnement et des inégalités sociales, avec une focale sur le territoire bruxellois. Elle a mobilisé à l'époque des outils cartographiques rudimentaires – très différents des outils cartographiques disponibles à ce jour.

En Région de Bruxelles-Capitale, Bruxelles Environnement publie des rapports sur l'état de l'environnement depuis 2003 et les actualise tous les quatre ans. Si la première édition ne comptait qu'un nombre restreint de thèmes environnementaux et d'indicateurs associés, les éditions ultérieures ont étoffé leur éventail d'analyse et commencé à cartographier de nombreuses données. La dernière version, intitulée Atlas de l'Environnement, comprend une collection de cartes illustrant l'état de l'environnement bruxellois. Les cartes sont accompagnées de fiches d'analyse et d'explications méthodologiques, ce qui constitue un pas appréciable vers l'analyse critique des données environnementales. De son côté, l'Observatoire de la Santé et du Social de Bruxelles-Capitale publie pour la quinzième année consécutive le Baromètre social. Ce dernier décrit une série d'indicateurs actualisés dont certains sont spatialisés et qui portent sur la pauvreté en région bruxelloise. Par ailleurs, le monitoring des quartiers de l'IBSA met à disposition de nombreux indicateurs depuis 2006 dont certains relèvent de « l'environnement » et d'autres du « social » et qui sont analysables à une échelle nouvelle et pertinente pour une politique renouvelée portant sur Bruxelles : celle des quartiers

De trop rares projets de recherche traitent de certaines formes d'inégalités environnementales et/ou de santé – de manière explicite ou non. Pour ne citer qu'eux, le projet NAMED a étudié l'impact de la nature sur le niveau de la santé mentale à Bruxelles (Lauwers et al. 2020 ; Pelgrims et al. 2021), le projet HyPer a étudié la vulnérabilité hydrique des personnes précaires à Bruxelles (May et al. 2021) et le projet Curieuzenair a cartographié l'inégalité de la distribution spatiale de la qualité de l'air bruxellois (Lauriks et al. 2022).

S'appuyant sur ces dynamiques, une équipe multidisciplinaire coordonnée par le Centre d'écologie urbaine et réunissant deux partenaires académiques (ULB-IGEAT-GAG et ULB- LoUIsE) a publié un rapport qui a proposé quatre types d'inégalités environnementales à Bruxelles (De Muynck, Wayens et al. 2021).

Dans la foulée de ce travail, le Centre d'écologie urbaine a intégré les inégalités environnementales dans plusieurs Plan d'Action Climat : forestois, saint-gillois et éverois, ce qui constitue une des premières formes d'institutionnalisation de la notion dans un référentiel d'action publique communal (De Muynck et al. 2022). Durant les processus participatifs mis en œuvre dans le cadre des diagnostics des plans d'action climat de Forest et d'Evere il est apparu que, malgré l'avancement théorique et institutionnel en matière d'inégalités environnementales, les statistiques régionales ne rendaient pas compte d'un certain nombre « **d'inégalités environnementales invisibles** »¹ (De Muynck et al. 2025).

¹ Voir à ce sujet les résultats de l'enquête Measuring Invisibility in Brussels (MEASINB) réalisée par des chercheurs de l'UCL et de l'ULB, financée par Innoviris.

Ces invisibilités sont directement liées à des **angles morts de la statistique régionale** portant sur les données environnementales (espaces verts publics, aléa d'inondation, stress thermique, etc.) qui sont insuffisamment précises pour rendre compte des risques environnementaux subis par les bruxellois et bruxelloises et plus encore par les plus « invisibles » d'entre elles et eux - les personnes sans-abris, sans titre de séjour mais aussi les migrant-e-s (Bruss'help, 2022) qui sont aussi les plus précaires et dont les capacités réelles d'interpeller la puissance publique sur ces questions est moindre, voire inexistante. Cette **tension** entre ce que la statistique régionale est capable de produire comme données et la réalité, qui contient de nombreuses inégalités environnementales invisibles, est **inacceptable** pour qui entend produire des politiques publiques justes et durables.

De son côté, le CREBIS (Centre de recherche Bruxellois sur les inégalités sociales) utilise une méthodologie qualitative et collaborative afin de mettre en lumière avec le terrain (travailleurs sociaux-santé et personnes concernées) diverses problématiques d'inégalités sociales à Bruxelles. Celle-ci se trouve particulièrement adaptée à l'identification de problématiques émergentes ou peu visibles par les outils usuels d'information de l'action publique.

Durant l'année 2024, le Centre d'écologie urbaine et le CREBIS se sont alliés pour déployer une recherche-action qui avait deux objectifs principaux :

1) Mieux comprendre les vulnérabilités climatiques des personnes sensibles mais aussi hyper-précaires identifiées à Bruxelles en détaillant leurs expositions, leurs sensibilités et leurs capacités d'adaptation face aux aléas liés au changement climatique et ;

2) Analyser la présence des inégalités environnementales dans les Plan d'Action Climat communaux bruxellois².

Le présent rapport répond à ce premier objectif.

Avant d'aborder la méthodologie utilisée et les résultats, il convient de préciser les concepts et définitions que nous mobilisons.

1. Méthodologie et définitions-clés

1.1. Les groupes de personnes hyper précaires et/ou sensibles aux aléas climatiques

Durant le printemps 2024, nous avons conduit 14 entretiens exploratoires semi-directifs avec diverses structures social-santé³, afin de mieux cerner la vulnérabilité des personnes précaires ou particulièrement sensibles au changement climatique. Ces entretiens ont aussi permis de confronter nos hypothèses et les concepts avec le vocabulaire utilisé par les associations de terrain. Il est apparu que l'objectif de mieux comprendre les vulnérabilités climatiques des groupes de personnes identifiés était pertinent malgré les vulnérabilités sociales et économiques déjà très importantes qui pèsent sur ceux-ci.

Nous avons identifié et retenu un certain nombre de **groupes de personnes hyper-précaires ou particulièrement sensibles** aux aléas climatiques qui sortaient jusque-là pour partie de l'appareil statistiques régional et les avons réunis en trois groupes :

² Ce travail est synthétisé ici : <https://urban-ecology.be/blog/2025/2/4/analyse-comparative-des-plans-daction-climat>

³ Cf. Nom de ces structures en annexe.

1) les personnes ayant des sensibilités intrinsèques face aux aléas du changement climatique comprenant :

a) **les personnes âgées de plus de 65 ans.** En 2020, ce groupe social comptait près de 160.000 personnes. Notons que les personnes âgées de plus de 65 ans sont plus précaires à Bruxelles qu'en Belgique. Près d'un senior sur quatre est en situation de risque de pauvreté monétaire à Bruxelles, ce qui signifie qu'il a un revenu inférieur au seuil de pauvreté, contre un belge sur six. Le Rapport bruxellois sur l'état de la pauvreté de 2019 indique une hausse de la proportion des bénéficiaires de la GRAPA (la garantie de revenus aux personnes âgées) (Iriscare, 2021) ce qui pose question en termes d'accès aux soins et aux structures d'accueil adaptées notamment (Luyten et Englert, 2019)⁴

b) **les enfants en bas âge** qui sont intrinsèquement plus sensibles aux aléas climatiques que le reste de la population en raison de leur âge et dont la sensibilité peut être ou non être aggravées par des facteurs spécifiques (revenus faibles, dépendance, mobilité réduite de leurs parents etc.). Le rapport s'intéresse aux quelques 40.000 enfants de moins de trois ans (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2022) mais aussi aux 98.300 enfants en âge de se rendre à l'école primaire (IBSA 2023).

2) **les personnes vivant dans l'espace public**, reprenant ici : les **personnes sans-abri** qui vivent dans la rue ou dans des espaces publics, sans hébergement qui puisse être défini comme local d'habitation (catégorie 1.1 d'ETHOS, voir figure 1). En 2022, Bruss'help a dénombré 809 personnes dans l'espace public la nuit du 8 au 9 novembre 2022, c'est 12,5% de plus par rapport à l'année précédente (Bruss'help, 2022). Une partie des personnes vivant dans l'espace public est composée **de personnes en situation de migration** parmi lesquelles nous retenons plus spécifiquement, les personnes non en ordre de séjour (n'ayant pas encore entamé de procédure de régularisation ou ayant reçu un ordre de quitter le territoire). En effet, ce public se distingue des personnes dites demandeuses de protection internationale (d'asile), qui, théoriquement, bénéficient dans le pays d'accueil d'une aide matérielle durant le temps de la procédure⁵, même si l'on sait qu'en Belgique, actuellement, ce droit n'est pas respecté, impliquant la présence simultanée au sein de l'espace public de personnes dont les statuts administratifs diffèrent⁶. Suivant leur statut administratif et le contexte, une partie des personnes vivant dans la rue sont dispatchées ou se dirigent vers de nombreux dispositifs - hôtels, hébergements d'urgence, centres d'accueil pour migrants, squats, occupations temporaires etc. - dont malheureusement, certains sont des logements indignes.

3) **les personnes vivant dans des logements indignes** ⁷ qui sont **des logements inhabitables selon la législation nationale ou les règlements de construction, mais occupés** (catégorie 12 d'ETHOS, voir figure 1). Ces logements indignes reprennent notamment les **logements non conformes** en raison d'un défaut de conformité aux normes minimales de salubrité, sécurité et équipement élémentaires du Code Bruxellois du Logement⁸ porté par son Ordonnance de 2013 pouvant entraîner une mise en demeure de travaux ou une interdiction de location par la DURL (Direction de l'Inspection Régionale du Logement). Notons que le nombre de plaintes à la DURL a presque doublé entre 2006 et 2024 (de 400 à près de 800 plaintes/an).

⁴ Par ailleurs, sans tous les énumérer, d'autres facteurs viennent aggraver cette tendance à la précarisation comme la pression immobilière, l'augmentation du prix de l'hébergement (Romainville, 2020) ou encore la numérisation des services publics (Faure et al., 2022)

⁵ 12 JANVIER 2007. - Loi sur l'accueil des demandeurs d'asile et de certaines autres catégories d'étrangers – article 3.

⁶ Initialement, nous avons également retenu les travailleurs et travailleuses du sexe comme l'un des groupes cibles, toutefois, nous n'avons pas pu collecter suffisamment de données relatives à leur situation.

⁷ Au début de cette étude, nous avons également émis l'hypothèse que les logements sociaux, bien que conformes étaient davantage inadaptés au changement climatique que les autres logements en postulant que ces derniers sont globalement moins bien isolés et ventilés. Nos recherches et les ateliers participatifs nous ont amené à nuancer cette hypothèse. Nous n'utilisons donc pas les logements sociaux comme proxy pour étudier la question de la vulnérabilité des habitants des logements inadaptés aux aléas climatiques dans la suite de ce rapport.

⁸ <https://be.brussels/fr/logement/soutien-aux-acteurs-du-logement/code-bruxellois-du-logement#Le-droit-a-un-logement-decent-14017>

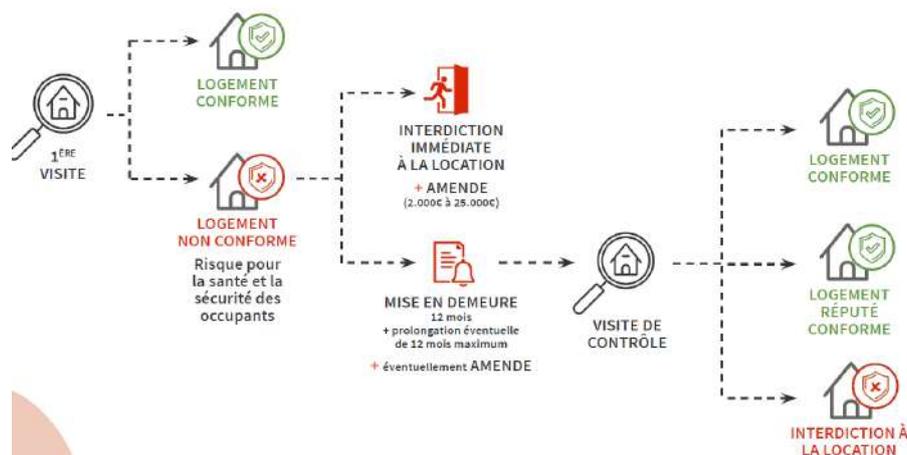
Figure 1. Catégories ETHOS (FEANTSA, 2007)

	Catégorie opérationnelle	Situation de vie	Définition générique
Catégorie Conceptuelle	SANS ABRIS	1 Personnes vivant dans la rue	1.1 Espace public ou externe Qui vit dans la rue ou dans des espaces publics, sans hébergement qui puisse être défini comme local d'habitation
		2 Personnes en hébergement d'urgence	2.1 Hébergement d'urgence Personne sans lieu de résidence habituel qui fait usage des hébergements d'urgence, hébergements à bas prix
	SANS LOGEMENT	3 Personnes en foyer d'hébergement pour personnes sans domicile	3.1 Foyer d'hébergement d'insertion 3.2 Logement provisoire 3.3 Hébergement de transition avec accompagnement Quand l'intention est que la durée du séjour soit courte
		4 Personnes en foyer d'hébergement pour femmes	4.1 Hébergement pour femmes Femmes hébergées du fait de violences domestiques et quand l'intention est que la durée du séjour soit courte
		5 Personnes en hébergement pour immigrés	5.1 Logement provisoire/centres d'accueil 5.2 Hébergement pour travailleurs migrants Immigrants en hébergement d'accueil ou à court terme du fait de leur statut d'immigrants
		6 Personnes sortant d'institutions	6.1 Institutions pénales 6.2 Institutions médicales (*) 6.3 Institutions pour enfants / homes Pas de logement disponible avant la libération Reste plus longtemps que prévu par manque de logement Pas de logement identifié (p.ex. au 18 ^e anniversaire)
		7 Bénéficiaires d'un accompagnement au logement à plus long terme	7.1 Foyer d'hébergement médicalisé destiné aux personnes sans domicile plus âgées 7.2 Logement accompagné pour ex-sans-abri Hébergement de longue durée avec accompagnement pour ex-sans-abri (normalement plus d'un an)
	LOGEMENT PRÉCAIRE	8 Personnes en habitat précaire	8.1 Provisoirement hébergé dans la famille/chez des amis 8.2 Sans bail de (sous-)location 8.3 Occupation illégale d'un terrain Qui vit dans un logement conventionnel, mais pas le lieu de résidence habituel du fait d'une absence de logement Occupation d'une habitation sans bail légal Occupation illégale d'un logement; Occupation d'un terrain sans droit légal
		9 Personnes menacées d'expulsion	9.1 Application d'une décision d'expulsion (location) 9.2 Avis de saisie (propriétaire) Quand les avis d'expulsion sont opérationnels Quand le prêteur possède un avis légal de saisie
		10 Personnes menacées de violences domestiques	10.1 Incidents enregistrés par la police Quand une action de police est prise pour s'assurer d'un lieu sûr pour les victimes de violences domestiques
		LOGEMENT INADÉQUAT	11 Personnes vivant dans des structures provisoires/non conventionnelles
	12 Personnes en logement indigne		12.1 Logements inhabitables occupés Défini comme impropre à être habité par la législation nationale ou par les règlements de construction
	13 Personnes vivant dans conditions de surpeuplement sévère		13.1 Norme nationale de surpeuplement la plus élevée Défini comme excédant les normes nationales de densité en termes d'espace au sol ou de pièces utilisables

Note: Un séjour de courte durée est défini comme normalement moins d'un an; un séjour de longue durée est défini comme plus d'un an.
Cette définition est compatible avec les définitions du recensement telles qu'elles sont recommandées dans le rapport UNECE/EUROSTAT (2006)

(*) Inclut les centres de désintoxication, les hôpitaux psychiatriques, etc.

Figure 2. Procédure de mise en conformité des logements à Bruxelles (Bruxelles Logement, 2024).



En 2021, la DIRL a émis 135 interdictions immédiates et 109 supplémentaires après une mise en demeure (DIRL, 2021). Notons qu'en date du 15 mars 2024, 2.357 logements étaient interdits à la location (DIRL, 2021). Par ailleurs, on compte 790 interdictions immédiates à la location prononcées par a DIRL entre janvier 2019 et novembre 2024 (DIRL, 2024). Les logements interdits à la location sont supposés inadaptés aux aléas climatiques s'ils ne permettent pas une ventilation suffisante, sont dotés de problèmes sévères de châssis ou présentent des traces d'humidité problématiques favorisant notamment le développement de champignons qui affectent la qualité de l'air et peuvent nuire à la santé (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, sd). Ces logements comprennent notamment mais pas seulement les occupations temporaires et les squats⁹ qui regroupent des situations diverses (Deleu, 2022) et peuvent permettre de mettre à l'abri des personnes sans abri (Bruss'help, 2022) mais respectent rarement les normes du code du logement et sont souvent surpeuplés¹⁰

1.2. Les aléas climatiques

Ensuite, nous avons identifié les principaux aléas climatiques auxquels les groupes de personnes hyper-précaires ou particulièrement sensibles seront exposés à Bruxelles :

1) le stress thermique qui comprend ici les vagues de chaleur (ou canicules) correspondant à une période d'au moins cinq jours consécutifs durant laquelle la température maximale atteint ou dépasse 25 °C chaque jour, avec au moins trois jours où cette température maximale atteint ou dépasse 30 °C et ; les îlots de chaleur qui désignent la différence de température entre les centres urbains et leur environnement rural et qui peuvent être mortels (IRM, 2020). D'ici 2100, à trajectoire climatique inchangée, le centre-ville de Bruxelles pourrait voir le nombre de vagues de chaleur tripler, leur intensité doubler et leur durée augmenter de 50 % (IRM, 2020). L'indicateur utilisé massivement à Bruxelles pour figurer le stress thermique est l'indice de température à globe humide (TGH) qui prend en compte la température, l'humidité et le rayonnement solaire. Cet indice entend indiquer la « température ressentie »¹¹. A Bruxelles, il a été extrapolé sur la base d'une journée typique estivale à la station ucloise – le 24 août 2016. Les paramètres ont été reconstruits puis appliqués sur le reste de la région (De Ridder, Lauwaet et Maiheu, 2015).

2) la pollution de l'air qui se caractérise par la présence d'une ou plusieurs substances en concentration ou sur une durée excédant leurs niveaux naturels, avec un impact potentiellement

⁹ Qui eux, sont repris dans les catégories 5.2 et 5.3 de ETHOS Light (Bruss'help, 2022) ou encore 5a et 5b de ETHOS Light adapté au contexte bruxellois,

https://lastradapils.brussels/census/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=921&lang=fr

¹⁰ Communication personnelle de Maxime Zaït (Communa asbl, VUB), février 2025.

¹¹ Initialement, l'indice permet de sonder les risques de coups de chaleur chez les travailleurs ou les personnes ayant une activité physique mais il est généralement utilisé pour tous les types de publics.

néfaste. (Andrieux et al. 2020). A Bruxelles, la pollution de l'air comprend principalement le dioxyde d'azote (NO₂) les particules fines mais aussi le black carbon et l'ozone (O₃). Il existe des liens entre ces différents éléments. L'ozone troposphérique est créé par des réactions entre des dioxydes d'azote (NO₂), monoxydes d'azote (NO) et des composés organiques volatils (COV), en présence d'un ensoleillement estival (ADEME, 2014) - la pollution de l'air *extérieure* est donc indirectement liée à un aléa climatique (l'ensoleillement). Les autres précurseurs d'ozone identifiés sont les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils (COV), le monoxyde de carbone (CO) et le méthane (CH₄)¹². Depuis les années 1990, les concentrations de NO_x, NO₂ et particules fines ont diminué à Bruxelles grâce à divers facteurs comme la transition vers des carburants moins polluants, la fermeture d'installations industrielles (Cokerie du Marly, ...), l'installation de dispositifs de traitement des fumées (Dénox de l'incinérateur), les normes « euro » sur les moteurs et véhicules, l'amélioration de l'isolation des bâtiments et de la performance des systèmes de chauffage et la réduction des moteurs diesel suite à la zone basse émission bruxelloise (Bruxelles Environnement, 2024). La pollution de l'air *intérieure* est aussi abordée dans le présent rapport, celle-ci affecte plus particulièrement les groupes de personnes les plus vulnérables et touche aussi les personnes au statut socio-économique moins favorable - son impact sur la santé humaine représente une préoccupation importante de santé publique (Andrieux et al. 2020).

3) les inondations qui sont définies comme la probabilité d'occurrence d'une inondation fluviale ou pluviale qui peut être faible, moyenne ou élevée. Cette probabilité est calculée sur base d'un modèle reprenant des données historiques d'observation entre 1997 et 2012 (comprenant les plaintes au fond des calamités, auprès de Vivaqua et les interventions des pompiers) mais aussi des facteurs de prédisposition comme le surplomb, l'humidité topographique, l'urbanisation ou encore la nature du sol (Bruxelles Environnement, 2014). Dix-neuf inondations significatives ont été recensées de 2007 à 2017, soit près de 2 inondations par an en moyenne (Bruxelles Environnement, 2020). Le nombre de jours de fortes pluies devrait augmenter d'ici 2100 si les tendances climatiques globales et d'urbanisation bruxelloise ne sont pas infléchies. Le risque d'inondation est plus fréquent et intense dans les quartiers plus pauvres généralement situés en fonds de vallées (Vandermotten, 2014) et dans les zones les plus urbanisées. Or, les communes ne sont pas égales en matière de taux d'imperméabilisation – 90% du territoire de Saint-Josse-ten-Noode est imperméable pour seulement 19% du territoire boitsfortois. Or, Yang et al. (2010) et Hamdi et al. (2011) ont démontré le lien direct entre croissance de l'urbanisation/imperméabilisation et croissance du risque d'inondation

Concernant les seniors, les données disponibles à l'échelle du quartier ne permettent pas de cartographier précisément les personnes précaires vivant dans des logements exposés aux inondations. Toutefois, on sait qu'un quart des seniors bruxellois vivent dans une situation socio-économique précaire, ce qui augmente potentiellement leur risque d'habiter des zones inondables.

Pour les enfants en bas âge, leur sensibilité aux inondations est évidente, notamment face aux risques de noyade en cas d'inondation fluviale et aux impacts psychologiques du stress généré par les inondations pluviales. Or, les communes les plus imperméables – et donc plus sujettes aux inondations – comptent aussi une forte proportion d'enfants de moins de trois ans (Yang et al., 2010 ; Hamdi et al., 2011). Personne n'a cependant encore estimé le nombre exact d'enfants exposés à ce risque à Bruxelles.

Les personnes vivant dans l'espace public sont très vulnérables aux inondations, bien que les données locales ne permettent pas d'évaluer précisément leur exposition. Des travaux internationaux indiquent que les populations sans-abri occupent souvent des espaces marginalisés et plus exposés aux risques environnementaux (Confalonieri et al., 2007 in Ramin et Svoboda, 2009). Elles sont également plus sujettes aux séquelles psychologiques post-inondation (Epstein et al., 2005 in Ramin et Svoboda,

¹² Site Internet de Bruxelles Environnement, Émissions de précurseurs d'ozone (NO_x, COV, CO et CH₄), <https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/air/emissions-de-precurseurs-dozone-nox-cov-co-et-ch4-o>

2009) et rarement prises en compte dans les plans de gestion des crises (Takahashi et al., 1998 in Ramin et Svoboda, 2009).

Enfin, les personnes vivant dans des logements indignes sont particulièrement démunies face aux inondations. Si tous les quartiers où l'on trouve des logements interdits à la location ne sont pas situés en zone inondable, ceux du long du canal sont fortement exposés. Leur capacité d'adaptation est extrêmement limitée : le marché du logement abordable étant saturé, un déménagement est rarement envisageable, et porter plainte pour insalubrité peut mener à des représailles ou des expulsions (atelier 3).

Ces constats donnent à penser que certains groupes sociaux identifiés présentent de vulnérabilités non négligeables vis-à-vis de l'aléa inondation à Bruxelles, mais celles-ci sont encore trop peu documentées. Face au manque de données spécifiques et d'analyses approfondies, nous avons choisi de ne pas développer ces sections dans ce rapport, tout en soulignant la nécessité de recherches futures pour mieux comprendre ces risques et proposer des mesures adaptées.

1.3. Les notions-clés

La présente recherche portant sur la vulnérabilité au changement climatique des personnes hyper précaires et/ou sensibles aux aléas climatiques, il est utile de s'attarder quelque peu sur ces notions, notamment au regard des différents champs disciplinaires utilisés : la sociologie et les sciences environnementales.

La précarité et l'hyper-précarité

Ces dernières décennies, les termes utilisés pour parler des personnes défavorisées ont évolué. L'évolution majeure est sans doute illustrée par le passage de la notion de pauvreté à celui de précarité. Le terme provient du latin « precarius », qui signifie « obtenu par la prière » ou « dépendant de la volonté d'autrui ». Dans son sens originel, il désignait donc une situation où quelque chose était accordé de manière incertaine, révoquant à tout moment ou selon le bon vouloir d'une personne tierce. La précarité est souvent associée à la précarité économique qui désigne l'absence de sécurité financière ou à l'instabilité des revenus (Morel & Palme, 2022). Mais son usage s'est étendu aux dimensions sociales (Vandenbroucke et al. 2012) et matérielles – notamment via le concept de privation matérielle (Statbel, 2025). La précarité est une notion multidimensionnelle qui désigne une situation sociale instable, où les droits ou ressources nécessaires à une vie décente (emploi, logement, santé) sont fragiles ou incertains (Alternatives économiques, sd). Elle touche le logement via l'instabilité locative, l'incapacité à maintenir un confort thermique suffisant (Dubois, 2012, Statbel, 2024) voire l'absence de logement mais aussi l'accès à l'eau, à l'alimentation, aux soins de santé et les relations affectives. La plupart des travailleurs sociaux-santé interviewés utilisent le terme de « précarité » ou de « population précaire » et en donnent une définition similaire à celle-ci. D'autres mobilisent « public à faible revenu » ou préfèrent parler de « précarisation » ou de « population invisibilisée » afin de souligner l'impact des politiques publiques sur leur situation. Dans cette recherche nous allons utiliser le terme précarité, souvent même celui d'hyper-précarité afin d'analyser la situation de personnes cumulant diverses dimensions de la précarité – on parlera alors **d'hyper-précarité**. C'est le cas des personnes vivant dans la rue, des personnes migrantes et des personnes mal logées.

La vulnérabilité est une notion polymorphe qui prend des formes diverses selon les contextes et les disciplines. Les sciences de l'environnement se concentrent en général sur les risques mesurables, les aléas et les modèles prédictifs. La socio-anthropologie s'appuie sur certains critères comme l'âge ou le niveau socio-économique mais considère aussi la complexité des structures et processus sociaux qui définissent ces critères (Institut national de santé publique du Québec, 2023). Elle met l'accent sur les trajectoires historiques, les rapports de pouvoir et de dépendance et les expériences vécues, révélant les inégalités structurelles qui façonnent la vulnérabilité. Identifier un groupe comme vulnérable dans le but de le protéger comporte aussi le risque d'enfermer les personnes concernées dans une identité

ou une situation qui ne reflète pas toujours leur réalité (Numans et al., 2021, in : Institut national de santé publique du Québec, 2023 :8). Cette catégorisation peut engendrer de la stigmatisation, voire de la discrimination. Pour éviter ces étiquettes rigides et figées, Luna (2014) propose une approche alternative, définissant la vulnérabilité comme une réalité composée de multiples strates, pouvant être acquises ou levées progressivement (Institut national de santé publique du Québec, 2023). Nous nous inscrivons dans cette approche.

La vulnérabilité à un aléa climatique peut être définie comme la combinaison de trois éléments : l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation (Ademe, 2011 ; Dequincey & Thomas, 2017 ; Beccera & Peltier, 2009 ; Leone et al. 2010 ; Przydrozny et al. 2010 ; Morard, 2011) :

- **L'exposition** aux aléas climatiques correspond à la nature et à l'intensité avec lesquelles une personne est confrontée à ces aléas sur une période donnée. Plus l'exposition est importante, plus la vulnérabilité augmente. Cette recherche nous invite à élargir cette notion à d'autres types d'aléas : les personnes étudiées dans ce rapport sont, en effet, confrontées à une série de situations socio-économiques et socio-politiques défavorables, sur lesquelles nous reviendrons.
- **La sensibilité** aux aléas climatiques désigne le degré auquel une personne est affectée, positivement ou négativement, par la survenue d'un aléa climatique et les manifestations précises de l'aléa sur les personnes concernées. Cette sensibilité peut résulter de facteurs intrinsèques (par exemple le fait, pour une personne âgée, de moins bien supporter les chaleurs nocturnes) et être amplifiée par une situation socio-économique précaire, qui accroît les comorbidités. Plus la sensibilité est élevée, plus la vulnérabilité est renforcée.
- **La capacité d'adaptation** qui est la capacité d'ajustement de la personne (ou du réseau de personnes sur lequel elle peut s'appuyer) afin d'atténuer les effets, d'exploiter les opportunités et de manière plus générale de faire face aux conséquences des aléas climatiques. Ici aussi, il existe une corrélation négative entre capacité d'adaptation et précarité socio-économique. Plus la capacité d'adaptation est importante, plus la vulnérabilité de l'élément exposé est faible.

1.4. Les ateliers collaboratifs

Durant l'automne 2024, nous avons organisé trois ateliers collaboratifs destinés à mieux comprendre la vulnérabilité des groupes de personnes sélectionnées réunissant, pour chacun d'entre eux, des praticiens et praticiennes du secteur social-santé (voir annexe).

- Le premier atelier a porté sur les personnes vivant en rue et les personnes migrantes et a réuni 22 participants.
- Le second atelier a porté sur les personnes aux sensibilités intrinsèques aux aléas climatiques : seniors et enfants en bas âge et a réuni 14 participants.
- Le troisième atelier a porté sur les personnes habitant dans des logements indignes et a réuni 19 participants.

Chaque atelier était structuré de la même manière autour des trois composantes de la vulnérabilité.

- Sur l'exposition, les participants et participantes ont été invité.e.s à indiquer ou préciser la localisation des groupes sociaux étudiés sur des cartes reprenant la température à globe humide, les aléas d'inondations et la pollution de l'air au NO₂. Notons que de manière tout à fait légitime, les participants ont expliqué ne pas vouloir dévoiler certains lieux afin de protéger ces groupes de personnes, nous avons respecté cette demande.



Travail collaboratif sur l'exposition aux aléas climatiques des personnes vivant dans l'espace public, 24 septembre 2024.

- Sur la sensibilité, les participants et participantes ont été invité.e.s à expliciter comment se manifeste selon eux et elles la sensibilité des personnes concernées aux aléas climatiques sélectionnés mais aussi aux aléas de la vie qui s'additionnent à ces problématiques climatiques.
- Sur la capacité d'adaptation, les participants et participantes ont été invité.e.s à proposer les leviers et freins à l'adaptation des groupes sociaux concernés face aux aléas climatiques et de la vie identifiés.

Quelques interviews complémentaires ont ensuite été menées avec d'autres professionnels n'ayant pas participé aux ateliers pour préciser certains éléments techniques et approfondir certaines questions.



Travail collaboratif sur la sensibilité et les capacités d'adaptation aux aléas climatiques des personnes vivant dans l'espace public, 24 septembre 2024.

La section 2 analyse la vulnérabilité – exposition, sensibilité et capacité d'adaptation - de chacun des groupes sociaux concernés pour les trois aléas climatiques identifiés. Les résultats des ateliers ont été mis en discussion avec la littérature académique émergente sur le sujet dans le but de comprendre leur caractère hétérogène, dynamique et adaptatif.

2. Résultats

Figure 3. Vulnérabilités des publics étudiés au regard des aléas climatiques problématiques à Bruxelles

Aléas / Groupe de personnes	Seniors	Enfants en bas âge	Personnes vivant dans l'espace public	Personnes vivant dans des logements indignes
Stress thermique	<p>E : Les trente quartiers bruxellois présentant la plus grande densité de seniors sont globalement situés dans la première couronne de Bruxelles. Ces derniers sont donc assez fortement exposés au stress thermique. De plus, environ la moitié des résidences services et maisons de repos se situent également dans les zones les plus exposées au stress thermique notamment dans les zones de la première couronne et le long du canal.</p> <p>S : Les seniors sont très sensibles aux chaleurs excessives en raison de la difficulté à réguler la chaleur corporelle (Lauwaet et al. 2018) et aux pollutions de l'air corolaires.</p> <p>S : En 2023 à Bruxelles, l'excès de mortalité des + 85 ans (+36%) a été largement</p>	<p>E : Exposition importante (densité de population, structures d'accueil de la petite enfance) des quartiers du croissant pauvre.</p> <p>S : Les enfants de moins de 4 ans ont une sensibilité exacerbée en raison de la difficulté à réguler la chaleur corporelle (Lauwaet et al. 2018)</p> <p>S : Lien entre stress thermique et absence d'espaces verts - les enfants moins en contact avec des espaces verts sont susceptibles d'avoir une moins bonne vue, de souffrir d'obésité et de stress (EAA, 2022).</p> <p>CA : Les crèches récemment construites ou rénovées en mode « passif » posent parfois des problèmes d'inconfort thermique (mauvaise utilisation, complexité technique).</p> <p>CA : Le Plan forte chaleur de la Région de Bruxelles informe et avertit spécifiquement crèches</p>	<p>E : Lieux de vie globalement exposés au stress thermique.</p> <p>S : Les personnes sans-abri et migrantes non en ordre de séjour présentent une prévalence plus élevée de troubles de santé mentale exacerbés par leurs conditions de vie (Mertens, 2024 ; Mercuel, 2012 ; Sturm et Tortelli, 2023 ; D'Halluin, 2009 ; Boughir, 2023) ce qui les rend particulièrement sensibles au stress thermique.</p> <p>S : 70 % des personnes sans-abri suivies souffrent de troubles mentaux, dont 25 % présentent des pathologies psychiatriques graves telles que la psychose, la schizophrénie ou des névroses (Infirmiers de rue, sd). Ces individus sont particulièrement sensibles aux vagues de chaleur (Santé Canada, 2012) car les facteurs de risque liés à la mortalité et à la morbidité causées par la chaleur sont fortement corrélés à leurs caractéristiques, notamment la</p>	<p>E : Les logements interdits à la location par la Direction de l'Inspection Régionale du Logement (DIRL) sont de manière générale très exposés au stress thermique et généralement habités par des personnes hyper-précaires.</p> <p>E : La nature des défauts constatés indique que les postes « éclairage, ventilaton, chassis » est un des postes les plus problématiques à Bruxelles (Bruxelles Logement ; 2024) qui ont une influence directe sur l'inconfort thermique</p> <p>E : A Bruxelles, systématiquement, les personnes les plus précaires sont les plus exposées à l'inconfort lié à la chaleur que les plus aisées, et l'inconfort lié à la chaleur est plus fréquent que celui lié au froid (Statbel, 2024).</p>

	<p>supérieur au total pour la Belgique toutes populations confondues (+5,6%) (Nganda et al. 2024)</p> <p>CA : Le Plan forte chaleur de la Région de Bruxelles informe et avertit spécifiquement les maisons de repos et de soins.</p> <p>CA : On estime que plus de 9.000 seniors sont incapables d'adapter leur logement face à la chaleur à Bruxelles.</p> <p>CA : Les climatiseurs sont très énergivores et réchauffent les rues (Vigué et al. 2020 ; de Munck et al. 2022)</p> <p>CA : Les espaces verts sont une solution d'adaptation pertinente (Vigué et al. 2020 ; Taleghani et al., 2023 ; Li et al., 2023) mais leur répartition est inégale et leur concentration est moindre dans les quartiers centraux (De Muynck, Wayens et al., 2021 ; IBSA-Franklin, 2023)</p> <p>CA : Désimperméabilisation massive peu probable vu les tendances depuis les années 1950 (Bruxelles Environnement, 2022).</p> <p>CA : Peintures réfléchissantes aggravent l'inconfort thermique des usagers (Erell et al. 2024).</p> <p>CA : l'isolation du bâtiment est efficace (Vigué et al., 2020)</p>	<p>CA : Seuls 43% des 40.000 enfants de moins de 3 ans ont accès à un milieu d'accueil dont les conditions de température et d'humidité conseillées sont communiquées par l'ONE (2010).</p> <p>CA : En cas de canicule, la fermeture du milieu d'accueil peut générer des injustices et empirer la situation de l'enfant concerné si celui-ci ne dispose pas d'un logement adapté aux fortes chaleur et/ou d'un espace vert arboré à proximité.</p> <p>CA : Certaines crèches ne disposent pas d'espace extérieur frais.</p> <p>CA : Les écoles primaires manquent de moyens pour s'adapter aux vagues de chaleur - enveloppes budgétaires encore très minces au regard des enjeux.</p>	<p>présence de troubles psychiatriques, qui ont été associés à un triplement du risque de décès dû à la chaleur extrême (Ramin et Svoboda, 2009 ; Bouchama et al., 2007).</p> <p>S : D'autres facteurs de risque face au stress thermique existent comme les maladies cardiovasculaires et pulmonaires, l'isolement social, l'âge avancé, ainsi que la consommation d'alcool et de tranquillisants (Kovats et al., 2006 ; Kilbourne et al., 1982 ; McGeehin et al., 2001 in : Ramin et Svoboda, 2009).</p> <p>S : Les personnes sans-abri, dont l'état de santé est déjà fragile, subissent des conséquences plus graves lors des vagues de chaleur (Ramin, 2009 ; Vida, 2011). Les effets délétères du froid et de la chaleur sur leur santé sont bien documentés par la littérature (Francès et al., 2022 ; D'hayer, 2023) mais encore peu institutionnalisés (voir infra).</p> <p>CA : La prise de certains médicaments chez les jeunes MENA, utilisés comme stratégie de survie, peut modifier la perception de la chaleur et favoriser la déshydratation, augmentant ainsi le risque de dommages (Graas et Lelubre, 2024 ; Turmel et al., 2023).</p> <p>CA : De nombreux dispositifs (RIS, AMU) et structures associatives et publiques ont été créés en vue de répondre aux besoins primaires des personnes vivant dans l'espace</p>	<p>CA : Selon l'enquête SILC, en 2023, près d'un ménage belge sur 6 déclare être dans l'incapacité de maintenir leur logement frais durant l'été. Ce chiffre atteint près d'un quart des ménages locataires et exposés au risque de pauvreté ou d'exclusion sociale et 40% pour les ménages en situation de privation matérielle sévère (Statbel, 2024)</p> <p>CA : D'après Bruss'help (2022), il est fort probable que les squats soient utilisés par une part significative de personnes sans-abri en situation irrégulière, et par certains demandeurs d'asile n'ayant pas accès aux dispositifs d'hébergement qui leur sont dédiés.</p> <p>CA : Les capacités d'adaptation des personnes vivant dans des logements indignes sont très limitées.</p> <p>CA : Les quartiers centraux qui catalysent la présence de logements indignes sont peu pourvus en espaces verts arborés rafraichissants</p> <p>CA : Heureusement, les infrastructures d'eau potable et de rafraîchissement sont assez nombreuses dans la ville de Bruxelles tout comme les réseaux d'entraide multiples (médicale, légale, psychologique, de soin etc.) très denses dans le Pentagone, les</p>
--	--	---	--	---

	<p>mais peu accessible au plan financier a fortiori dans un contexte de suspension des primes Renolution</p>		<p>public mais le diagnostic santé mentale/addiction parmi les personnes sans-abri complique leur prise en charge (Carret, 2019).</p> <p>CA : La saturation des structures et le manque de moyens limitent fortement ce soutien aux personnes concernées.</p> <p>CA : les vagues de chaleur ne génèrent pas les mêmes dispositifs d'aide que les grands froids.</p> <p>CA : Certaines politiques locales (mendicité, artefacts, présence des forces de l'ordre) découragent la présence de certains publics dans l'espace urbain (Loison, 2014) et mettent à mal leurs stratégies de survie et les contraignent à se déplacer, générant des concurrences délétères.</p> <p>CA : Les 87 fontaines à eau publiques sont majoritairement situées à Bruxelles-ville : on sait peu de choses à propos de qui en fait l'usage et suivant quelle fréquence.</p>	<p>quartiers Midi et Cureghem (Vander Donckt et Vindevogel, 2023)</p> <p>CA : Les systèmes d'alerte ou de surveillance fédéraux (SPF, 2019) leur parviennent probablement difficilement. Ces capacités d'adaptation, par nature interdépendantes, ne relèvent donc pas uniquement des individus. Elles impliquent également des responsabilités partagées avec d'autres acteurs, en particulier les pouvoirs publics.</p>
Pollution de l'air	<p>E : Les seniors sont assez fort exposés à la pollution de l'air (NO₂) : il existe une corrélation assez forte entre les trente quartiers bruxellois présentant la plus grande densité de seniors à Bruxelles et ceux présentant des teneurs élevées en NO₂ à Bruxelles</p> <p>S : Forte sensibilité des seniors aux particules fines qui peuvent engendrer des</p>	<p>E : les jeunes enfants sont très exposés à la pollution de l'air (NO₂) (Leemans, 2024 et aux poussières urbaines de manière générale (Deguen et al. 2021)</p> <p>E : La totalité des bâtiments scolaires bruxellois sont en dépassement de normes OMS de NO₂ (Leemans, 2024)</p> <p>E : Les écoles publiques sont plus exposées à la pollution de l'air en particules fines (PM₁₀) que les écoles privées</p>	<p>E : Les personnes sans-abri sont particulièrement concernées par la pollution de l'air en raison de leur exposition répétée et prolongée à des environnements très pollués.</p> <p>E : Prévalence plus importante de de la tuberculose dans les grandes villes européennes (van Hest et al., 2014) et parmi les personnes migrantes venant de pays à forte incidence de tuberculose, les personnes sans-abris et ayant des antécédents de</p>	<p>E : Les personnes habitant dans des logements indignes interdits à la location (car non conformes) par la DIRL sont très exposées à la pollution de l'air.</p> <p>E : En raison de l'accès limité à l'électricité, les ménages sont contraints d'utiliser des dispositifs polluants, tels que des lampes à pétrole pour l'éclairage, ce qui les expose à des concentrations</p>

	<p>affections aiguës, diminuer certaines fonctions respiratoires, augmenter les maladies respiratoires (Institut Scientifique de Santé Publique, sd) et sont associés à un déclin cognitif et à la démence (Chen et al. 2017 ; (Andrieux et al. 2020).</p> <p>CA : très réduite (confinement), dépendante de choix politiques structurels actuellement peu développés: zone de basse émission, réduction de la possession des voitures individuelles, diminution des espaces de stationnement, autopartage</p>	<p>S : En raison de leur système physiologique et immunitaire encore en développement (Deguen et al. 2021), les enfants sont très sensibles à la pollution de l'air qui est responsable de plus de 930 décès prématurés par an (Andrieux et al. 2020).</p> <p>S : La pollution de l'air peut avoir des répercussions sur leur santé respiratoire et immunitaire, et favoriser l'apparition de maladies (diabète, obésité, dépression).</p> <p>S : Les jeunes enfants (moins de 1 an) et enfants souffrant d'une pathologie existante sont vulnérables aux particules fines et peuvent développer rapidement des infections respiratoires (Institut Scientifique de Santé Publique, sd).</p> <p>S : Les années de vie perdues à cause d'un décès prématuré (YLL) combinées aux années de vie affectées par une mauvaise santé (YLD) à cause de la pollution de l'air sont très élevées pour les enfants en bas âge (Prüss-Ustün et al., 2016, cité dans Andrieux et al., 2020 : 11).</p> <p>CA : les enfants sont entièrement dépendants de choix politiques encore peu développés, incertains ou fragilisés (zone de basse émission, réduction de la possession de voitures individuelles et des espaces de stationnement en voirie, autopartage).</p> <p>CA : Les rues scolaires permettent de réduire les concentrations de NO₂ lors de la fermeture de la rue le matin jusqu'à 23 % (Di Prima, 2023a) mais</p>	<p>toxicomanie et d'alcoolisme (Meazza et al., 2022).</p> <p>E : Aux Etats-Unis, des chercheurs ont démontré des associations positives entre les concentrations ambiantes de CO et de NO₂ et le risque de tuberculose pulmonaire (Smith et al., 2016).</p> <p>S : Ces personnes sont sensibles à la pollution de l'air, elles souffrent souvent de problèmes respiratoires et cardiovasculaires sous-jacents qui sont mal contrôlés en raison du manque d'accès aux soins de santé (Ramin et Svoboda, 2009).</p> <p>S : Le trafic automobile, source majeure de pollution, combine l'émission de polluants et de nuisances sonores, ce qui aggrave les effets sur la santé cardio-respiratoire de ces populations (Dorans et al., 2017 in Andrieux et al., 2020).</p> <p>CA : Les personnes vivant dans la rue ont très peu de ressources pour s'adapter à la pollution de l'air.</p> <p>CA : Les espaces réputés moins pollués, comme les parcs, sont souvent inaccessibles la nuit – leur présence n'y est pas tolérée.</p>	<p>élevées de particules fines (OMS, 2024).</p> <p>E : Les femmes (...) sont particulièrement exposées aux effets néfastes pour la santé, liés aux combustibles et polluants dans les logements, car elles sont souvent responsables des tâches domestiques. Cela les expose davantage aux fumées toxiques provenant des fourneaux et des combustibles polluants (OMS, 2024).</p> <p>S : l'exposition à la pollution intérieure peut en effet provoquer divers effets sur la santé, dont le « syndrome du bâtiment malsain ». Il est lié à des facteurs comme la présence de composés organiques volatils, de produits chimiques mais aussi des facteurs que l'on observe fréquemment dans les logements indignes comme une mauvaise ventilation et la présence d'humidité dans les matériaux du bâtiment.</p> <p>CA : Les capacités d'adaptation à cette pollution sont extrêmement limitées, avec peu de solutions concrètes proposées dans la littérature.</p> <p>CA : De manière générale, le déménagement, principal moyen d'adaptation, est difficile à réaliser en raison de l'accès limité à des logements abordables.</p> <p>CA : Bien que des dispositifs pour</p>
--	---	--	--	---

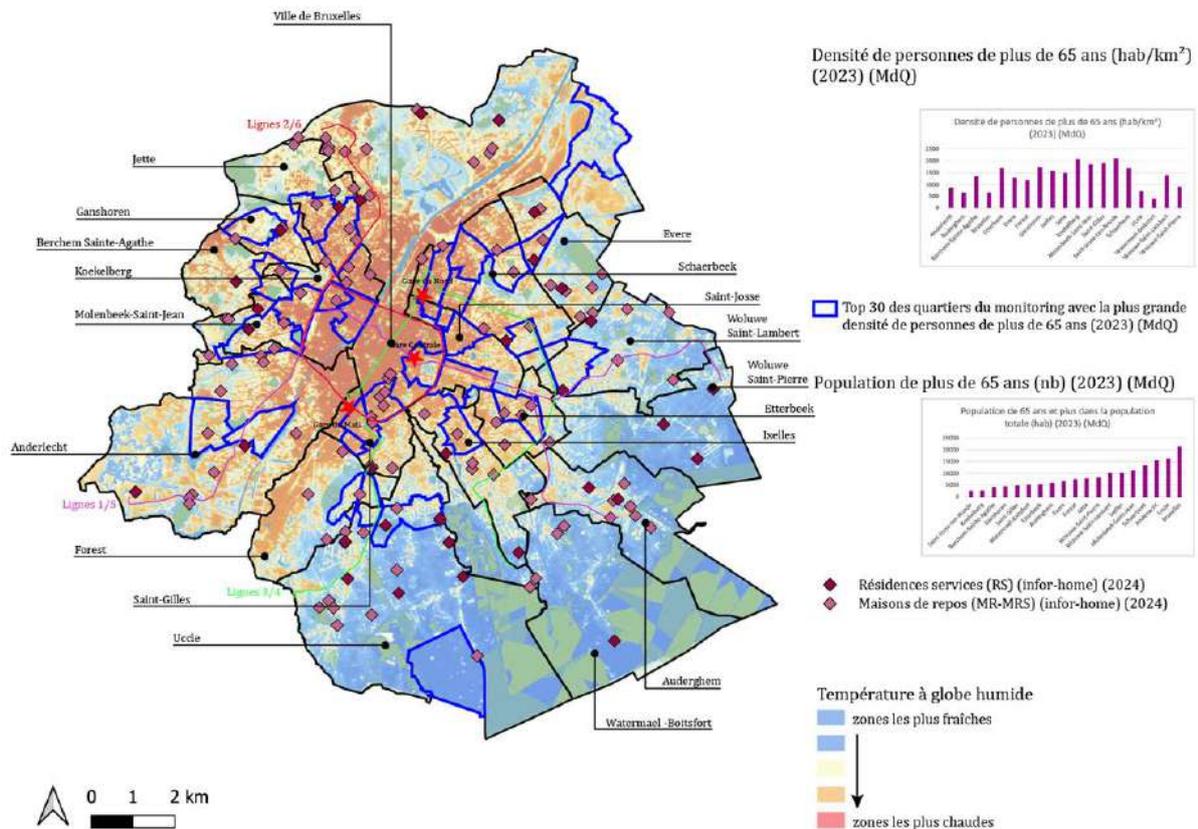
		actuellement, seuls 9% des écoles maternelles et primaires bruxelloises en bénéficient (Les chercheurs d'air, 2024)		<p>signaler la mauvaise qualité des logements existents, ils se heurtent à des obstacles, notamment dans le marché privé où les plaintes peuvent entraîner des expulsions.</p> <p>CA : La solidarité informelle et les « occupations temporaires » constituent des réponses adaptatives.</p>
--	--	---	--	---

Légende : E= Exposition ; S = Sensibilité ; CA = Capacité d'adaptation

2.1 La vulnérabilité des seniors face au changement climatique

Le stress thermique

Figure 4. Exposition des seniors au stress thermique (TGH) à Bruxelles (Bruxelles Environnement, 2016 ; Monitoring des quartiers, 2023)



La figure 4 montre que les trente quartiers bruxellois présentant la plus grande densité de seniors sont globalement situés dans la première couronne de Bruxelles. Ces derniers sont donc assez fortement exposés au stress thermique, à l'exception de certains quartiers comme l'Altitude 100, Churchill ou Haren. L'indicateur des quartiers les plus denses en personnes âgées est ici plus pertinent que celui de quartiers accueillant une plus forte proportion de seniors car un quartier avec un fort pourcentage de seniors mais peu dense en seconde couronne est in fine moins exposé qu'un quartier accueillant une plus grande densité de seniors¹³. De nombreuses personnes âgées, les plus précaires au plan socio-économique, vivent donc dans les quartiers denses, centraux et imperméables, sujets à des chaleurs importantes principalement lors des canicules.

Environ la moitié des résidences services et maisons de repos se situent quant à elles dans les zones les plus exposées notamment dans les zones de la première couronne et le long du canal.

¹³ Par exemple : Les trente quartiers bruxellois présentant la plus grande part de 65 ans et plus dans la population sont majoritairement situés dans les communes aisées de la seconde ceinture et surtout du sud-est de la région qui sont, en termes relatifs, les moins exposées au stress thermique.

En matière de **sensibilité**, les statistiques d'excès de mortalité par rapport à la mortalité attendue varient d'un été à l'autre et suivant les régions (Nganda et al. 2024)¹⁴. Durant les étés 2003, 2006, 2010, 2020 et 2022, la surmortalité estivale belge (toute population confondue) a été marquée, avec plus de 1 500 décès supplémentaires et un excès de mortalité dépassant les 4 %. En 2003, 80% des personnes concernées étaient des personnes de 65 ans et plus (Marbaix et Van Ypersele, 2004). Ces années se distinguent par un nombre accru de jours où les conditions météorologiques (températures maximales et minimales) mais aussi environnementales (ozone, PM10, PM2.5) ont été plus intenses et fréquentes. Les seniors sont donc exposés mais surtout très sensibles aux chaleurs excessives et aux pollutions de l'air corolaires.

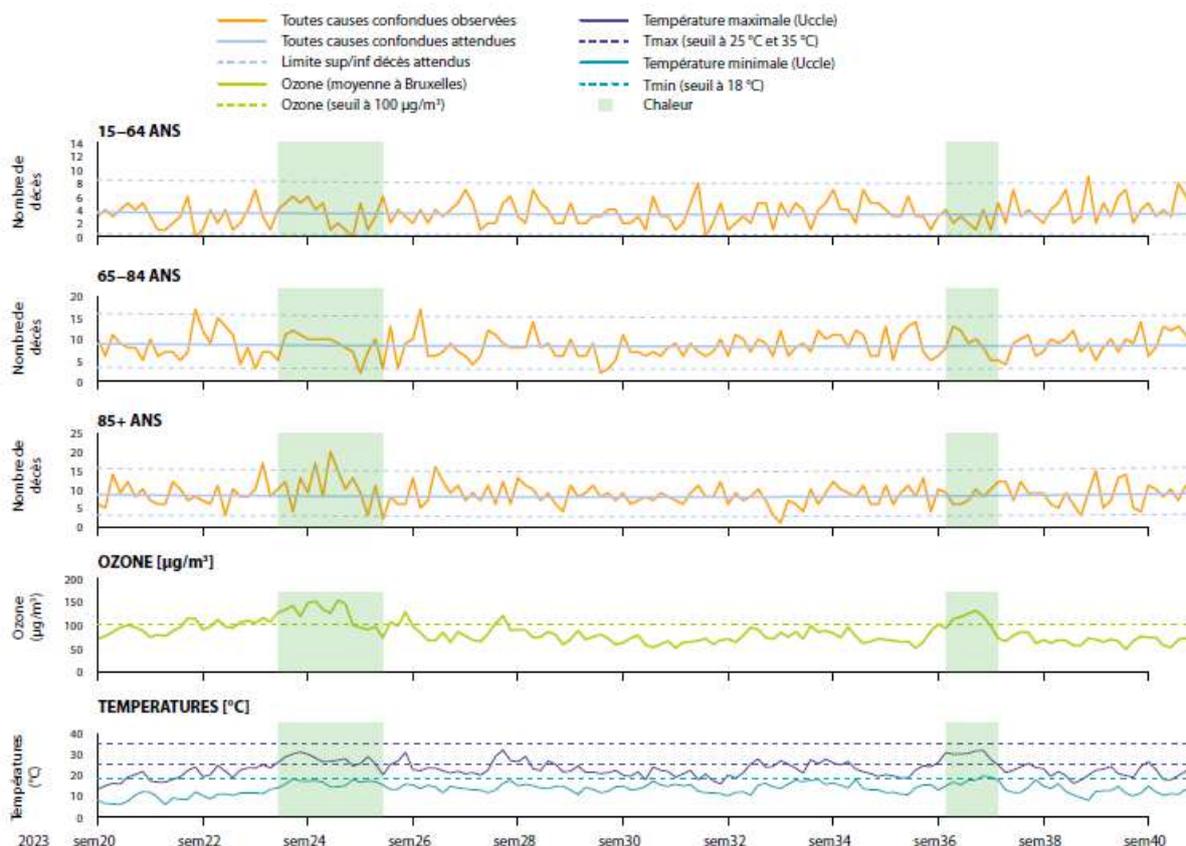
Figure 5. Résumé de la surmortalité en Belgique, par région de résidence, par groupe d'âge lors de la première période de chaleur du 9 au 21 juin 2023 (Sciensano, 2023)

Groupe	BELGIQUE			FLANDRE			WALLONIE			BRUXELLES		
	Nombre de décès observés	Nombre de décès supplémentaires	Excès de mortalité (%)	Nombre de décès observés	Nombre de décès supplémentaires	Excès de mortalité (%)	Nombre de décès observés	Nombre de décès supplémentaires	Excès de mortalité (%)	Nombre de décès observés	Nombre de décès supplémentaires	Excès de mortalité (%)
Total	3 905	211	5,7	2 345	213	10,0	1 254	-18	-1,4	306	39	14,5
85+ ans	1 654	114	7,4	1 062	110	11,6	448	-20	-4,3	144	38	36,4
65-84 ans	1 692	98	6,2	978	84	9,4	597	17	3,0	117	7	5,9
0-64 ans	559	27	5,1	305	40	15,1	209	-4	-1,8	45	-1	-2,8
15-64 ans	541	26	5,1	293	37	14,5	204	-3	-1,2	44	-1	-1,6

La figure 5 montre les différences régionales et par classes d'âge qu'une période de chaleur en 2023 peut générer. Les seniors ont été globalement plus impactés par les températures extrêmes - elles-mêmes liés à des pics d'ozone – (voir figure 6) et à Bruxelles, l'excès de mortalité des + 85 ans (+36%) a été largement supérieur au total pour la Belgique, toutes populations confondues (+5,6%). Ceci s'explique notamment par le fait que les seniors ont davantage de difficultés que les autres groupes sociaux à réguler leur chaleur corporelle (Lauwaet et al. 2018).

Figure 6. La mortalité par groupe d'âge et les facteurs de risque météorologiques et environnementaux, Bruxelles (été 2023) (Nganda et al., 2023)

¹⁴ Par exemple, la période estivale de 2023 (semaines 20 à 40) a présenté une sous-mortalité de -2,5% par rapport à ce qui était attendu. Selon « la surmortalité importante des dernières années en lien avec l'épidémie de COVID-19 a sans doute contribué à cette sous-mortalité estivale » (Bustos-Sierra et al. 2023) . L'été 2023 a toutefois été caractérisé par deux périodes de chaleur dont la première a été plus problématique que la seconde.



En matière de stratégie politique **d'adaptation**, notons l'existence du Plan forte chaleur de la Région de Bruxelles Capitale. Il est activé par les systèmes de surveillances fédéraux et prévoit trois phases (phase de vigilance, phase d'avertissement et phase d'alerte). Le passage d'une phase à l'autre se base sur les prévisions de température établies par l'Institut Royal Météorologique (IRM), situé à Uccle, et les prévisions de concentration d'ozone réalisées par la Cellule interrégionale de l'Environnement (IRCEL-CELINE). Lorsque les seuils de températures et de concentration fixés pour ces différentes phases sont atteints les mesures suivantes sont mises en place (Bruxelles Environnement, 2025) :

- Lors de la phase de vigilance les maisons de repos et de soins, les crèches et les centres de jour pour personnes handicapées sont spécifiquement informés et la ligne d'information de Bruxelles Environnement est mise à disposition du public
- Lors de la phase d'avertissement, les médias rappellent les bons gestes pour limiter les risques et les institutions qui accueillent des populations plus fragiles, comme les enfants en bas âge ou les personnes âgées, sont appelées à être encore plus vigilantes
- Enfin, lors de la phase d'alerte une cellule d'analyse de risque, en concertation avec les autorités, envisage l'intensification des mesures déjà prises ou l'instauration de nouvelles dispositions, comme l'annulation ou le report de manifestations sportives ou culturelles.

Près d'une personne de plus de 65 ans sur quatre est en risque de pauvreté monétaire à Bruxelles. Or, l'enquête SILC sur les conditions de vie en 2023 indique que 23,1% des personnes en risque de pauvreté monétaire se déclarent incapables de maintenir leur logement frais en été (Statbel, 2024). On peut donc estimer que plus de 9.000 seniors sont incapables **d'adapter** leur logement face à la chaleur à Bruxelles¹⁵.

¹⁵ Détail du calcul : 159.593 personnes en 2020 x 0,245 (Medi-Sphere, 2023) x 0,231 (Statbel, 2024) = 9.032 personnes

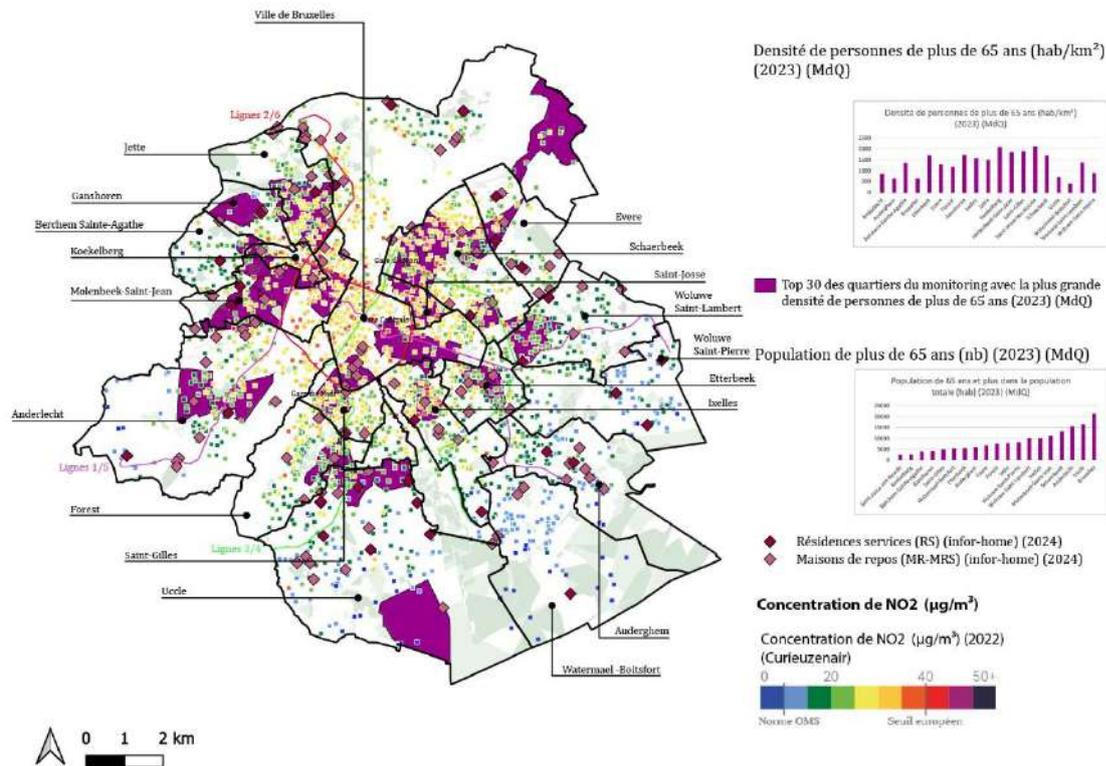
Une des options d'adaptation connue face à cela est l'usage de climatiseurs mais ceux-ci sont très énergivores et rejettent de l'air chaud ce qui contribue à réchauffer les rues (Vigué et al. 2020 ; de Munck et al. 2022)¹⁶ à tel point que selon l'Agence Internationale de l'Energie, la demande croissante de climatiseurs constitue l'un des angles morts les plus critiques du débat énergétique actuel (IEA, 2018). Les espaces verts sont une solution d'adaptation pertinente face aux vagues de chaleur et îlots de chaleur urbains (Vigué et al. 2020 ; Taleghani et al., 2023 ; Li et al., 2023). À Bruxelles, leur répartition demeure très inégale, avec une concentration plus faible dans les quartiers centraux (De Muynck, Wayens et al., 2021 ; IBSA-Franklin, 2023). D'autres solutions comme la désimperméabilisation sont possibles mais très peu probables dans les prochaines années compte tenu des tendances à l'œuvre depuis les années 1950 (Bruxelles Environnement, 2022). L'usage de peintures réfléchissantes est parfois évoqué mais des travaux récents viennent tempérer leur pertinence car ils aggravent l'inconfort thermique des usagers (Erell et al. 2024). Sur le plan individuel, l'isolation du bâtiment constitue une stratégie efficace (Vigué et al., 2020), mais elle est accessible uniquement aux propriétaires disposant des ressources financières nécessaires.

La pollution de l'air

La figure 7 montre une corrélation assez forte entre les trente quartiers bruxellois présentant la plus grande densité de seniors à Bruxelles et ceux présentant des teneurs élevées en NO₂ à Bruxelles – à l'exception de quelques quartiers de la seconde couronne bruxelloise comme Vivier d'Oie (Uccle) ou Schermerdael (Anderlecht). Cette situation est problématique car les seniors sont très sensibles à la pollution de l'air qui peut avoir un effet délétère à court terme sur la santé (voir figure 7) : les effets cumulatifs de quatre jours d'exposition des PM et du NO₂ sont plus prononcés chez les 65-84 ans que chez les autres groupes d'âge. Aussi, durant les mois chauds, les PM, le NO₂ et l'ozone affectent davantage la mortalité respiratoire des personnes âgées de plus de 85 ans (Bustos Serria et Tersago, 2017).

Figure 7. Exposition des seniors à la pollution de l'air (NO₂) à Bruxelles (Curieuzenair, 2022 ; Monitoring des quartiers, 2023 ; infor-home 2024).

¹⁶ En France, "la ministre de la Transition énergétique, Agnès Pannier-Runacher, a d'ailleurs évoqué la possible interdiction de la climatisation en dessous de 25°C dans les lieux accueillant du public" (Libération, 2022).



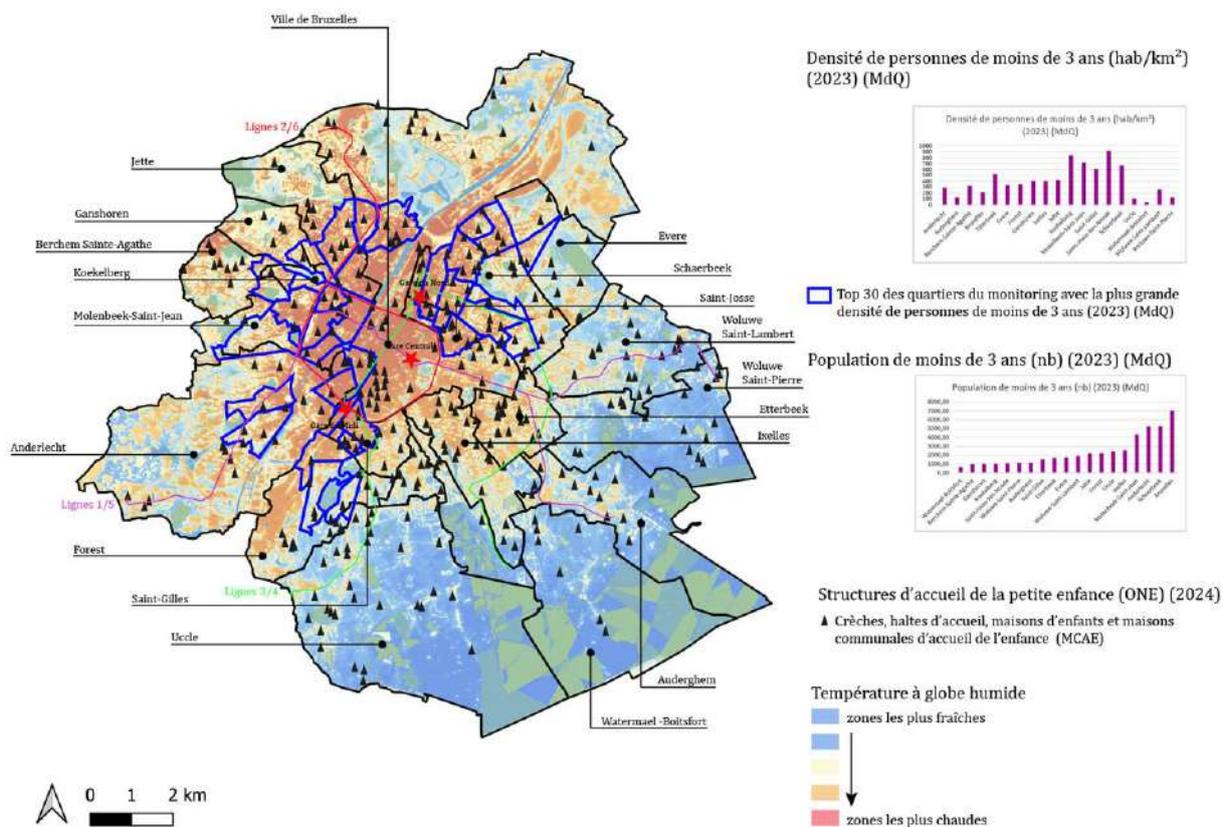
De manière plus générale, les personnes âgées - mais aussi les personnes souffrant de problèmes respiratoires, cardiovasculaires et les femmes enceintes - sont **sensibles** aux particules fines qui peuvent engendrer des affections aiguës, diminuer certaines fonctions respiratoires, augmenter les maladies respiratoires (les bronchites, aggravation des symptômes de BPCO) et réduire les fonctions cardiaques (Institut Scientifique de Santé Publique, sd). Chez les personnes plus âgées, le déclin cognitif et la démence ont également été associés à l'exposition aux polluants routiers (Chen et al. 2017) parmi lesquels les particules fines (Andrieux et al. 2020). A Bruxelles, si l'on observe des excès de mortalité accrue chez les seniors lors des vagues de chaleur, il faut noter qu'ils sont souvent associés à des pics d'ozone et d'autres polluants. Bien qu'elle soit difficile à évaluer avec exactitude, Bustos Sierra et Tersago (2017) posent comme certaine la part de la mortalité respiratoire et cardiovasculaire attribuable à la pollution de l'air.

Les **capacités d'adaptation** propres aux seniors vis-à-vis de la pollution de l'air sont très réduites, sauf à éviter les polluants de l'air extérieurs en restant confinés, ce qui n'est pas une option digne. Au plan politique, les options sur la table sont actuellement fragilisées. La zone de basse émission qui entend interdire la circulation aux véhicules les plus polluants constitue l'outil le plus efficace en la matière mais sa mise en place a été reportée au 1er janvier 2027 suite au vote du Parlement bruxellois fin 2024. D'autres approches cherchent à réduire la possession de voitures individuelles, notamment à travers des stratégies de diminution des espaces de stationnement en voirie ou le développement de solutions comme l'autopartage. Ces mesures peuvent être pertinentes en termes de justice sociale, dans la mesure où les personnes disposant d'un ou plusieurs véhicules sont, en général, les plus aisées (Bruxelles Mobilité, 2024).

2.2 La vulnérabilité des enfants en bas âge face au changement climatique

Le stress thermique

Figure 8. Exposition des enfants de moins de trois ans au stress thermique (TGH) à Bruxelles (Bruxelles Environnement, 2016 ; Monitoring des quartiers, 2023 ; ONE 2024).



La figure 8 montre que les trente quartiers bruxellois présentant la plus grande densité d'enfants de moins de 3 ans sont globalement situés dans le « croissant pauvre » de Bruxelles, qui est particulièrement **exposé** aux valeurs élevées de température à globe humide. Pour diverses raisons liées à la densité de population en général, les structures d'accueil de la petite enfance subventionnés ou non sont majoritairement situées dans les quartiers centraux de la région, qui sont aussi les plus exposés à ce risque climatique.

Les enfants de moins de quatre ans ont, comme les seniors, une **sensibilité** importante au stress thermique en raison de leur difficulté à réguler leur chaleur corporelle (Lauwaet et al. 2018). De manière plus indirecte, compte tenu du lien existant entre stress thermique et absence d'espaces verts, les enfants moins en contact avec les espaces verts sont susceptibles d'avoir une moins bonne vue, de souffrir d'obésité et de stress (EAA, 2022).

En matière d'adaptation, notons que le Plan forte chaleur de la Région de Bruxelles informe et avertit spécifiquement les crèches.

On peut aussi penser à la rénovation des bâtiments accueillant la petite enfance. Les praticiens et praticiennes du secteur social-santé interrogé.e.s indiquent que les crèches récemment construites ou rénovées en mode « passif » posent parfois des problèmes d'inconfort thermique en raison d'une mauvaise utilisation ou d'une complexité technique parfois trop importante. En milieu d'accueil, la température recommandée est de 18°C dans les espaces de sommeil-repos et de 20°C-22°C dans les autres espaces (ONE, 2010).

« Un des aspects qui m'interpelle beaucoup, c'est que les crèches dans lesquelles on a le plus de plainte pour la chaleur, ce sont les nouveaux bâtiments. Et, en fait, il y a plusieurs raisons. Il y a d'abord la mauvaise utilisation... Donc, on ouvre les fenêtres, on n'aère pas quand il faut. Donc ça c'est la première chose, mais la deuxième chose aussi, c'est que les bâtiments ne sont pas bien conçus. Et donc que ce soit au niveau des différentes techniques, on a dit : ok on fait un bâtiment passif, mais en fait la fenêtre est exposée plein sud, et il y a aucune ombre devant, ils n'ont pas mis d'arbre, rien du tout, donc ça fait four. Ou que ce soit même à l'intérieur de la crèche, de la façon dont les bâtiments sont conçus par des gens qui ne l'utilisent pas. Et donc, on a plusieurs crèches comme ça, où par exemple, tout ce qui est machine à laver, séchoir, qui fonctionnent en continu à la crèche, il n'y a aucune aération et donc, ça chauffe gratis. Et quand il fait chaud, on aimerait bien économiser ces degrés là en aérant ces pièces, ce qui n'est pas possible, car le bâtiment n'est pas conçu comme ça. » (atelier 2)

L'Arrêté du Gouvernement de la Communauté française portant sur la réglementation générale des milieux d'accueil du 27/02/2003 fixe des normes d'encadrement et de contrôle qui doivent permettre au personnel formé d'accueillir les enfants dans des locaux adéquats et de veiller à leur bien-être. A Bruxelles, seuls 43% des 40.000 enfants de moins de 3 ans ont accès à un milieu d'accueil subventionné (crèches, pré gardiennats, maisons communales d'accueil de la petite enfance, ...) ou non (maisons d'enfants, haltes d'accueil, ...) ou à l'école maternelle (Fédération Wallonie Bruxelles, 2022).

De plus, leur fréquentation ne va couvrir qu'une partie de la journée, tandis que le reste du temps va être passé dans des logements de faible qualité. Cet exemple démontre la nécessité de déployer des mesures structurelles et coordonnées – ici assurer un accueil en structure et un logement de qualité – pour que les capacités d'adaptation puissent pleinement déployer leurs effets.

« La question de la chaleur, elle est quand même importante. Moi, on me questionne souvent aussi, à la crèche, on va avoir 22 degrés dans les locaux, ils sont chez eux, il en fait 16. Après, ils sont malades. C'est un petit problème de saut de température, dans la vie d'un enfant. » (atelier 2)

Selon les intervenants de terrain, certaines structures d'accueil destinées à un public vulnérable vont s'installer préférentiellement dans des quartiers à l'indice socio-économique plus faible mais où la qualité du bâti peut être moindre, particulièrement en termes de performance énergétique. Certains bâtiments nécessitent ainsi des travaux d'envergure, pour faire face aux vagues de chaleur notamment.

« (Concernant les crèches) on se retrouve dans des zones très urbaines avec peu d'accès à des parcs, etc. et, donc, effectivement, on essaie aussi d'être dans des bâtiments ... mais on n'a pas toujours le choix non plus de la qualité énergétique du bâtiment, et, donc, effectivement, ces dernières années, on constate vraiment une plainte du personnel et donc l'impact sur les enfants des très grandes chaleurs parce qu'on n'arrive pas à créer de la ventilation, du changement d'air, même s'il y a des fenêtres etc. Mais tout est tellement concentré, condensé dans la ville que c'est complexe. Et donc avec de la pollution, parce qu'évidemment, il y a aussi le passage de voiture, les bus, tout une série de choses. » (Professionnel – secteur de la petite enfance – Atelier 2).

Pour autant, si le secteur de la petite enfance fait l'objet d'un encadrement strict, on y constate que la question des vagues de chaleur est, à ce stade, surtout traitée par le biais de recommandations, et que leur application peut être différente d'une structure à l'autre. Sur le cas spécifique des canicules, l'ONE indique :

« Il n'y a pas de température maximum qui impose une fermeture. Si les conditions d'accueil deviennent trop difficiles, le milieu d'accueil devra en informer les parents afin qu'ils aient la

possibilité d'offrir de meilleures conditions à domicile ou à l'extérieur du milieu d'accueil. Pour les températures extrêmes, nous encourageons les accueillants et accueillantes à solliciter leurs responsables afin de voir quels choix sont possibles. S'il faut en arriver à fermer le milieu d'accueil, il s'agira de s'assurer que les enfants ne seront pas soumis à des conditions encore plus défavorables à la maison. Cette décision doit être prise dans l'intérêt des enfants et des personnes travaillant dans les milieux d'accueil » (ONE, 2022)

Pour les familles vivant dans des logements non adaptés aux épisodes de chaleur et ne disposant pas d'espace vert arboré à proximité, la fermeture temporaire des milieux d'accueil peut poser problème et générer des injustices importantes – certaines mères de famille isolées qui travaillent se trouvent alors dans de grandes difficultés.

Les espaces verts sont cités comme des options d'adaptation pertinentes, mais leur faible nombre et leur répartition inégale au sein des différentes communes bruxelloises sont très limitants.

« Vu qu'il n'y a pas d'espace arboré classique, en tout cas dans certains quartiers de Bruxelles, va trouver un arbre, c'est assez complexe.... C'est-à-dire que les gens ne sortent pas, quand il fait chaud, et nous, on fait du travail de rue, quand il fait chaud, il n'y a personne avant 17h dehors, c'est-à-dire que ces enfants ont passé l'intégralité de la journée à l'intérieur, où il fait quand même chaud. Il fait quand même chaud dans les logements. Par rapport à ça, la question des îlots de chaleur joue beaucoup, parce qu'il n'y a pas d'endroit où aller se poser, ou alors c'est loin. » ((Professionnel- Action sociale – Equipe mobile– Atelier 2).

« Dans les crèches, il doit y avoir un espace extérieur, mais pour Bruxelles, l'ONE donne des dérogations parce que ce n'est parfois pas possible d'avoir un espace extérieur. Une fois qu'on a un espace extérieur, ce n'est pas pour ça qu'on l'utilise. Je pense que si on fait un relevé de tout ça, ça, c'est vraiment un aspect très important parce qu'il y a des crèches qui ont des espaces extérieurs qui ne sont pas utilisables. » (Atelier 2).

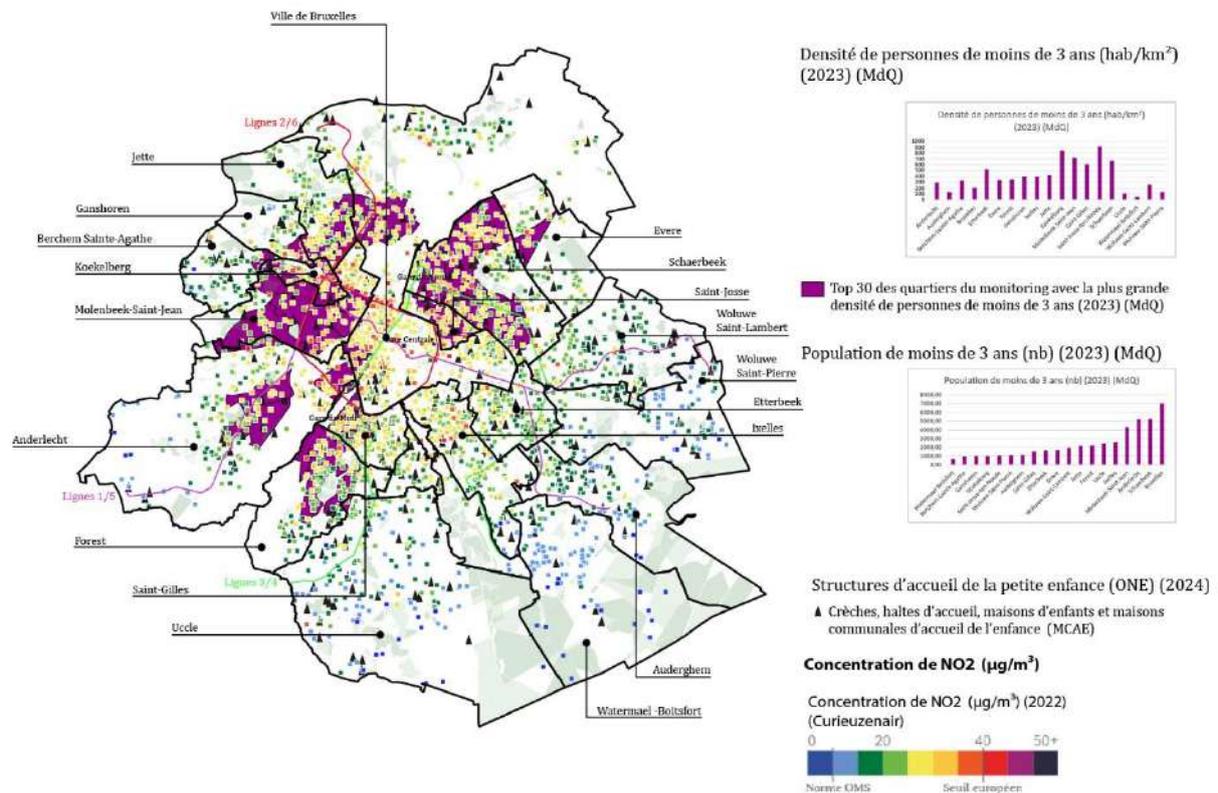
Globalement, si les dispositifs d'accueil et d'accompagnement sont essentiels pour soutenir les publics dans le déploiement de leurs capacités d'adaptation, le manque de moyens, la complexité des problématiques à laquelle les publics sont confrontés, entraînent chez certains professionnels un sentiment d'impuissance pour faire face à l'ampleur d'une question telle que les aléas climatiques et leurs conséquences sur des publics, dont les besoins primaires ne sont déjà pas satisfaits.

Les écoles primaires sont aussi concernées par les fortes chaleurs et manquent de moyens pour s'y adapter. Actuellement, celles-ci bénéficient de guides pour l'amélioration de leurs cours de récréation mais aussi d'enveloppes budgétaires encore très minces au regard des enjeux (Opération ré-création).

« Actuellement, la plupart des écoles ne disposent pas de cours végétalisées et on les voit les gamins, ils se collent au mur. La Région finançait des gros budgets pour adapter la cour et la végétaliser, mais les dossiers étaient complexes – il y avait une pondération qui nous désavantageait car ils prenaient en compte le pourcentage de végétation dans la commune/le quartier, ce qui est bien mais une cour de récré minérale, c'est la même à Uccle ou à Molenbeek. Nous on a refait la cour, on a un peu revégétalisé et mis des toiles d'ombrage mais il y a eu des compromis à faire avec d'autres fonctions comme le jeu, les zones de livraison, des véhicules de secours etc. Heureusement on a un grand jardin arboré à l'arrière de la cour. De mon point de vue on a encore des paliers à franchir en matière d'accompagnement par la commune pour faire des cours vraiment d'un autre niveau. Mais clairement y'a des pics de chaleur dont tout le monde souffre, et c'est une réalité, les enfants jouent moins, sont assis, et attendent que ça passe ... Sur les espaces intérieurs (les classes) certaines institutrices ont demandé des stores en plus des ventilateurs, on va essayer de financer ça, j'ai demandé aux services communaux, on est sur liste d'attente ». (Dominique Verlinden, directeur de l'école du Centre d'Uccle).

La pollution de l'air

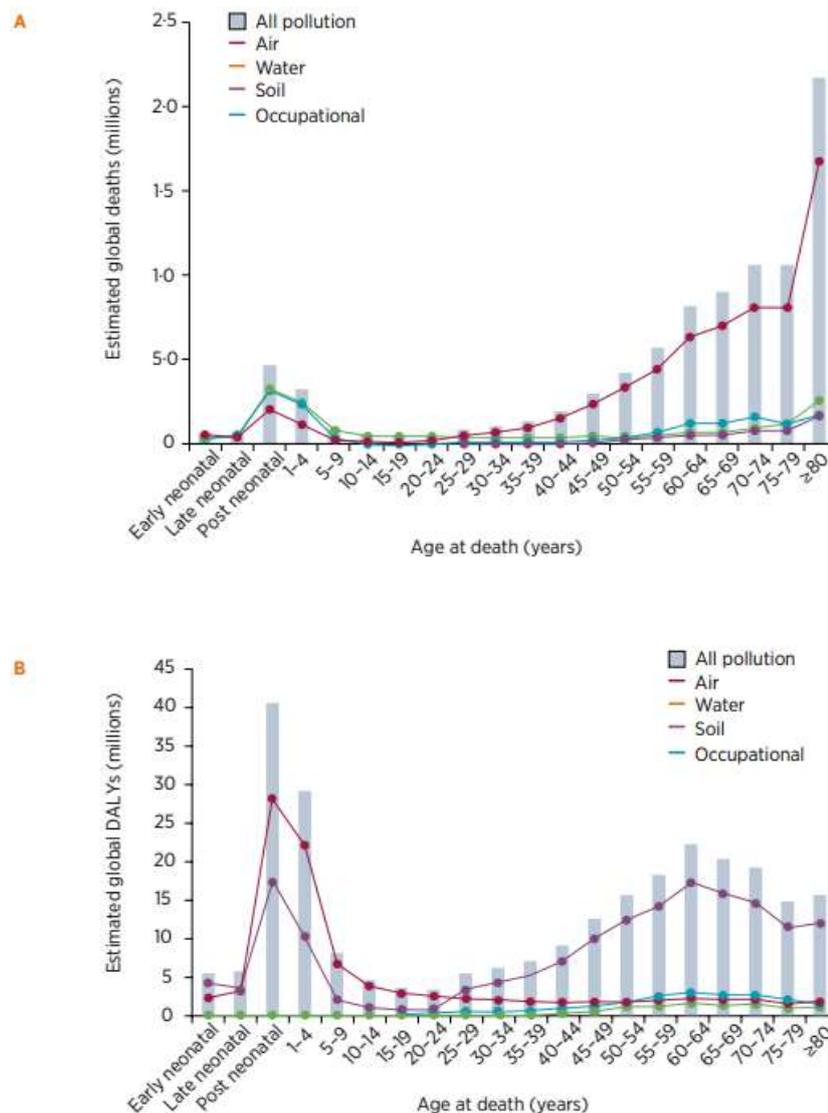
Figure 9. Part des moins de 3 ans dans la population et concentration en NO₂ (Lauriks et al. 2022 ; Monitoring des quartiers, 2023 ; ONE, 2024).



A Bruxelles, la distribution spatiale des concentrations en NO₂ affiche une inégalité environnementale importante entre d'une part, les communes centrales et de première couronne bruxelloise, plus pauvres et exposés aux concentrations de NO₂ les plus élevées et d'autre part, les communes de seconde couronne bruxelloise (surtout sud-est) qui sont exposées à des concentrations moins élevées et sont globalement plus aisées au plan socio-économique. Prises ensemble, les communes de Bruxelles-ville, Schaerbeek, Anderlecht et Molenbeek-Saint-Jean comptent davantage d'enfants de moins de trois ans que les quinze communes restantes – ce sont des communes qui sont généralement **très exposées** à des valeurs de NO₂ élevées. A l'échelle des quartiers, la figure 9 pointe une corrélation importante entre les trente quartiers accueillant les pourcentages les plus élevés d'enfants de moins de trois ans dans la population et les valeurs extrêmes de NO₂. Les lieux de garde collectifs sont aussi des lieux dans lesquels les enfants passent beaucoup de temps. Les structures d'accueil de la petite enfance sont souvent peu évoquées dans les travaux sur la pollution de l'air (crèches, haltes d'accueil, maisons d'enfants et maisons communales d'accueil de l'enfance). Celles-ci se situent en majorité dans les quartiers centraux et de première couronne, probablement en raison de la densité de population de ces quartiers. Il y a donc là un enjeu important d'inégalité environnementale des crèches vis-à-vis de la qualité de l'air. Les enfants sont spécifiquement concernés par celle-ci car ils respirent, mangent, et boivent en moyenne plus que les adultes par rapport à leur masse corporelle. De plus, certains de leurs comportements en termes de déplacements, de jeux au sol et de fréquences de mises à la bouche (mains, jouets, objets divers) augmentent leur exposition à de nombreux facteurs environnementaux, comme les poussières qui absorbent et concentrent différents types de polluants (Deguen et al. 2021).

Les DALY (pour « disability-adjusted life years ») correspondent aux années de vie perdues à cause d'un décès prématuré (YLL) combinées aux années de vie affectées par une mauvaise santé (YLD). Elles permettent d'évaluer l'espérance de vie en bonne santé. Cet indice facilite la comparaison des impacts de divers facteurs de risque environnementaux au sein d'une même population. Par ailleurs, une année de vie perdue (YLL) est équivalente à une DALY.

Figure 11. Expression de l'impact des expositions aux polluants de l'air, de l'eau, du sol et du milieu du travail en fonction de l'âge en termes de mortalité estimée (a) et DALYs (b). (Landrigan et al. 2017 : 15 (4) in : Andrieux et al. 2020 :11)



La figure 11, qui se base sur des recherches à l'échelle mondiale, illustre l'augmentation du risque de décès lié à la pollution de l'air avec l'âge, atteignant un maximum chez les enfants de moins d'un an. Quand les chiffres sont exprimés en DALY, deux groupes apparaissent comme particulièrement vulnérables : les jeunes enfants et les personnes âgées, les premiers étant particulièrement sensibles à la pollution de l'air. Chez les moins de 5 ans, qui représentent le groupe le plus à risque, environ 26 % des décès pourraient être évités grâce à des actions ciblées sur un ou plusieurs polluants (Prüss-Ustün et al., 2016, cité dans Andrieux et al., 2020 : 11).

En termes de **capacité d'adaptation**, les enfants sont entièrement dépendants de choix politiques encore peu développés, incertains ou fragilisés (zone de basse émission, réduction de la possession de

voitures individuelles et des espaces de stationnement en voirie, autopartage). Citons également les rues scolaires qui permettent de fermer les rues des écoles durant la journée. A Londres, une expérience pilote a montré que « les concentrations de NO₂ lors de la fermeture de la rue le matin sont jusqu'à 23 % inférieures à celles mesurées en l'absence de rue scolaire » (Di Prima, 2023a). Actuellement, seules 56 des 629 écoles maternelles et primaires situées en Région bruxelloise bénéficient d'une rue scolaire, soit moins de 9% ! (Les chercheurs d'air, 2024) Parmi celles-ci, seulement 9 écoles disposent d'une rue fermée en permanence à la circulation motorisée. Pour les 47 autres, la fermeture de la rue se limite aux horaires d'entrée et/ou de sortie des classes. Par ailleurs, 5 écoles sont encore en phase de test, dont une avec une rue scolaire permanente. D'après les travaux des *Chercheurs d'air* en collaboration avec le BRAT, le nombre d'écoles bénéficiant d'une rue scolaire pourrait être décuplé à court terme et concerner près de 70 % des écoles bruxelloises (Di Prima, 2023b).

« On l'a mise en place cette année et franchement, il faut clairement généraliser, on a gagné en convivialité, en sécurité, en qualité de l'air. Faudrait vérifier les chiffres avant-après, ce serait intéressant » (Dominique Verlinden, directeur de l'école du Centre d'Uccle).

2.3 La vulnérabilité des personnes vivant dans l'espace public face au changement climatique

Le stress thermique

En matière d'exposition, Bruss'help (2022) note une baisse notable de 46,0 % de personnes vivant dans l'espace public dans les trois principales gares (gare du Midi, gare Centrale et gare du Nord), le nombre passant de 63 à 34 par rapport à l'année 2020. Parallèlement, Bruss'help observe une augmentation d'environ 10 % du nombre de personnes situées à l'extérieur du Pentagone (de 371 à 409) et une hausse de 28 % pour celles à l'intérieur du Pentagone (de 285 à 366). »

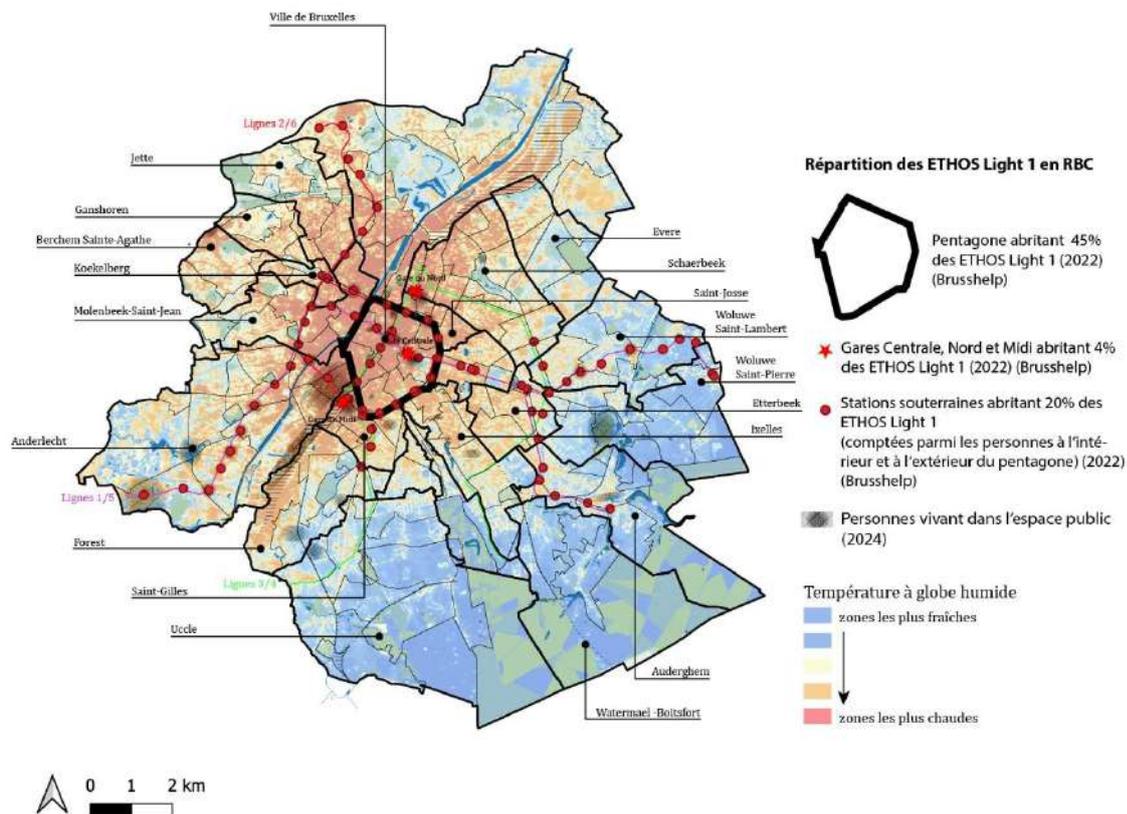
Figure 12. Évolution par répartition géographique du nombre de personnes vivant dans l'espace public dénombrées entre 2008 et 2022.

Région	2008	2019	2014	2016	2018	2020	2022
Gares principales	143	181	132	123	119	63	34
Pentagone	78	99	171	274	227	285	366
Hors pentagone	48	49	109	310	413	371	409
Total	269	329	412	707	759	719	809

Les participants à l'atelier 1, issus du secteur social-santé ont pointé quelques clusters comme les gares, stations souterraines et ont précisé les lieux qui accueillent une part des personnes vivant dans l'espace public bruxellois. Les zones noircies accueillant des personnes vivant dans l'espace public sont indiquées dans la figure 13. Les lieux précis ne seront pas indiqués dans le présent rapport afin de respecter la volonté des participants aux ateliers de protéger ces groupes de personnes.

La plupart de ces zones sont **fort exposées** au stress thermique à l'exception de celles situées dans les communes de Woluwe Saint Lambert, Woluwe Saint Pierre, Auderghem, Uccle et du haut de Forest qui sont plus fraîches.

Figure 13. Exposition des personnes vivant dans l'espace public au stress thermique (TGH) (Bruxelles Environnement, 2016 ; Brusshelp, 2022 ; ateliers collaboratifs, 2024).



Les personnes sans-abri et migrantes non en ordre de séjour présentent une prévalence plus élevée de troubles de santé mentale exacerbée par leurs conditions de vie (Mertens, 2024 ; Mercuel, 2012 ; Sturm et Tortelli, 2023 ; D'Halluin, 2009 ; Boughir, 2023) ce qui les rend **particulièrement sensibles** au stress thermique. Selon une étude d'Infirmiers de rue (sd), 70 % des personnes sans-abri suivies souffrent de troubles mentaux, dont 25 % présentent des pathologies psychiatriques graves telles que la psychose, la schizophrénie ou des névroses. Ces individus sont particulièrement vulnérables lors des vagues de chaleur (Santé Canada, 2012) car les facteurs de risque liés à la mortalité et à la morbidité causées par la chaleur sont fortement corrélés à leurs caractéristiques, notamment la présence de troubles psychiatriques, qui ont été associés à un triplement du risque de décès dû à la chaleur extrême (Ramin et Svoboda, 2009 ; Bouchama et al., 2007).

D'autres facteurs de risque sont cités dans la littérature comme les maladies cardiovasculaires et pulmonaires, l'isolement social, l'âge avancé, ainsi que la consommation d'alcool et de tranquillisants (Kovats et al., 2006 ; Kilbourne et al., 1982 ; McGeehin et al., 2001 in : Ramin et Svoboda, 2009). En outre, les personnes sans-abri, dont l'état de santé est déjà fragile, subissent des conséquences plus graves lors des vagues de chaleur (Ramin, 2009 ; Vida, 2011). Les effets délétères du froid et de la chaleur sur leur santé sont bien documentés par la littérature (Francès et al., 2022 ; D'hayer, 2023) mais encore peu institutionnalisés (voir infra). Un autre facteur aggravant est la prévalence élevée du double diagnostic santé mentale/addiction parmi les personnes sans-abri, ce qui complique encore leur prise en charge et leur vulnérabilité (Carret, 2019). La prise de certains médicaments chez les jeunes MENA, utilisés comme stratégie de survie, peut modifier la perception de la chaleur et favoriser

la déshydratation, augmentant ainsi le risque de dommages (Graas et Lelubre, 2024 ; Turmel et al., 2023).

On le voit, certaines stratégies d'adaptation individuelles (médicaments, alcool etc.) adoptées par certains groupes de personnes les fragilisent in fine et les rendent plus vulnérables. En Région bruxelloise, de multiples dispositifs associatifs et publics ont été créés en vue de répondre aux besoins primaires des personnes vivant dans l'espace public : structures d'hébergement, accueil de jour, équipes mobiles pour faciliter l'accès aux soins, etc. Ces dispositifs sont des adjuvants essentiels pour que les personnes puissent déployer leurs **capacités d'adaptation** face aux aléas climatiques. Cependant, la saturation des services et le manque de moyens limitent fortement ce soutien aux capacités d'adaptation des personnes.

« Est-ce que du coup, on ne mettrait pas aussi le turnover et le manque de financement structurel des dispositifs [dans la liste des facteurs limitant la capacité d'adaptation des personnes vivant dans l'espace public] ? Parce que la sensibilité et la capacité d'adaptation sont aussi parfois liées aux personnes qui accompagnent, au lien de confiance qui a été créé et toute la capacité de réseau à se mettre en lien, ... Donc ça veut dire qu'il y a à la fois un problème de fragilité du secteur, je dirais, en termes de financement. Donc ce manque de liens, de pérennisation du lien par la planification ou l'installation de personnel établi et stable, ça crée une sensibilité plus forte en termes de capacité d'adaptation du public » (atelier 1).

De même, les mesures telles que l'octroi d'un Revenu d'insertion sociale (RIS) ou encore, l'accès à l'aide médicale urgente (AMU) permettent aux personnes concernées de disposer d'une marge de manœuvre plus importante en termes de capacité d'adaptation. Ces dispositifs ne peuvent toutefois jouer pleinement leurs effets que si les personnes concernées en connaissent l'existence et que les conditions d'accessibilité sont assurées, ce qui ne semble pas toujours le cas, notamment pour les personnes les plus précaires.

« Et par exemple, tout à l'heure, il y avait la question des différents dispositifs, le plan canicule, le plan grand froid, et bien l'accès à ce genre d'informations n'est pas fluide. Ou plutôt, l'information ne circule pas de manière fluide. » (atelier 2)

Notons que si de nombreux dispositifs structurels ont pour objet de permettre aux groupes sociaux plus vulnérables de se protéger du froid, la question des vagues de chaleur semble actuellement moins prise en compte et dépend plus largement d'initiatives spécifiques et locales. Une évolution est donc encore à faire sur cette question.

« Nous, on a beaucoup de personnes qui se mettent sous les ponts, en dessous du ring. Et ça, j'imagine, c'est pour la protection de la pluie, avant tout, mais aussi (pour trouver de) l'ombre. » (Professionnel- Action sociale – Atelier 1)

« (...) il y a des ponts vers une piscine en plein air, donc, là, il y a en effet (des personnes) sur tout le chemin, sous les ponts, sous les quais, qui traversent l'un côté à l'autre. Sous les soubassements, il y a des personnes qui dorment, qui squattent. (...) C'est un abri de pluie, et c'est aussi un espace de rafraîchissement. Par contre, le risque, c'est de tomber à l'eau à un moment donné, de glisser. » (Professionnel- Action sociale – Atelier 1)

« Du coup, le problème est que la question du « grand chaud » n'est pas traitée de la même façon que le grand froid. Puisque maintenant, on a lissé les questions d'hébergement, il n'y a pas plus de places en hiver qu'en été, mais par contre, l'opération thermos qui est le plus gros distributeur de repas chaud l'hiver, le soir, ne fonctionne pas l'été. Il y a des dispositifs comme les chauffoirs, mais du coup, il n'y a pas d'espaces pour permettre aux personnes en été de se mettre à l'abri des grandes chaleurs. On reste encore très ancré dans l'historique climatique d'il y a 30 ans. » (atelier 1)

Certaines orientations politiques, à une échelle locale notamment, peuvent restreindre fortement les capacités d'adaptation de personnes vivant dans l'espace public. Des réglementations liées à la pratique de la mendicité, des installations qui empêchent de se poser dans l'espace public sont autant d'exemples de ces politiques locales qui découragent la présence de certains groupes de personnes dans l'espace urbain (Loison, 2014). A titre d'exemple, les événements qui se sont déroulés à la gare du

midi à l'automne 2023, avec un renforcement de la présence des forces de l'ordre dans ce quartier, à la demande des riverains et autorités locales, a contraint de nombreux groupes de personnes en situation de vulnérabilité à abandonner leur lieu d'ancrage habituel et mis à mal les stratégies de survie qu'ils avaient pu construire jusque-là.

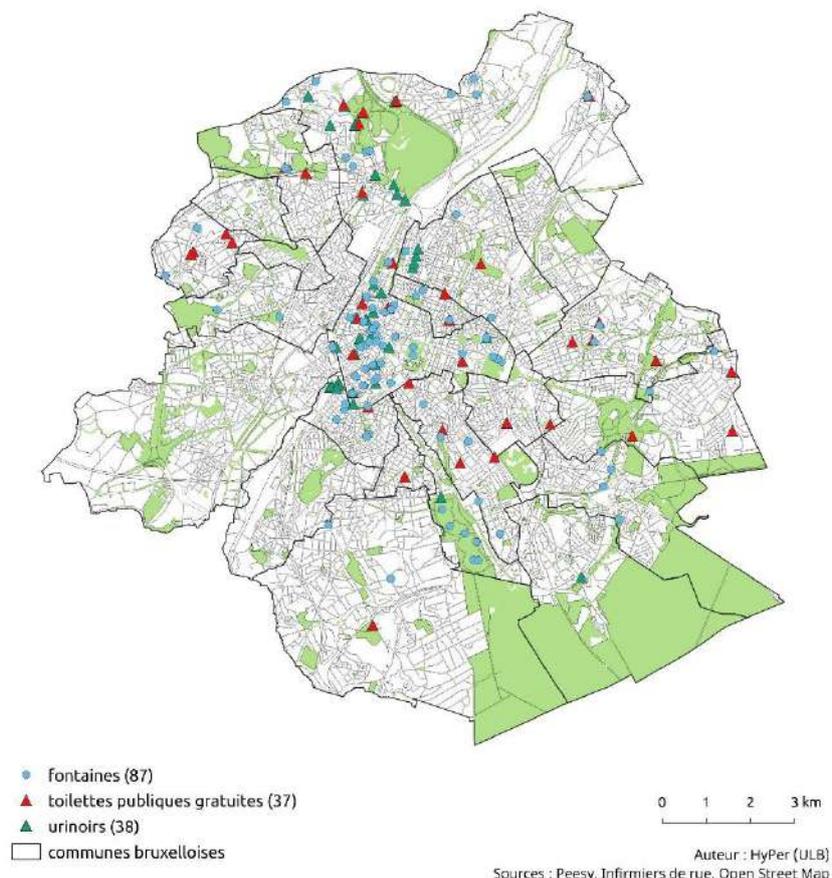
En outre, la disparité des pratiques entre les différents territoires communaux et leur CPAS créé des inégalités d'accès et entraîne parfois certains groupes de personnes dans des déplacements contraints pour maximiser leurs chances d'obtenir leurs droits, les éloignant de certains mécanismes de solidarité formels et informels, liés à leur lieu d'ancrage habituel. De tels déplacements peuvent également entraîner des effets de concurrence entre certains groupes de personnes, dans le partage de l'espace urbain.

« C'est moins visible dans le quartier Erasme, où il y a un petit peu moins de monde, mais dans le quartier de Cureghem, par exemple, c'est très ... La présence des personnes sans-abri est assez mal vécue par les populations et ça peut générer de la violence, pourtant, les personnes vont dans le quartier de Cureghem, car il y a plus de ressources. » (atelier 1)

« C'est une logique de territoire qu'on connaît aussi. Telle communauté là, telle communauté là. Tu es repoussé, tu vas là-bas, tu te fais massacrer. Tu vas du coup sur la place, où il y a tous les habitants, dans un appartement, où ils te repoussent. » (atelier 1)

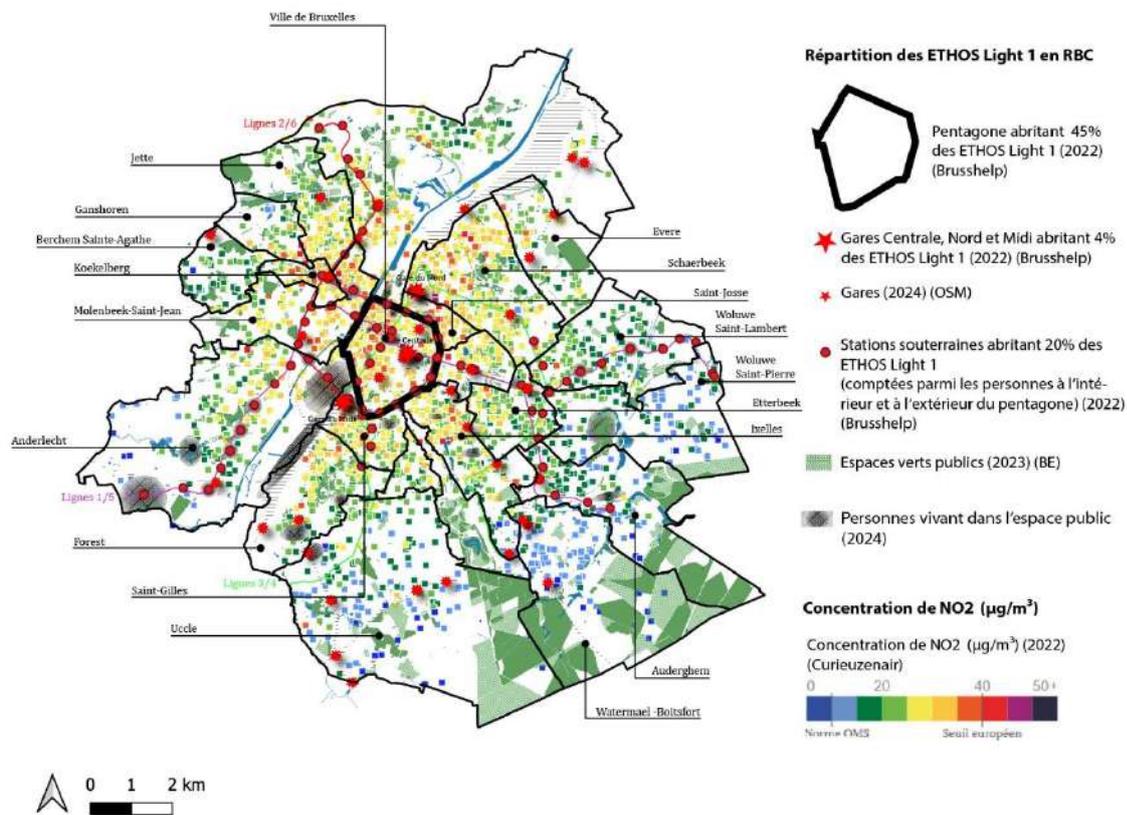
En cas de fortes chaleurs, les fontaines à eau sont un dispositif d'adaptation intéressant pour les personnes vivant dans l'espace public. Elles sont majoritairement situées dans la commune de Bruxelles-ville. Actuellement, on sait peu de choses à propos de qui en fait l'usage et suivant quelle fréquence.

**Figure 14. Fontaines à eau, toilettes publiques gratuites et urinoirs (Hyper, 2024)
(Sources : Peesy, Infirmiers de rue, Open Street Map)**



La pollution de l'air

Figure 15. Exposition des personnes vivant dans l'espace public (2024) aux concentrations NO₂ (2022) (Curieuzenair, 2022 ; Brusshelp, 2022 ; ateliers participatifs, 2024).



Les personnes sans-abri sont particulièrement concernées par la pollution de l'air en raison de leur **exposition** prolongée à des environnements extérieurs dans des zones très polluées (figure 15). Des recherches ont montré une plus grande prévalence de la tuberculose dans les grandes villes européennes (van Hest et al., 2014) et parmi certains groupes urbains à haut risque, comme les migrants en provenance de pays à forte incidence de tuberculose ou encore les personnes sans-abris mais aussi les personnes ayant des antécédents de toxicomanie et d'alcoolisme (Meazza et al., 2022). Aux Etats-Unis, des chercheurs ont démontré des associations positives entre les concentrations ambiantes de CO et de NO₂ et le risque de tuberculose pulmonaire (Smith et al., 2016).

Ces personnes sont **sensibles** à la pollution de l'air, elles souffrent souvent de problèmes respiratoires et cardiovasculaires sous-jacents qui sont mal contrôlés en raison du manque d'accès aux soins de santé (Ramin et Svoboda, 2009). Le trafic automobile, source majeure de pollution, combine l'émission de polluants et de nuisances sonores, ce qui aggrave les effets sur la santé cardio-respiratoire de ces populations (Dorans et al., 2017 in Andrieux et al., 2020).

En termes **d'adaptation**, ces personnes disposent de peu de ressources pour faire face à cet aléa omniprésent dans leur vie de tous les jours. Les espaces réputés moins pollués, comme les parcs, sont souvent inaccessibles la nuit – leur présence n'y est pas tolérée.

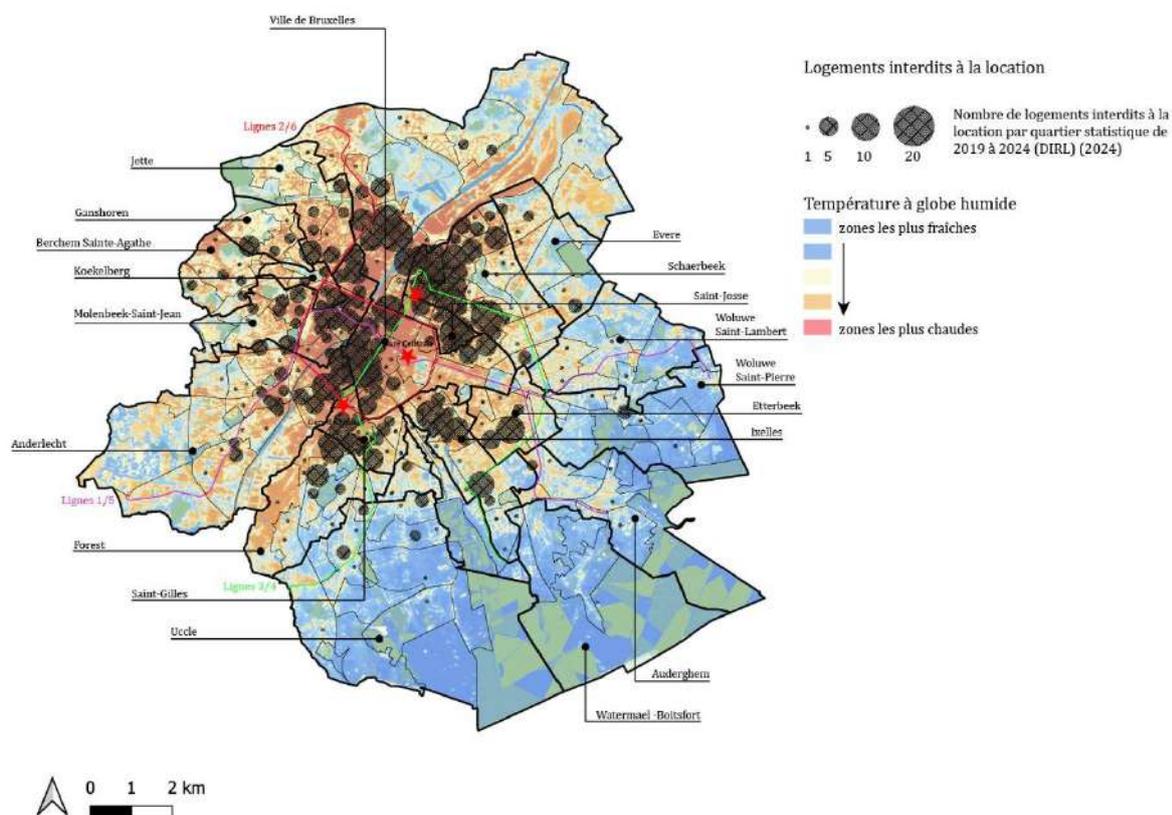
« Alors, je ne sais pas si c'est le même, mais dans notre commune, il y a beaucoup de zones protégées, des aires naturelles, etc., dans lesquelles les personnes s'installent. Mais du coup, quand ils se font repérer, ils se font éjecter d'autant plus vite. En fait, c'est compliqué, ils se

mettent dans les parcs, ils se mettent dans les zones protégées, mais ils se font vite dégager... Il y a peu de tolérance, peu d'acceptation du fait de rester ... » (Professionnel- Action sociale – Atelier 1).

2.4. La vulnérabilité des personnes vivant dans des logements indignes face au changement climatique

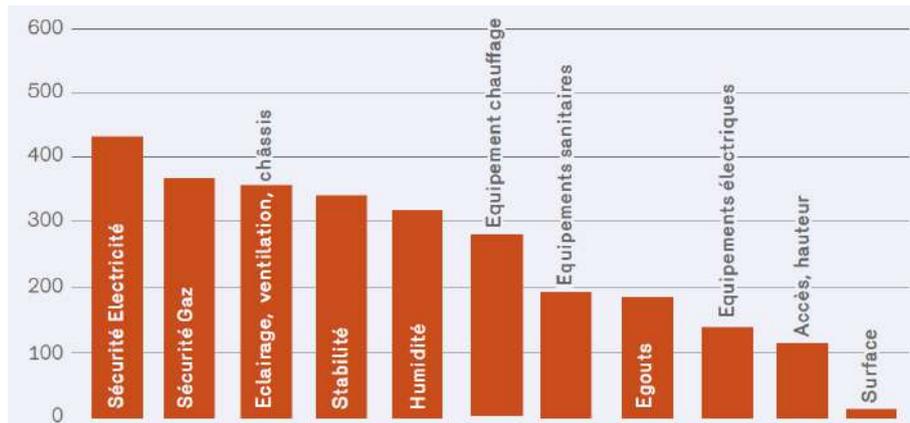
Le stress thermique

Figure 16. Exposition au stress thermique (TGH) des logements immédiatement interdits à la location (Bruxelles Environnement, 2016 ; DIRL, 2024).



Les logements immédiatement interdits à la location par la Direction de l'Inspection Régionale du Logement (DIRL) sont de manière générale **très exposés** au stress thermique et sont très souvent habités par des personnes hyper-précaires. Les quartiers centraux et de la première couronne, les plus urbanisés se détachent comme étant ceux où se situent la majorité de ces logements. Si les raisons motivant une interdiction à la location sont multiples (sécurité, salubrité et absence d'équipement élémentaires) et ne sont pas toujours liées à la salubrité du logement, les statistiques de Bruxelles Logement (2024) concernant la nature des défauts constatés montrent que les postes « éclairage, ventilation et châssis » sont parmi les postes les plus problématiques à Bruxelles (figure 17) qui ont une influence directe sur l'inconfort thermique. On peut donc émettre l'hypothèse qu'une forte concentration de logements interdits à la location dans un quartier renforce l'exposition globale au stress thermique de ses habitants.

Figure 17. Nature des défauts constatés en 2023 (Bruxelles Logement, 2024).



Les travaux récents de Statbel (2024) sont particulièrement intéressants. Selon l'enquête SILC sur les conditions de vie en 2023, 13,7 % des ménages belges déclarent être dans l'incapacité de maintenir leur logement frais durant l'été. Ce chiffre atteint 23,4 % parmi les ménages locataires et 24,1 % chez les ménages exposés au risque de pauvreté ou d'exclusion sociale et 40% pour les ménages en situation de privation matérielle sévère (Statbel, 2024). Les figures 18 et 19 permettent de comparer ces chiffres suivant divers indicateurs de pauvreté et de conditions de vie¹⁷. A Bruxelles, systématiquement, les personnes les plus précaires plus exposées à l'inconfort lié à la chaleur que les plus aisées, et l'inconfort lié à la chaleur est plus fréquent que celui lié au froid, ce qui est très interpellant compte tenu de l'évolution attendue du stress thermique à Bruxelles dans les prochaines décennies. A notre connaissance, aucune recherche n'a exploré la sensibilité des personnes qui vivent dans des logements interdits à la location à la chaleur à Bruxelles. On ne sait rien sur les problèmes de sommeil, de fatigue, d'inconfort général ou de comorbidités liées à la chaleur dans ces logements.

« Un public qui est particulièrement vulnérable, ce sont les personnes en situation irrégulière, qui vont avoir des logements qui ne sont pas nécessairement des logements. Tu parlais des marchands de sommeil. Ce n'est même pas vraiment des logements adaptés, et donc la problématique au niveau chaleur, au niveau possibilité d'aération, et alors aussi au niveau humidité, champignons, etc., c'est vraiment catastrophique avec tout l'impact par rapport aux enfants, c'est pour ça qu'on donne des priorités pour qu'au moins ils soient en crèche la journée. » (Professionnel – secteur de la petite enfance – Atelier 2)

D'après Bruss'help (2022), il est fort probable que le squat constitue une solution par défaut pour une part significative de personnes sans-abri en situation irrégulière, ainsi que pour certains demandeurs d'asile n'ayant pas accès aux dispositifs d'hébergement qui leur sont dédiés. Dans le cadre des occupations temporaires souvent autogérées, ou des squats, qui ont souvent un caractère plus temporaire, les installations sanitaires, le système de chauffage et l'isolation font parfois défaut ou sont parfois défectueuses, obligeant les occupants à recourir à des stratégies de débrouille, avec de possibles effets néfastes sur leur santé.

« Ces bâtiments sont très mal isolés. En été, il fait extrêmement chaud, durant la nuit surtout. Et en hiver, il fait extrêmement froid. Donc, il n'y a dans ces bâtiments pas de chauffage central. Et les habitants doivent donc recourir à des systèmes de chauffage d'appoint pour pouvoir se tenir au chaud l'hiver » (atelier 3 – habitant d'une occupation temporaire)

On le voit, pour faire face à la chaleur en été, les **capacités d'adaptation** des personnes vivant dans des logements indignes sont très limitées – maintenir un logement frais sans ressources pour isoler le bâtiment est quasiment mission impossible. Reste l'environnement extérieur et les espaces refuges comme les espaces verts arborés mais les quartiers centraux qui catalysent la présence des logements

¹⁷ Voir : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/menages/pauvrete-et-conditions-de-vie/plus>

indignes répertoriés sont très peu fournis en espaces verts arborés de qualité qui peuvent permettre de rafraîchir les individus.

Heureusement, les infrastructures d'eau potable et de rafraîchissement sont assez nombreuses dans la ville de Bruxelles tout comme les réseaux d'entraide multiples (médicale, légale, psychologique, de soin etc.) très denses dans le Pentagone, les quartiers Midi et Cureghem (Vander Donckt et Vindevogel, 2023).

Les systèmes d'alerte ou de surveillance (SPF, 2019 ; Bruxelles Environnement, 2025) parviennent probablement difficilement à atteindre les personnes précaires vivant dans ces logements et quartiers très exposés au stress thermique. Le plan forte chaleur de la RBC prévoit majoritairement des mesures d'information et de prévention consistant principalement en un rappel des bons gestes face aux fortes chaleurs et compte sur les citoyens pour les appliquer à leur échelle individuelle. En outre, il ne prévoit pas spécifiquement de solutions concrètes pour l'accueil et la prise en charge des personnes sensibles aux fortes chaleur qui ne font pas déjà l'objet d'une prise en charge par une institution. L'efficacité de ce plan repose donc sur deux leviers auxquels les personnes précaires ont moins d'accès que les autres : la capacité des citoyens à accéder à l'information et leur capacité à mettre en place les solutions d'adaptations proposées.

Figures 18 et 19. Capacité à maintenir un logement chaud en hiver et frais en été par groupe social, à Bruxelles, en 2023 (Statbel, 2024)

Capacité à maintenir le logement confortablement frais pendant l'été

Votre logement est-il confortablement frais en été ?

Population: population belge

Aperçu

	2023	
	Oui	Non
Belgique	87,0%	13,0%
Région		
Région de Bruxelles-Capitale	80,5%	19,5%
Région flamande	89,2%	10,8%
Région wallonne	85,2%	14,8%
Degré d'urbanisation		
Zone densément peuplée	82,2%	17,8%
Zone moyennement peuplée	88,9%	11,1%
Zone faiblement peuplée	89,6%	10,4%
Sexe		
Hommes	87,1%	12,9%
Femmes	86,9%	13,1%
Niveau d'études		
Niveau d'éducation bas	82,4%	17,6%
Niveau d'éducation moyen	86,9%	13,1%
Niveau d'éducation élevé	89,8%	10,2%
Statut professionnel (auto-défini)		
Travailleur	87,8%	12,2%
Indépendant	89,9%	10,1%
Salarié	87,4%	12,6%
Chômeur	77,1%	22,9%
Pensionné	89,7%	10,3%
Autre inactif	84,3%	15,7%
Statut d'occupation du logement		
Propriétaire	90,7%	9,3%
Locataire	77,0%	23,0%
Type de ménage		
Personne seule	83,1%	16,9%
2 adultes < 65 ans	88,6%	11,4%
2 adultes, au moins 1 de 65 ans ou plus	91,4%	8,6%
Parent seul avec enfant(s)	79,6%	20,4%
2 adultes, 1 enfant ou plus	87,6%	12,4%
Autre situation	87,9%	12,1%
Total ménages sans enfants	87,2%	12,8%
Total ménages avec enfants	86,8%	13,2%
Age		
0 - 15 ans	86,3%	13,7%
0 - 17 ans	86,5%	13,5%
16 - 24 ans	86,1%	13,9%
18 - 24 ans	85,5%	14,5%
25 - 49 ans	85,8%	14,2%
50 - 64 ans	87,9%	12,1%
65 ans ou plus	89,4%	10,6%
65 - 74 ans	88,7%	11,3%
75 ans ou plus	90,2%	9,8%
Quintile de revenu		
1er quintile de revenu	79,8%	20,2%
2ème quintile de revenu	85,8%	14,2%
3ème quintile de revenu	90,2%	9,8%
4ème quintile de revenu	88,9%	11,1%
5ème quintile de revenu	90,3%	9,7%
AROP - Risque de pauvreté monétaire		
AROP	76,9%	23,1%
Non-AROP	88,4%	11,6%
AROE EU2030 - Risque de pauvreté ou d'exclusion sociale		
AROE	75,4%	24,6%
Non-AROE	89,6%	10,4%
LWI EU2030 - Faible niveau d'intensité de travail		
LWI	72,7%	27,3%
Non-LWI	88,0%	12,0%
SMSD - Privation matérielle et sociale sévère		
SMSD	59,8%	40,2%
Non-SMSD	88,8%	11,2%
MSD - Privation matérielle et sociale		
MSD	66,8%	33,2%
Non-MSD	89,4%	10,6%
Pauvreté subjective - Difficulté ou très grande difficulté à joindre les deux bouts		
Pauvreté subjective	75,1%	24,9%
Pas de pauvreté subjective	89,2%	10,8%

Statbel (Direction générale Statistique - Statistics Belgium)

Capacité à maintenir le logement confortablement chaud pendant l'hiver

Votre logement est-il confortablement chauffé en hiver ?

Population: population belge

Aperçu

	2023	
	Oui	Non
Belgique	94,2%	5,8%
Région		
Région de Bruxelles-Capitale	89,9%	10,1%
Région flamande	96,7%	3,3%
Région wallonne	91,2%	8,8%
Degré d'urbanisation		
Zone densément peuplée	92,6%	7,4%
Zone moyennement peuplée	95,1%	4,9%
Zone faiblement peuplée	94,4%	5,6%
Sexe		
Hommes	94,4%	5,6%
Femmes	94,1%	5,9%
Niveau d'études		
Niveau d'éducation bas	91,8%	8,2%
Niveau d'éducation moyen	93,2%	6,8%
Niveau d'éducation élevé	96,4%	3,6%
Statut professionnel (auto-défini)		
Travailleur	95,3%	4,7%
Indépendant	96,2%	3,8%
Salarié	95,1%	4,9%
Chômeur	89,6%	10,4%
Pensionné	95,3%	4,7%
Autre inactif	91,3%	8,7%
Statut d'occupation du logement		
Propriétaire	97,0%	3,0%
Locataire	86,6%	13,4%
Type de ménage		
Personne seule	91,7%	8,3%
2 adultes < 65 ans	93,7%	6,3%
2 adultes, au moins 1 de 65 ans ou plus	96,3%	3,7%
Parent seul avec enfant(s)	86,2%	13,8%
2 adultes, 1 enfant ou plus	96,3%	3,7%
Autre situation	92,7%	7,3%
Total ménages sans enfants	93,9%	6,1%
Total ménages avec enfants	94,7%	5,3%
Age		
0 - 15 ans	94,2%	5,8%
0 - 17 ans	94,1%	5,9%
16 - 24 ans	92,5%	7,5%
18 - 24 ans	92,5%	7,5%
25 - 49 ans	93,9%	6,1%
50 - 64 ans	94,8%	5,2%
65 ans ou plus	95,2%	4,8%
65 - 74 ans	95,3%	4,7%
75 ans ou plus	95,0%	5,0%
Quintile de revenu		
1er quintile de revenu	87,9%	12,1%
2ème quintile de revenu	93,2%	6,8%
3ème quintile de revenu	95,7%	4,3%
4ème quintile de revenu	97,0%	3,0%
5ème quintile de revenu	97,5%	2,5%
AROP - Risque de pauvreté monétaire		
AROP	88,4%	11,6%
Non-AROP	95,1%	4,9%
AROE EU2030 - Risque de pauvreté ou d'exclusion sociale		
AROE	86,1%	13,9%
Non-AROE	96,1%	3,9%
LWI EU2030 - Faible niveau d'intensité de travail		
LWI	84,4%	15,6%
Non-LWI	95,1%	4,9%
SMSD - Privation matérielle et sociale sévère		
SMSD	75,4%	24,6%
Non-SMSD	95,6%	4,4%
MSD - Privation matérielle et sociale		
MSD	78,0%	22,0%
Non-MSD	96,2%	3,8%
Pauvreté subjective - Difficulté ou très grande difficulté à joindre les deux bouts		
Pauvreté subjective	82,6%	17,4%
Pas de pauvreté subjective	96,4%	3,6%

Statbel (Direction générale Statistique - Statistics Belgium)

La pollution de l'air

Sur l'exposition, les personnes habitant dans des logements indignes interdits à la location par la DURL sont très exposées à la pollution de l'air. Les quartiers centraux et de la première couronne, les plus urbanisés qui sont également les plus pollués se détachent comme étant ceux où se situent la majorité de ces logements.

Dans les occupations temporaires se pose aussi la question de la qualité de l'air intérieur qui est indirectement liée à l'enjeu du chauffage.

« Et donc dans ces bâtiments, il y a l'interdiction par exemple d'utiliser des poêles à pétrole, de peur d'un incendie. Ou encore de polluer l'air. Et donc, l'air intérieur est ... Sachant qu'il y a des habitants, par exemple, qui avaient des soucis d'ordre respiratoire. Et donc, voilà, les chauffages d'appoint qui consomment quand même énormément d'électricité aussi. » (atelier 3 – habitant d'une occupation temporaire)

Cette pollution intérieure peut provenir de diverses sources parmi lesquelles on retrouve des systèmes de cuisson ou de chauffage inadaptés (cuisinières à gaz, les feux de bois (feu ouvert) et autres fumées (bougies, cuisson d'aliments) ou encore la présence d'indésirables (rats, souris, cafards) que l'on est plus susceptible de retrouver dans des logements indignes. Les populations vulnérables, telles que les enfants, les personnes âgées, les femmes enceintes, et celles ayant des problèmes respiratoires ou cardiaques, ainsi que les personnes au statut socioéconomique plus bas, sont particulièrement touchées (Andrieux, Bouland, et Eggen, 2020).

En raison de l'accès limité à l'électricité, les ménages sont contraints d'utiliser des dispositifs polluants, tels que des lampes à pétrole pour l'éclairage, ce qui les expose à des concentrations élevées de particules fines (OMS, 2024). Les femmes sont particulièrement exposées aux effets néfastes pour la santé liés aux combustibles et polluants dans les logements, car elles sont souvent responsables des tâches domestiques. Cela les expose davantage aux fumées toxiques provenant des fourneaux et des combustibles polluants (OMS, 2024).

En termes de **sensibilité**, l'exposition à la pollution intérieure peut en effet provoquer divers effets sur la santé, dont le « syndrome du bâtiment malsain » (ou « sick building syndrome »). Ce phénomène, se manifeste par des symptômes tels que des irritations des yeux, du nez et de la gorge, une peau sèche, des maux de tête et de la fatigue. Il est lié à des facteurs comme la présence de composés organiques volatils, de produits chimiques mais aussi des facteurs que l'on observe fréquemment dans les logements indignes comme une mauvaise ventilation et la présence d'humidité dans les matériaux du bâtiment qui sont des défauts fréquemment constatés (voir figure x) (Bruxelles Logement, 2024)

Les capacités d'adaptation face à cette situation sont particulièrement faibles et peu référencées dans la littérature.

De manière générale, le déménagement d'un logement indigne constitue évidemment une des premières options d'adaptation. Pour ce public, cette solution n'est pourtant presque jamais envisageable. La faible disponibilité de logements de qualité à prix abordable sur le marché privé réduit les possibilités pour les personnes concernées de changer de logement. Au niveau du parc social, si dans les faits, les mutations existent, là encore, la saturation en termes d'occupation amoindrit ces possibilités. Cette offre restreinte, tant au niveau du marché public que privé, rend donc cette capacité d'adaptation presque impossible à mobiliser.

Des dispositifs existent en région Bruxelloise pour permettre aux locataires de signaler la mauvaise qualité de leur logement, déployés à la fois à un niveau communal et régional.

« Dans chaque commune, il y a un service hygiène, un service environnement, conformité logement, ... C'est une organisation différente dans chaque [commune]. Et de toute façon, la législation prévoit par exemple pour l'allocation au relogement, le locataire peut obtenir cette allocation sur base d'un rapport de la commune et du CPAS. Donc, ça nous arrive de faire des visites. S'il n'y a pas de plainte déposée à l'inspection régionale ou qui aboutit à des résultats, la commune peut aussi visiter, faire des rapports qui permettent d'attester certains points. » (atelier 3)

Cependant, sur certains pans du marché privé, qui regroupent notamment les marchands de sommeil, une plainte quant à la qualité du logement peut amener à une expulsion (par des voies illégales) (Godart et al., 2023). De plus, la capacité de porter plainte n'est pas la même pour tous les locataires, révélant une injustice participative en la matière. Faire jouer ses capacités d'adaptation revient alors à se surexposer aux risques, comme nous l'évoquions précédemment.

« Après, les logements privés, c'est la même problématique. Il y a plein de gens qui ne portent pas plainte et qui auraient normalement des logements fermés, mais soit ils sont dans des conditions de précarité qui font qu'ils ne prennent pas ce risque-là, parce que fin de bail, ou alors représsailles du propriétaire, soit ils ne connaissent pas les règles ou ils partent de leur propre initiative » (atelier 3)

« On va avoir vraiment, avec une surreprésentation parfois de fragilités cumulées, mais donc beaucoup moins la capacité d'aller porter plainte, parce qu'on ne croit pas à cette capacité. » (atelier 3)

Des associations, dont notamment les AIPL, et aux autres services publics se proposent d'accompagner les locataires lésés dans ce processus, mais là encore, rares sont les associations qui peuvent répondre à cette nécessité de relogement. Et lorsque la personne est accompagnée par un intervenant social non spécialisé dans la question du logement, celui-ci peut également se sentir désarmé pour soutenir le processus, par manque d'information. La législation en matière de logement étant parfois relativement complexe à maîtriser.

Au sein du parc locatif social et assimilé, ce risque d'expulsion ne se joue évidemment pas, mais les faibles possibilités de mutation amoindrissent les éventuels effets bénéfiques d'une telle plainte à court terme. Le temps d'attente qu'implique l'accès à ce type de logement ne permet d'entrevoir qu'une stratégie d'adaptation sur le long terme, parfois incompatible avec les urgences auxquelles ces publics sont soumis. Un système de points de priorité peut réduire ce temps d'attente, mais de nouveau, au vu du déséquilibre entre l'offre et la demande, ces priorités apparaissent relatives.

« Du coup, s'ils veulent, ils peuvent faire des démarches à la DIRL, ils peuvent être accompagné par les AS, par plein de choses. Mais la réalité est que, dans le patrimoine, il n'y a pas tant de logements que ça. Les mutations, les transferts, c'est quand même hyper rare et difficile. Et au niveau de temporalité, les dossiers prennent du temps. » (atelier 3)

A titre structurel, au niveau du logement social, des dispositifs participatifs tels que les Conseils Consultatifs des Locataires (COCOLO)¹⁸ et des dispositifs d'accompagnement internes aux SISP sont mentionnés comme espaces de résistances possibles.

Les mécanismes de solidarité informelle doivent également être mentionnés comme possible leviers des capacités d'adaptation. Pour les personnes non en ordre de séjour sur le territoire, les « occupations temporaires ¹⁹ » sont l'une des voies d'accessibilité privilégiées au logement. Au sein de ces habitats, une vie communautaire voit le jour et permet à ces publics vulnérables de développer des voies de résistance collective et d'entraide.

¹⁸ <https://slrb-bghm.brussels/fr/etre-locataire/les-cocolos>

¹⁹ <https://www.febul.be/innovations-sociales/agence-occupations-temporaires/>

3. Conclusions et pistes

On l'a vu, les personnes concernées présentent des vulnérabilités différenciées aux aléas climatiques retenus. Dans la lignée des travaux de Luna (2014), nous entendons la notion de vulnérabilité comme composée de multiples couches, pouvant être acquises ou levées suivant des trajectoires de vie mais aussi des politiques publiques.

Si certains facteurs de vulnérabilité endogènes peuvent difficilement être levés – songeons à la capacité moindre des seniors à réguler leur température corporelle en cas de vagues de chaleur ou à la sensibilité intrinsèque des enfants vis-à-vis de la pollution de l'air – de nombreux éléments relèvent aussi de choix politiques exogènes à ces personnes qui ne sont donc pas seulement vulnérables mais « vulnérabilisées » par l'action publique (Deligne et al., 2023).

Les seniors sont très vulnérables face au stress thermique et à la pollution de l'air, non seulement en raison de leur sensibilité intrinsèque mais aussi en raison de processus de vulnérabilisation liés à des politiques publiques insuffisantes ou inadaptées.

En ce qui concerne le stress thermique, les trente quartiers bruxellois présentant la plus grande densité de seniors sont globalement situés dans la première couronne de Bruxelles. Ces derniers sont donc assez fort exposés au stress thermique. L'exposition des institutions d'accueil comme les senioreries n'apparaît en revanche pas comme particulièrement problématique, mais les caractéristiques biologiques des seniors compliquent la régulation de leur chaleur corporelle. Cela les rend particulièrement sensibles à la hausse des températures extrêmes ainsi qu'aux effets corolaires comme les pics d'ozone. Cette sensibilité est d'ailleurs confirmée par des statistiques : l'excès de mortalité des plus de 85 ans durant l'été 2023 a été largement supérieur à celui de l'ensemble de la population belge. En raison du lien entre séniorité, risque de pauvreté monétaire à Bruxelles et incapacité à maintenir son logement frais en été (Medi-Sphere, 2023, Statbel, 2024) on peut estimer que plus de 9.000 seniors sont incapables d'adapter leur logement face à la chaleur à Bruxelles²⁰. Les capacités d'adaptation endogènes des seniors à ce risque restent sévèrement restreintes. Certaines solutions spécifiques à destination de ce public existent, comme le Plan forte chaleur bruxellois, mais visent principalement les canaux de communication institutionnels (senioreries). D'autres options, individuelles, comme l'isolation des bâtiments ou l'accès à des espaces verts, sont limitées dans leur portée et leur accessibilité. L'isolation des bâtiments, par exemple, demeure financièrement hors de portée pour de nombreux seniors en raison d'un contexte marqué par la paupérisation des seniors bruxellois et la suspension récente des primes Renolution. De manière similaire, les espaces verts, bien que pertinents pour réduire les températures urbaines, sont inégalement répartis dans la ville, avec une concentration plus faible dans les quartiers centraux où résident de nombreuses personnes âgées, probablement les plus précaires au plan socio-économique. Par ailleurs, les « solutions » comme les peintures réfléchissantes ou les climatiseurs, bien que techniquement viables, peuvent avoir des effets pervers sur le confort ou l'environnement urbain, limitant ainsi leurs pertinence et généralisation.

Les enfants en bas âge sont particulièrement vulnérables au stress thermique et à la pollution de l'air. Leur vulnérabilité est exacerbée par des dynamiques de vulnérabilisation découlant de politiques publiques insuffisantes ou inégalement mises en œuvre.

En ce qui concerne le stress thermique, l'exposition des jeunes enfants est significative, notamment en raison de la densité de population et des conditions de confort thermique dans certaines structures d'accueil. Cette exposition s'accompagne d'une sensibilité accrue, les jeunes enfants éprouvant – comme leurs aînés, des difficultés à réguler leur chaleur corporelle. Le lien entre l'absence d'espaces verts et la santé des enfants est aussi préoccupant : un accès limité à ces espaces est associé à des problèmes de santé tels qu'une moins bonne vue, l'obésité et le stress. Les capacités d'adaptation des

²⁰ 159.593 personnes en 2020*0,245*0,231+ 9.032 personnes

jeunes enfants sont par ailleurs très faibles. Par exemple, bien que certaines crèches soient construites selon des normes passives, des problèmes techniques ou d'utilisation inadéquate aggravent l'inconfort thermique. En outre, seuls un peu plus de 4 enfants bruxellois sur 10 de moins de 3 ans bénéficient de structures d'accueil qui, par des normes encadrantes de l'ONE, doivent répondre aux recommandations en matière de températures et d'humidité. En cas de canicule, la fermeture de crèches bien qu'étant une solution temporaire, peut amplifier les inégalités pour les enfants vivant dans des familles monoparentales, des logements mal adaptés ou sans accès à des espaces verts ombragés. Enfin, les écoles primaires, bien qu'en première ligne face aux vagues de chaleur, manquent cruellement des moyens nécessaires pour s'adapter, traduisant une inadéquation entre les enjeux climatiques et les ressources actuellement allouées.

Concernant la pollution de l'air, les enfants en bas âge figurent parmi les groupes les plus exposés et sensibles. Leur exposition aux particules fines, aux poussières urbaines et au dioxyde d'azote (NO₂) est particulièrement préoccupante, d'autant que la totalité des bâtiments scolaires bruxellois dépassent les normes recommandées par l'OMS. Les écoles publiques sont plus touchées que les écoles privées, ce qui traduit une inégalité environnementale persistante. La sensibilité des enfants à la pollution est renforcée par leur système physiologique et immunitaire encore en développement, les rendant vulnérables à des affections respiratoires graves, à des maladies chroniques (comme le diabète ou la dépression) et à des infections rapides. Les décès prématurés et les années de vie perdues liés à la pollution de l'air illustrent de manière frappante cette réalité. Pourtant, les capacités d'adaptation restent entièrement dépendantes de choix politiques structurels encore limités, comme les zones de basse émission ou les initiatives visant à réduire la possession de véhicules privés. Les "rues scolaires", bien qu'efficaces pour réduire les concentrations de NO₂, ne concernent actuellement que 9 % des écoles maternelles et primaires bruxelloises, laissant la majorité des enfants vulnérabilisés, sans protection suffisante.

Les jeunes enfants incarnent le concept de vulnérabilisation face aux aléas climatiques, causée par des politiques publiques fragmentées et des solutions d'adaptation insuffisantes. Cette vulnérabilisation souligne l'urgence d'investir dans des mesures ambitieuses, comme une meilleure adaptation des infrastructures d'accueil à la chaleur, un accès plus équitable aux espaces verts, et des politiques environnementales structurées pour atténuer l'exposition des plus jeunes aux risques climatiques.

Les personnes vivant dans l'espace public, qu'il s'agisse de personnes sans-abris ou de personnes migrantes, figurent parmi les groupes les plus vulnérables au stress thermique et à la pollution de l'air. Leur exposition constante à des conditions environnementales hostiles, combinée à des fragilités sociales et sanitaires préexistantes, aggrave les effets de ces aléas et réduit leurs capacités d'adaptation.

Concernant le stress thermique, ces populations sont particulièrement à risque en raison de leur exposition prolongée à la chaleur et de facteurs aggravants comme les troubles mentaux, les maladies cardiovasculaires et pulmonaires, l'isolement social, ou encore la consommation de substances altérant leur perception et leur tolérance à la chaleur. Les vagues de chaleur font certes l'objet d'un plan régional fortes chaleurs mais ce dernier passe probablement à côté des personnes qui n'ont pas accès aux communications institutionnelles. Les vagues de chaleur ne font pas encore l'objet de dispositifs spécifiques d'aide aussi développés que ceux mis en place lors des grands froids. Les stratégies de survie, comme la recherche d'abris ou l'accès aux rares fontaines d'eau potable, sont souvent compromises par des politiques urbaines agressives et la saturation des structures d'accueil et du secteur social-santé qui fait tout son possible.

En ce qui concerne la pollution de l'air, ces personnes subissent une exposition prolongée et répétée aux polluants atmosphériques, aggravée par leur proximité avec les sources principales de pollution, comme le trafic routier. Leurs problèmes de santé sous-jacents, souvent mal pris en charge, renforcent leur sensibilité aux effets délétères de la pollution sur leur système cardio-respiratoire. En Europe, les personnes migrantes en provenance de pays à forte incidence de tuberculose, les personnes sans-abris mais aussi les personnes ayant des antécédents de toxicomanie et d'alcoolisme (Meazza et al., 2022) présentent des prévalences plus élevées de la tuberculose que la moyenne. Aux Etats-Unis, des chercheurs ont démontré des associations positives entre les concentrations ambiantes de CO et de NO₂ et le risque de tuberculose pulmonaire (Smith et al., 2016) - les conditions d'exposition aux

polluants de l'air bruxellois aggravent donc la sensibilité de ces groupes de personnes à cette maladie. Par ailleurs, les rares espaces urbains moins pollués, tels que les parcs, leur sont fréquemment inaccessibles, notamment la nuit, en raison de fermetures ou de sécurité renforcée. Le manque de ressources pour s'adapter à cette exposition constitue une limite majeure à la réduction de leur vulnérabilité.

Les personnes vivant dans des logements indignes sont aussi très vulnérables au stress thermique et à la pollution de l'air.

En matière de stress thermique, les logements indignes se caractérisent par une mauvaise isolation thermique, des équipements vétustes dont certains éléments (ventilation, châssis) exposent leurs habitants aux vagues de chaleur, notamment les ménages précaires, les demandeurs d'asile et les personnes en situation irrégulière occupant des squats ou des habitations interdites à la location dont les chiffres exacts de répartition sont difficiles à estimer. Les données rassemblées montrent toutefois une corrélation claire entre pauvreté et inconfort thermique, amplifiée par le manque d'espaces verts rafraîchissants dans les quartiers centraux où ces logements se concentrent. Bien que des infrastructures comme les points d'eau et des réseaux d'entraide soient présents, principalement dans le centre-ville et les quartiers avoisinants, leurs capacités d'adaptation restent faibles, les systèmes d'alerte fédéraux atteignant probablement difficilement ces ménages.

Les logements indignes, souvent situés dans des quartiers urbains fortement pollués, exposent leurs habitants à une pollution de l'air tant extérieure qu'intérieure. À l'intérieur, l'utilisation de systèmes de chauffage et de cuisson inadaptés aggrave la pollution, affectant particulièrement les femmes, plus souvent responsables des tâches ménagères. En raison de l'accès limité à l'électricité, les résidents peuvent utiliser des appareils polluants, tels que des lampes à pétrole, augmentant l'exposition aux particules fines. Cette pollution intérieure, associée à une mauvaise ventilation et à l'humidité peut provoquer des problèmes de santé tels que le « syndrome du bâtiment malsain ». Les options d'adaptation à ces conditions sont très restreintes.

En résumé, les personnes vivant dans des logements indignes cumulent des expositions et sensibilités importantes et des capacités d'adaptation propres qui sont limitées. Ces enjeux ne pourront être relevés sans une implication renforcée des pouvoirs publics pour améliorer les conditions d'accueil et de logement, fournir des infrastructures urbaines adaptées et inclure pleinement ces populations dans les bénéfices poursuivis par les stratégies sociales et climatiques développées.

De nombreuses catégories de personnes hyper-précaires n'ont pas été étudiées dans le présent rapport. En raison du lien entre problématiques de logement, précarités multiples et vulnérabilités climatiques, d'autres recherches devraient se pencher sur les catégories ETHOS non explorées dans la présente recherche. Les travailleurs et travailleuses du sexe, du bâtiment, les personnes incarcérées ou encore les maraîchers et maraîchères pourraient aussi faire l'objet de travaux ultérieurs.

Enfin, explorer les dimensions de la vulnérabilité des personnes devrait dans l'idéal se faire avec et pour les personnes concernées. En ce sens, si la première étape de cette recherche s'est déroulée avec des travailleurs de terrain du secteur social-santé, il serait important de continuer cette recherche collaborative avec les personnes hyper-précaires et sensibles elles-mêmes.

Bibliographie

- ADEME, 2011. « Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique. Éléments méthodologiques tirés de l'expérience internationale » sous la direction de C. Phillips, Service Climat (ADEME). 53p.
- Adger, W. N., 2006. « Vulnerability. *Global Environmental Change* » 16(3), 268-281.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Alternatives économiques, sd. Définitions. Précarité. <https://www.alternatives-economiques.fr/dictionnaire/definition/97697>
- Andrieux, J., Bouland, C., Eggen, M., 2020. « État des connaissances sur les liens entre environnement et santé en Région de Bruxelles-Capitale » Centre de Recherche en Santé Environnementale et Santé au Travail. Ecole de Santé Publique, Université libre de Bruxelles, Observatoire de la Santé et du Social de Bruxelles-Capitale.
https://www.cccggc.brussels/sites/default/files/documents/graphics/dossiers/dossier_2021_fr_etude_sante_environnement_esp_ulb.pdf
- Becerra, S., Peltier, A., 2009. « Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés » 2009. (hal-03178171)
- Berry, H. L., Bowen, K. & Kjellstrom, T., 2010. « Climate change and mental health: a causal pathways framework » *Int J Public Health*, 55(2), 123-132. doi: 10.1007/s00038-009-0112-0
- Besozzi, T., 2020. « On refuse d'héberger certains SDF » dans « Idées reçues sur les SDF - Regard sur une réalité complexe. » 123 -129. Le Cavalier Bleu. <https://shs.cairn.info/idees-recues-sur-les-sdf-9791031803890-page-123?lang=fr>.
- Bouchama, A., Dehbi, M., Mohamed, G., Matthies, F., Shoukri, M., Menne, B., 2007. « Prognostic factors in heat wave-related deaths: a meta-analysis » *Arch Intern Med*. 2007;167(20):2170–2176. doi:10.1001/archinte.167.20.ira70009
- Brugha, TS., Cragg, D., 1990. « The list of threatening experiences—the reliability and validity of a brief life events questionnaire ». *Acta Psychiatr Scand* 82:77–81
- Bruss'help, 2022. « Dénombrement des personnes sans-chez-soi en Région de Bruxelles-Capitale ». Septième édition. 8 novembre 2022. 48p.
- Bruxelles Environnement, 2014. « Carte aléa d'inondation – fiche méthodologique »
- Bruxelles Environnement, 2020. « Inondations et imperméabilisation des sols »
<https://environnement.brussels/citoyen/outils-et-donnees/etat-des-lieux-de-lenvironnement/inondations-et-impermeabilisation-des-sols#les-inondations-importantes-recentes>
- Bruxelles Environnement, 2022. « Carte des surfaces imperméables de la Région de Bruxelles-Capitale 2022 » Rapport parties 1 & 2. WEO. 54p.
- Bruxelles Environnement, 2024. « Émissions de polluants »
<https://environnement.brussels/citoyen/outils-et-donnees/etat-des-lieux-de-lenvironnement/emissions-de-polluants#emissions-de-substances-acidifiantes-nox-sox-et-nh3>
- Bruxelles Environnement, 2025. « Plan “Forte chaleur et pics d’ozones »
<https://qualitedelair.brussels/content/plan-forte-chaleur-et-pics-dozone>
- Bruxelles Mobilité, De Meyer, M., Direction Autorité organisatrice de la Mobilité Bruxelles Mobilité 2024. « Étude relative à la possession automobile et au besoin de se déplacer en voiture à Bruxelles. moniteur de la mobilité et de la sécurité routière » n° 72 / automne 2024
- Bustos Sierra N, Tersago K. 2017. « L'Impact de l'exposition aiguë à la pollution atmosphérique extérieure sur la mortalité. Chapitre 1 : L'impact de l'exposition aiguë à la pollution atmosphérique extérieure sur la mortalité cardiovasculaire et respiratoire en Belgique pour les années 2008 à 2013 » ; Projet de la Cellule EnvironnementSanté (NEHAP belge). Institut scientifique de Santé Publique. Bruxelles, juillet 2017.
- Bustos Sierra, N., Braeye, T., Vernemmen, C., Nganda, S., & Ekelson, R. 2023. « Épidémiologie des maladies infectieuses : analyse de la surmortalité durant l'été 2023 » Sciensano.
- BX1, 2022. « Les Chercheurs d'Air demandent plus de rues scolaires pour une meilleure qualité de l'air ».
<https://bx1.be/categories/news/les-chercheurs-dair-demandent-plus-de-rues-scolaires-pour-une-meilleure-qualite-de-lair/?theme=classic>
- Chen, SY., Chan, CC., Su, TC.. 2017. « Particulate and gaseous pollutants on inflammation, thrombosis, and autonomic imbalance in subjects at risk for cardiovascular disease » *Environ Pollut*. Avril 2017 ; 223 : 403-408

- Confalonieri, U., Menne, B., Akhtar, R., et al. 2007. « Human health » in: Parry, ML., Canziani, OF., Palutikof, JP., van der Linden, PJ., Hanson, CE., eds. Climate Change 2007. « Impacts, Adaptation and Vulnerability » Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge: Cambridge University Press; 2007:391–431.
- Cornut, P., Bauler, T., Zaccai, E. 2007. « Environnement et inégalités sociales », Éditions de l'université de Bruxelles, Bruxelles.
- Deligne, C., Godart, P., Moriau, J. et al., 2023 « Comment les politiques publiques aggravent les vulnérabilités » BSI Position Papers [Online], no 5, <https://bsiposition.hypotheses.org/2672>
- De Munck, C., Pigeon, G., Masson, V., Meunier, F., Bousquet, P., Tréméac, B., Merchat, M., Poef, P., & Marchadier, C. 2012. « How much can air conditioning increase air temperatures for a city like Paris, France? » International Journal of Climatology, 33(2), 464–479.
<https://doi.org/10.1002/joc.3415>
- De Muynck, S., Ragot, A., Mugabo, A., Wallenborn, G. et Wayens, B. 2022. « Institutionnaliser les inégalités environnementales : le cas du Plan d'Action Climat forestois », in : « Vers quelle transition juste et solidaire ? » Etopia – revue d'écologie politique. Octobre 2022, N° 16. 258p.
- De Muynck, S., Wayens, B. et Ragot, A., 2025 (accepté à paraître). « Le dessous des cartes : les savoirs expérientiels comme révélateurs d'enjeux multiples » Nouvelle Revue de Psychosociologie. Recherche-action, enjeux relationnels et lieux de vie. Numéro 39 - revue semestrielle
- De Muynck, S., Wayens, B., Bossard, A., Descamps, B. Wallenborn, B. et Leloutre, G. 2021. « Les inégalités environnementales bruxelloises : revue critique et leviers politiques », rapport inédit pour la Commission communautaire commune. (COCOM), 27p.
- De Ridder, K., Lauwaet, D., & Maiheu, B., 2015. “UrbClim « A fast urban boundary layer climate model » Urban Climate, 12, 21–48.
- Deleu, H. 2022. L'IMMOC : « le squat le plus pourri de Bruxelles dans des logements pseudo-sociaux à l'abandon depuis 10 ans » Juni 2022. Case Study. Odisee de Co-Hogeschool.
- Dequincey, O., Thomas, P. 2017. « Aléas et risques » Université de Lyon – ENS de Lyon, <https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/FEL2017.xml>.
- Di Prima, J., 2023a. « Accélérons le développement des rues scolaires ! », Métropolitiques, 23 février 2023. URL : <https://metropolitiques.eu/Accelerons-le-developpement-des-rues-scolaires.html>
DOI : <https://doi.org/10.56698/metropolitiques.1888>.
- Di Prima, J., 2023b. « Où créer rapidement de nouvelles rues scolaires à Bruxelles ? » Novembre 2023. <https://www.leschercheursdair.be/wp-content/uploads/2023/11/Rapport-simplifie-digital.pdf>
- Dorans, K.S., Wilker, E.H., Li, W., Rice, M.B., Ljungman, P.L., Schwartz, J., et al., 2017. « Residential Proximity to Major Roads, Exposure to Fine Particulate Matter, and Coronary Artery Calcium: The Framingham Heart Study, a cohort study » BMJ Open. 16 mars 2017; 7 (3): e013455
- Epstein, PR., Mills, E., 2005. « Climate Change Futures: Health, Ecological and Economic Dimensions » Boston: The Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School
- Erell, E., Pearlmutter, D., Boneh, D., & Bar Kuti, P., 2014. « Effect of high-albedo materials on pedestrian heat stress in urban street canyons » Urban Climate, 10(2), 367–386.
<https://doi.org/10.1016/j.uclim.2013.10.005>
- Faure, L., Brotcorne, P., Vendramin, P., Mariën, I., Dedonder, J., 2022. Baromètre de l'inclusion numérique 2022. Fondation Roi Baudouin, Bruxelles, 72 p.
- Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB), 2022. Chiffres-clés, Missions d'accueil des 0-3 ans - Taux de couverture <https://statistiques.cfwb.be/transversal-et-intersectoriel/one/accueil-et-suivi-des-enfants/missions-daccueil-des-0-3-ans-taux-de-couverture/>
- France Stratégie, 2023. « Le travail à l'épreuve du changement climatique » https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2023-na123-adaptation_changement_climatique-juin_3.pdf
- Fransolet, A. & Vanhille, J. (eds.) 2023. « Just Transition in Belgium: Concepts, Issues at Stake, and Policy Levers » Scientific report on behalf of the High Committee for a Just Transition, Brussels: November 2023
- Germain, A. et al., 2021. « Du quartier aux infrastructures d'arrivée ? Les territoires d'hospitalité dans des temps hostiles » rapport de l'INRS
- Godart, P., Swyngedouw, E., Van Crielingen, M., van Heur, B., 2023. “The prevalence and consequences for the housing precariat in Brussels”, Final report for Innoviris – public section. https://bru-home.ulb.be/reports/final_report.pdf
- Hamdi, R., Termonia, P., Baguis, P., 2011. « Effects of urbanization and climate change on surface runoff of the Brussels Capital Region: a case study using an urban soil–vegetation–atmosphere-transfer model ». International Journal of Climatology 31, 1959–1974. doi: 10.1002/joc.2207.

- https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/3310-outil-reflexion-ethique-usage-concept-vulnerabilite_vf.pdf
- IBSA, Franklin A., 2023. « Bruxelles est-elle une ville verte ? ». Focus de l'IBSA, 56.
- Iriscare, 2021. Près de 2.000 demandes reçues après 6 mois de gestion de l'allocation d'aide aux personnes âgées par Iriscare. Site Web d'Iriscare, publié le 10/08/2021.
- Infirmiers de rue, sd. L'impasse de la santé mentale bloque la lutte contre le sans-abrisme. Consulté le 04 février 2025. <https://www.infirmiersderue.be/fr/actualites/limpasse-de-la-sante-mentale-bloque-la-lutte-contre-le-sans-abrisme>
- INSPQ, Québec, 2023. « L'usage du concept de la vulnérabilité en santé publique »
- Institut national de santé publique du Québec., St-Pierre, J., Gauthier, A., & Pollet, R., 2023. « L'usage du concept de la vulnérabilité en santé publique : Outil d'aide à la réflexion éthique » ISBN: 978-2-550-94296-2.
- International Energy Agency (IEA), 2018. « The Future of Cooling Opportunities for energy efficient air conditioning » 92p. https://iea.blob.core.windows.net/assets/0bb45525-277f-4c9c-8doc-9c0cb5e7d525/The_Future_of_Cooling.pdf
- Kilbourne, EM., Choi, K., Jones, TS., et al., 1982 « Risk factors for heatstroke. A case-control study » JAMA. 1982; 247:3332-3336. doi:10.1001/jama.247.24.3332.
- Kondo, MC., Fluehr, JM., McKeon, T., Branans, CC., 2018. « Urban green space and its impact on human health » Int J Environ Res Public Health. 3 mars 2018; 15 (3): 445.
- Kovats, RS., Ebi, KL., 2006. « Heatwaves and public health in Europe » Eur J Public Health. 2006;16(6):592-599. doi:10.1093/eurpub/ckl049
- Landrigan, PJ., et al., 2018. « The Lancet Commission on pollution and health » Lancet. 2018 Feb 3;391(10119):462-512. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32345-0. Epub 2017 Oct 19. Erratum in: Lancet. 2018 Feb 3;391(10119):430. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32817-9. PMID: 29056410.
- Lauriks, F., Jacobs, D. et Meysman F.J.R., 2022. « CurieuzenAir: Data collection, data analysis and results » 50p. University of Antwerp.
- Lauwers, L., Trabelsi, S., Pelgrims, I., Bastiaens, H., De Clercq, E., Guilbert, A., Guyot, M., Leone, M., Nawrot, T., Van Nieuwenhuysse, A., Remmen, R., 2020. « Urban environment and mental health: the NAMED project, protocol for a mixed-method study » BMJ open. 2020 Feb 1;10(2):e031963. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031963>
- Leemans, 2024. « Plus d'une centaine d'écoles fondamentales bruxelloises surexposées au NO2. Les chercheurs d'air. Rapport ». Septembre 2024. 23p.
- Léone, F., Vinet, F., De Richemond, N. 2010. « Aléas naturels et gestion des risques » Presses Universitaires de France. 327 p.
- Les chercheurs d'air, 2024. « Inventaire des rues scolaires bruxelloises » Mis à jour le 08/10/2024. <https://www.leschercheursdair.be/2022/05/03/inventaire-rues-scolaires/>
- Lévy, J., 2015. « L'urgence sociale à l'épreuve du non-recours » Plein droit, n° 106(3), 7-10. .
- Li, Z., Zhang, H., Juan, Y.-H., Lee, Y.-T., Wen, C.-Y., Yang, A.S., 2023. « Effects of urban tree planting on thermal comfort and air quality in the street canyon in a subtropical climate » Sustainable Cities and Society, 91, 104334.
- Libération, 2022. Dérèglement climatique - Climatisation: « En voulant s'adapter à la hausse des températures, on aggrave le problème ». https://www.liberation.fr/environnement/climat/climatisation-en-voulant-sadapter-a-la-hausse-des-temperatures-on-aggrave-le-probleme-20220616_5BM7D5CYQBD2JK7POVQAP37P6Y/
- Loison, M., 2014. « Éloigner les indésirables » dans Paugam, S. (dir.), « L'intégration inégale Force, fragilité et rupture des liens sociaux » 413 -427. Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.paug.2014.01.0413>.
- Luyten, S., Englert, M., 2019. Résumé – Baromètre social : rapport bruxellois sur l'état de la pauvreté. Observatoire de la santé et du social, Bruxelles, 7 p.
- Marbaix, P. et Van Ypersele, J.-P., 2004. « Impacts des changements climatiques en Belgique » sous la direction de Greenpeace, Bruxelles, 2004, 44p.
- Martin, H. et Bertho, B. 2020. « Crimes et châtements dans la modernité tardive. Politiques urbaines du sans-abrisme » Sciences & Actions Sociales, N° 13(1), 53-81. <https://doi.org/10.3917/sas.013.0053>.
- May, X. Bacquaert, P., Decroly, J.-M., de Guiran, L., Deligne, D., Lannoy, P. et Marziali, V., 2021. « Formes, facteurs et importance de la vulnérabilité hydrique dans une métropole européenne », *EchoGéo* [En ligne], 57 | 2021, mis en ligne le 15 octobre 2021, consulté le 09 octobre 2024. URL : <http://journals.openedition.org/echogeo/22098> ; doi: <https://doi.org/10.4000/echogeo.22098>
- McGeehin, M., Mirabelli, M., 2023. « The potential impacts of climate variability and change on

- Meaza A, Tola H.H, Eshetu K., Mindaye T., Medhin G., Gumi B. 2022. Tuberculosis among refugees and migrant populations: Systematic review. PLoS One. 2022 Jun 9;17(6):e0268696. doi: 10.1371/journal.pone.0268696. PMID: 35679258; PMCID: PMC9182295.
- Medi-Sphere », « Bruxelles: la population âgée se précarise et se diversifie toujours plus, selon une étude ». 08 février 2023.
- Meeus, B., Van Heur, B., Arnaut, K., 2019. « Migration and the Infrastructural Politics of Urban Arrival » dans : Meeus, B., Arnaut, K., van Heur, B. (eds) « Arrival Infrastructures » Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91167-0_1
- Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, sd. « Exigences élémentaires en matière de sécurité, de salubrité et d'équipement des logements : coordination officielle » 10p. <https://be.brussels/fr/logement/location/conformite-logement/normes-et-securite>
- Morel, N., & Palme, J., 2022. « Social policy and vulnerability in a changing climate » London: Policy Press.
- Mouton, P., Vanoni, D., Nimeskern, L., Brouillon, A., Avec la participation du service des études et des chargés de mission de la Fondation Abbé-Pierre, 2022. « I. l'impact de l'instabilité du statut administratif sur les parcours résidentiels et les conditions de vie » Recherche sociale, N° 243(3), 12-47. <https://doi.org/10.3917/recsoc.243.0012>
- National Library of Medicine, 2023. « Santé publique clinique, changement climatique et vieillissement » :
- OMS, 2024. « Pollution de l'air à l'intérieur des habitations » <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>
- ONE, 2010. Coffret « L'air de rien, changeons d'air ! » Fiche « Humidité-Moisissures » ONE 2010 : définitions et explications, https://www.one.be/fileadmin/user_upload/siteone/PRO/Brochures/Brochure_ATL_Qualite_air_2017.pdf
- Pelgrims, I., Devleeschauwer B., Guyot, M., Keune, H., Nawrot TS., Remmen, R., Saenen, ND., e.a. 2021. « Association between urban environment and mental health in Brussels, Belgium » BMC Public Health 21, nr. 1 (1 avril 2021): 635. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10557>
- Prüss-Ustün, A., Wolf, J., Corvalán, C., Bos, B., Neira, M., 2016. « Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks » Genève : WHO ; 2016 [consulté le 16 septembre 2019]. 176p. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204585/9789241565196_eng.pdf?sequence=1
- Romainville, A., 2020. La privatisation des maisons de repos a ses gagnants et ses perdants. Observatoire Belge des Inégalités, Bruxelles, publié le 3 août 2020
- Santé Canada, 2012. « Élaboration de systèmes d'avertissement et d'intervention en cas de chaleur afin de protéger la santé : Guide des pratiques exemplaires » 92p. Santé Canada. https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewhsemt/alt_formats/pdf/pubs/climat/response-intervention/response-intervention-fra.pdf
- Sciensano, 2022. « La (sur)mortalité durant l'été 2022 » [https://www.sciensano.be/fr/coin-presse/la-surmortalite-durant-lete-2022#:~:text=Sur%20la%20p%C3%A9riode%20estivale%20\(du,soit%20%2029%20%C3%A9%20%20suppl%C3%A9mentaires.](https://www.sciensano.be/fr/coin-presse/la-surmortalite-durant-lete-2022#:~:text=Sur%20la%20p%C3%A9riode%20estivale%20(du,soit%20%2029%20%C3%A9%20%20suppl%C3%A9mentaires.)
- Sciensano, 2024. « Espérance de Vie et Qualité de Vie : Espérance de vie, Health Status Report » 15 jul 2024, Bruxelles, Belgique, <https://www.belgiqueenbonnesante.be/fr/etat-de-sante/esperance-de-vie-et-qualite-de-vie/esperance-de-vie>
- Sen, A. 1992. « Inequality Reexamined » Oxford: Clarendon Press.
- Senn N., Gaille M., Del Rio Carral M., Gonzalez Holguera J., 2022. « Santé et environnement. Vers une nouvelle approche globale » : <https://www.revmed.ch/livres/sante-et-environnement/partie-4-elements-pour-la-pratique-clinique/35-personnes-agees-et-rechauffement-climatique#tab=tab-toc>
- Smith G.S., Van Den Eeden S.K., Garcia C., Shan J., Baxter R., Herring A.H., Richardson D.B., Van Rie A., Emch M., Gammon M.D. 2016. Air pollution and pulmonary tuberculosis: a nested case-control study among members of a Northern California health plan. Environ Health Perspect 124:761-768; <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1408166>
- Statbel, 2024. « Efficacité énergétique des ménages » SILC - Module 2023, Fichier mis à jour le 01/08/2024.
- Statbel, 2025. « Privation matérielle et sociale. Près d'un belge sur dix est en situation de privation matérielle et sociale ». <https://statbel.fgov.be/fr/themes/menages/pauvrete-et-conditions-de-vie/privation-materielle-et-sociale>

- Takahashi, S., 1998. « Social geography and disaster vulnerability in Tokyo » *Appl Geogr.* 1998;18 (1):17–24. doi:10.1016/S0143-6228(97)00042-8.
- Taleghani, M., Sailor, D.J., Ban-Weiss, G.A., et Yaghoobian, N., 2023. « Evaluating the impact of urban parks on outdoor thermal comfort in Madrid » *Environmental Sciences Europe*, 35(1), 98.temperature-related morbidity and mortality in the United States. *Environ Health Perspect.* 2001;109(Suppl 2):185–189. doi:10.2307/3435008 .
- Thomas, H., 2008. « Vulnérabilité, fragilité, précarité, résilience, etc. De l'usage et de la traduction de notions éponges en sciences de l'homme et de la vie » *Terra-HN*, <http://reseau-terra.eu/article697.html>
- Turmel, J., Lafond, A. et Lessard, L., 2023. « Vagues de chaleur en contexte de changements climatiques » *Annexe 2 Projet CASSIOPEE : Capacité d'adaptation des systèmes de santé et services sociaux à protéger la santé mentale et le bien-être psychosocial des populations exposées à des événements météorologiques extrêmes.* 25p.
- Vandenbroucke, S., Lebrun, JM., Vermeulen, B., Declercq, A., Maggi, P., Delye, G., Gosset, C.. 2012. « Vieillir, mais pas tout seul. Une enquête sur la solitude et l'isolement social des personnes âgées en Belgique » *IPSOS, LUCAS, KU Leuven, Université de Liège.* Pour le compte de la Fondation Roi Baudouin, avec le soutien de la Loterie Nationale. 176p.
- Vander Donckt, A., & Vindevogel, M.-S., 2023. « A homeless atlas: The architecture of precarious dwelling in Brussels » *KU Leuven.* Supervised by B. De Meulder; Co-supervised by J. Stevens.
- Vandermotten C., 2014. « Bruxelles, une lecture de la ville : De l'Europe des marchands à la capitale de l'Europe » *Bruxelles : Editions de l'Université de Bruxelles.*
- van Hest N.A., Aldridge R.W., de Vries G., Sandgren A., Hauer B., Hayward A., Arrazola de Oñate W., Haas W., Codecasa L.R., Caylà J.A., Story A., Antoine D., Gori A., Quabeck L., Jonsson J., Wanlin M., Orcau Å., Rodes A., Dedicoat M., Antoun F., van Deutekom H., Keizer S., Abubakar I. 2014 Tuberculosis control in big cities and urban risk groups in the European Union: a consensus statement. *Euro Surveill.* 2014 Mar 6;19(9):20728. doi: 10.2807/1560-7917.es2014.19.9.20728. PMID: 24626210.
- Vida, S., 2011. « Chaleur accablante et santé mentale : vulnérabilité des personnes avec troubles mentaux » *Santé mentale au Québec*, 36(2), 97–121. <https://doi.org/10.7202/1008592ar>
- Viguié, V., Lemonsu, A., Hallegatte, S., Beuland, A.-L., Marchadier, C., Masson, V., Pigeon, G., & Salagnac, J.-L., 2020. « Early adaptation to heat waves and future reduction of air-conditioning energy use in Paris » *Environmental Research Letters*, 15(7), 075006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab6a24>
- WHO Regional Office for Europe, 2013. « Health risks of air pollution in Europe - HRAPIE project: recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide » *Danemark : WHO regional Office for Europe*, 2013. [consulté le 14 novembre 2019]. 60p. Disponible : http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/238956/Health_risks_air_pollution_HRAPIE_project.pdf
- WHO Regional Office for Europe, 2016. « Urban Green Spaces and Health: Review of Evidence » *Copenhague*, 2016. 91 p. Disponible : http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf?ua=1.
- Wisner, B., 1998. « Marginality and Vulnerability: Why the homeless of Tokyo don't 'count' in disaster preparations » *Appl Geogr.* 1998;18(1):25–33. doi:10.1016/S0143-6228(97)00043-X.
- Yang, G., Bowling, LC., Cherkauer, KA., Pijanowski, BC., Niyogi, D., 2010. « Hydroclimatic response of watersheds to urban intensity-An observational and modeling based analysis for the White River basin, Indiana » *Journal of Hydrometeorology* 11: 122–138.
- Zeneid-henry, D., 2002. « Les SDF et la ville. Géographie du savoir-survivre » *Paris, Bréal (Coll. « d'autres part »)*, 256p.

Liste des personnes et institutions ayant pris part aux ateliers collaboratifs

Atelier 1.

Vital Marage, Service prévention Anderlecht
Pierre Ryckmans, Infirmiers de Rue
Loup Ducol, Doctorant ULB
Fabienne de Leval, Belrefugees
Vincent Manteca, Samu Social
Emmanuel Cortes, Cover
Preston Itondon Mata, Cover
Elias Preszow, Ancien Cover et Sublink
Mauro Striano, Alias
Elisa Donders, Perspective Brussels
Henriette Essami-Khaullot, Collectif Voix des Sans-Papiers
Juliette Herman, Service prévention Anderlecht
Cheick Diallo, Service prévention Anderlecht
Marie Paule, MDM, Médibus
Jorgi Diaz, Le Relais, centre d'accueil CPAS St Jean
Aurore Brunson, CERAC

Atelier 2.

Joelle Hansoul, Gamme Asbl
Thibaut Koten, Everecity
Catherine Lemaitre, Collaboratrice Échevin petite enfance
Marilyn Magerotte, Maison médicale enseignement / Maison de santé des libertés
Rachel Pereira, Maison d'enfants d'Actiris
Cécile Van Honsté, File Asbl
Vanessa Gomez, Maison des enfants d'Actiris
Marianne Gielen, Service petite enfance Ville de Bruxelles
Alexandra Woelfle, Ligue des familles
Jeanne-Marie Sevaux, AMO Cars
Tristan Beyens, CERAC
Louis de Grandi, Perspective Brussels

Atelier 3.

Aurélien Vitiello, Le Forum
Thomas Lambrechts, Capuche Asbl
Manon Van den Branden, Capuche Asbl
Sylvain Huguet, Capuche Asbl
Pablo Vidal, Bru4Home
Gelel Comhaire, Commune d'Ixelles
Erdem Resne, Convivence
Marie Charlotte Noel, FDSS
Emmanuel Cortes, Cover
Vanessa Umutoni, Logement bruxellois
Henriette Essami-Khaullot, Collectif Voix des Sans-Papiers
Tristan Beyens, CERAC
Nazira El Maoufik, PCS Akarova
Elora Andrzejewski, Foyer du Sud