

# Rapport 2024

d'évaluation de l'apport  
des politiques publiques bruxelloises  
aux objectifs climatiques



comité  
d'experts climat  
comité van  
klimaatdeskundigen  
.brussels 

## **Auteurs**

Leo Van Broeck  
Jean-François Bastin  
Julien Blondeau  
Marcelline Bonneau  
Rozemien De Troch  
Geoffrey Grulois

## **Compilation**

Secrétariat du Comité d'Experts Climat

## **Mise en page**

Idealogy

## **Traduction**

Brussels Language Services



# Table des matières

	<b>1. Introduction : le cadre global</b>	<b>05</b>
	1.1. Bruxelles : carrefour économique et politique .....	05
	1.2. Les limites planétaires et le jour du dépassement.....	06
	1.3. Une première excursion vers la gouvernance .....	13
	1.4. Recommandations.....	14
	<b>2. Le CEC dans la gouvernance climatique régionale</b>	<b>16</b>
	2.1. Fonctionnement du Comité Experts Climat .....	16
	2.2. Principes de la gouvernance climatique .....	17
	2.3. Rédaction du rapport 2024.....	18
	<b>3. Situation et suivi du climat régional</b>	<b>19</b>
	3.1. 2023 est en moyenne l'année la plus chaude jamais enregistrée au niveau mondial.....	19
	3.2. Augmentation du nombre et de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes.....	21
	3.3. Le réchauffement à Bruxelles est 2 fois plus rapide qu'au niveau mondial.....	21
	3.3.1. Les îlots et les vagues de chaleur .....	22
	3.3.2. Pluies extrêmes et risque accru d'inondations pluviales.....	24
	<b>4. Suivi des émissions de gaz à effet de serre</b>	<b>25</b>
	4.1. Évolution des émissions directes régionales .....	25
	4.2. Évaluation du cadre méthodologique des émissions indirectes.....	26
	<b>5. Suivi des mesures sectorielles</b>	<b>28</b>
	5.1. La stratégie énergétique et le défi du gaz.....	28
	5.1.1. Production d'énergie verte sur le territoire : zoom sur le photovoltaïque.....	28
	5.1.2. Production extra-muros et émissions indirectes.....	30
	5.1.3. Décarbonation de la chaleur : rénovation du bâti et chaleur verte .....	30
	5.1.4. Recommandations.....	32

<b>5.2. Aménagement du territoire.....</b>	<b>33</b>
5.2.1. Rénovation du bâti.....	33
5.2.2. Espaces ouverts.....	34
5.2.3. Densité.....	36
5.2.4. Mobilité.....	36
5.2.5. Recommandations.....	39
<b>5.3. Biodiversité et écosystèmes.....</b>	<b>40</b>
5.3.1. Quelle définition de la biodiversité ? .....	40
5.3.2. Biodiversité et climat .....	40
5.3.3. Absence de baromètre de la biodiversité - absence de suivi des politiques mises en place.....	41
5.3.4. Recommandations.....	42
5.3.4.1. Biodiversité.....	42
5.3.4.2. Vie sauvage et espace urbain .....	43
5.3.4.3. Gestion de l'eau et de la valeur biologique.....	43
5.3.4.4. Patrimoine et nature.....	44
<b>5.4. Gouvernance.....</b>	<b>45</b>
5.4.1. Principe de justice sociale et de transition juste .....	45
5.4.2. Principe de contribution citoyenne.....	52
5.4.3. Principe de mutualité.....	59
5.4.4. Recommandations.....	62

## **6. Conclusion** **63**

## **7. Synthèse des recommandations** **65**

7.1. Énergie et Émissions .....	65
7.2. Gouvernance et Aménagement du territoire .....	65
7.3. Biodiversité .....	66

## **8. Bibliographie** **67**

# | 1 | Introduction : le cadre global

## 1.1. Bruxelles : carrefour économique et politique

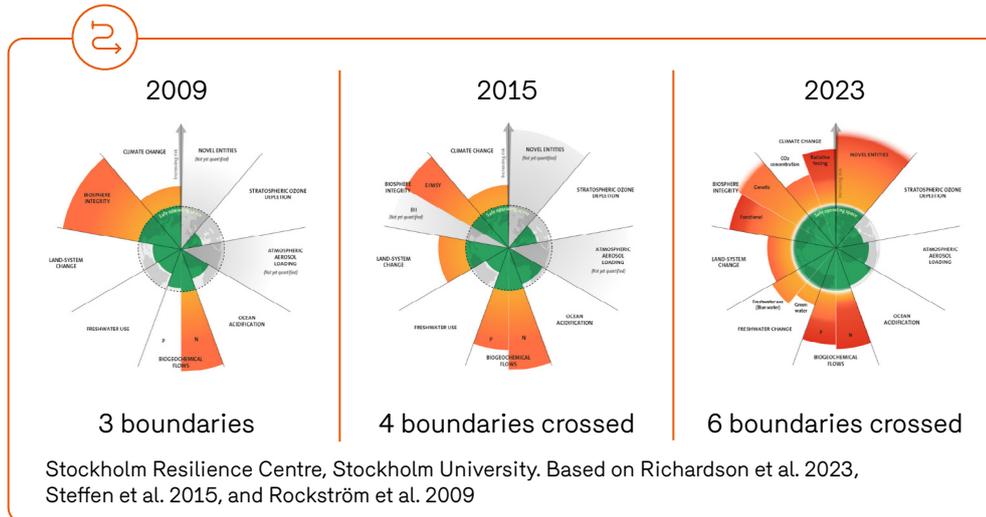
On peut difficilement attendre de la Région bruxelloise qu'elle sauve le monde entier à elle-seule. Aucune région ni aucun pays ne dispose à lui seul des compétences et du pouvoir nécessaires. Mais Bruxelles n'est pas qu'une ville ou une région, c'est aussi la capitale du pays et la capitale de l'Europe. Un carrefour international où convergent non seulement de nombreuses langues, mais aussi différents niveaux de gouvernement. En outre, Bruxelles est un carrefour important dans une économie mondiale dont le modèle doit également pouvoir être examiné, et ce non seulement en termes de limites planétaires mais également en remettant en cause la croissance infinie des indicateurs purement économiques, de la surexploitation des écosystèmes et des inégalités.

Le rapport qui suit est une tentative de mieux cerner l'échelle réelle du problème en partant du concept des frontières planétaires. Un diagnostic précis et complet est nécessaire pour constituer une base solide et définir une orientation, en amont de tous les plans, lois et règles que les pouvoirs publics élaborent. La connaissance et la compréhension des enjeux environnementaux, climatiques et de ces limites nous aident à faire de meilleurs choix et à déterminer d'autres modes de société qui contribueront à un monde souhaitable, à une meilleure qualité de vie et en équilibre avec les limites planétaires. Même pour une région relativement petite comme la Région bruxelloise, le credo bien connu reste d'actualité : « *Pour agir localement, il faut penser globalement* ».



## 1.2. Les limites planétaires et le jour du dépassement

Tenant compte de l'évolution de l'état de l'écosystème planétaire, le Comité Experts Climat (CEC) propose de sortir le diagnostic de la perspective limitée d'une seule des limites planétaires (climat) et de le cadrer dans l'évolution du dépassement de l'ensemble des limites planétaires.



### Les limites planétaires - Stockholm Resilience Centre (2023)

Dès le début de l'évaluation des limites planétaires en 2009<sup>1</sup>, la dégradation de la biosphère (perte d'écosystèmes et de biodiversité) était le plus loin dans le rouge, suivie par l'azote (engrais), puis par le changement climatique. En 14 ans, nous avons augmenté le nombre de limites dépassées de 3 à 6 :

1. **Intégrité de la biosphère** : perte de biodiversité et d'écosystèmes, forte réduction de la diversité génétique et de la résilience des espèces, éradication en masse en cours.
2. **Biochimie** : présence excessive d'azote et de phosphore dans la nature (sources principales : agriculture et industrie).
3. **Nouvelles entités** : présence excessive de milliers de molécules artificielles et d'impacts dans la nature (microplastiques, polluants, produits chimiques, radiation, insecticides, etc.).
4. **Changement du climat** : gaz à effet de serre, CO<sub>2</sub>, méthane, etc.
5. **Usage excessif d'eau douce** que nous devons partager avec plus de 8 millions d'autres espèces, bien que seulement 3 % de l'eau sur terre soit douce.
6. **Artificialisation du sol et surexploitation de la surface terrestre** (causes principales de la détérioration des écosystèmes).

1 Richardson, K. et al. (2023). *Earth beyond six of nine planetary boundaries*. *Science Advances*, 9(37).



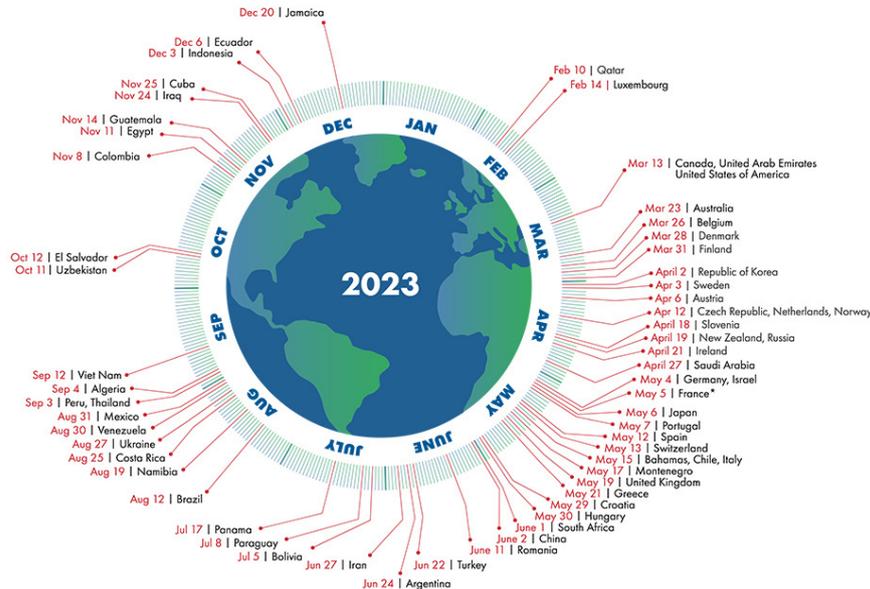
Nous devons donc agir au-delà des émissions et du réchauffement. Bien que vraiment nécessaire et urgent, il ne suffira pas du tout pour Bruxelles de devenir neutre en carbone. Ceci implique aussi un autre aspect crucial : le Plan Air Climat Energie (PACE)<sup>2</sup>, bien qu'il soit très important, est en même temps très incomplet, car le lien avec "la nature" (tout le vivant sur terre) est absent. Il existe un début d'un Plan Nature, mais ce plan n'est pas encore contraignant.

Le dépassement des différentes limites planétaires est souvent lié au concept de 'overshoot day' (jour du dépassement) : date à laquelle l'humanité a consommé les ressources disponibles produites en un an par les systèmes planétaires<sup>3</sup>.



## Country Overshoot Days 2023

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



For a full list of countries, visit [overshootday.org/country-overshoot-days](https://overshootday.org/country-overshoot-days).  
\*French Overshoot Day based on nowcasted data. See [overshootday.org/france](https://overshootday.org/france).  
Source: National Footprint and Biocapacity Accounts, 2022 Edition  
[data.footprintnetwork.org](https://data.footprintnetwork.org)



▲ Jour du dépassement par pays - Global Footprint Network (2022)<sup>4</sup>

Ci-dessus les dates de dépassement ('overshoot days') par pays. Pour chaque pays, c'est la date à laquelle – si toute la population sur terre vivait avec l'empreinte moyenne de la population du pays concerné – l'humanité aurait déjà consommé ou détruit tout ce que la terre peut produire et subir en une année. Pour la Belgique, cette date est le 26 mars.

Si toute l'humanité vivait comme un belge moyen, l'ensemble des ressources planétaires produites en un an seraient consommées le 26 mars de chaque année.

2 Bruxelles Environnement. (2023). *Plan Régional Air-Climat-Énergie*.

3 Lin, D., Wambersie, L., & Wackernagel, M. (2023). *Estimating the Date of Earth Overshoot Day*. Global Footprint Network.

4 <https://www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/dates/>



▲  
 Jour du dépassement belge (WWF, 2022)<sup>5</sup>

Ça veut dire que si toute la population sur terre (+ 8 milliards) vivait comme les Belges, nous aurions besoin de 4 planètes, le « facteur de dépassement » est donc de 4. Pour éviter un dépassement avec le niveau de vie des Belges, le maximum d'une population sur terre vivant « à la belge » serait de 2 milliards de d'habitants. Néanmoins, il existe également de fortes inégalités au sein des pays quant aux causes et aux responsabilités dans la crise des limites planétaires. Comme indiqué dans le World Inequality Report<sup>6</sup>, ce sont aujourd'hui les inégalités au sein des pays, c'est-à-dire entre les groupes sociaux les plus aisés (et causant le plus de dégradations environnementales) et les groupes sociaux les moins favorisés, qui représentent la plus grande partie des inégalités environnementales observées à l'échelle de la planète.

Certains pays n'ont pas encore de date de dépassement. La raison est que leur impact sur l'écosystème est tellement bas, que même avec 8 milliards d'humains avec ce niveau de vie, on ne dépasserait pas la capacité de la terre. Ils ne figurent pas dans le diagramme planétaire ci-dessus, et ont souvent un facteur de dépassement qui se situe autour de 0,8 à 0,9. Cependant, nous pouvons constater que ces pays ou régions présentent un niveau de vie particulièrement bas et sont notamment confrontés à des famines, de hauts niveaux de pauvreté, d'instabilité politique, de guerres ou de violences.

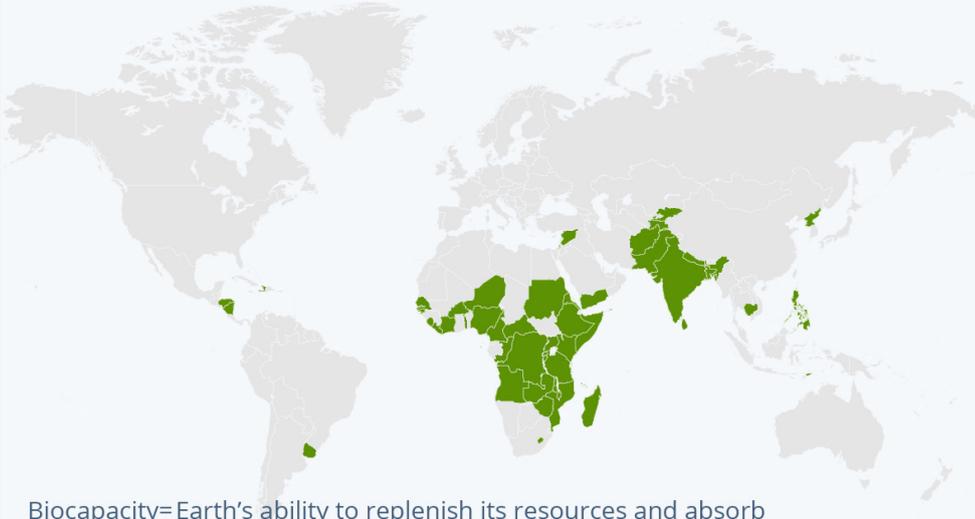
5 Koen, S. et al. (2022). *L'heure d'inverser la tendance. 26 mars 2022 : Jour du dépassement pour la Belgique*. WWF-Belgique.

6 Piketty, T., Saez, E., Zucman, G., Duflou, E., & Banerjee, A. (2022). *World Inequality Report 2022*. World Inequality Lab.



## The Countries With No Earth Overshoot Day

Countries where the ecological footprint per capita is less than the global biocapacity per capita



Biocapacity=Earth's ability to replenish its resources and absorb the waste resulting from human activity.

Source: Overshootday



statista

### ▲ Pays sans jour de dépassement (Statista 2023)

Il s'agit entre autres des pays suivants : Afghanistan, Angola, Bangladesh, Burkina Faso, Burundi, Cameroun, République Démocratique du Congo, Éthiopie, Gambie, Inde, Libéria, Niger, Pakistan, Sénégal, Somalie, etc. Des pays avec un niveau de vie impossible à choisir comme base inclusive pour toute la population terrestre. Dans un monde juste et inclusif, l'empreinte de beaucoup de pays pauvres va inévitablement devoir monter vers un niveau de vie décent, pendant que l'empreinte des pays riches doit descendre.

*Au-delà des différences d'impacts entre les pays, il est nécessaire de rappeler qu'au sein même de ceux-ci les inégalités peuvent être importantes.* Dans ces cas, ce sont d'abord les classes sociales les plus privilégiées, et souvent responsables pour la plus grande part des dégradations environnementales, qui devront contribuer le plus aux efforts de transition écologique.

Les luttes légitimes et nécessaires pour plus de justice, tout en rétablissant nos activités à l'intérieur des limites planétaires, amènent à interroger la capacité de nos systèmes à garantir une vie juste (en termes d'éducation, nutrition, santé publique et inclusivité) à près de 8 milliards d'habitants<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D. et al. (2018). *Options for keeping the food system within environmental limits*. Nature 2018 562 :7728, 562(7728), 519–525.



Comment agir sur notre économie, sur notre niveau de vie, sur les taux de naissance et de mortalité excessifs causés par la pauvreté, alors qu'actuellement seul le niveau de vie des pays les plus pauvres permettrait à 8 milliards d'humains de rester dans les limites planétaires ?

Le principe du jour du dépassement est donc un concept plus adapté pour dévoiler la complexité et l'interdépendance de tous les éléments d'une crise globale. Les premiers avertissements des scientifiques, qui ont commencé à s'interroger sur le dépassement de la capacité de la terre il y a quelques siècles, étaient alors trop optimistes. Le sujet de préoccupation de l'époque était : « y aura-t-il assez de nourriture pour tout le monde ? ». La vision était encore très anthropocentrée et n'intégrait pas encore le risque de crise écologique. La prise en compte du changement climatique et le suivi de nos émissions de gaz à effet de serre ont été un premier pas qui complète la prise en compte de notre empreinte alimentaire. C'est la création de l'empreinte carbone. C'est avec ces réalisations que les premiers calculs de dépassement sont apparus.

Ce n'est que quelques années plus tard que le problème le plus important et le plus longtemps ignoré est apparu : la relation entre notre utilisation excessive des surfaces, d'une part, et l'effondrement des écosystèmes et de la biodiversité, d'autre part. Depuis, le monde scientifique est conscient qu'il est urgent de restaurer la nature et que les sociétés humaines, en tant que force dominante, ne peuvent pas revendiquer plus de la moitié de l'espace mondial. Les calculs de dépassement sont donc à la fois plus précis, mais aussi beaucoup plus pessimistes. Nous prenons enfin conscience de l'ampleur du défi et des tâches qui attendent nos sociétés. Mais pour pouvoir y travailler, il faut développer nos connaissances des écosystèmes naturels et transformés, de leur relation avec le réchauffement climatique et les impacts des activités humaines sur ceux-ci.

Premièrement, il est nécessaire d'identifier les trois grands « moteurs » de cette crise : la croissance permanente de l'économie capitaliste mondiale, les comportements et niveaux de consommation des personnes, et enfin la taille de la population mondiale.

Deuxièmement, nous pouvons mettre en avant les nombreux effets causés par ces « moteurs ».

La croissance de notre économie, telle qu'elle existe aujourd'hui, entraîne à la fois une augmentation de la prospérité et des inégalités. L'augmentation de cette prospérité nécessite plus d'énergie, plus de biens, plus d'émissions, plus d'utilisation des sols, plus de déforestation, plus de produits et plus de déchets. L'innovation technologique peut ralentir la croissance des dommages que nous causons, mais ne suffira jamais à tout compenser. Dans le même temps, le système économique actuel basé sur l'actionnariat concentre les richesses dans une fraction de plus en plus petite de l'humanité, ce qui accroît les inégalités économiques entre les pays mais aussi au niveau national. À titre d'exemple, les 8 personnes les plus riches de la planète possèdent aujourd'hui autant de richesses que la moitié la plus pauvre de la population mondiale. Au niveau national, les 10 % de Belges les plus riches



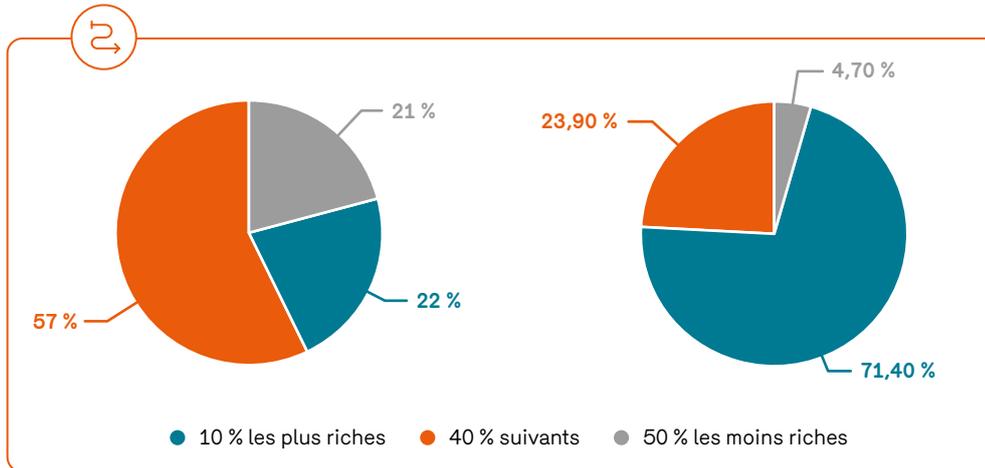
« Les 10 % de Belges les plus riches possèdent plus de 70 % de la valeur immobilière du pays »



possèdent plus de 70 % de la valeur immobilière du pays (hors résidence principale<sup>8</sup>) et 50 % des Belges les plus défavorisés possèdent moins de 21 % de l'ensemble de la valeur immobilière totale<sup>9</sup>. Les chercheurs de l'Université d'Anvers précisent qu'entre 2010 et 2017, l'augmentation de la valeur immobilière captée par les 10 % les plus riches s'est accrue. Ils donnent notamment pour explication le faible taux d'intérêt et donc la compétitivité des prêts hypothécaires.



« 50 % des Belges les plus défavorisés possèdent moins de 21 % de l'ensemble de la valeur immobilière totale »



▲ Valeur immobilière totale en fonction de la richesse (Kuypers and Marx, 2020)

▲ Valeur immobilière à l'exception du domicile en fonction de la richesse (Kuypers and Marx, 2020)

Ce constat doit notamment permettre une réflexion sur les aides et subventions pour la transition énergétique et les technologies vertes destinées aux propriétaires, excluant par défaut les personnes qui en ont le plus besoin. L'augmentation des inégalités menace également la cohésion et la solidarité des sociétés, créant de plus en plus de frustrations, d'extrémisme, de polarisation et de protestations civiles qui compliquent la gouvernance politique des pays et des régions.

Le comportement des populations, le mode de vie, le niveau de consommation que les pays choisissent ou subissent ont également un impact important sur l'écosystème. Et cela ne dépend pas uniquement de la consommation marchande, mais aussi du niveau des consommations dites collectives telles que les soins de santé, de l'éducation, de l'équité, de l'inclusion, du logement, et bien d'autres. Tous ces besoins humains ont un impact sur l'environnement lorsqu'ils sont satisfaits. Il est évident que toutes ces consommations ne doivent pas systématiquement être remises en question, mais une réflexion relative à la réduction de leurs impacts sur les limites planétaires doit être intégrée et mise en balance avec ces besoins.

<sup>8</sup> Biens d'investissement, résidences secondaires, bâtiments, terrains.

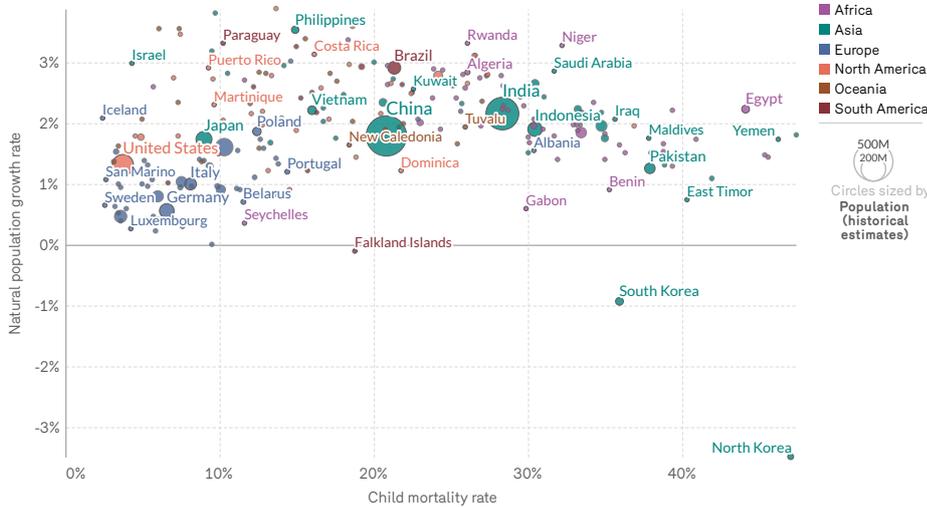
<sup>9</sup> Kuypers, S., & Marx I. (2020). *De verdeling van de vermogens en schulden in België*. Centrum Voor Sociaal Beleid Herman Deleeck, Universiteit Antwerpen.



### Natural population growth rate vs. child mortality rate, 1950

The child mortality rate measures the share of children who die before reaching the age of five. In this metric of population growth<sup>10</sup>, changes due to migration are excluded and only births and deaths are considered.

Our World in Data

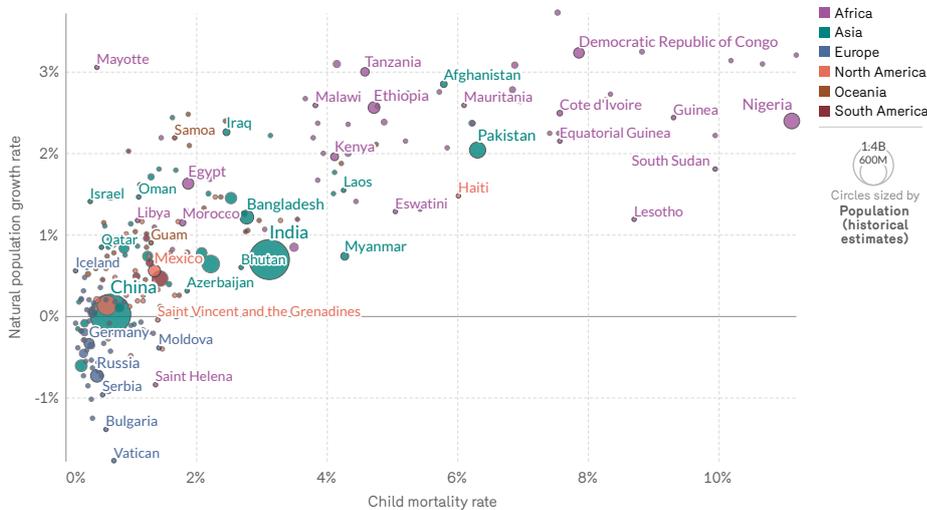


Data source: United Nations, World Population Prospects (2022)

OurWorldInData.org/child-mortality | CC BY

### Natural population growth rate vs. child mortality rate, 2021

The child mortality rate measures the share of children who die before reaching the age of five. In this metric of population growth<sup>10</sup>, changes due to migration are excluded and only births and deaths are considered.



Data source: United Nations, World Population Prospects (2022)

OurWorldInData.org/child-mortality | CC BY

« Une transition juste ne sera pas possible sans transition vers une économie juste »

Leo Van Broeck

▲ Croissance de la population vs mortalité infantile de 1950 à 2021 (Our World in Data, 2023)<sup>10</sup>

Dans les graphiques ci-dessus, nous voyons que certains pays accusent des taux de natalité très bas, voire négatifs. Cela s'explique par le fait que 3 éléments sont très présents dans ces pays : **un niveau d'éducation élevé, un bon système de soins de santé et, notamment, un meilleur respect des droits des femmes dans toutes les facettes de la vie sociale privée et publique.** D'autre part, nous voyons

10 United Nations. (2022). *World Population Prospects* - Population Division. Processed by Our World in Data.





sur le graphique que les croissances de population les plus élevées se produisent dans les pays avec les taux de mortalité infantile les plus élevés. Dans le même temps, il s'agit également des pays les plus pauvres où ces 3 facteurs importants (éducation, santé et droits des femmes) font souvent défaut. **Cela signifie que même en termes de démographie, le capitalisme et les inégalités apparaissent comme les principaux vecteurs.** La lutte contre la pauvreté et ses impacts est donc conditionnée à la mise en place d'une économie mondiale juste et inclusive.

La Global Footprint Network nous donne un aperçu de cette nature transversale et de la relation entre les différents aspects de la problématique générale (crise des écosystèmes en termes de biodiversité et de climat, inégalités et pauvreté). Elle indique notamment qu'en 2017, 72 % de la population vivaient dans des pays qui font face à une situation précaire et dans ce qui est appelé un 'ecological poverty trap'<sup>11</sup>.

### 1.3. Une première excursion vers la gouvernance

Comme pour toute entité politique régionale et nationale dans ce monde, le défi de la crise écosystémique est énorme. De plus, la Région de Bruxelles-Capitale occupe une position unique comparée aux autres zones métropolitaines en Europe : ce n'est pas seulement une région ou une grande ville, mais la capitale du pays et la capitale de l'Union européenne. Et ce rôle - noblesse oblige - impose la responsabilité d'exemplarité dans la transition vers une société durable et inclusive. Tenant compte de la complexité des défis nationaux et internationaux, Bruxelles devrait se positionner de façon plus active dans un réseau de contacts et de communication avec les autres régions, avec le Fédéral, avec l'Europe et avec l'ONU. Pour les décisions qui sont partiellement en dehors de ses compétences, la Région doit alors systématiquement plaider pour défendre ses ambitions vers d'autres niveaux de gouvernance. La Présidence européenne de la Belgique du 1<sup>er</sup> janvier 2024 au 30 juin 2024 doit être une occasion privilégiée pour défendre des enjeux ambitieux au différents niveaux de gouvernance.

Bruxelles ne pourra jamais réduire l'impact écologique de la mobilité et des embouteillages sans actions conjointes avec la Flandre et la Wallonie sur le plan de l'urbanisme et la planification spatiale. Cette collaboration sera également nécessaire pour aborder les sujets de la densification, de la biodiversité, de l'énergie, du logement abordable et de la proportion entre demande et offre de ces logements.

Bruxelles a pour ambition de réduire ses émissions indirectes selon les mêmes trajectoires que les émissions directes. Ces émissions indirectes sont non seulement au moins 80 fois plus grandes que les émissions directes, mais il est également impossible de les réduire sans une transformation fondamentale de l'agriculture et de l'économie mondiale. Il faut savoir que la Belgique est parmi les 8 pays en Europe qui importent le plus de produits et de nourriture qui causent de la déforestation ailleurs<sup>12</sup>. Là aussi, Bruxelles toute seule ne pourra pas assez agir sur les causes.

Le Comité Experts Climat insiste sur la nature transversale de la crise des limites planétaires. L'économie, l'énergie, l'utilisation de l'espace, l'agriculture, la démographie et la justice sont des aspects dont aucun ne doit être délaissé dans la lutte contre la crise environnementale et climatique.

11 Wackernagel, M. et al. (2021). *The importance of resource security for poverty eradication*. Nature Sustainability 2021 4:8, 4(8), 731-738.

12 Wedeux, B., & Schulmeister-Oldenhove, A. (2021). *Stepping up ? The Continuing Impact Of Eu Consumption On Nature Worldwide*. WWF-EU.



Ce qui ne doit pas nous empêcher de déjà agir et d'être plus sévère et exigeant sur les origines et les impacts des biens, produits, ressources et nourriture qui rentrent dans notre marché local.

La Belgique, avec une population qui est moins nombreuse que par exemple celle de la zone métropolitaine de Londres, a une structure politique hyper complexe. Et la Région de Bruxelles-Capitale, à côté de cette complexité de gouvernance externe, connaît aussi une complexité interne avec des structures de gouvernance trop fragmentées, avec trop de niveaux et trop d'intervenants. Tout cela consomme beaucoup d'énergie, d'effectifs et d'argent qui ne sont plus disponibles pour remplir sa quote-part dans la lutte contre l'écroulement de l'écosystème. Il ne s'agit pas forcément d'un manque de personnel, mais parfois de la multiplication de tâches dispersées et répétées dans plusieurs échelons. Des mots comme « fusion » et « simplification juridique » circulent dans les couloirs de notre Région. Le Comité Experts Climat encourage la Région à s'associer à des experts de la gouvernance pour oser évaluer l'état de sa gouvernance et ainsi améliorer son impact et son efficacité pour faire face à tous les défis écologiques et sociétaux auxquels nous sommes confrontés.

Avec la création du Comité Fédéral sur le Climat, le Comité d'Experts climat prévoit de mettre en place une collaboration régulière entre les comités.

Dans cette démarche, le Comité Experts Climat entend collaborer avec les autres Comités d'experts existants et, en particulier avec le Comité Fédéral sur le Climat qui sera prochainement mis en place<sup>13</sup>.

#### 1.4. Recommandations

- Créer un plan d'une échelle équivalente au PACE intégrant un volet nature et biodiversité et tout aussi contraignant. Une possibilité alternative serait d'intégrer le Plan Nature au PACE qui devient alors une sorte de « PACEN » (Plan Air Climat, Energie & Nature). Il s'agit en particulier ici d'intégrer les enjeux de la nature et de la biodiversité dans un plan stratégique et contraignant.
- Renforcer la démarche Optiris (optimisation de la performance et de la transition institutionnelle) qui initie une démarche de rationalisation de la fonction publique bruxelloise, entamée par le Gouvernement.

La rationalisation des multiples acteurs publics régionaux doit cependant dépasser les enjeux d'économie budgétaire. L'urgence de la crise des limites planétaires doit permettre la réalisation rapide de projets concrets et impactant. Le Comité Experts Climat s'inquiète de la vitesse de mise en œuvre des stratégies actuelles. Des moyens de décision et de réalisation rapides doivent être prévus pour faire face à la crise actuelle en limitant la multiplication des couches de décisions et la fragmentation des politiques environnementales et climatiques.

- Développer un tableau de bord unique et accessible regroupant un maximum d'indicateurs nécessaires au suivi et à l'évaluation des politiques régionales relatives au climat et à l'environnement.

<sup>13</sup> <https://climat.be/actualites/2023/le-parlement-federal-approuve-la-loi-relative-a-la-gouvernance-de-la-politique-climatique-federale>



En renforçant les moyens d'acteurs tels que l'IBSA, Perspective ou Bruxelles Environnement, la Région doit s'assurer un pilotage transparent et cohérent de ses stratégies.

- Opter pour une interaction plus collaborative entre le Gouvernement, les administrations et le Comité Experts Climat.

Le Comité Experts Climat propose d'organiser chaque année, en complément du jour du climat, un espace d'échanges avec les membres du Gouvernement ainsi qu'un atelier technique avec une sélection de spécialistes des cabinets et des administrations. Le Comité Experts Climat se rend également disponible en vue de l'élaboration du futur Accord de Gouvernement. Le Comité Experts Climat invite les membres du futur Gouvernement à solliciter le monde universitaire et différents experts au cours de cette période de négociation.

- Garantir un accès juste et équitable aux composantes du travail et du capital, quel que soit le nom que l'on souhaite donner à notre modèle économique. La lutte contre la crise de l'écosystème offre une occasion idéale pour appliquer de nouveaux modèles coopératifs qui répondent aux problèmes de logement abordable, d'inclusion, d'inégalités et de précarité. Ainsi, des logements coopératifs ou des coopératives énergétiques où les citoyens sont actionnaires d'un parc éolien ou d'une centrale photovoltaïque sont progressivement plus fréquents et viables. Ce type de modèles qui modifient l'organisation du travail permet de combiner les rémunérations sous forme de salaire et le revenu du capital. Cette forme de capitalisme social, coopératif et redistributif peut être le trait d'union entre différentes idéologies politiques : pour certains, il s'agira de « redistribution des richesses » et pour d'autres, d'« activation de l'épargne dormante ».

Le Comité Experts Climat regrette que des débats idéologiques relatifs au modèle économique soient régulièrement déconnectés des connaissances scientifiques et n'intègrent que peu les objectifs et indicateurs recommandés.

# | 2 | Le Comité Experts Climat dans la gouvernance climatique régionale

## 2.1. Fonctionnement du Comité Experts Climat

Dans sa Déclaration de Politique Générale<sup>14</sup>, le Gouvernement bruxellois évoquait dès 2019 qu'« un comité d'évaluation interdisciplinaire et indépendant, composé d'experts scientifiques, sera institué au sein du Conseil de l'Environnement et sera chargé de remettre annuellement un rapport au Parlement sur l'état des politiques publiques en matière de stratégie climatique et de biodiversité régionale ».

La traduction de cette intention s'est officialisée via l'ordonnance du 17 juin 2021. Concrètement, le Gouvernement crée, auprès du Conseil de l'Environnement, un Comité Experts Climat, composé d'experts scientifiques indépendants, qui remet annuellement un rapport évaluant l'apport des politiques publiques régionales aux objectifs climatiques à moyen et long terme et contenant des recommandations fondées sur cette évaluation. Ce rapport fait l'objet de cette publication.

Le Comité Experts Climat a également une deuxième mission qui est de rendre des avis sur les textes, projets en lien avec la politique climatique, qui lui sont soumis par le Gouvernement.

Un arrêté d'exécution du 28 octobre 2021<sup>15</sup> (ci-après « arrêté Comité Climat ») est venu préciser les modalités pratiques du Comité Experts Climat : son fonctionnement, sa composition, ses missions, son Secrétariat, etc.

L'arrêté Comité Climat précise que le Comité est composé d'un **Président**, d'un **Vice-Président** ainsi que d'**au minimum 4 membres et au maximum 6 autres membres**<sup>16</sup>.

Les membres du Comité Experts Climat sont des experts indépendants issus de différentes disciplines scientifiques. Les changements climatiques impactant l'ensemble des composantes de la société, l'arrêté Comité Climat définit les différentes disciplines qui sont représentées parmi les experts, à savoir :

<sup>14</sup> Déclaration de politique générale commune au Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale et au Collège réuni de la Commission communautaire commune – législature 2019-2024.

<sup>15</sup> Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale modifiant l'arrêté de l'Exécutif de la Région de Bruxelles-Capitale du 15 mars 1990 réglant l'institution, la composition et le fonctionnement du Conseil de l'Environnement pour la Région de Bruxelles-Capitale.

<sup>16</sup> La composition du Comité Experts Climat est disponible sur le site internet : <https://www.brupartners.brussels/fr/comite-dexperts-climat-bruxellois>



- La climatologie ;
- La qualité de l'air et la mobilité ;
- L'économie et les entreprises ;
- Les technologies ;
- Les aspects sociaux et comportementaux liés à la transition climatique ;
- L'énergie ;
- Les villes durables et l'aménagement du territoire ;
- La biodiversité.

## 2.2. Principes de la gouvernance climatique

L'ordonnance Climat de 2021 a également été l'occasion pour la Région de définir les principes directeurs de sa politique climatique en tant qu'éléments du développement durable en y intégrant des dimensions sociales, économiques, environnementales.

Les principes sont repris dans le PACE :

- **Le principe de justice sociale et de transition juste**, qui impliquent que la prévention et la réduction de la pauvreté, des inégalités sociales et des situations de précarité fassent partie intégrante de l'élaboration et la mise en œuvre des politiques climatiques ;
- **Le principe de contribution citoyenne**, selon lequel la Région reconnaît et facilite l'apport de l'action collective citoyenne pour développer et gérer certaines ressources communes et contribuer à la réponse aux enjeux environnementaux, en particulier climatiques ;
- **Le principe de progression**, selon lequel la révision des objectifs et des politiques climatiques doit viser systématiquement un niveau supérieur d'ambition ;
- **Le principe de mutualité**, selon lequel tout pouvoir public régional et local agit de manière à renforcer l'efficacité des mesures prises par tout autre pouvoir public régional et local, au regard des objectifs globaux fixés, et vérifie systématiquement l'impact éventuel d'une mesure sur la politique climatique bruxelloise ;
- **Le principe de la réduction intégrée de la pollution**, selon lequel la politique climatique ne doit pas se faire au détriment de la biodiversité, de la qualité de l'air, de l'eau ou d'autres composantes de l'environnement.



Aux principes cités ci-dessus, s'ajoute le **principe d'innocuité** selon lequel aucune mesure prise par les pouvoirs publics régionaux ne peut porter atteinte aux objectifs climatiques à moyen et long terme.

Ces principes participent à la définition de la gouvernance climatique de la Région, à savoir, l'ensemble des règles, institutions et bonnes pratiques qui composent la politique climatique régionale.

Le Comité Experts Climat, dans ce rapport, porte une attention particulière au respect de la Gouvernance climatique et aux principes qui y sont intégrés.

### 2.3. Rédaction du rapport 2024

L'objectif du rapport annuel du Comité Experts Climat est d'apporter une évaluation régulière, transparente et objective de l'avancée des objectifs régionaux relatifs au climat. Ces objectifs sont évidemment liés à la réduction des émissions de gaz à effet de serre mais également à l'adaptation de la Région aux changements climatiques, à la production d'énergie renouvelable, à l'amélioration de la qualité de l'air et aux dimensions socio-économiques et démocratiques qui sont liées aux politiques climatiques de la Région bruxelloise.

L'ordonnance Climat prévoit que le rapport évalue à minima l'apport des politiques publiques aux objectifs climatiques de la Région :

- Une réduction des émissions directes de gaz à effet de serre de 90 % en 2050 par rapport à 2005 ;
- Une réduction des émissions directes de gaz à effet de serre de 67 % en 2040 par rapport à 2005 ;
- Une réduction des émissions directes de gaz à effet de serre de 47 % en 2030 par rapport à 2005<sup>17</sup>.

Ce rapport 2024 s'inscrit dans le contexte de l'approbation du Plan Air Climat Energie (PACE) par le Gouvernement bruxellois en avril 2023. Cet outil de planification de la stratégie climatique régionale démarre donc sa phase de mise en œuvre au moment de la rédaction du rapport et ne pourra donc pas être évalué de manière exhaustive.

---

<sup>17</sup> L'objectif présent dans l'Ordonnance Climat est de 40% de réduction en 2030, mais ce dernier a été réhaussé lors de l'approbation du PACE par le Gouvernement bruxellois en avril 2023.

# | 3 | Situation et suivi du climat régional

Le changement climatique est l'une des limites planétaires déjà dépassées. Il est rapide, se produit à l'échelle mondiale et affecte toutes les composantes de notre système climatique, c'est-à-dire l'atmosphère, la biosphère, l'océan et la cryosphère.

En effet, Ripple et al (2023) déclaraient : *"In 2023, we witnessed an extraordinary series of climate-related records being broken around the world. The rapid pace of change has surprised scientists and caused concern about the dangers of extreme weather, risky climate feedback loops, and the approach of damaging tipping points sooner than expected<sup>18</sup>".*

En 2023, nous avons assisté à une série extraordinaire de records climatiques battus dans le monde entier. Le rythme rapide des changements a surpris les scientifiques et suscité des inquiétudes quant aux dangers des conditions météorologiques extrêmes, aux boucles de rétroaction climatique risquées et à l'approche de points de basculement préjudiciables plus tôt que prévu.

*The 2023 state of the climate report: Entering uncharted territory*

Ripple et al (2023)

## 3.1. 2023 est en moyenne l'année la plus chaude jamais enregistrée au niveau mondial

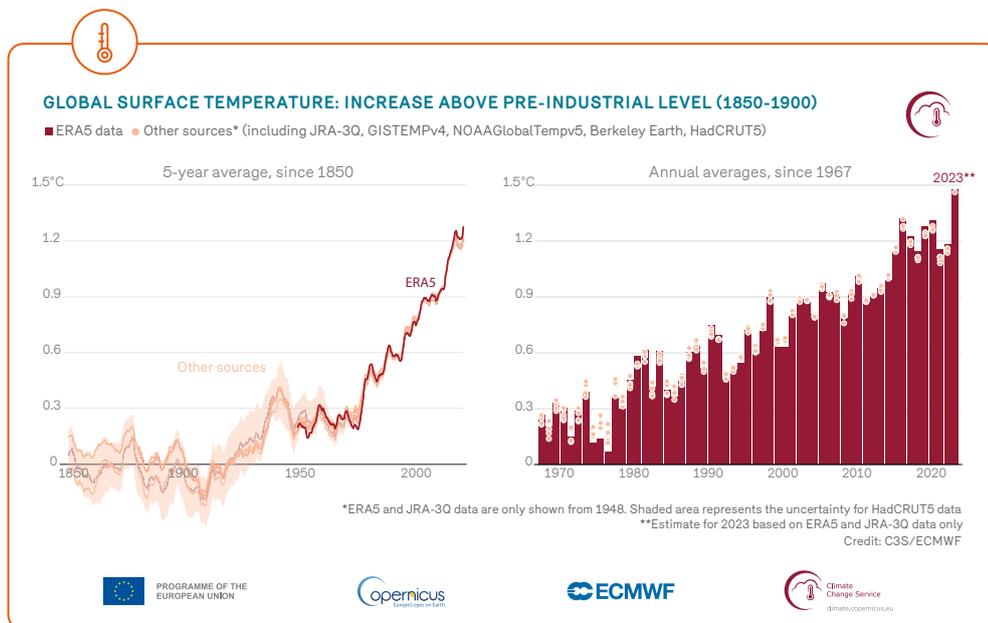
En moyenne, 2023 a été l'année la plus chaude jamais enregistrée au niveau mondial (au moins depuis 1850) : la température moyenne à la surface du globe en 2023 était supérieure de 1,48°C à la moyenne préindustrielle (1850-1900) (voir figure ci-dessous)<sup>19</sup>.

Les 9 dernières années, de 2015 à 2023, sont donc les années les plus chaudes jamais enregistrées au niveau mondial.

18 Ripple, W. J., et al. (2023). *The 2023 state of the climate report : Entering uncharted territory*. BioScience, 73(12), 841–850.

19 Copernicus Climate Change Service. (2023). *2023 is the hottest year on record, with global temperatures close to the 1.5°C limit*. From <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record>

Les changements mensuels de la température moyenne à la surface du globe basés sur les données de l'ERA5<sup>20</sup> (par rapport à la ligne de base 1991-2020) montrent des records de températures de juin à décembre 2023. En outre, les températures de la surface de la mer pour les océans extra-polaires (au-dessus de 60° latitude sud et 60° latitude nord) ont également atteint des valeurs records depuis juin 2023.



▲ *Température de surface globale (Copernicus Climate Change Service, 2023)<sup>21</sup>*

Ces températures records coïncident avec le début du phénomène climatique El Niño. Il s'agit d'un phénomène naturel récurrent dans lequel l'eau de mer du Pacifique tropical central et oriental est plus chaude que la normale, ce qui entraîne une augmentation des précipitations dans ces régions, alors qu'il fait plus sec en Asie du Sud-Est. Lors d'El Niño, les vents de l'Est près de l'Equateur deviennent moins puissants ou deviennent des vents d'Ouest. En revanche, pendant La Niña, l'eau de mer dans le Centre et l'Est du Pacifique se refroidit, ce qui entraîne des vents de l'Est plus forts et des conditions plus humides en Asie du Sud-Est.

Les transitions entre El Niño et La Niña provoquent des changements relativement brefs et temporaires du climat de la Terre, en particulier dans les Tropiques. Cependant, pendant El Niño, le monde est susceptible de connaître une ou plusieurs années chaudes supplémentaires, ce qui amplifie les effets associés à El Niño, tels que la sécheresse et les fortes précipitations localisées. Les effets d'El Niño se manifestent généralement dans l'année qui suit sa formation. Les experts climatiques s'attendent donc à ce que 2024 soit une année encore plus chaude que 2023<sup>22</sup>.

<sup>20</sup> ERA5 est une réanalyse atmosphérique globale de 1979 qui décrit aussi précisément que possible l'état de l'atmosphère à une période du passé.

<sup>21</sup> <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record>

<sup>22</sup> De Wijs, Y. (2023). KNMI - El Niño op komst? From <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/el-nino-op-komst-8caa95a2-5b78-4e5d-8bd3-15c573ae414a>



### 3.2. Augmentation du nombre et de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes

L'été 2023 a été marqué par plusieurs phénomènes météorologiques extrêmes, tels que des vagues de chaleur, des incendies de forêt et de fortes précipitations, qui ont eu des répercussions majeures sur différentes régions du monde.

Les études d'attribution visent à quantifier la manière dont le changement climatique induit par l'homme affecte l'intensité et la probabilité des phénomènes météorologiques extrêmes.

Le réchauffement climatique anthropique est l'une des principales causes de la plupart des phénomènes météorologiques extrêmes de 2023. Les climatologues du « World Weather Attribution<sup>23</sup> » ont conclu que :

- La probabilité d'une chaleur extrême en juillet 2023 en Amérique du Nord, en Europe et en Chine s'est considérablement accrue en raison du changement climatique ;
- La probabilité d'incendies extrêmes en août 2023 dans l'Est du Canada a plus que doublé en raison du changement climatique ;
- En septembre 2023, une combinaison de précipitations exacerbées par le changement climatique, d'exposition et de vulnérabilité a entraîné des inondations généralisées en Méditerranée, notamment en Grèce, en Espagne, en Bulgarie, en Libye et en Turquie.

En outre, une importante étude réalisée par W. Thiery et ses collègues en 2021<sup>24</sup> met en évidence les inégalités intergénérationnelles dans l'exposition à ces phénomènes météorologiques extrêmes. Plus précisément, l'étude montre que, selon les engagements actuels en matière de politique climatique, les enfants nés en 2020 connaîtront deux à sept fois plus d'événements extrêmes que ceux nés en 1960.

### 3.3. Le réchauffement à Bruxelles est 2 fois plus rapide qu'au niveau mondial

L'Europe est la région du monde qui se réchauffe le plus rapidement, avec un réchauffement 2 fois supérieur à la moyenne mondiale depuis les années 1980.

En Belgique, le réchauffement est également beaucoup plus rapide qu'à l'échelle mondiale : le réchauffement à Uccle et à l'échelle mondiale depuis 1981 est respectivement de 0,4°C et de 0,18°C par décennie<sup>25</sup>. La température annuelle moyenne à Uccle en 2023 était supérieure de 3,3°C à sa référence préindustrielle (1850-1900). Au niveau mondial, la différence était de 1,48°C pour la même période.

<sup>23</sup> <https://www.worldweatherattribution.org/>

<sup>24</sup> Thiery, W., et al. (2021). *Intergenerational inequities in exposure to climate extremes*. *Science*, 374(6564), 158-160.

<sup>25</sup> Lindsey, R., & Dahlman, L. (2024). *Climate Change : Global Temperature*. Climate.Gov.

Cette tendance moyenne au réchauffement se reflète également dans les extrêmes météorologiques. Deux vagues de chaleur ont été enregistrées en Belgique en 2023, en juin et en septembre<sup>26</sup>. De plus, la vague de chaleur de septembre 2023 en Belgique était la première vague de chaleur jamais enregistrée au cours d'un mois de septembre et si tard dans l'année.

### 3.3.1. Les îlots et les vagues de chaleur

La Région bruxelloise étant principalement un centre urbain, il est fondamental de rappeler que plusieurs facteurs caractéristiques des environnements urbains contribuent à des températures plus élevées dans les villes par rapport aux zones rurales, en particulier la nuit.

Les principaux facteurs qui influent sur cette différence sont la géométrie en 3 dimensions de l'espace urbain, l'albédo, l'imperméabilité des surfaces, l'évapotranspiration ou flux anthropiques. Cet effet est appelé **Urban Heat Island** ou îlot de chaleur urbain. Pour **Bruxelles**, cet **effet d'îlot de chaleur urbain** peut, **pendant une vague de chaleur**, élever les températures jusqu'à **8°C** au-delà de celles de l'environnement rural à proximité<sup>27</sup>.

La cartographie des îlots de chaleur pour Bruxelles, telle que décrite par Bruxelles Environnement, est basée sur des données de 1987 à 2016<sup>28</sup>. Le Comité Experts Climat suggère de réaliser une mise à jour de cette cartographie avec des chiffres plus récents.

---

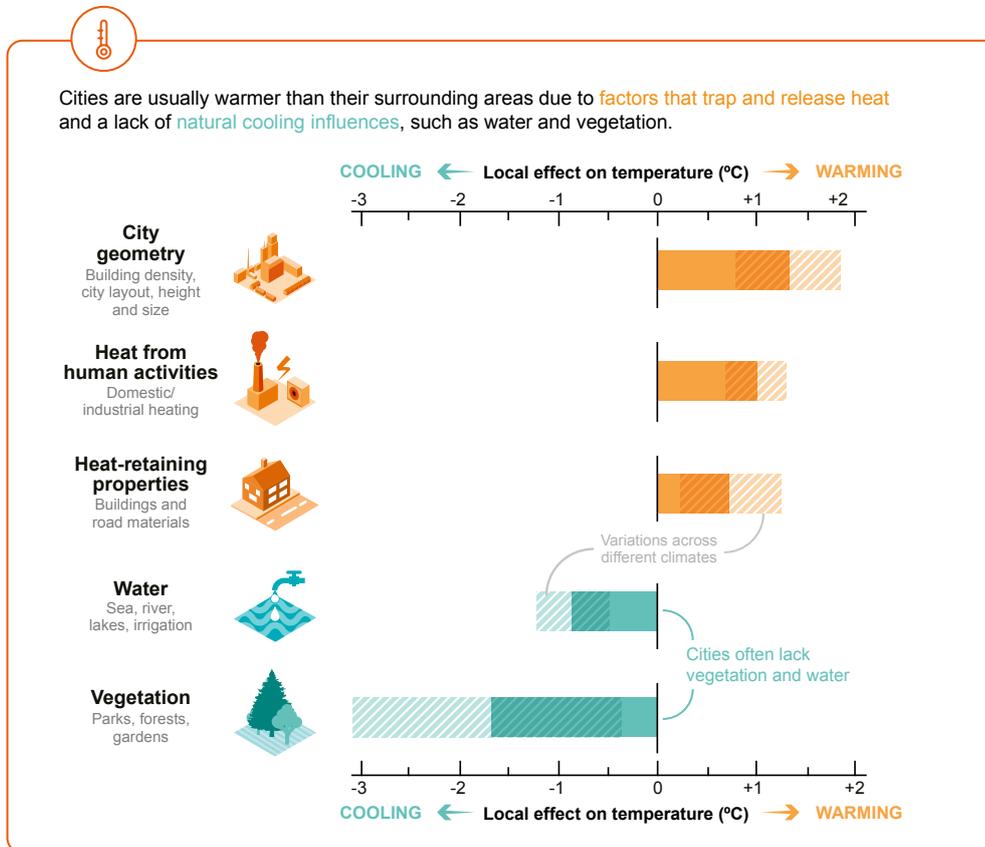
26 Définition d'une vague de chaleur selon l'Institut Royal Météorologique de Belgique : <https://www.meteo.be/nl/info/weerwoorden/hittegolf>

27 Duchêne et al. (2022). *Downscaling des projections climatiques d'ensemble à l'échelle urbaine : le climat futur de Bruxelles à 1,5 °C, 2 °C et 3 °C de réchauffement climatique*. Climat Urbain, 46.

Caluwaerts et al. (2021). *Engaging Schools to Explore Meteorological Observational Gaps*. Bulletin of the American Meteorological Society.

28 Bruxelles Environnement. (2020). *Cartographie des îlots de fraîcheur à Bruxelles*. Etat des lieux de l'Environnement.

La figure ci-dessous, issue des travaux du GIEC en 2021<sup>29</sup>, illustre les facteurs réchauffants qui sont particulièrement présents dans les milieux urbains et les facteurs refroidissants qui manquent dans ces mêmes espaces.



▲ Pourquoi les villes sont les points névralgiques du changement climatique ? (IPCC, 2021)<sup>30</sup>

Si les villes n'occupent qu'une fraction de la surface terrestre, elles sont les lieux les plus densément peuplés de la planète. Actuellement, 55 % de la population mondiale vit en ville et est exposés aux îlots de chaleur et cette proportion devrait encore augmenter à l'avenir.

Comme souligné dans le rapport 2023 du Comité Experts Climat, les résultats d'une étude récente de Duchêne et ses collègues en 2022 montrent que dans le cadre de l'Accord de Paris (c'est-à-dire des niveaux de réchauffement global de 1,5°C à 2,0°C), les températures estivales moyennes à Bruxelles augmenteront en moyenne de 3,6°C à 4,1°C [+/- 0,7°C]. Les niveaux de réchauffement planétaire correspondent à une période lors de laquelle les projections de température calculées par les modèles climatiques dépassent une certaine limite de réchauffement (dans Duchêne et al., les limites sont de 1,5°C, 2°C ou 3°C par rapport à la période de référence 1861-1890).

En outre, l'étude montre que le nombre de jours de canicule à Bruxelles augmentera d'environ 30,6 % et 158,9 % respectivement pour un réchauffement climatique de

29 IPCC. (2021). AR6 FAQ.

30 [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/faqs/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_FAQs\\_Compiled.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/faqs/IPCC_AR6_WGI_FAQs_Compiled.pdf)

2°C et 3°C, par rapport à un réchauffement climatique de 1,5°C. En outre, le stress thermique pendant les vagues de chaleur à Bruxelles augmente avec le réchauffement climatique (29 % et 91 % respectivement pour un réchauffement de 2°C et 3°C par rapport à un réchauffement de 1,5°C) et est beaucoup plus élevé que dans la zone rurale environnante.

### 3.3.2. Pluies extrêmes et risque accru d'inondations pluviales

Sur la base des calculs des modèles climatiques régionaux pour la Belgique, d'ici 2100 et dans le cadre du scénario d'émissions le plus pessimiste (RCP8.5), nous nous attendons à une augmentation moyenne des précipitations hivernales et à une augmentation des précipitations extrêmes en été, en particulier dans les zones urbaines. L'intensité des précipitations à l'échelle horaire et avec une période de retour de 10 ans pourrait augmenter jusqu'à 100 %<sup>31</sup>.

Comme décrit dans le Plan de Gestion de l'Eau 2022-2027 de la Région bruxelloise<sup>32</sup>, les villes sont particulièrement sensibles à ces précipitations extrêmes. Si des mesures compensatoires ne sont pas prises, le **risque d' « inondations pluviales »** peut augmenter. En outre, on peut s'attendre à une diminution de la recharge des eaux souterraines, avec des conséquences directes et indirectes : **entre 2005 et 2100, on s'attend à une diminution de la recharge d'environ 9,5 %, quel que soit le scénario climatique.** Une première quantification de l'impact de cette diminution prévue de la recharge sur les ressources en eau souterraine a pu être réalisée, plus spécifiquement au niveau des masses d'eaux souterraines libres (Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt -BR04- et des sables du Bruxellien - BR05) grâce à une simulation réalisée sur le modèle hydrogéologique basé sur le Brussels Phreatic System Model (BPSM). Les résultats montrent que la piézométrie<sup>33</sup> de ces masses d'eaux souterraines pourrait baisser jusqu'à une valeur de -0,83 m d'ici 2100, ce qui entraînerait une diminution :

- De -4,2 % du débit de base annuel moyen des eaux souterraines alimentant les eaux de surface/le réseau collecteur principal au fond de la vallée ;
- D'une diminution d'environ 3,0 % du débit annuel moyen de la galerie de drainage VIVAQUA.

31 Termonia, P. et al. (2018). *The CORDEX.be initiative as a foundation for climate services in Belgium*. Climate Services, 11, 49-61.

32 Bruxelles Environnement. (2022). *Plan de Gestion de l'Eau 2022-2027*.

33 La piézométrie est la mesure de profondeur de la surface de la nappe d'eau souterraine.

# | 4 | Suivi des émissions de gaz à effet de serre

Pour 2023, les 3 principaux gaz à effet de serre (le dioxyde de carbone, le méthane et l'oxyde nitreux) affichent des valeurs records pour leurs concentrations atmosphériques moyennes. La concentration moyenne mondiale de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est actuellement d'environ 420 parties par million, ce qui est bien supérieur à la limite planétaire proposée de 350 parties par million<sup>34</sup>.

## 4.1. Évolution des émissions directes régionales

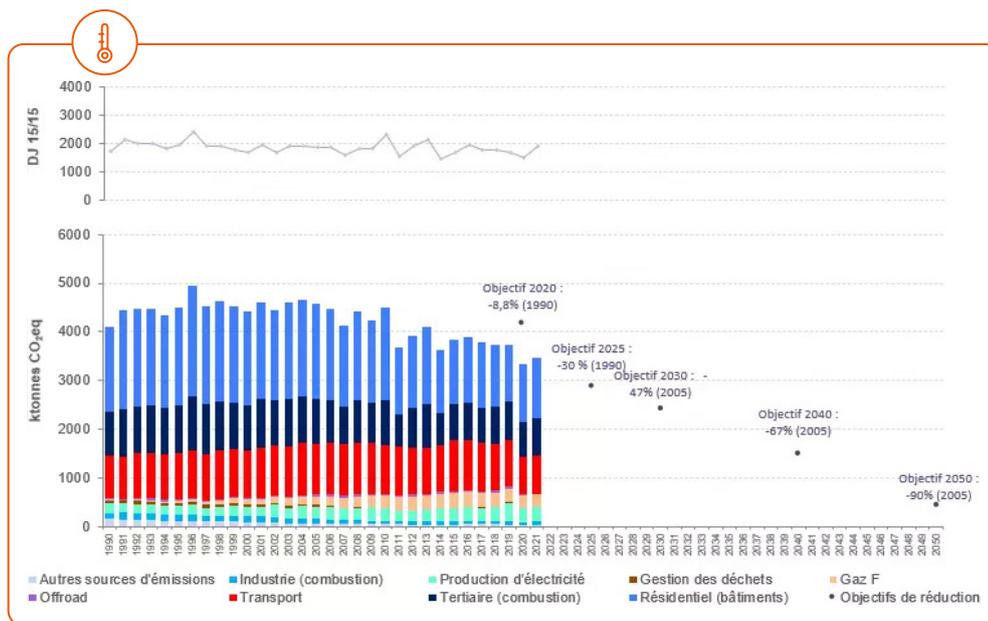
Le CO<sub>2</sub> est de loin le principal gaz à effet de serre (GES) émis sur le territoire régional (environ 91 % en 2021). Les émissions de gaz à effet de serre à Bruxelles sont principalement dues à la consommation d'énergie des bâtiments (résidentiel et tertiaire ; 57 % des émissions directes de gaz à effet de serre en 2021) et au transport (23 %). La quasi-totalité des gaz à effet de serre émis par le secteur du transport provient du transport routier (99 %). Ensemble, les bâtiments et les transports représentent donc 80 % des émissions directes de GES en 2021<sup>35</sup>. **Compte tenu de la contribution importante de ces 2 secteurs, ce rapport se concentre sur l'énergie et l'aménagement du territoire en Région bruxelloise.**

Depuis 2010, les émissions de gaz à effet de serre de la Région affichent une tendance générale à la baisse, indépendamment de la croissance démographique mais parallèlement à la réduction de la consommation d'énergie. En 2021, les émissions de la Région étaient en baisse de 14 % par rapport à 1990 et de 23 % par rapport à 2005.

Cependant, cette première phase de décroissance, qui résulte principalement d'une diminution de la consommation de combustibles fossiles liquides (pour le transport et le chauffage), risque d'être suivie par une phase de stagnation si les émissions causées par la consommation de gaz naturel, principalement pour le chauffage des bâtiments, ne présentent pas rapidement un point d'inflexion, comme souligné dans notre précédent rapport (CEC, 2023).

34 Ripple, W. J. et al. (2023). *The 2023 state of the climate report: Entering uncharted territory*. *BioScience*, 73(12), 841-850.

35 Bruxelles Environnement. (2023). *Etat des lieux de l'environnement - Climat*.



Baisse des émissions directes de gaz à effet de serre dans la Région de Bruxelles-Capitale (Bruxelles Environnement, 2023)<sup>36</sup>

## 4.2. Evaluation du cadre méthodologique des émissions indirectes

Les émissions directes constituent ce qui est couramment appelé le premier « Scope » des émissions de gaz à effet de serre. Les émissions indirectes, quant à elles, sont divisées en 2 catégories, les Scopes 2 et 3, qui couvrent respectivement les émissions causées par la production de l'énergie qui est importée (Scope 2), et toutes les autres émissions causées par l'activité économique, en ce compris l'importation de biens (Scope 3).

Les émissions indirectes dépassent souvent les émissions directes, parfois même de plusieurs ordres de grandeur. Il est donc essentiel de les identifier et d'organiser leur suivi.

Dans le cas de la Région Bruxelles-Capitale, il est attendu que le Scope 2 couvre déjà une part non-négligeable des émissions globales, étant donné qu'environ 90 % de l'électricité consommée sur son territoire est importée<sup>37</sup> et que l'électricité représente déjà une part importante de l'énergie finale consommée dans la Région (28 % en 2019). Cette proportion va de plus croître très rapidement dans les décennies à venir, en raison de l'électrification attendue de la mobilité et d'une part significative de la production de chaleur.

Une méthodologie de calcul des émissions indirectes de la Région, basée sur le cadre méthodologique GPC (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories), et complétée par la méthode Bilan Carbone®, a été approuvée par le Gouvernement en mars 2023<sup>38</sup>. Elle devra rapidement être implémentée et

<sup>36</sup> Bruxelles Environnement, Dpt Evaluation Air, Climat et Energie, inventaires 2023 - version 26/05/2023.

<sup>37</sup> Bruxelles Environnement. (2023). *Etat des lieux de l'environnement - Climat*.

<sup>38</sup> Loc. Cit.



testée afin d'assurer un suivi régulier de ces émissions, mais surtout pour permettre l'identification des leviers de réduction appropriés.

A la lumière des premiers résultats obtenus, l'objectif du PACE, qui est de réduire ces émissions indirectes selon une trajectoire comparable à celle des émissions directes à l'horizon 2050 devra rapidement être précisé<sup>39</sup>.

---

39 Bruxelles Environnement. (2023). *Plan Régional Air-Climat-Énergie*.

# | 5 | Suivi des mesures sectorielles

## 5.1. La stratégie énergétique et le défi du gaz

### 5.1.1. Production d'énergie verte sur le territoire : zoom sur le photovoltaïque

Bien que la haute densité de population en Région de Bruxelles-Capitale et sa forte urbanisation représentent un frein au développement massif de production locale d'énergie renouvelable (production intra-muros), les ambitions de la Région doivent être à la hauteur de son potentiel, en particulier en ce qui concerne la production d'électricité d'origine photovoltaïque. Le Comité Experts Climat soulignait dans son rapport précédent que l'objectif fixé dans le PNEC (Plan National Energie Climat)<sup>40</sup> (185 GWh/an en 2030) était trop timide<sup>41</sup>. Il a été revu à la hausse dans la dernière version du PACE : l'objectif est à présent d'atteindre d'une production annuelle de 334 GWh/an en 2030<sup>42</sup>. Plus largement, l'objectif, également revu à la hausse, de 585 GWh/an d'énergie renouvelable (électricité, chaleur et froid) produite localement en 2030 correspond à environ 3 % de la consommation totale d'énergie de la Région<sup>43</sup>, ce qui reste très limité. Un développement plus rapide de la production renouvelable de chaleur devrait être envisagé, étant donné le défi que constitue la diminution de la consommation de gaz naturel pour le chauffage des bâtiments (voir §5.1.3).

Brugel rapporte un taux de croissance de la production d'électricité renouvelable très encourageant, et en ligne avec la récente hausse des objectifs de la Région<sup>44</sup>, ce qui montre l'évolution de la puissance photovoltaïque installée de 2010 à 2022. Une forte croissance est observée depuis 2018. La puissance installée actuelle s'élève à plus de 250 MWe, ce qui correspond à environ 10 % du potentiel de la Région<sup>45</sup>. Cette forte croissance a eu pour conséquence que la production d'électricité d'origine photovoltaïque a dépassé les 190 GWh/an en 2022, ce qui est déjà au-delà de l'objectif qui avait été fixé pour 2030 dans le PNEC, en 2019 (185 GWh/an). Et cette production correspond déjà à 57 % du nouvel objectif fixé dans le

40 Bruxelles Environnement. (2023). *Plan Régional Air-Climat-Énergie*.

41 Comité d'Experts Climat. (2023). *Rapport préliminaire*.

42 Bruxelles Environnement. (2023). *Plan Régional Air-Climat-Énergie*.

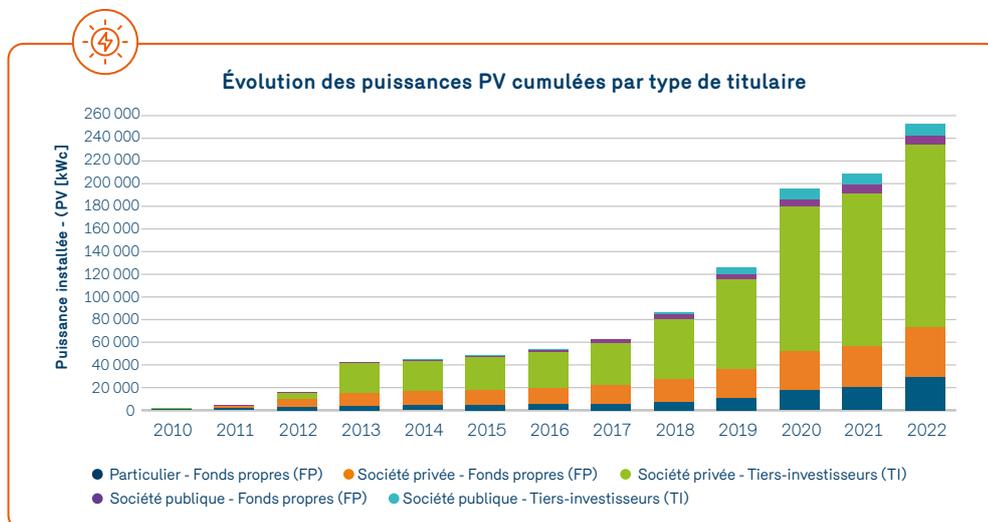
43 Loc. Cit.

44 Brugel. (2022). *Cahier Thématique 03 - Fonctionnement du marché des certificats verts et des garanties d'origine en 2022*. Rapport annuel 2022.

45 Bruxelles Environnement. (2023). *État des lieux de l'environnement – Potentiel photovoltaïque des toits bruxellois*. Énergie : état des lieux.



PACE pour 2030. Cela souligne l'importance d'un suivi régulier de l'évolution de la production d'énergie renouvelable, et, étant donné la marge de progression possible vis-à-vis du potentiel total, de l'ajustement régulier des objectifs de la Région.



Évolution des puissances PV cumulées par type de titulaires (Brugel, 2022)<sup>46</sup>

La Figure ci-dessus montre également que les sociétés privées (en ce compris les copropriétés) sont à l'origine de la grande majorité des installations photovoltaïques, principalement en tant que tiers-investisseurs, mais aussi en fonds propres.

Le mécanisme des certificats verts conservé dans la Région (contrairement aux deux autres régions du pays) montre ici son efficacité pour inciter le tiers-investissement, et répondre en partie à l'investissement limité des propriétaires, généralement attribué au taux élevé de location et à la capacité d'investissement limitée des particuliers bruxellois<sup>47</sup>. Près de 57 % des certificats verts octroyés pour la production de 2022 ont été captés par des tiers-investisseurs privés.

En septembre 2023, une augmentation des taux d'octroi proposée par Brugel, avec pour but de maintenir un temps de retour de 7 années, a été validée par le Gouvernement bruxellois<sup>48</sup>.

Le Comité Experts Climat recommande donc de continuer à soutenir le système d'octroi de certificats verts pour l'énergie photovoltaïque, et de revoir à la hausse les ambitions de la Région en termes de production intra-muros d'énergie renouvelable (électricité, chaud et froid).

46 Brugel. (2022). *Fonctionnement du marché des certificats verts et des garanties d'origine en 2022*. Rapport annuel 2022.

47 Bruxelles Environnement. (2023). *État des lieux de l'environnement – Potentiel photovoltaïque des toits bruxellois. Énergie : état des lieux*.

48 Brugel. (2023). *Proposition de Brugel Relative au coefficient multiplicateur appliqué au photovoltaïque – Analyse des paramètres économiques*.



### 5.1.2. Production extra-muros et émissions indirectes

Le PACE précise que l'objectif de produire 585 GWh/an d'énergie renouvelable sur le territoire de la Région en 2030 s'accompagne d'un objectif de production « extra-muros » de 665 GWh/an, pour un total de 1250 GWh/an, soit environ 7 % de sa consommation totale d'énergie. Cet objectif global est inchangé depuis le PNEC, malgré l'augmentation de l'objectif « intra-muros », qui est donc compensé par une diminution de l'objectif « extra-muros ». Cette production « extra-muros » sera supportée par des mécanismes de transferts de statistiques entre États-Membres de l'Union Européenne. Dans son précédent rapport, le Comité Experts Climat s'interrogeait déjà sur la pertinence de l'utilisation de tels transferts, sans lien physique, même s'ils sont autorisés. De tels transferts ne peuvent être que temporaires, et il faudra à terme assurer la neutralité carbone des flux d'énergie importés vers la Région (Scope 2). Comme déjà souligné dans ce rapport, le Scope 2 couvre probablement déjà une part non négligeable des émissions globales, étant donné qu'environ 90 % de l'électricité consommée sur le territoire est importée. La consommation d'électricité va de plus croître très rapidement dans les décennies à venir, en raison de l'électrification attendue de la mobilité et d'une part significative de la production de chaleur.

Dans cette perspective, la méthodologie de calcul des émissions indirectes de la Région (Scope 2 et Scope 3), approuvée en 2023, devra rapidement être implémentée pour permettre un suivi régulier de ces émissions, et l'identification des leviers de réduction appropriés. L'objectif du PACE, qui est de réduire ces émissions indirectes selon une trajectoire comparable à celle des émissions directes à l'horizon 2050 devra être rapidement précisé<sup>49</sup>.

### 5.1.3. Décarbonation de la chaleur : rénovation du bâti et chaleur verte

Comme souligné dans le rapport 2023 du Comité Experts Climat et au Chapitre 4 du présent rapport, la décarbonation de la chaleur à Bruxelles est un défi majeur des décennies à venir, en raison de la dépendance actuelle de la Région au gaz naturel pour le chauffage des bâtiments<sup>50</sup>. Dans le PACE, la Région s'engage à réduire la consommation moyenne en énergie primaire des bâtiments résidentiels à 100 kWh/m<sup>2</sup>/an, et à tendre vers la neutralité énergétique pour les bâtiments tertiaires, d'ici 2050. Ces objectifs sont opérationnalisés dans la Stratégie de Rénovation RENOLUTION<sup>51</sup>. Un taux de rénovation des bâtiments de 3%/an est visé. Il s'agit d'un objectif très ambitieux par rapport au taux de rénovation actuel. Ce dernier est très difficile à quantifier, mais l'ordre de grandeur actuel est généralement estimé entre 0,25<sup>52</sup> et 1 %<sup>53</sup>. Cet effort de rénovation du bâti doit de

49 Bruxelles Environnement. (2023). *Plan Régional Air-Climat-Énergie*.

50 Comité d'Experts Climat. (2023). Rapport préliminaire.

51 Bruxelles Environnement. (2023). *Plan Régional Air-Climat-Énergie*.

52 Albrecht, J., & Hamels, S. (2022). *Les obstacles financiers aux rénovations climatiques et de confort à Bruxelles*. Agoria.

53 Lempereur, A., Taigneaux, F., & Marenne, Y. (2021). *Potentiel d'efficacité en matière de chaleur et de froid renouvelable en Région de Bruxelles-Capitale*. ICEDD pour Bruxelles Environnement.



plus s'accompagner de l'utilisation de sources renouvelables de chaleur pour couvrir la demande résiduelle. Pour atteindre la neutralité carbone, les efforts de réduction de la demande en chaleur et les efforts de développement de sources renouvelables doivent rapidement converger. À ce jour, le développement de ces sources est malheureusement trop lent. Le PACE précise d'ailleurs qu'il est « *urgent de comprendre les freins à ce développement, afin d'instaurer un cadre propice à leur essor*<sup>54</sup> », mais les moyens proposés pour atteindre cet objectif restent flous.

Au-delà de la définition d'objectifs ambitieux à long terme, la convergence de la diminution de la demande en chaleur et du développement de sources de chaleur renouvelables nécessite la mise en place d'un plan d'actions concret défini dans le temps. Les premiers travaux de la « Task Force 2050 » mise en place en 2022 et pilotée par Bruxelles Environnement, et dont Brugel et Sibelga sont membres<sup>55</sup>, fourniront bientôt des perspectives sur l'évolution de la demande en chaleur et en froid et sur les options techniques pour y répondre, conformément à l'obligation de l'article 14 de la Directive européenne sur l'Efficacité énergétique<sup>56</sup>. Ces résultats pourront servir de base à la définition d'un plan d'actions.

Étant donné l'ampleur de la tâche, il est essentiel de rapidement prévoir les moyens humains et financiers nécessaires pour :

- Définir des objectifs successifs dans une feuille de route ;
- Définir les moyens et actions nécessaires pour les atteindre, y la mobilisation des parties prenantes ;
- Identifier les risques, et les moyens de les atténuer ;
- Définir des indicateurs de performance, tant pour la rénovation que pour la fourniture de chaleur verte, accompagnés d'une méthode de suivi et d'adaptation adéquate.

Le maintien d'un taux de rénovation du bâti suffisant au cours du temps peut représenter un risque majeur. Son suivi précis est indispensable. L'atténuation du risque peut en outre passer par une priorisation des quartiers à rénover en fonction des rénovations envisageables et des ressources énergétiques disponibles. Une approche par quartier apparaît au Comité Experts Climat comme une nécessité. Le PACE mentionne d'ailleurs l'objectif de soutenir la rénovation collective et la stimulation d'une dynamique de rénovation regroupée, sans en préciser les modalités. Il faut cependant noter que la mobilisation des parties prenantes représentera un défi en soi. Les Contrats de Quartier existants pourraient être étendus au défi de la rénovation énergétique, avec une dynamique participative des citoyens et entreprises, soutenue par des experts.

---

54 Bruxelles Environnement. (2023). *Plan Régional Air-Climat-Énergie*.

55 Loc. Cit.

56 Directive (UE) 2018/ 2002 du Parlement Européen et du Conseil du 11 décembre 2018 modifiant la directive 2012/ 27/ UE relative à l'efficacité énergétique.



Sur ce même sujet, l'approche du programme RENOLUTION, basée sur des primes individuelles, peut présenter certaines limites. Une récente étude de l'Université de Gand<sup>57</sup>démontre que l'investissement initial demeure un frein significatif à la rénovation pour les citoyens à plus faibles revenus, même lorsque des incitations financières sont disponibles sous forme de subsides ou de prêts avantageux. Les caractéristiques socio-économiques de la Région de Bruxelles-Capitale peuvent donc constituer un obstacle à l'efficacité des subsides mis en place. En parallèle au suivi technique des rénovations, la publication d'un bilan détaillé des primes allouées et de leurs bénéficiaires, tant citoyens qu'entreprises, serait bénéfique pour évaluer leur impact réel.

La rénovation énergétique par quartiers qui est préconisée doit donc combiner l'élaboration de solutions techniques, réglementaires et financières optimales, en tenant compte de la capacité financière des parties prenantes. Une partie de la population ne pourra probablement pas s'engager au-delà d'un mécanisme garantissant un coût constant de l'énergie, dans lequel l'investissement nécessaire est remboursé progressivement par les économies d'énergie réalisées. Une telle approche pourrait d'ailleurs ouvrir la voie à l'implication de tiers investisseurs, un concept qui a prouvé son efficacité pour les panneaux solaires photovoltaïques (voir section 5.1.1).

#### 5.1.4. Recommandations

- ✓ Soutenir la rénovation énergétique et le développement de production d'énergie renouvelable à l'échelle du quartier.
- ✓ Définir des objectifs successifs intermédiaires et les moyens associés dans une feuille de route de sortie du gaz.
- ✓ Définir des indicateurs de performances, tant pour la rénovation que pour la fourniture de chaleur verte, accompagnés d'une méthode de suivi et d'adaptation adéquate.
- ✓ Prévoir des mécanismes de financement alternatifs pour la rénovation ou les productions d'énergie renouvelable.
- ✓ Continuer à soutenir le système d'octroi de certificats verts pour l'énergie photovoltaïque.
- ✓ Revoir à la hausse les ambitions de la Région en termes de production intra-muros d'énergie renouvelable.
- ✓ Identifier des leviers de réduction appropriés des émissions indirectes « selon une trajectoire comparable à celle des émissions directes ».

57 Albrecht, J., & Hamels, S. (2021). *The financial barrier for renovation investments towards a carbon neutral building stock – An assessment for the Flemish region in Belgium*. *Energy and Buildings*, 248, 111177.



## 5.2. Aménagement du territoire

Il est important de rappeler, avant de se focaliser sur l'aménagement du territoire en Région de Bruxelles-Capitale, de l'importance de voir les objectifs climatiques dans la perspective plus large du phénomène de suburbanisation extensive de la planète - et surtout du mitage des zones rurales belges occupées par des lotissements éparpillés - au détriment de la nature et des autres espèces. Il ne s'agit donc pas seulement de réduire les émissions directes et indirectes de l'environnement bâti et du transport mais également de repenser le grand partage entre humains et non humains, et le réensauvagement du monde.

### 5.2.1. Rénovation du bâti

Comme déjà souligné en Section 5.1.3, il est important de coordonner une planification et une rénovation énergétique du bâti au-delà de la parcelle individuelle, par quartier ou par îlot, afin d'optimiser les coûts et les chantiers. De ce point de vue, il est recommandé de mobiliser les outils de la revitalisation urbaine (CACI, CQD, CRU)<sup>58</sup> et d'intégrer les outils de l'aménagement du territoire à une transition énergétique<sup>59</sup>. Le projet Renov-Roue-Rad de rénovation groupée des logements de la Cité de la Roue constitue un exemple intéressant porté par les habitants<sup>60</sup>. Il s'agit de voir comment ce type d'initiative pourrait être démultiplié et soutenu par les pouvoirs publics au travers notamment des outils de la revitalisation urbaine.

Dans le prolongement du rapport 2023 du Comité Experts Climat, il est recommandé d'aller plus loin que les labels d'isolation du bâti (PEB) pour soutenir la sobriété dans la consommation énergétique. Un suivi de la consommation par surface ou par personne permettrait non seulement de tenir compte de l'isolation thermique, mais également du comportement des habitants et usagers. Le soutien à la rénovation du bâti et les outils de certification sont importants, mais il est nécessaire d'intégrer les facteurs comportementaux de sobriété pour garantir la pérennité des gains, tels que la consommation d'énergie par m<sup>2</sup>, par famille ou par personne<sup>61</sup>.

Le PACE, comme le rapport 2023 de du Comité Experts Climat, met en avant l'importance de réduire les émissions indirectes du bâti bruxellois au travers de la mise en place d'une filière de construction et de rénovation durable. De ce point de vue, la prise en compte des cycles de vie des matériaux via l'obligation d'utiliser l'outil TOTEM (Tool for the Total Environmental impact of Materials) constitue une étape importante qui est intégrée au projet de nouveau Règlement Régional d'Urbanisme (RRU). La généralisation du référentiel GRO<sup>62</sup> permettrait d'intégrer l'ensemble des critères de durabilité et de circularité des constructions. Une autre avancée importante du nouveau projet de RRU également soutenue par le Comité Experts

GRO (du prénom norvégien et symbolique de 'croissance') est un outil permettant de mesurer la durabilité des projets de construction.

58 CACI : Contrat d'Axe et Contrat d'Ilot - <https://urban.brussels/fr/articles/contrat-d-axe-et-le-contrat-d-ilot-caci>

CQD : Contrat de Quartier Durable - <https://quartiers.brussels/1/>

CRU : Contrat de Rénovation Urbaine - <https://quartiers.brussels/2/>

59 Bruxelles Environnement. (2023). *Plan Régional Air-Climat-Énergie*.

60 <https://renov-roue-rad.brussels/>

61 Comité d'Experts Climat. (2023). *Rapport préliminaire*.

62 <https://www.gro-tool.be/?lang=fr>



Climat est la généralisation du réemploi des structures bâties. Les démolitions de construction ne seront plus acceptées qu'exceptionnellement si des contraintes techniques ou fonctionnelles le justifient<sup>63</sup>. La mise en place de tous ces éléments permet d'envisager la transition vers un écosystème de construction durable qui minimise les émissions directes et indirectes et favorise l'emploi bruxellois dans des entreprises des filières d'économie circulaire et bio-sourcées (réseau Ecobuild) qui doivent être soutenues par les pouvoirs publics bruxellois. Il est ainsi recommandé de limiter l'utilisation du béton et l'acier aux seules applications où ces matériaux sont optimaux ou nécessaires, et favoriser le bois et autres matériaux circulaires dans les autres cas.

### 5.2.2. Espaces ouverts

Le rapport 2023 du Comité Experts Climat a souligné l'importance d'inverser la dynamique d'imperméabilisation des sols et des espaces ouverts bruxellois. Le Comité Experts Climat recommande de ne plus réduire les espaces verts – ou au moins la surface totale d'espaces verts - afin de garantir la zéro artificialisation. La proposition annoncée par le Gouvernement bruxellois en octobre 2023 de passer de 14,7 % de territoire naturel protégé à 25 % en 2030 est encourageante. Cette mesure devrait permettre d'augmenter les réserves naturelles et les espaces Natura 2000<sup>64</sup> de 2.373 ha à quelques 4.206 ha<sup>65</sup>. Il s'agit d'un tournant sachant que cette augmentation s'appuie sur le maintien de la biodiversité dans les réserves foncières publiques actuellement destinées à la construction comme les sites de Josaphat à Schaerbeek, Keyenbempt à Uccle, Wiels à Forest, Meylemeersch à Anderlecht, ou encore Schaerbeek Formation.

Alors qu'au cours des vingt dernières années, la Région a soutenu une politique d'urbanisation par des développements immobiliers sur les friches et les grandes réserves foncières (Tour et Taxi, MediaPark, Josaphat, Schaerbeek Formation, etc.), il s'agit aujourd'hui d'inverser la logique d'urbanisation en considérant les friches comme des espaces de biodiversité. Afin d'être économiquement soutenable, cette politique de restauration de la nature implique d'un côté de protéger les espaces ouverts de la spéculation foncière, et de l'autre côté de miser sur la densification du cadre bâti existant.

<sup>63</sup> <https://urbanisme.irisnet.be/actualites-accueil/rru-2013-enquete-publique>

<sup>64</sup> Le Gouvernement bruxellois n'a pas précisé le niveau de protection des nouvelles zones, le Comité Experts Climat encourage fortement l'application de la norme Natura 2000.

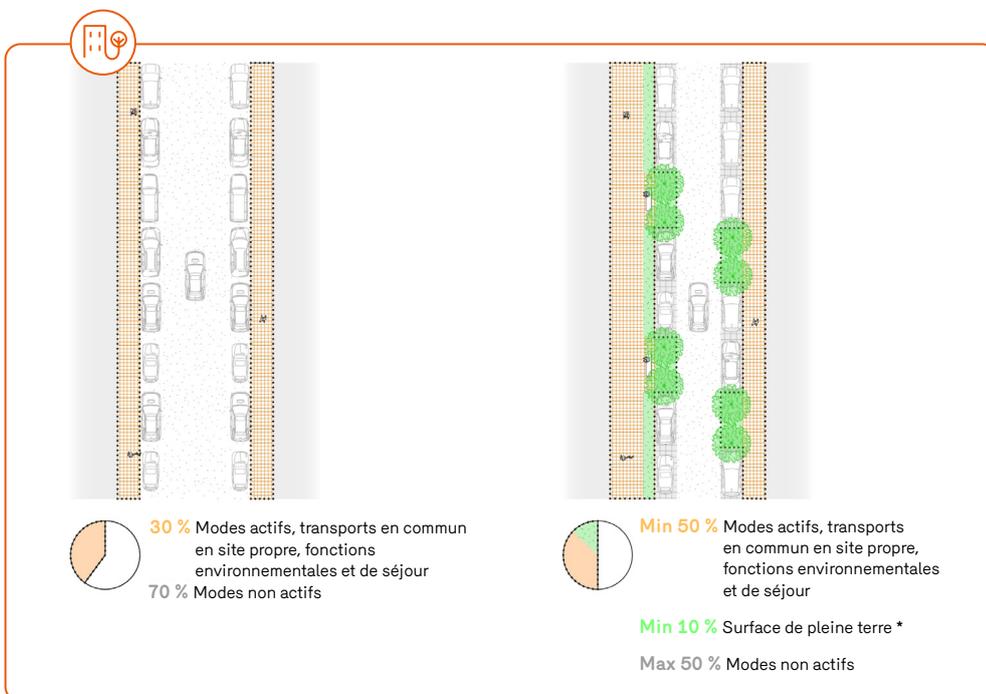
<sup>65</sup> <https://maron-trachte.brussels/2023/10/27/nature-et-biodiversite-la-region-bruxelloise-sengage-a-protoger-25-de-son-territoire-dici-2030/>



Aménagement alternatif aux égouttages, centre de Mechelen (Canal it up, 2023)

L'extension des surfaces vertes en réduisant les surfaces minérales dans l'espace public pourra se faire en renforçant les réseaux bleus-verts. Ces actions pourront contribuer au réensauvagement des espaces verts sur les parcelles publiques comme sur les parcelles privées. Cette recommandation est fortement liée au chapitre sur la biodiversité du présent rapport et déjà évoquée dans le rapport 2023

du Comité d'Experts Climat. De ce point de vue, ce dernier soutient les mesures suggérées par le nouveau Règlement Régional d'Urbanisme d'imposer un minimum d'espaces de pleine terre végétalisée aussi bien sur les parcelles privées que dans le domaine public. Malheureusement, il semble que les mesures initialement suggérées par le Comité Experts Climat pour le pourcentage minimum de végétalisation ont été divisées par 2. Pour rappel, le Comité Experts Climat suggérait 5 % de végétalisation minimale pour les voiries de moins de 10 mètres de largeur, 10 % de végétalisation minimale pour les voiries de 10 à 18 mètres de largeur et 15 % de végétalisation minimale pour les voiries au-dessus de 18 mètres de largeur.



Situation existante et situation préconisée par le nouveau RRU pour l'usage de l'espace des voiries. (Urban, 2021)<sup>66</sup>

66 Urban. (2021). Rapport graphique du projet de nouveau Règlement Régional d'Urbanisme Good Living.



### 5.2.3. Densité

Tout en préservant les espaces ouverts et de pleine terre, le rapport 2023 du Comité Experts Climat a mis en avant l'importance de soutenir une densité intelligente, notamment pour répondre à l'enjeu de la construction du logement social. Il n'y a actuellement pas de mesure objective de la densité bâtie à Bruxelles. Il est recommandé d'intégrer au nouveau PRAS (SITEX) une carte des densités par parcelle et par îlot (plancher/sol (P/S)) (mesure aussi bien en net sur la surface privée de la parcelle et l'îlot que mesure sur la surface brute qui est la surface privée plus l'espace public). Ces mesures de P/S nettes et brutes sont des instruments nécessaires pour objectiver le débat sur la densité et pour guider le principe de densité intelligente.

Il est recommandé d'intégrer à au projet de RRU (Good Living) un système de densification intelligente (verticale et sans artificialisation des sols, donc sur des sites déjà construits) dont la captation de la plus-value foncière et immobilière permet aux pouvoirs publics de répondre aux besoins de logements sociaux et à loyer abordable. Les charges d'urbanisme pourraient être remplacées par des densités conditionnelles sous forme d'étages supplémentaires qui ne pourraient être réalisées par les promoteurs et développeurs que sous la forme de logements sociaux et/ou à prix (loyer) abordable. Les mesures de P/S permettraient d'objectiver ces calculs de bonus de densité verticale.

### 5.2.4. Mobilité

Le secteur du transport est une des principales sources d'émission de gaz à effet de serre et de particules fines en Région de Bruxelles-Capitale. C'est pourquoi il est important de développer une politique de transition de la mobilité ambitieuse. Des années 1960 aux années 1980, les politiques de transports en Belgique et à Bruxelles se sont caractérisées par le tout à la voiture et au camion. Elles ont conduit à un investissement massif dans les infrastructures autoroutières, un exode urbain des classes moyennes et supérieures, une dominance de la mobilité automobile centre-périphérie et une détérioration de l'espace public et de la vie dans les quartiers à Bruxelles.

Il en résulte qu'aujourd'hui le transport routier est la deuxième source d'émissions de gaz à effet de serre (23 %)<sup>67</sup> en Région de Bruxelles-Capitale. La consommation d'énergie du secteur des transports représente plus d'un cinquième de la consommation totale de la Région et augmente depuis 1990.

Il en résulte également une dominance de la navette automobile vers Bruxelles. Les données à l'échelle de la Belgique montrent qu'un transfert modal vers le transport public et les modes doux permettrait de réduire l'énergie consommée et les émissions du secteur des transports. Au niveau fédéral, il faut donc que les pouvoirs publics continuent à investir dans les transports publics et les infrastructures pour les modes doux, tout en supprimant le soutien aux « voitures salaire » de manière à

---

67 Bruxelles Environnement, données de 2021, soumission 2023.



mettre en place ce transfert modal<sup>68</sup>. En parallèle à cette politique de mobilité durable, le rapport 2023 du Comité Experts Climat a mis en avant l'importance d'offrir des logements abordables et de qualité à Bruxelles afin d'attirer les navetteurs à venir vivre à Bruxelles, réduisant ainsi les émissions associées pour les déplacements domicile-travail.

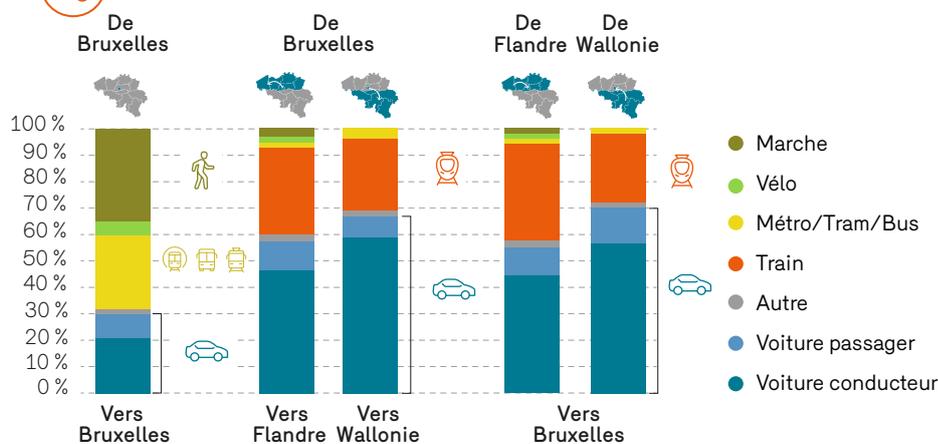


### NAVETTES DOMICILE-TRAVAIL



Source : Statbel, Enquête sur les Forces de Travail (EFT) (rupture méthodologique en 2017)

▲ Nombre de trajets domicile-travail vers Bruxelles entre 2000 et 2020 (Statbel, 2023)



▲ Variation du mode de déplacement en fonction de la Région de départ et d'arrivée en 2017 (Enquête Monitor sur la mobilité des Belges, 2019)

68 Cantillon Bea, & Hudon, M. (2023). Vers une transition juste en Belgique - Memorandum Politique.



Afin d'initier une transition vers les mobilités durables, le Gouvernement bruxellois a mis en place le Plan de Mobilité Good Move depuis 2020<sup>69</sup> et la Low Emission Zone (LEZ) depuis 2018<sup>70</sup>. Les mesures prévues par Good Move sont importantes pour envisager une mobilité durable. Il s'agit notamment du transfert modal vers les modes actifs, du principe de Mobility As A Service (MAAS), du principe STOP qui donne hiérarchiquement la priorité aux piétons, aux vélos et au transport public, des mailles apaisées et des plans locaux de mobilité pour réaménager l'espace public en réduisant l'emprise automobile. En parallèle, la LEZ permet de réaliser la transition du parc automobile vers des véhicules moins polluants avec la fin des véhicules thermiques prévue pour 2035.

Les mailles apaisées et les plans locaux de mobilité constituent une étape importante de la transition vers les mobilités durables. Les difficultés rencontrées avec la mise en place de certaines mailles apaisées montrent l'importance d'impliquer les habitants et les collectifs le plus en amont dans la conception de ces plans. Ces difficultés montrent également l'importance d'une véritable politique d'exnovation<sup>71</sup>. Il est donc important d'intégrer la participation citoyenne et les associations au niveau local de manière plus structurelle et plus en amont, pour la mise en application des mailles apaisées. Par ailleurs, il est recommandé de mieux structurer les plans locaux de mobilité avec le projet de ville (PRDD) et les plans d'investissement dans l'infrastructure et les espaces verts (RRU, Beliris). Il est important de faire coïncider les mailles apaisées avec les quartiers habités et les plans de végétalisation de l'espace public. De ce point de vue, les règles de réduction de l'occupation de l'espace de la voirie pour le trafic et le parking automobile proposées par le nouveau Règlement d'Urbanisme sont importantes pour permettre d'augmenter la végétalisation et les espaces de pleine terre dans l'espace public.



▲ Quartiers, Noyaux d'identité locale (NIL) et principaux réseaux de transport public en Région de Bruxelles Capitale, Pauline Varloteaux (LoUlsE Lab)

69 <https://mobilite-mobiliteit.brussels/fr/good-move>

70 <https://lez.brussels/mytax/fr/>

71 Fossati, E. et al. (2022). *Exnovation : imaginer autrement les transitions durables à Bruxelles*. Brussels Studies, Collection générale, n° 174.



▲ *Grand Place de Sint-Niklaas, projet en développement<sup>72</sup>*

### 5.2.5. Recommandations

- ✓ Intégrer les politiques publiques d'aménagement du territoire, d'urbanisme, de mobilité, de revitalisation urbaine, de restauration de la nature en vue d'opérationnaliser le principe de mutualité du PACE.
- ✓ Rationaliser les acteurs publics régionaux au-delà des enjeux d'économie budgétaire pour prendre en compte la crise des limites planétaires.
- ✓ Favoriser les plans multisectoriels qui intègrent les enjeux climatiques à d'autres enjeux comme l'aménagement du territoire, la mobilité ou la justice sociale.
- ✓ Structurer et territorialiser les différents instruments d'action publique en fonction des échelles d'intervention : Région, commune, quartier, îlot ...
- ✓ Intégrer et structurer les différents financements pour l'action collective citoyenne en faveur du climat : Bruxelles en vacances, Inspirons le quartier, Cascade, budget de participation CQD, etc.
- ✓ Intégrer la participation citoyenne et les associations au niveau local de manière plus structurelle et plus en amont, pour la mise en application des mailles apaisées.
- ✓ Structurer les plans locaux de mobilité avec le projet de ville (PRDD) et les plans d'investissement dans l'infrastructure et les espaces verts.
- ✓ Faire coïncider les mailles apaisées avec les quartiers habités et les plans de végétalisation de l'espace public.
- ✓ Mobiliser les règles de réduction de l'occupation de l'espace de la voirie par le trafic et le parking automobile pour augmenter la végétalisation et les espaces de pleine terre dans l'espace public.

<sup>72</sup> Photos et projet issus de : <https://www.vlaamsbouwmeester.be/nl/instrumenten/open-oproep/projecten/oo3802-sint-niklaas-grote-markt>



## 5.3. Biodiversité et écosystèmes

### 5.3.1. Quelle définition de la biodiversité ?

Dans son rapport 2023, le Comité Experts Climat a évoqué l'absence de définition pour la biodiversité. Le Comité Experts Climat insiste sur la nécessité de définir ce terme pour éviter les incompréhensions et les amalgames qui peuvent être réalisés par les différentes parties prenantes autour de la question (allant des citoyens au Gouvernement régional).

Beaucoup d'interprétations circulent autour du terme « biodiversité ». Celle-ci pourrait être définie comme « la diversité des espèces vivantes dans la nature », en se basant sur la diversité génétique au sein de chaque espèce. Dans son rapport 2023, le Comité Experts Climat a évoqué la nécessité de prendre en compte, au-delà de l'aspect génétique, la diversité de fonctions et de services associés à la biodiversité. Mais pour assurer ces fonctions de régulateur du climat et de services à la société, il est nécessaire d'ajouter la notion de « quantité ». En effet, la 6<sup>ème</sup> extinction de masse que nous connaissons aujourd'hui est avant tout une chute de la biomasse totale du vivant, qui entraîne une chute considérable des fonctions et des services assurés par la biodiversité.

Sur les plans philosophique et sémantique, « biodiversité » est lié au concept de « nature ». En le limitant à notre planète, « nature » se traduit simplement par « le vivant ». Historiquement, le vivant évoluait de manière autonome, contrairement à la situation actuelle où nous devons intervenir pour le maintenir.

Le Comité Experts Climat propose donc de définir la biodiversité comme étant **la quantité du vivant évoluant de manière autonome** dans la Région.

Cette définition permet d'englober faune et flore, insiste sur la quantité et donc la biomasse (le poids carbone de la faune et flore), et permet, avec le terme d'autonomie d'aller au-delà d'une gestion de maintenance. Rétablir l'autonomie du vivant demande de réfléchir à la position et la fonction de chaque espèce dans son écosystème et de rétablir les chaînes trophiques dont elle dépend. Ce rétablissement de chaîne trophique passe par une méthode de restauration que l'on appelle : le réensauvagement trophique.

Pour rétablir la biodiversité en Région bruxelloise, le Comité Experts Climat préconise donc de travailler avec le réensauvagement trophique comme méthode de restauration de la nature. L'objectif est de redonner au vivant l'espace nécessaire pour regagner son autonomie, du plus grand écosystème au plus petit jardin.

### 5.3.2. Biodiversité et climat

La biodiversité joue un rôle direct de régulateur du climat dans la lutte contre le changement climatique (puits de carbone, îlots de chaleur – voir chapitre 3.3.1) mais aussi un rôle indirect contre les effets associés aux changements climatiques (cycle de l'eau, érosion, chute de la pollinisation et mise à mal de la sécurité alimentaire, zoonose, ...).



La quantité du vivant évoluant de manière autonome en Région bruxelloise doit donc être augmentée pour lutter contre les effets directs et indirects du changement climatique, sans pour autant oublier que la biodiversité à elle seule est une des limites planétaires dépassées et donc un enjeu urgent en tant que tel. Le Comité Experts Climat insiste sur le fait qu'il ne suffit pas d'augmenter le nombre d'arbres ou la superficie de zones vertes pour augmenter la biodiversité. En effet, planter un ensemble d'arbres de la même espèce, du même patrimoine génétique et du même âge (ce qui est généralement considéré en ville) aura un effet positif limité par rapport à une population plus variée, notamment sur les fonctions et les services écosystémiques produits. Tous ces arbres joueront le même rôle dans l'écosystème. De plus, ils seront peu résilients face aux pressions extérieures (sécheresse, ravageur, maladie).

Il est également important de souligner ici que les arbres ne sont pas les seuls éléments constitutifs de la biodiversité. D'autres écosystèmes sont essentiels pour assurer les fonctions et les services de la biodiversité et pour rétablir les chaînes trophiques associées (végétation ouverte, plan d'eau...). Une augmentation de la superficie arborée en Région bruxelloise ne peut donc se faire au détriment des autres écosystèmes essentiels au rétablissement de la biodiversité.

La biodiversité est un chaînon essentiel des limites planétaires qui doit être entièrement pris en compte dans la gestion de la crise climatique et environnementale à échelle de la Région bruxelloise.

### *5.3.3. Absence de baromètre de la biodiversité - absence de suivi des politiques mises en place*

Les travaux développés par Bruxelles Environnement, et en particulier par les Services Nature et Biodiversité montrent que la Région dispose de compétences et de connaissances substantielles concernant l'état de la biodiversité dans la Région bruxelloise. Cependant, la plupart des indicateurs ou des cartes développées sont peu - ou pas - diffusés et disponibles. Ils sont donc difficilement utilisés par des tiers pour le suivi de l'impact de politiques régionales sur la biodiversité.

Par exemple, Bruxelles Environnement dispose de cartes de végétation (variation de hauteur), de qualité biologique et de réseaux écologiques potentiels. Ces cartes doivent servir d'outil de référence pour évaluer l'évolution de l'état de la biodiversité dans l'espace et dans le temps au niveau de la Région et doivent être accessibles à tous et toutes. Ces bases de données et ces cartes ne sont pas des fins en soi mais elles doivent servir de base pour guider les stratégies locales et régionales de restauration de la biodiversité, pour harmoniser les actions à un niveau inter-communal et pour garantir l'efficacité des politiques mises en place.

Une plantation d'arbres similaires aura un effet positif limité sur leur environnement par rapport à une population plus variée. Cela reste le cas le plus fréquent en ville.



Ce sont des outils nécessaires mais pas suffisants pour monitorer l'état de la biodiversité en Région bruxelloise. Ils doivent contribuer à la mise en place d'un baromètre de l'état de la biodiversité en Région bruxelloise, permettant aux citoyens et aux experts d'évaluer de manière transparente l'impact de la politique régionale sur la biodiversité. Ce baromètre doit être complémentaire aux données fournies par le secteur associatif<sup>73</sup> et présenter une méthodologie pérenne dans le temps.

Des indicateurs clairs doivent contribuer à la mise en place d'un baromètre de l'état de la biodiversité en Région bruxelloise.

### 5.3.4. Recommandations

#### 5.3.4.1. Biodiversité

- ✓ Prévoir **un timing et une série d'indicateurs objectifs, quantitatifs et transparents** permettant le suivi de la stratégie par un tiers. Si un objectif d'augmentation de la biodiversité est louable, il est insuffisant pour garantir la mise en place d'une politique de restauration adaptée.
- ✓ Quantifier le niveau d'autonomie des espaces verts de la Région en intégrant une typologie selon une gradation de la gestion et l'accessibilité : des espaces autonomes, gérés, accessibles ou de loisirs. Un exemple de typologie pourrait se formuler de la manière suivante :
  - Surface de **nature protégée en autonomie** (réserve naturelle protégée avec une fraction importante de sa surface non accessible, mais éventuellement complétée par un centre de visite/d'information et des zones d'accès limités).
  - Surface verte **de nature gérée** (parc naturel avec des zones de réensauvagement et des zones accessibles).
  - **Surface verte totalement accessible** mais intégrant des zones vertes biodiverses (avec un accent sur une réduction de la quantité d'entretien et de fauchage intensif).
  - **Surface verte entièrement dédiée aux loisirs** et d'autres activités humaines.

Tous les indicateurs devraient être intégrés dans le tableau de bord centralisé par la Région. En cas de changement des indicateurs, il est nécessaire de prévoir une méthodologie entre les anciens indicateurs et les nouveaux, pour permettre un suivi pertinent dans le temps de la politique de conservation et de restauration de la biodiversité.
- ✓ Établir une stratégie propre à l'occupation des zones temporaires. Ces zones temporaires jouent un rôle crucial dans le rétablissement de la biodiversité, en particulier dans la connectivité du maillage bleu et du maillage vert. Le Comité Experts Climat conseille de mettre en place une réglementation qui permette de décider à l'avance l'affectation de ces zones temporaires. L'apparition d'espèces menacées ou fragiles devrait systématiquement devenir cause de mise en protection.



- ✓ Collaborer et communiquer autour de la gestion des zones temporaires avec les associations qui ont une légitimité auprès des citoyens. Il est nécessaire de prévoir un cadre légal d'occupation temporaire.
- ✓ Améliorer la coordination des actions et des stratégies locales pour la biodiversité. La mise en place de 19 politiques de gestion de la biodiversité est un non-sens. Le Comité Experts Climat recommande donc une politique d'appel à projets gérée au niveau régional pour coordonner les projets communaux et locaux. Il serait même souhaitable de demander que plusieurs communes interconnectées se coordonnent pour répondre à un même appel à projets pour garantir l'harmonisation des actions sur le terrain.

#### 5.3.4.2. Vie sauvage et espace urbain

- ✓ Déminéraliser au maximum l'espace public, les jardins en intérieur d'îlots. Ceci implique la sensibilisation et la participation de la population. Dès que possible, les jardins privés doivent être intégrés dans les axes de continuité de la biodiversité.
- ✓ Augmenter le nombre de corridors naturels et stimuler la migration de la faune. Le Comité Experts Climat recommande d'évaluer les possibilités d'enlever les clôtures pour tous les terrains publics ou privés. Avec des incitants et/ou de la législation, il s'agirait de limiter ces clôtures seulement aux zones où une protection sécurisée est nécessaire ou inévitable.

#### 5.3.4.3. Gestion de l'eau et de la valeur biologique

- ✓ Transformer en berges sauvages avec un passage facile pour la faune concernée. De nombreuses berges de canaux, d'étangs et de bassins dans les parcs sont entièrement en béton ou en pierre naturelle. Un bel exemple de la Région se situe dans le Parc Malou, à Woluwe (cf. photo ci-dessous).



▲ Photographie - Réensauvagement Parc Malou (JF Bastin, 2023)

▲ Image aérienne de la zone de réensauvagement du parc Malou (Google Earth 2023)

Les images ci-dessus montrent, en exemple, une zone du parc Malou à Woluwe permettant de rétablir un réensauvagement dans un milieu ouvert et aquatique. On y note bien l'absence de berge en béton et un nombre d'arbres morts qui sont laissés volontairement sur place y permettant le développement d'une biodiversité exceptionnelle.



#### 5.3.4.4. Patrimoine et nature

- ✓ Garantir la pose de ruches, nichoirs et toitures vertes sur les nouveaux bâtiments ou lors de rénovation doit être privilégiée, y compris dans les cas avec une valeur patrimoniale.
- ✓ Intégrer au maximum des paramètres de gestion différenciée à l'aménagement des parcs classés, où les formes et les lignes du plan d'origine doivent être conservées. De actions de réensauvagement, de réduction de maintenance et de fauchage, l'installation de berges vertes et naturelles doivent être privilégiées.
- ✓ Un exemple assez spectaculaire est le Château de Villandry le long de la Loire en France. Une grande partie de son jardin classiciste est en vérité un potager composé entièrement avec des légumes. Malheureusement, ces légumes ne sont là que pour leur esthétique et leurs couleurs, mais avec un même degré de vision, d'audace et de créativité, de nombreuses possibilités s'ouvrent pour les parcs classés de la Région : réensauvagement discret, transformation en potager réel ou en ferme urbaine, etc.



▲ Château de Villandry et son jardin potager classiciste<sup>74</sup>

74 Image issue de : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Jardin\\_potager#/media/Fichier:Chateau\\_de\\_Villandry\\_3\\_sept\\_2016\\_f12.jpg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Jardin_potager#/media/Fichier:Chateau_de_Villandry_3_sept_2016_f12.jpg)



## 5.4. Gouvernance

Cette partie du rapport entend revenir sur la question de la « nouvelle gouvernance climatique » mise en place avec l'Ordonnance Climat de 2021 qui doit accompagner l'objectif d'une réduction de 40 % des émissions directes de gaz à effet de serre en 2030. Cette gouvernance climatique entend instaurer « **une véritable gouvernance climatique horizontale, mais aussi verticale** » (PACE p.19).

Les 5 principes guidant la nouvelle gouvernance climatique régionale sont :

- Le principe de justice sociale et de transition juste
- Le principe de contribution citoyenne
- Le principe de progression
- Le principe de mutualité
- Le principe de réduction intégrée de la pollution

Le Comité Experts Climat propose dans cette partie du rapport de revenir sur certains de ces principes et de voir comment les opérationnaliser dans l'action publique bruxelloise.

### 5.4.1. Principe de justice sociale et de transition juste

La nouvelle justice climatique mise en avant dans le PACE s'appuie sur « **le principe de justice sociale et de transition juste**, qui implique que la prévention et la réduction des inégalités sociales et des situations de précarité fassent partie intégrante de l'élaboration et la mise en œuvre des politiques climatiques ».

Il faut rappeler que le chapitre « Justice sociale et environnementale » du rapport 2023 du Comité Experts Climat a contribué à clarifier la définition de la justice environnementale. Les questions de justice environnementale sont également largement développées dans le rapport du Groupe d'Experts fédéral pour la Transition Juste<sup>75</sup>.

Le rapport 2023 du Comité Experts Climat mettait en avant que « *Si l'inégalité environnementale peut être définie comme l'inégale répartition des impacts environnementaux, de l'empreinte écologique de différents groupes sociaux et des moyens de se saisir politiquement de ces enjeux, la **justice environnementale** se centre autour de la question d'une « **juste répartition** » des impacts (positifs et négatifs), des responsabilités, et d'une certaine forme d'**agentivité** dans ce contexte* ».

---

<sup>75</sup> Fransolet, A. & Vanhille Josefine. (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.



Les rapports cités aux paragraphes précédents mettent aussi en avant 4 types d'inégalités environnementales :

1. L'inégale répartition de la qualité environnementale entre les différents groupes sociaux
2. L'inégal impact environnemental des différents groupes sociaux
3. L'inégal impact des politiques environnementales sur les différents groupes sociaux
4. L'inégalité dans la capacité d'agir des différents groupes sociaux

Concernant cette dernière catégorie de l'inégalité dans la capacité d'agir des différents groupes sociaux, des études ont mis en avant des inégalités en terme de discrimination : les groupes vulnérables sont ceux qui sont victimes d'exclusion, de préjugés ou de mauvais traitements dans les lois, les politiques, l'accès aux services publics et les pratiques sociales en raison de leur identité (attribuée ou supposée, et principalement liée à leur sexe, mais aussi à leur âge, leur revenu, leur origine ethnique, leur caste, leur religion, leur handicap, leur orientation sexuelle, leur nationalité, ainsi que leur statut d'autochtone, de réfugié, de personne déplacée ou migratoire). De manière générale, la **gouvernance** est liée au manque d'institutions adéquates (qui peuvent être inefficaces, injustes, exclusives, corrompues, irresponsables et/ou insensibles) ou de lois, politiques et budgets inéquitables, discriminatoires ou régressifs, associés au peu de considération pour les pauvres, les populations défavorisées et les communautés marginalisées dans les politiques locales qui les concernent<sup>76</sup>.

À côté de la notion plus traditionnelle de risque, le rapport 2023 du Comité Experts Climat mettait également en avant celle de la vulnérabilité environnementale : « *une notion complexe qui peut être définie comme la propension à l'endommagement ou au dysfonctionnement de divers éléments exposés d'un territoire (humains, non humains, infrastructures, fonctions, activités, etc.) face à un ou plusieurs aléas* ».

Dans ce présent rapport, il s'agit avant tout de voir comment les politiques publiques bruxelloises pourraient intégrer la question de la transition juste, notamment en atténuant les inégalités et les risques environnementaux sur le territoire bruxellois. Le Comité Experts Climat propose de se focaliser sur la question de l'inégale répartition de la qualité environnementale entre les différents groupes sociaux afin de voir comment les politiques publiques peuvent agir en lien avec cette question.

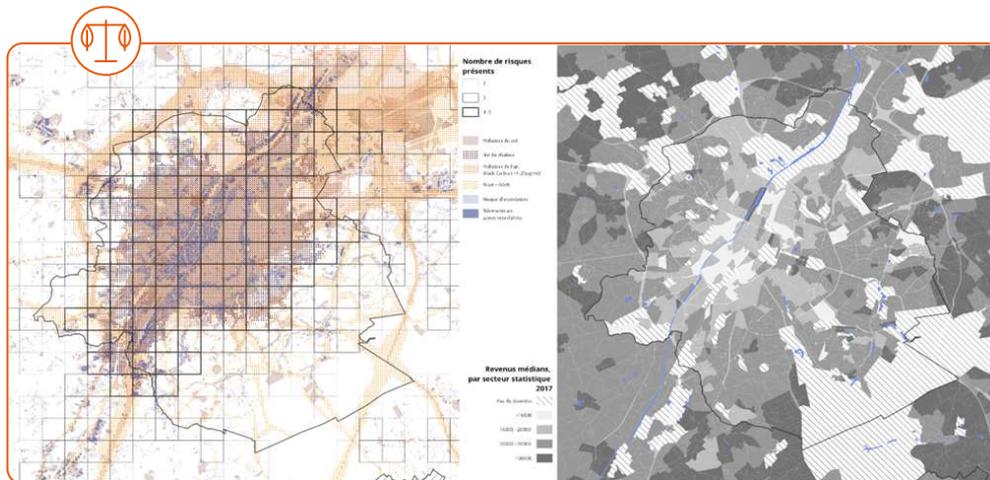
Dans un premier temps, il s'agit de voir quels sont les outils dont disposent les politiques publiques pour mesurer les inégalités et la vulnérabilité environnementale. Mis à part l'atlas de l'état de l'environnement à Bruxelles édité par Bruxelles Environnement<sup>77</sup>, il faut souligner qu'il n'existe pas d'études systématiques sur la

76 Bonneau, M., Ramsden, P., Copolla, A., & Toscano, I. (2022). *Inception report on Just Urban Transition*. Urban Innovative Actions.

77 <https://environnement.brussels/citoyen/outils-et-donnees/cartes/atlas-de-letat-de-lenvironnement-bruxelles>



géographie des risques environnementaux dans la Région. Cet atlas met en avant certains risques, comme ceux liés aux inondations et à la pollution de l'air mais il n'y a pas de croisements entre les différents risques. Par ailleurs, il manque de mesures pour certains types de risques comme ceux liés aux vagues de chaleur. L'atlas de l'urbanisation du XX<sup>ème</sup> siècle a réalisé une tentative intéressante de superposition des différents risques environnementaux qui affectent le territoire et les communautés<sup>78</sup>. L'étude du Centre d'Écologie Urbaine (CEU) et de l'ULB sur les inégalités environnementales à Bruxelles<sup>79</sup> a mis en avant la corrélation entre cette exposition aux divers risques environnementaux et la précarité socio-économique. La carte montre que le croissant pauvre concentre les revenus médians les moins élevés mais aussi les risques environnementaux les plus élevés. Ces études démontrent, comme le mettait déjà en avant le rapport 2023 du Comité Experts Climat (p. 60), que « *Si les notions de justice/inégalité sociale et justice/ inégalité environnementale ne sont pas synonymes, elles doivent néanmoins se comprendre comme étant inextricablement liées et ce, de différentes manières. Il y a, entre autres, une cumulation et un renforcement mutuel des enjeux : les recherches empiriques en matière de justice sociale et environnementale montrent en particulier que les inégalités environnementales ont tendance, non seulement à recouper les inégalités sociales, mais aussi à en renforcer ou en aggraver les effets* ».



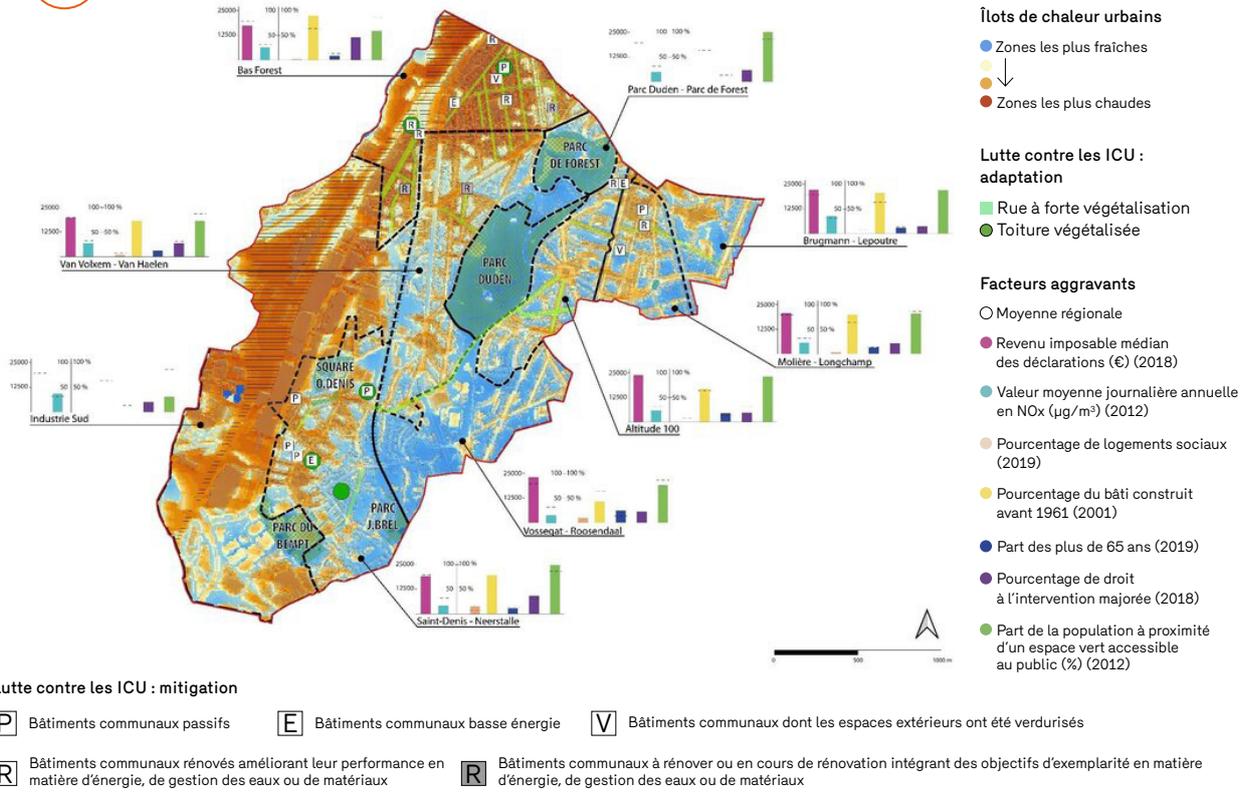
Carte de synthèse des risques environnementaux bruxellois et des revenus médians à Bruxelles (De Muynck, 2021)

Dans le cadre des Plans Climat élaborés par les communes, des cartographies plus précises ont été réalisées sur la question des inégalités environnementales et des différents risques auxquels sont exposées les populations. Le Plan de la commune de Forest montre notamment que ce sont les habitants des territoires situés dans le bas de la commune qui sont exposés le plus aux risques environnementaux<sup>80</sup>. Ces quartiers défavorisés situés dans les territoires industriels du bas de la vallée de la Senne accumulent les risques liés aux vagues de chaleur, aux inondations et à la pollution de l'air au NOx et des sols, etc.

78 LABOXX+I. (2021). Atlas de l'urbanisation du 20<sup>ème</sup> siècle dans et autour de Bruxelles sur bade de douze questions urbaines. Département Omgeving.

79 De Muynck, S., Wayens, B., & Descamps, J. (2021). *Les inégalités environnementales bruxelloises : revue critique et leviers politiques*. Rapport de Recherche.

80 De Muynck, S., Ragot, A., Mugabo, A., Wallenborn, G., & Wayens, B. (2022). *Institutionnaliser les inégalités environnementales : le cas du plan d'action climat forestois*. Etopia (16), 258.



▲ *Cartographie des îlots de chaleur dans la commune de Forest, extrait du Plan Climat de la commune de Forest (CEU, 2022)*

Outre la nécessité de pouvoir cartographier systématiquement la question du risque environnemental, il est important de prolonger les réflexions sur le croisement avec les indicateurs socio-économiques des populations afin de pouvoir comprendre la corrélation entre les vulnérabilités environnementales et sociales.

Parallèlement à la compréhension des inégalités et des risques environnementaux, se pose la question de savoir quelles sont les actions publiques bruxelloises à mettre en œuvre pour atténuer ces risques et inégalités ? Si l'Atlas de l'état de l'environnement à Bruxelles, tout comme les Plans Climat communaux, sont des initiatives qui permettent de comprendre la géographie du risque et la qualité environnementale, aucune action et aucun budget public ne sont associés à ces plans en vue de mettre en pratique des mesures d'atténuation des risques et vulnérabilités environnementales<sup>81</sup>.

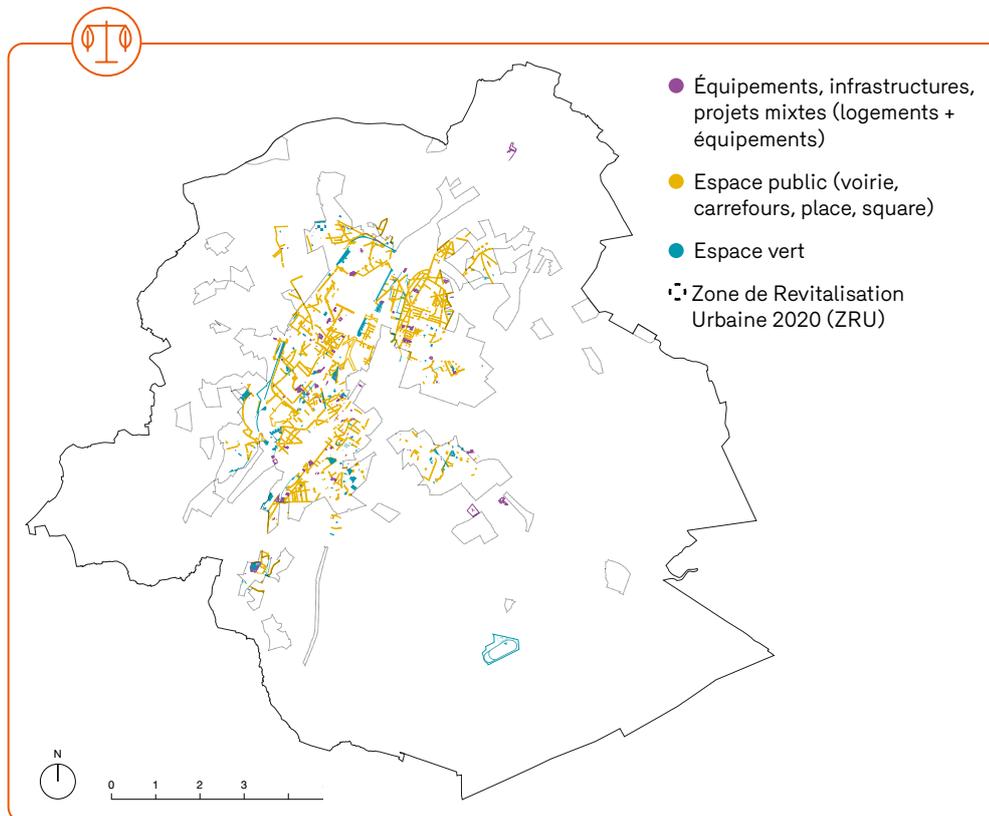
De manière plus générale, si la Déclaration de politique générale du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale de 2019 insiste sur la lutte contre les inégalités, elle fait référence uniquement aux inégalités sociales. Il en est de même pour le Plan Régional de Développement Durable (PRDD).

<sup>81</sup> De Mynck, S., Ragot, A., Mugabo, A., Wallenborn, G., & Wayens, B. (2022). *Institutionnaliser les inégalités environnementales : le cas du plan d'action climat forestois*. Etopia (16), 258.



Plutôt que de mettre en place un nouvel instrument de politique publique destiné à atténuer les risques et inégalités environnementales, une piste intéressante constitue la réorientation des politiques de revitalisation urbaine en vue de prendre en compte la question de la justice environnementale. A travers l'institutionnalisation de la notion de Zone de Revitalisation Urbaine (ZRU), la Région reconnaît l'existence de quartiers en difficulté dans lesquels elle entend concentrer les investissements publics pour améliorer « les conditions et le niveau de vie des habitants<sup>82</sup> ». Mais le périmètre de cette ZRU est défini exclusivement en fonction d'indicateurs tels que le revenu médian, la densité de population et le taux de chômage et ne prend donc pas en compte la question de l'inégalité environnementale<sup>83</sup>. Sachant que la ZRU n'est basée que sur des indicateurs socio-économiques, le Comité Experts Climat estime important de réévaluer ce périmètre d'intervention prioritaire des pouvoirs publics en fonction d'indicateurs liés aux inégalités environnementales. Certes, on pourrait définir en Région de Bruxelles-Capitale une zone prioritaire d'atténuation, d'adaptation au changement climatique et de restauration de la nature mais il est important de mieux d'intégrer les politiques publiques entre elles.

Le Comité Experts Climat estime important de réévaluer les Zones de Revitalisation Urbain (ZRU) en fonction d'indicateurs liés aux inégalités environnementales.



▲ Infrastructures sociales réalisées dans le cadre des programmes CQD, CRU, Konver II (1994-1997), Urban I (1994- 2000), Urban II & Objectif 2 (2000-2006), Objectif 13 (2007-2013) et FEDER de la programmation actuelle (2014-2020) (Carlier et al., 2021)

82 Région de Bruxelles-Capitale, *Ordonnance organique de la Revitalisation urbaine du 6 octobre 2016*.

83 Loc. Cit.



Par ailleurs, le Comité Experts Climat recommande que les mesures de revitalisation urbaine intègrent explicitement celles relatives à l'adaptation au changement climatique et à la réduction des inégalités environnementales. Intégrer les enjeux de transition juste dans les outils de rénovation urbaine permettrait de mettre en œuvre le **principe de mutualité** mis en avant dans le PACE, selon lequel « tout pouvoir public régional et local agit de manière à renforcer l'efficacité des mesures prises par tout autre pouvoir public régional et local, au regard des objectifs globaux fixés, et vérifie systématiquement l'impact éventuel d'une mesure sur la politique climatique bruxelloise ».



▲ Plan du parc de la Senne réalisé dans le cadre du Contrat de Quartier Masui, 2010-2014 (La Compagnie du Paysage)

Certes, les Contrats de Quartiers Durables (CQD) et les Contrats de Rénovation Urbaine (CRU) intègrent la question de la durabilité depuis l'instauration de l'ordonnance de 2016<sup>84</sup> mais sans pour autant que les mesures ne concernent directement la question du climat et de la vulnérabilité au risque environnemental. Les 5 types de leviers envisagés par les CQD – logements, équipements et infrastructures de mobilités, espaces publics, actions socio-économiques, espaces productifs, économiques et commerciaux - ne concernent qu'indirectement la question du risque environnemental. L'intégration de la question environnementale s'est traduite à partir de 2010 par le focus mis sur des projets d'espaces verts et bleus (exemple du Parc de la Senne) et de subventions pour l'isolation thermique des logements<sup>85</sup>. Certains projets d'espaces verts réalisés dans les quartiers centraux dans le cadre des CQD ou des CRU répondent aux problèmes d'inégal accès aux espaces verts, de risques d'inondations et d'îlots de chaleur, mais il faut aller plus loin dans la mutualisation des politiques de revitalisation et d'adaptation au changement climatique. Au-delà de la question des espaces verts, on peut par exemple imaginer que les équipements mis en place dans le cadre des contrats de quartiers participent à la création de

84 Région de Bruxelles-Capitale, *Ordonnance organique de la Revitalisation urbaine du 6 octobre 2016*.

85 Berger, M., (2019). *Le temps d'une politique. Chronique des Contrats de quartier bruxellois*. Centre International de la Ville et de l'Architecture. p. 165-171.



centres de résilience pour les populations des quartiers défavorisés<sup>86</sup>. Les contrats d'îlots et les contrats d'axes (CACI) qui viennent d'être institutionalisés par la Région mettent en avant l'objectif de désimperméabilisation des axes et des intérieurs d'îlots<sup>87</sup>. Mais les outils de la revitalisation urbaine devraient intégrer de manière plus systématique les mesures d'atténuation, d'adaptation et de restauration de la nature à différentes échelles (quartier, îlot, etc.). Ils devraient par exemple permettre de programmer et de financer les infrastructures énergétiques collectives les plus adaptées aux différents quartiers : réseau de chaleur, géothermie, pompe à chaleur, etc. Ils devraient également intégrer les mesures de gestion intégrée des eaux de pluie (GIEP). A titre d'exemple, le programme de contrat d'îlot CACI Querelle suggère d'initier une communauté d'énergie en installant des panneaux photovoltaïques sur le toit de propriétés publiques<sup>88</sup>. Le projet de communauté d'énergie SunSud qui offre aux habitants d'un immeuble de logements sociaux l'opportunité d'intégrer une coopérative de redistribution d'énergie solaire est un exemple de projet réalisé qui pourrait rentrer dans cette vision élargie de la rénovation urbaine<sup>89</sup>. Il en est de même pour le jardin d'absorption des eaux de pluie réalisé dans le cadre du projet Brusseau par les habitants de l'ensemble de logements sociaux situés rue Strauven 19 dans la partie de la vallée du Molenbeek soumise à des risques d'inondation.



▲ Exemple de la communauté d'énergie SunSud à Saint-Gilles (Citymind et Sundud, 2023)

86 Klinenberg, E. (2021). *Les infrastructures sociales et l'avenir de la vie civique*. In Berger, M., Grulois, G., Moritz, B., Van Hollebeke, S. (Eds.) (2021). *La fabrique de l'infrastructure sociale : défis contemporains dans la ville post-covid*. Metrolab Brussels, p.21-34.

87 [https://rudivervoort.brussels/news\\_/contrat-daxe-et-contrat-dilot-le-gouvernement-bruxellois-approuve-la-mise-en-place-dun-nouveau-dispositif-de-la-politique-de-renovation-urbaine/](https://rudivervoort.brussels/news_/contrat-daxe-et-contrat-dilot-le-gouvernement-bruxellois-approuve-la-mise-en-place-dun-nouveau-dispositif-de-la-politique-de-renovation-urbaine/)

88 [https://www.bruxelles.be/sites/default/files/bxl/Programme\\_CI\\_Querelle\\_version\\_12\\_decembre\\_2023.pdf](https://www.bruxelles.be/sites/default/files/bxl/Programme_CI_Querelle_version_12_decembre_2023.pdf)

89 [https://foyerdusud.be/sunsud\\_vlogaert/](https://foyerdusud.be/sunsud_vlogaert/)



Toutes ces mesures permettraient aux outils de revitalisation urbaine de contribuer à une transition juste dans laquelle les citoyens participent à la définition du programme d'action et d'investissement pour la transition énergétique et climatique. La planification des infrastructures collectives d'atténuation, d'adaptation et de restauration à l'échelle du quartier ou de l'îlot permet de s'assurer que les mesures sont prises dans un esprit de partage des ressources et d'économie d'échelle. Il s'agit donc de privilégier les infrastructures collectives plutôt que les subventions individuelles comme le prévoit actuellement RENOLUTION. Dans le cas de la rénovation énergétique du bâti cela peut se traduire par des chantiers collectifs à l'échelle de l'îlot qui permettraient de réduire les coûts de rénovation. Recentrer les outils de la rénovation urbaine – CQD, CRU et CACI- sur la question de la transition juste semble plus pertinent que de créer de nouveaux outils du type *Contrat Climat* qui regrouperait les mesures en énergie, végétalisation et en gestion intégrée des eaux de pluie. Le PACE suggère déjà ce recentrement des outils existants de la revitalisation urbaine pour participer à une transition juste (voir le chapitre « changer d'échelle : une approche par quartier ») administrations régionales en matière de revitalisation urbaine (Urban et Perspective) et d'environnement (BE).

Plus généralement, il s'agit de voir comment intégrer différents types d'actions sectorielles (revitalisation urbaine, lutte contre les inégalités environnementales, adaptation au changement climatique, gestion de l'eau, mobilité, réduction des émissions de gaz à effet de serre) dépendant de différents organismes publics (Bruxelles Environnement, Urban, Perspective, etc.) en vue de voir comment répondre au **principe de mutualité**, tout en optimisant les politiques et les financements publics. La multiplication des organismes publics, des plans et des outils de politiques publiques bruxelloises tend à éparpiller les investissements. L'intégration des différents outils de transition à l'échelle du quartier – maille apaisée de Good Move, Contrat de Quartier, gestion de l'eau de pluie, végétalisation, transition énergétique en lien avec le PACE et les Plans Climat des communes - contribuerait à une action publique ambitieuse en faveur du climat.

#### 5.4.2. Principe de contribution citoyenne

Le deuxième principe de la nouvelle gouvernance climatique mis en avant par le PACE est **celui de contribution citoyenne** selon lequel : « *la Région reconnaît et facilite l'apport de l'action collective citoyenne pour développer et gérer certaines ressources communes et contribuer à la réponse aux enjeux environnementaux, en particulier climatiques* ».

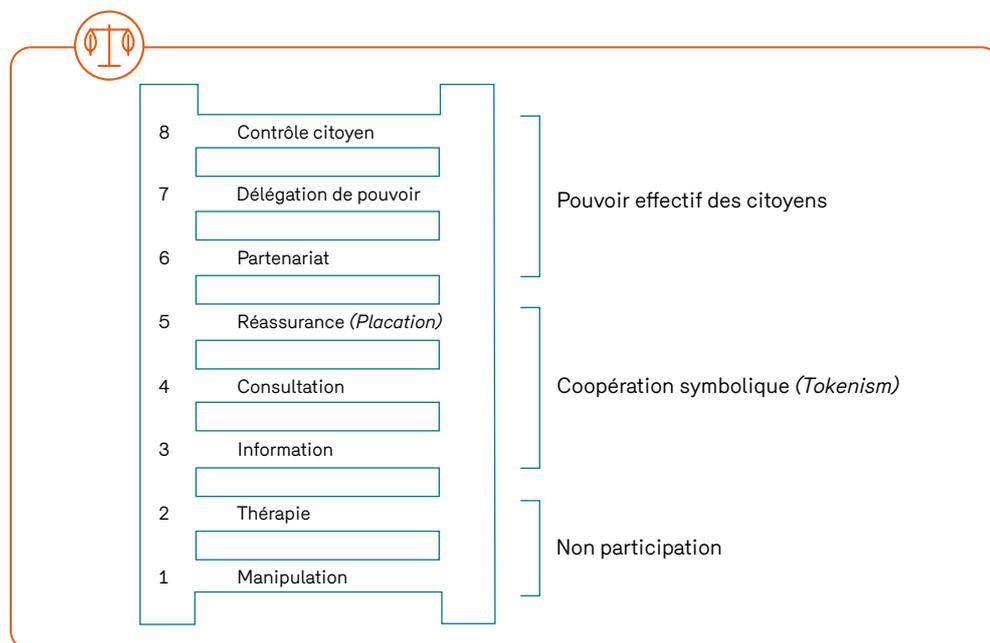
Il y a une notion d'urgence dans l'adhésion des citoyens aux politiques de lutte contre le changement climatique. Seule une telle adhésion permettra une réelle transformation, aux niveaux individuel, collectif, comportemental et institutionnel. En effet, la gouvernance locale doit être plus intégrée, de même que les initiatives citoyennes peuvent avoir un impact sur la résilience locale.

La collaboration avec les initiatives citoyennes au niveau de la Région et des communes peut se faire à différents niveaux, inspirés de l'échelle de la participation d'Arnstein<sup>90</sup>. En effet, les citoyens peuvent être impliqués dans le processus des

90 [https://www.reseau-pwdr.be/sites/default/files/fiche\\_32%20Echelle%20Participation.pdf](https://www.reseau-pwdr.be/sites/default/files/fiche_32%20Echelle%20Participation.pdf)



politiques publiques en amont ou en aval, les liant à la co-création, au co-design ou à la mise en œuvre des politiques publiques.



▲ *L'échelle de la participation citoyenne (Arnstein, 1969)<sup>91</sup>*

Pour lesdites politiques climatiques, l'Assemblée citoyenne pour le Climat est un élément-clé porté par la Région pour impliquer un panel représentatif de citoyens dans la co-définition des mesures à mettre en place au niveau de la Région. L'échantillonnage permet une représentativité de toutes les catégories de la population : non seulement toutes les opinions sont prises en compte, mais c'est aussi une manière de former et d'informer les citoyens aux enjeux climatiques, tout en les rendant ambassadeurs de ces questions, au niveau le plus local possible. L'Assemblée citoyenne pour le Climat agit donc au niveau tant institutionnel qu'individuel, permettant un changement de comportement.

Au niveau des communes, elles ont toutes développé et commencé à mettre en œuvre un Plan Climat. Certaines ont adopté une approche pour s'assurer d'impliquer les parties prenantes et citoyennes dans leur mise en œuvre, de les mobiliser Intégralement.

<sup>91</sup> <https://www.lespossibles.org/wp-content/uploads/2017/05/Echelle-dArnstein.pdf>



L'exemple développé ici est le cas du service Climat la commune de Schaerbeek. Sur base d'une étude réalisée en 2019 (document interne), ce service a adopté une approche en 8 modalités (voir tableau ci-dessous).

Modalité	Description
1. Devant - transparence	L'enjeu est la <b>transparence</b> c'est-à-dire communiquer publiquement et rendre évaluables les objectifs, moyens, finances, procédures et résultats de l'action communale.
2. Près - accessibilité	Toute initiative de communication visant à « <b>rapprocher</b> » l'action communale du citoyen, à la rendre plus « accessible » sur le plan spatial (délocalisation) ou cognitif (dispositifs user-friendly).
3. Vers - outreach (délocalisation)	Toute initiative par laquelle la commune va <b>vers</b> les citoyens. Ici, l'action communale se pratique « hors les murs » et va chercher les citoyens là où ils se trouvent.
4. Sur - sensibilisation	Toute pratique menée à l'initiative de la commune visant à <b>modifier les comportements</b> des citoyens ou <b>améliorer</b> leur capacité d'action.
5. Entre - interface / médiation	Toute initiative par laquelle un service communal se positionne comme <b>interface/facilitateur</b> entre des citoyens ou des groupes (comités de quartier, associations...).
6. Auprès - accompagnement	Toute initiative par laquelle la commune <b>apporte son support</b> (financier, logistique, organisationnel...) à la réalisation d'initiatives citoyennes.
7. Avec - concertation	Le citoyen est <b>associé à l'action communale</b> via des discussions publiques ou des actions menées avec les services.
8. Selon – ajustement	Toute pratique ou dispositif de <b>feedback</b> , consistant à recueillir les demandes et suggestions des citoyens et à y répondre.

En ce qui concerne la question plus générale de la participation au sein de la commune de Schaerbeek, les modalités 1 (Devant) et 2 (Près) font partie des actions-clés et fondamentales de tout fonctionnement d'Administration communale. La « participation », au sens le plus communément accepté (correspondant aux modalités 3-vers, 4-sur, 6-auprès, 7-avec, 8- selon, et 5-entre, en soutien) n'est pas institutionnalisée au sein de la commune de manière univoque, mais apparaît dans différents documents stratégiques et actions de la commune.

La participation est inscrite dans le Programme de mandature communale 2018-2024 de la majorité<sup>92</sup> de manière générale et de manière spécifique concernant le patrimoine et les projets urbanistiques. Historiquement, la participation a commencé formellement dans le cadre des Contrats de Quartiers Durables<sup>93</sup>, comme indiqué dans l'Ordonnance organique du 6 octobre 2016<sup>94</sup> portant sur la revitalisation urbaine (articles 21 et 26 voir encart ci-dessous). Dans le cadre de l'aménagement de l'espace public, la participation est également requise. Les ambitions sont claires : les processus d'aménagement de l'espace public, via les Contrats de Quartiers Durables

<sup>92</sup> <http://www.listebourgmestre.be/files/uploads/2018/09/2018-2024-programmel-bschaerbeek.pdf>

<sup>93</sup> <https://quartiers.brussels/1/page/participation>

<sup>94</sup> Région de Bruxelles-Capitale, *Ordonnance organique de la Revitalisation urbaine du 6 octobre 2016*.



ou les Contrats de Rénovation Urbaine doivent se mener de manière démocratique en prenant en compte et en impliquant la multiplicité des acteurs du territoire<sup>95</sup>. Dans le cadre du Plan Good Move, la participation a été organisée par Bruxelles Mobilité en collaboration avec un bureau d'étude. Enfin, la participation est au cœur même de la stratégie du Plan Climat communal.

La commune a dédié un budget spécifique pour le développement de la pratique participative dans le cadre de la conception du 'Plan d'actions Climat'<sup>96</sup>. Après une mobilisation interne pour la co-création du Plan Climat en 2019, une consultation a été réalisée au printemps 2021 pour la définition du Plan Climat<sup>97</sup>. La commune souligne aussi l'importance de travailler de manière conjointe aux changements techniques et technologiques, d'une part, et aux changements comportementaux, d'autre part, et à la nécessité de combiner les deux :

*« Par exemple, des changements techniques (relighting, meilleurs paramétrages, etc.) pourraient avoir un impact positif sur les consommations énergétiques d'une infrastructure sportive, mais des comportements inadéquats (portes ouvertes en permanence, chauffer à vide, etc.) risqueraient de les rendre inutiles<sup>98</sup> ».*

Le Plan Climat communal souligne la nécessité de mobiliser « l'ensemble de l'administration, ainsi que l'ensemble des acteurs du territoire : la Région, les habitants, les acteurs économiques, etc. » pour le succès de sa mise en œuvre<sup>99</sup>.

L'enjeu actuel de la commune est de définir une stratégie de mobilisation des parties prenantes pour assurer la mise en œuvre du Plan Climat par tous.

L'analyse des initiatives existantes et potentielles au sein de la commune a souligné l'importance de définir et activer une stratégie de mobilisation qui engagera la commune, d'installer une gouvernance interne favorisant la transversalité et combinant les actions à réaliser, de s'ancrer dans les quartiers et avec les acteurs et réseaux locaux, d'identifier des outils de mobilisation ciblés et pertinents en fonction des groupes cibles.

Les initiatives citoyennes, telles que développées dans l'exemple du plan climat de la commune de Schaerbeek, contribuent positivement à l'environnement naturel, de manière directe et indirecte<sup>100</sup>. Les initiatives de production d'électricité et de chauffage, celles visant le transport personnel et la préparation de repas, notamment végétariens ou végétariens, ont un fort impact positif<sup>101</sup>.

---

95 Dawance, B. et al. (2017). Guide des espaces publics bruxellois. Jpyblik[.

96 Commune de Schaerbeek. (2020). *Note de politique générale 2021*.

97 Commune de Schaerbeek. (2022). Plan Climat de la Commune de Schaerbeek 2022-2030.

98 Commune de Schaerbeek. (2020). *Note stratégique Plan Climat*.

99 Loc. Cit.

100 Bonneau, M. (2019). *L'impact des initiatives citoyennes sur la résilience locale*. Resilia Solutions.

101 TESS. (2017). Final publishable summary report.



En 2017 une évaluation a montré que si 5 % de tous les citoyens européens s'étaient engagés dans les activités citoyennes, presque 85 % des pays de l'UE 28 auraient pu atteindre leurs objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre, alors de 20 % en 2020 (dans les domaines de l'alimentation/agriculture, déchets, énergie et transports)<sup>102</sup>. Cette évaluation illustre l'importance de la multiplicité des actions de niches comme multiplicatrices des effets qui permettront un changement<sup>103</sup>.

Les dynamiques locales ont aussi un impact positif sur l'environnement social : changements individuels (capacitation des individus, motivation, confiance en soi, ...) et changements au niveau du groupe (apprendre à collaborer, renforcer le sentiment d'impact du groupe, ...). Il ne faut toutefois pas oublier les limites de ces dynamiques (par exemple en termes d'ouverture au-delà de niches, de publics moins avertis, etc.) qui pourtant pourraient être transformées en opportunités. Les dynamiques locales sont aussi génératrices de vivre ensemble, de solidarités, de pluralisme social ainsi que génératrices de savoirs faire et de compétences spécifiques contribuant à l'autonomisation des individus, rejoignant le fait de reprendre prise sur un environnement (au sens spatial et social), ou un thème (comme l'alimentation).

Les travaux contemporains sur la gouvernance climatique montrent l'importance de dépasser les politiques d'éducation des individus aux enjeux du changement climatique pour engager un *empowerment* des communautés dans leur quartier (Bulkeley & Newell, 2023, p. 105-126). La montée en régime du réseau des Transitions Town montre l'importance de soutenir une action collective pour le climat<sup>104</sup>. Comme le Comité Experts Climat l'a souligné plus haut, les contrats de quartier et les contrats d'îlot pourraient constituer des outils qui permettent aux citoyens de participer à la transition de leur environnement local via les commissions de quartiers. Financer des actions collectives en faveur de la transition énergétique et la lutte contre le risque environnemental en permettant au travers des contrats de quartier ou des contrats d'îlot de répondre au **principe de transition juste, de mutualité et de contribution citoyenne**.

Mais il ne s'agit que d'une mesure parmi d'autres qui permettent d'envisager l'action citoyenne collective. Au-delà de la programmation et du financement des infrastructures contribuant à la transition, il est important de soutenir le « régime de l'expérimentation collective »<sup>105</sup> en parallèle à l'innovation technologique<sup>106</sup>. Il existe à Bruxelles de multiples programmes et financements qui permettent, directement ou indirectement, une action citoyenne collective en faveur du climat : Inspirons le quartier (Bruxelles Environnement), Bruxelles en vacances (Bruxelles Mobilité), Cocreate (Innoviris), Cascade, etc<sup>107</sup>.

102 Loc. Cit.

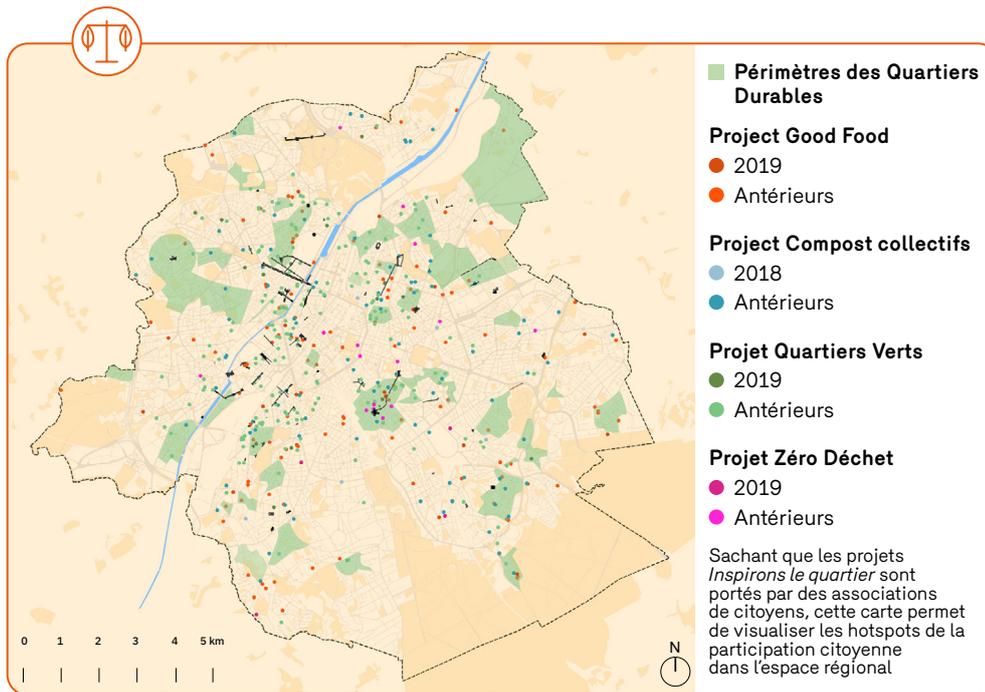
103 Marion, C. (2016). *Comparaison Entre Deux Villes En Transition (Bottom-up) et Deux Quartiers Durables (Top-down) Sur La Région de Bruxelles-Capitale*. Université Catholique de Louvain.

104 <https://transitionnetwork.org/>

105 Escher, G. et al. (2010). *Quelles innovations scientifiques et techniques pour une société sobre ? Vers Une Société Sobre et Désirable*, 313–415.

106 Bourg, D., Kaufmann A. & Méda D. (2016), *L'âge de la transition. En route pour la reconversion écologique*, Les petits matins, p.16.

107 Grulois, G., Pelgrims, C. & Varloteaux, P. (2021). Étude Académique Bruxelles en vacances. Rapport de Recherche. LoUIsE - Laboratory on Landscape, Urbanism, Infrastructures and Ecologies.



▲ *Espaces d'intervention des projets Bruxelles en vacances 2021 et initiatives Inspirons le quartier financés par Bruxelles Environnement (Grulois et al, 2021)<sup>108</sup>*

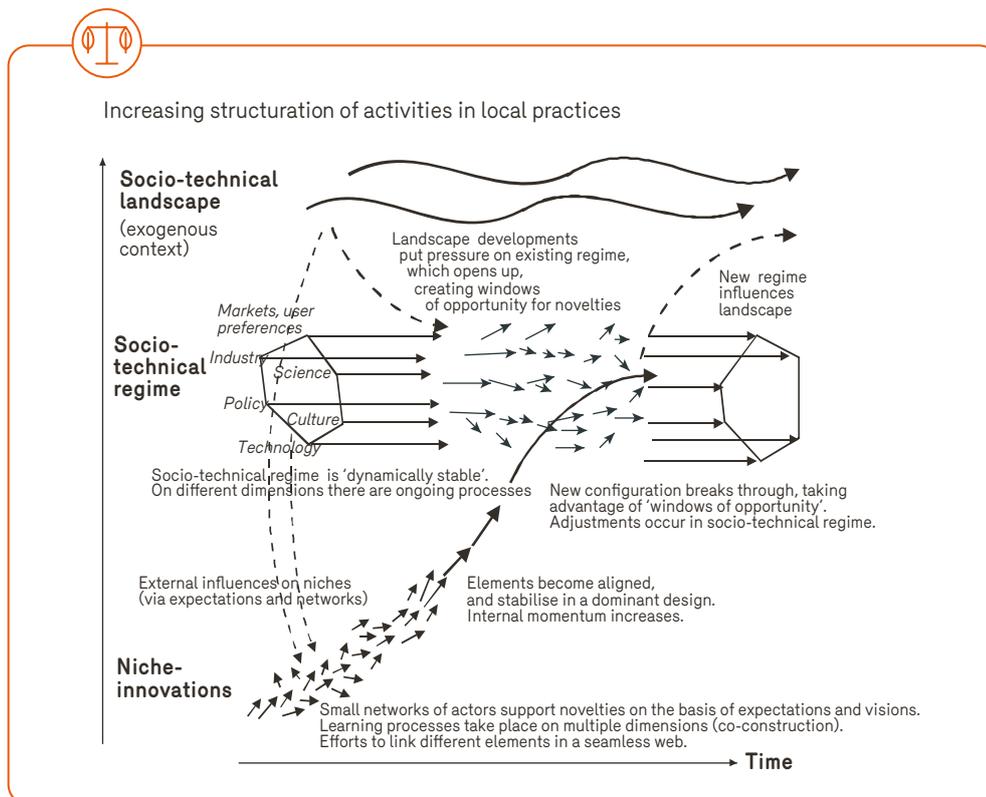
Il en est de même pour les structures hybrides qui rassemblent des citoyens et des experts comme les États généraux de l'Eau à Bruxelles (EGEB), l'assemblée des communes, etc. Celles-ci sont financées sur base de projets ponctuels d'expérimentation sans possibilité de soutien pérennisé et de montée en régime (exemple des 2 projets Brusseau et Brusseau Bis). Au-delà de l'action individuelle, la question se pose donc de donner les capacités à des collectifs hybrides constitués de citoyens et éventuellement d'experts de pouvoir s'engager sur le long terme dans la transformation de leur mode de vie et de leur environnement et de permettre ainsi de mutualiser une action publique en faveur du climat qui ne soit pas seulement *top-down* mais également *bottom-up*. La plupart des exemples d'expérimentation sociotechnique rassemblent des pouvoirs publics, des experts, des associations et des habitants autour d'une innovation sociotechnique en faveur de la transition. Alors que certaines de ces innovations sociotechniques parviennent à être pérennisées dans le temps, une partie d'entre elles s'éteint avec la fin des financements des projets. Il est donc très important de pouvoir soutenir ces communautés hybrides sur le long terme et de voir comment soutenir la montée en régime de l'action citoyenne et de l'expérimentation sociotechnique en faveur du climat et de l'environnement.

108 Grulois, G., Pelgrims, C. & Varloteaux, P. (2021). Étude Académique Bruxelles en vacances. Rapport de Recherche. LOUIsE - Laboratory on Landscape, Urbanism, Infrastructures and Ecologies.



Les théories du *transition management* mettent de plus en plus en avant l'importance du rôle de l'expérimentation citoyenne et des *grassroots innovations* dans la transformation des régimes sociotechniques urbains - énergie, construction, mobilité, eau, gestion des espaces verts - vers plus de durabilité<sup>109</sup>. Les exemples cités plus hauts de communauté d'énergie ou communauté de gestion intégrée de l'eau constituent des exemples intéressants de grassroots innovation. Comme nous l'avons également vu plus haut, les programmes de soutien à l'expérimentation sociotechnique en faveur du climat sont nombreux à Bruxelles, mais se pose la question de l'impact de ces innovations citoyennes sur la transition des régimes sociotechniques bruxellois<sup>110</sup>. Il est donc important d'étudier la perspective multiniveau des trajectoires de transition de ces différents régimes sociotechniques.

Les grassroots innovations sont des innovations socio-techniques co-construites au niveau local par les communautés afin de répondre aux enjeux de la transition et de la durabilité.



Perspective multiniveau de la transition. Extrait de Geels, 2011<sup>111</sup>

Le rôle des citoyens dans ces nouveaux cadres est notamment mis en avant dans le Plan Régional pour l'Innovation de la Région (PRI)<sup>112</sup>, aux côtés de la société civile, des entreprises, des universités et des pouvoirs publics suivant le principe de la quadruple hélice. En vue de stimuler un régime d'expérimentation collective

109 Geels, F. W. (2019). *Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective*. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 39, 187-201.

110 Declève, B., Grulois, G., Lestranger, R. D., Bortolotti, A., (2020). *What compass is needed for socio-ecological transition in Brussels?*. In B. Declève, G. Grulois, R. D. Lestranger, A. Bortolotti, & C. Sanchez Trenado (Eds.), *Designing Brussels ecosystems - Metrolab Brussels Master Class II*, p. 157-183.

111 Geels, F. W. (2011). *The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms*. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1. 24-40.

112 Innoviris. (2021). *Plan Régional Pour l'Innovation 2021-2027- Stratégie de Spécialisation intelligente*.



et d'innovation sociotechnique en faveur du climat, il est important de donner aux citoyens et aux collectifs les capacités d'agir mais il est également important de mettre en réseau cette innovation sociotechnique avec les autres acteurs afin de contribuer à la transformation des régimes sociotechniques par l'institutionnalisation des pratiques expérimentales.

Il existe à Bruxelles de nombreux projets d'innovation sociotechnique en faveur du climat, de l'économie circulaire et de la préservation de la nature portés par des collectifs hybrides constitués de citoyens et d'associations, que ce soit dans le domaine de la gestion intégrée des eaux de pluie (Brusseau et Brusseau Bis), dans le domaine de la valorisation des déchets organiques et végétaux (Opération Phosphore et Carbone), dans le domaine des communautés d'énergie (La Pile, SunSud, BruPower), dans le domaine des filières d'agroécologie (BoerenBrusselsPaysan), dans le domaine de la rénovation groupée du bâti (Renov-Roue-Rad), etc. Un effort important doit être fourni pour les soutenir et aider à leur montée en régime sur le long terme pour participer à la transition des systèmes sociotechniques.

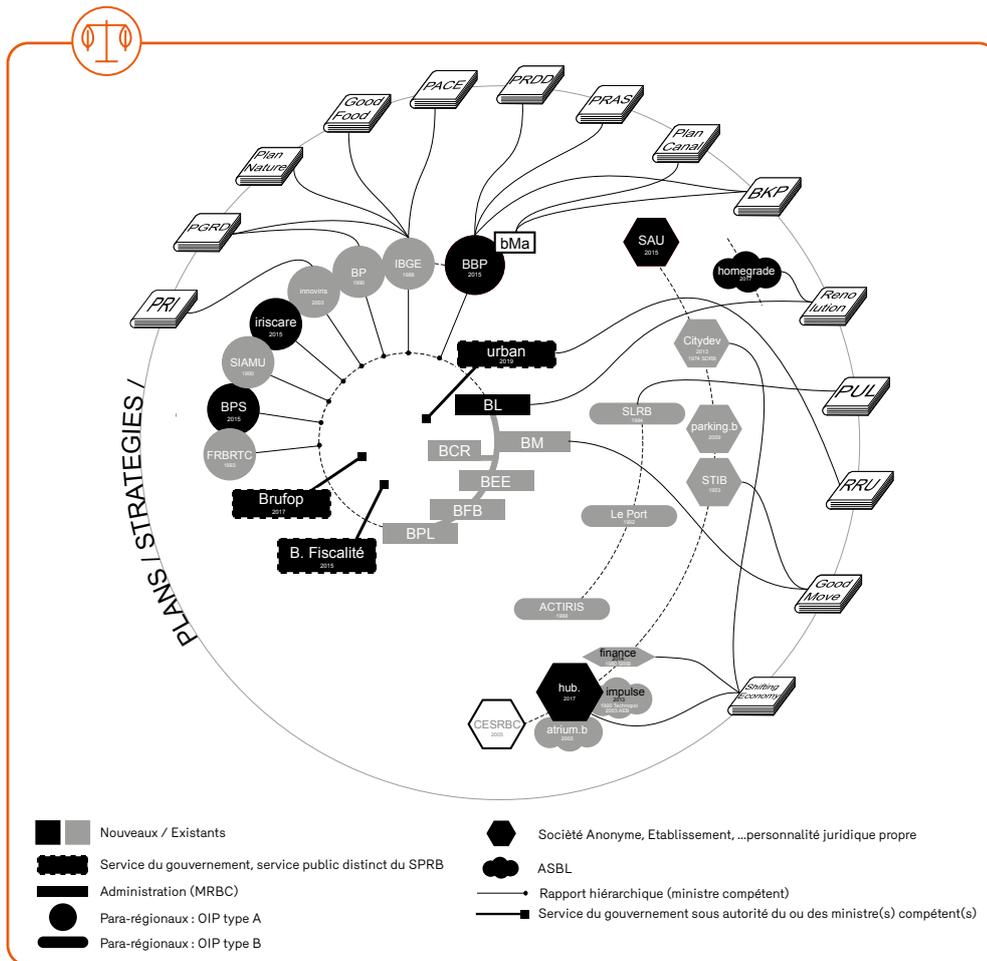
Il est important de structurer et orienter les financements mis à disposition pour les initiatives citoyennes (exemple d'Inspirons le quartier, de Bruxelles en vacances, etc.) ou pour l'expérimentation urbaine (PRI, financement Innoviris). En vue de permettre au citoyen d'agir, il faut également lui donner les moyens de comprendre la problématique du changement climatique et de la qualité environnementale. C'est dans ce sens que l'idée d'un *dashboard* rassemblant les données sur l'environnement et le climat à différentes échelles est un élément important. Ce tableau de bord qui devrait être accessible à tous les citoyens devrait être coordonné par Perspective et Bruxelles Environnement. Ce tableau de bord pourrait également intégrer les données de *forecasting* qui permettent de se projeter dans l'avenir et d'identifier les différentes trajectoires de transition.

### 5.4.3. Principe de mutualité

Le PACE met fortement l'accent sur le **principe de mutualité** selon lequel « *tout pouvoir public régional et local agit de manière à renforcer l'efficacité des mesures prises par tout autre pouvoir public régional et local, au regard des objectifs globaux fixés, et vérifie systématiquement l'impact éventuel d'une mesure sur la politique climatique bruxelloise* ».

En vue de rencontrer les objectifs climatiques, le PACE veut construire une action publique multisectorielle en s'appuyant notamment sur la Stratégie de rénovation RENOLUTION, ou encore sur le Plan régional de mobilité Good Move, la Stratégie Good Food, la Shifting Economy, le Plan de Gestion des Ressources et des Déchets (PGRD), le Plan d'Urgence Logement (PUL), le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU), le Plan Régional de Développement Durable (PRDD), etc.

Le principe de quadruple hélice nécessite l'implication et les interactions entre les citoyens, les entreprises, les universités et les pouvoirs publics.



Structure des Organismes d'intérêt publics (OIP) et principaux plans de la Région de Bruxelles-Capitale (Pauline Varloteaux, LoUisE Lab, 2023)

La mobilisation des différentes politiques sectorielles est en effet nécessaire pour rencontrer les objectifs climatiques mais il convient de clarifier comment cette mobilisation des plans et la mutualisation des objectifs peuvent être opérationnalisées. Chacune des stratégies et chacun des plans mentionnés ci-dessus répondent en effet à des objectifs spécifiques et sont pilotés par un cabinet et un organisme public différents. Les deux diagrammes ci-joints donnent à voir les principaux OIP, plans et instruments des politiques publiques de la Région de Bruxelles-Capitale. Au vu de cette complexité institutionnelle de la Région de Bruxelles-Capitale se pose donc la question de l'intégration des politiques publiques en faveur du climat. Les suggestions faites préalablement concernant le recentrement des politiques de rénovation urbaine sur la question des inégalités environnementales constituent un exemple de mutualisation de l'action publique bruxelloise en faveur du climat. De manière plus générale se pose la question de l'intégration des politiques d'aménagement du territoire, des politiques de mobilité et des politiques climatiques. Le Comité Experts Climat suggère par exemple d'intégrer les Plans Climats communaux et les Plans Communaux de Développement (PCD). On peut aussi imaginer que les prochains PRDD et PRAS intègrent comme objectifs de base les enjeux climatiques. A titre d'exemple, la stratégie de la *Shifting Economy* intègre déjà plus clairement les enjeux sociaux et environnementaux aux enjeux économiques.



Toutes ces recommandations vont dans le sens d'une intégration des politiques sociales et écologiques en vue de définir une gouvernance socio-écologique vers une transition juste<sup>113</sup>. Les enjeux et les plans en lien avec le climat ne doivent pas simplement s'additionner aux autres enjeux et plans existants. Ils doivent nous inciter à réformer l'action publique en vue d'une intégration des différents objectifs des politiques écologique et climatique.



échelle précision	VISION			OPERATION		
	Planification			Réglementation		
supra	PNEC				beliris	
région	PRD(D) PACE PN GM		PRAS(D)	RRU	feder PO	
commune	PC PCM	PD BKP	PCD	RCU		
quartier					CRU	
zone			PAD PPAS			PL PE
parcelle					feder projet	PU
	plans	schémas	affectation	règles	programme	permis

FEDERAL

LOCAL

PRD(D) : Plan Régional de Développement  
 PRAS : Plan Régional d'Affectation du Sol  
 RRU : Règlement Régional d'Urbanisme  
 PAD : Plan d'Aménagement Directeur  
 PD : Plan Directeur (Canal)  
 BKP : BeeldKwaliteitsPlan, Plan de Qualité Paysagère (Canal)  
 PNEC : Plan National Energie Climat  
 PACE : Plan Air Climat Energie Bruxellois  
 PC : Plan Climat  
 PN : Plan Nature  
 GM : Good Move

PCD : Plan Communal de Développement  
 PCM : Plan Communal de Mobilité  
 PPAS : Plan Particulier d'Affectation du Sol  
 RCU : Règlement Communal d'Urbanisme  
 CACI : Contrat d'Axe et Contrat d'Ilot  
 CQ(D) : Contrat de Quartier Durable  
 CRU : Contrat de Rénovation Urbaine  
 PL : Permis de Lotir  
 PU : Permis d'urbanisme  
 PE : Permis d'environnement

Tableaux des différents plans et instruments des politiques publiques en lien avec le climat, l'aménagement du territoire, la revitalisation urbaine, l'urbanisme, la biodiversité et la mobilité (Pauline Varloteaux, LoUlsE Lab, 2023)

113 Cantillon, Bea, & Hudon, M. (2023). *Vers une transition juste en Belgique - Memorandum Politique*. Haut Comité pour la Transition Juste.



#### 5.4.4. Recommandations

- ✓ Soutenir et intégrer les collectifs de citoyens en faveur du climat.
- ✓ Privilégier les actions collectives au subside individuel dans les différents plans en vue de réaliser des économies d'échelle et des mesures ambitieuses.
- ✓ Réaliser un tableau de bord numérique des objectifs, plans et indicateurs régionaux, accessible à tous, qui permet d'évaluer les mesures en fonction des ressources attribuées.
- ✓ Assurer l'institutionnalisation des innovations sociotechniques en faveur du climat en privilégiant le dialogue et les interactions entre les acteurs de la quadruple hélice : pouvoirs publics, universités, entreprises et société civile.
- ✓ Intégrer les citoyens aux actions de lutte contre le changement climatique aux différents niveaux de pouvoir pour assurer leur adhésion.
- ✓ Institutionnaliser méthodologiquement la participation et cocréation citoyenne des politiques publiques en y attribuant les outils et moyens nécessaires à leur mise en œuvre effective et pertinente.
- ✓ Travailler avec des acteurs relais et à l'échelle des quartiers pour garantir la représentativité dans le cadre des processus de cocréation et participation et assurer une transition juste.
- ✓ Réévaluer les Zones de Revitalisation Urbaine (ZRU) en fonction d'indicateurs liés aux inégalités environnementales.
- ✓ Soutenir les communautés hybrides (citoyens, experts, acteurs publics) sur le long terme ainsi que la montée en régime de l'action citoyenne et de l'expérimentation sociotechnique.

## | 6 | Conclusion

Dans ce rapport, le Comité Experts Climat de la Région de Bruxelles-Capitale tente d'évaluer la contribution des politiques régionales aux grands enjeux du climat et des limites planétaires.

Les évaluations et recommandations qui ont été développées ici, le sont dans un contexte d'urgence et de record. 2023 fut en moyenne, avec le réchauffement climatique renforcé par le commencement du phénomène El Niño, l'année la plus chaude jamais enregistrée au niveau mondial et ce réchauffement continuera à être exacerbé dans les villes.

Au-delà de la lutte contre l'aggravation de la situation climatique, le Comité plaide également pour une approche transversale des grands enjeux sociaux et environnementaux dans la définition des objectifs des stratégies régionales. Une approche, centrée sur les limites planétaires et sur l'empreinte globale, doit être privilégiée au seul calcul des émissions de gaz à effet de serre. De la même manière, les enjeux de la transition juste doivent prendre une place centrale dans le suivi des stratégies climatiques et environnementales.

L'année 2023 a justement vu l'adoption du Plan Air Climat Énergie (PACE) de la Région bruxelloise. La transversalité envisagée dans le plan, en complément des mesures sectorielles, est une évolution nécessaire et bienvenue qui doit être opérationnalisée lors de sa mise en œuvre. De ce point de vue, et par souci d'efficacité, le principe de mutualité mis en avant par le PACE devrait se traduire par une meilleure intégration des politiques publiques sectorielles en matière d'aménagement du territoire, de mobilité, de logement, d'énergie, de biodiversité, etc. Par ailleurs, une vision large des limites planétaires appliquée à la Région intégrant limites physiques, biodiversité, écosystèmes et société devra être systématiquement privilégiée.

À cet égard, le Comité est particulièrement attentif au soutien des pouvoirs publics à l'application des principes de transition juste et de contribution citoyenne dans les mesures issues du PACE et encourage la Région à préciser l'opérationnalisation de ces principes dans les prochaines mesures. La création en 2023 de l'Assemblée Citoyenne pour le Climat est, en ce sens, une évolution bienvenue et à encourager.

Dans cette démarche de transparence des politiques environnementales et climatiques, il est nécessaire de garantir l'accès à une information multisectorielle sur l'environnement et à des indicateurs de suivi des mesures pour rendre crédibles et efficaces l'évaluation et la participation citoyenne. Les mesures du PACE, du Plan Nature, et des autres plans régionaux doivent donc être systématiquement associées à des objectifs et des indicateurs clairs et disponibles.



L'année 2023 marque donc une évolution bienvenue dans la gouvernance climatique régionale malgré des défis généraux qui restent à relever :

- Les évolutions de la consommation d'énergie de la Région sont encourageantes mais la décarbonation de la chaleur devra passer par une réduction beaucoup plus prononcée de la consommation de gaz naturel, ce qui nécessitera la définition un plan d'actions concret, et d'objectifs intermédiaires.
- L'objectif du taux de rénovation annuel du bâti de 3 % explicité dans le PACE est ambitieux et nécessaire pour répondre aux enjeux de consommation énergétique. La concrétisation des moyens nécessaires pour atteindre cet objectif devra cependant encore être développée. Le Comité Experts Climat attire l'attention sur les enjeux de justice sociale associés aux politiques de rénovation et de primes afin de ne pas renforcer les inégalités existantes.
- Les objectifs de production locale d'énergie renouvelable devraient être plus ambitieux, et l'origine renouvelable de l'énergie importée dans la Région doit être garantie, en évitant à terme l'utilisation de transferts de statistiques.
- Que ce soit pour la rénovation du bâti, la production d'énergie renouvelable ou la gestion durable des déchets et de l'eau, le Comité Experts Climat met en avant l'importance de dépasser la logique du subside individualisé pour développer des approches collectives et innovantes à l'échelle du quartier ou de l'îlot en vue notamment de réaliser des économies d'échelle et une optimisation des investissements tout en garantissant la participation citoyenne.
- Les enjeux de transition juste et de participation citoyenne doivent être renforcés et mieux structurés que ce soit au niveau de la planification et des indicateurs de suivi du PACE mais également au niveau de la mise en œuvre des mesures.
- La stratégie de protection de la biodiversité doit encore être concrétisée au niveau de la Région pour garantir des effets et un suivi sur le long terme. Le Comité Experts Climat s'inquiète du manque de continuité et de cohérence des actions Nature sur le territoire régional.
- L'approbation du PACE et du Plan Nature, comme plans centraux dans la politique climatique et environnementale, doit permettre de mener à une meilleure intégration des différents outils et plans de la Région et des communes selon le principe de mutualité.
- L'urgence des enjeux climatiques et du dépassement des limites planétaires impliquent de mobiliser et d'articuler les différents plans et outils de politiques publiques sectorielles en vue de contribuer au mieux à l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, et la protection de la biodiversité tout en garantissant le principe de transition juste.

# | 7 | Synthèse des recommandations



## Énergie et Emissions

- ✓ Mettre à jour la cartographie des îlots de chaleur de la Région.
- ✓ Garantir l'implémentation de la méthodologie de calcul des émissions indirectes de la Région (Scope 2 et Scope 3), approuvée en 2023.
- ✓ Soutenir la rénovation énergétique et le développement de production d'énergie renouvelable à l'échelle du quartier.
- ✓ Définir des objectifs de consommation énergétiques successifs intermédiaires et les moyens associés dans une feuille de route de sortie du gaz.
- ✓ Définir des indicateurs de performance, tant pour la rénovation que pour la fourniture de chaleur verte, accompagnés d'une méthode de suivi et d'adaptation adéquate.
- ✓ Prévoir des mécanismes de financement alternatifs pour la rénovation ou les productions d'énergie renouvelable.
- ✓ Continuer à soutenir le système d'octroi de certificats verts pour l'énergie photovoltaïque.
- ✓ Revoir à la hausse les ambitions de la Région en termes de production intra-muros d'énergie renouvelable.
- ✓ Identifier des leviers de réduction appropriés des émissions indirectes « selon une trajectoire comparable à celle des émissions directes ».



## Gouvernance et Aménagement du territoire

- ✓ Intégrer les politiques publiques d'aménagement du territoire, d'urbanisme, de mobilité, de revitalisation urbaine, de restauration de la nature en vue d'opérationnaliser le principe de mutualité du PACE.
- ✓ Rationaliser les acteurs publics régionaux au-delà des enjeux d'économie budgétaire pour intégrer la crise des limites planétaires.
- ✓ Favoriser les plans multisectoriels qui intègrent les enjeux climatiques à d'autres enjeux comme l'aménagement du territoire, la mobilité ou la justice sociale.
- ✓ Structurer et territorialiser les différents instruments d'action publique en fonction des échelles d'intervention : Région, commune, quartier, îlot...
- ✓ Intégrer et structurer les différents financements pour l'action collective citoyenne en faveur du climat : Bruxelles en vacances, Inspirons le quartier, Cascade, budget de participation CQD, etc.
- ✓ Soutenir et intégrer les collectifs de citoyens en faveur du climat.
- ✓ Privilégier les actions collectives au subside individuel dans les différents plans en vue de réaliser des économies d'échelle et des mesures ambitieuses.
- ✓ Réaliser un tableau de bord numérique des objectifs, plans et indicateurs régionaux, accessible à tous, qui permet d'évaluer les mesures en fonction des ressources attribuées.
- ✓ Assurer l'institutionnalisation des innovations sociotechniques en faveur du climat en privilégiant le dialogue et les interactions entre les acteurs de la quadruple hélice : pouvoir public, universités, entreprises et société civile.
- ✓ Intégrer les citoyens aux actions de lutte contre le changement climatique aux différents niveaux de pouvoir, pour assurer leur adhésion.
- ✓ Intégrer la participation citoyenne et les associations au niveau local de manière plus structurelle et plus en amont, notamment pour la mise en application des mailles apaisées.

- ✓ Structurer les plans locaux de mobilité avec le projet de ville (PRDD) et les plans d'investissement dans l'infrastructure et les espaces verts.
- ✓ Faire coïncider les mailles apaisées avec les quartiers habités et les plans de végétalisation de l'espace public.
- ✓ Mobiliser les règles de réduction de l'occupation de l'espace de la voirie par le trafic et le parking automobile pour augmenter la végétalisation et les espaces de pleine terre dans l'espace public.
- ✓ Institutionnaliser méthodologiquement la participation et la cocreation citoyennes des politiques publiques en y attribuant les outils et moyens nécessaires à leur mise en œuvre effective et pertinente.
- ✓ Travailler avec des acteurs relais et à l'échelle des quartiers pour garantir la représentativité dans le cadre des processus de cocreation et de participation et assurer une transition juste.
- ✓ Réévaluer les Zones de Revitalisation Urbaine en fonction d'indicateurs liés aux inégalités environnementales.
- ✓ Soutenir les communautés hybrides (citoyens, experts, acteurs publics) sur le long terme ainsi que la montée en régime de l'action citoyenne et de l'expérimentation sociotechnique.
- ✓ Quantifier le niveau d'autonomie des espaces verts de la Région en intégrant une typologie selon une gradation de la gestion et l'accessibilité : des espaces autonomes, gérés, accessibles ou de loisirs.
- ✓ Établir un cadre légal et une stratégie propre à l'occupation des zones temporaires.
- ✓ Organiser la gestion et la communication autour des zones temporaires en collaboration avec les associations qui ont une légitimité auprès des citoyens.
- ✓ Améliorer la coordination des actions et des stratégies locales et régionales pour la biodiversité.
- ✓ Déminéraliser au maximum l'espace public.
- ✓ Renforcer les outils de déminéralisation des espaces privés dont les jardins en intérieur d'îlots et considérer les jardins comme un potentiel de continuité de la biodiversité.
- ✓ Augmenter le nombre de corridors naturels et stimuler la migration de la faune, en examinant les possibilités de retrait des barrières physiques des espaces publics ou privés.
- ✓ Multiplier l'aménagement des berges vertes sauvages en intégrant un passage facile pour la faune.
- ✓ Privilégier la pose de ruches, nichoirs et toitures vertes sur les nouveaux bâtiments ou lors de rénovation, y compris dans les cas avec une valeur patrimoniale.
- ✓ Intégrer la gestion différenciée dans les parcs classés, y compris dans les cas où les formes et les lignes du plan d'origine doivent être conservées.



## Biodiversité

- ✓ Définir la biodiversité au niveau régional et intégrer dans cette définition des indicateurs adaptés incorporant la quantité du vivant évoluant de manière autonome dans la Région.
- ✓ Créer un plan d'une échelle équivalente au PACE intégrant un volet nature et biodiversité tout aussi contraignant ou intégrer le Plan Nature au PACE.
- ✓ Prévoir un calendrier, des objectifs intermédiaires contraignants et des indicateurs transparents adaptés aux objectifs Nature.

## | 8 | Bibliographie

Albrecht, J., & Hamels, S. (2021). *The financial barrier for renovation investments towards a carbon neutral building stock – An assessment for the Flemish region in Belgium*. *Energy and Buildings*, 248, 111177.

Albrecht, J., & Hamels, S. (2022). *Les obstacles financiers aux rénovations climatiques et de confort à Bruxelles*. Agoria.

Arnstein, S. R. (1969). *A Ladder Of Citizen Participation*. *Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216–224.

Barnes, C., Boulanger, Y., Keeping, T., Gachon, P., Gillett, N., Boucher, J., Roberge, F., Kew, S., Haas, O., Heinrich, D., Vahlberg, M., Singh, R., Elbe, M., Sivanu, S., Arrighi, J., Van Aalst, M., Otto, F., Zachariah, M., Krikken, F., Wang, X., Erni, S., Pietropalo, E., Avis, A., Bisailon, A., Kimutai, J. (2023). *Climate change more than doubled the likelihood of extreme fire weather conditions in Eastern Canada*. Grantham Institute for Climate Change. World Weather Attribution.

Berger, M. (2019). *Le Temps d'une Politique. Chronique des Contrats de quartier bruxellois*. Operational Aesthetics (CIVA, 2018).

Bonneau, M. (2019). *L'impact des initiatives citoyennes sur la résilience locale*. Resilia Solutions.

Bonneau, M., Ramsden, P., Copolla, A., & Toscano, I. (2022). *Inception report on Just Urban Transition*. Urban Innovative Actions.

Bourg, D., Kaufmann, A., & Méda, D. (2016). *L'Age de la transition. En route pour la reconversion écologique*. Les petits matins.

Brugel. (2022). *Cahier Thématique 03 - Fonctionnement du marché des certificats verts et des garanties d'origine en 2022*. Rapport annuel 2022.

Brugel. (2023). *Proposition de Brugel Relative au coefficient multiplicateur appliqué au photovoltaïque – Analyse des paramètres économiques*. [www.brugel.brussels](http://www.brugel.brussels)

Bruxelles Environnement. (2023). *État des lieux de l'environnement - Climat*.

Bruxelles Environnement. (2022). *Plan de Gestion de l'Eau 2022-2027*.



Bruxelles Environnement. (2023). *Plan Régional Air-Climat-Énergie*.

Bruxelles Mobilité. (2021). *Plan régional de mobilité 2020-2030 - Plan stratégique et opérationnel*.

Caluwaerts, S., Top, S., Vergauwen, T., Wauters, G., De Ridder, K., Hamdi, R., Mesuere, B., Van Schaeybroeck, B., Wouters, H., & Termonia, P. (2021). Engaging schools to explore meteorological observational gaps. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 102(6), E1126–E1132.

Cantillon, B., & Hudon, M. (2023). *Vers une transition juste en Belgique - Memorandum Politique*. Haut Comité pour la Transition Juste.

CO2 Logic, EcoRes, & Coordination Plan Climat de la Commune. (2022). *Plan Climat de la Commune de Schaerbeek 2022-2030*.

*Contrat d’Axe et Contrat d’Ilot : le Gouvernement bruxellois approuve la mise en place d’un nouveau dispositif de la politique de rénovation urbaine - Rudi Vervoort*. Retrieved January, 2024, from [https://rudivervoort.brussels/news\\_/contrat-daxe-et-contrat-dilot-le-gouvernement-bruxellois-approuve-la-mise-en-place-dun-nouveau-dispositif-de-la-politique-de-renovation-urbaine/](https://rudivervoort.brussels/news_/contrat-daxe-et-contrat-dilot-le-gouvernement-bruxellois-approuve-la-mise-en-place-dun-nouveau-dispositif-de-la-politique-de-renovation-urbaine/)

Copernicus Climate Change Service. (2023). *Copernicus: 2023 is the hottest year on record, with global temperatures close to the 1.5°C limit | Copernicus*. <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record>

Dawance, B., Degros, A., Deneff, J., Kums, A., Moritz, B., Selleslag, I., van Apeldoorn, S., Vanderstraeten, P., & Van Doosselaere, S. (2017). *Guide des espaces publics bruxellois*. ]pyblik[.

De Muynck, S., Ragot, A., Mugabo, A., Wallenborn, G., & Wayens, B. (2022). *Institutionnaliser les inégalités environnementales : le cas du Plan d’Action Climat forestois*. *Etopia*, 16, 258.

De Muynck, S., Wayens, B., & Descamps, J. (2021). *Les inégalités environnementales bruxelloises : revue critique et leviers politiques*.

De Wijs, Y. (2023). KNMI - El Niño op komst? From <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/el-nino-op-komst-8caa95a2-5b78-4e5d-8bd3-15c573ae414a>

Declève, B., Grulois, G., de Lestrangé, R., & Bortolotti, A. (2020). *What compass is needed for socioecological transition in Brussels ?* Metrolab Brussels MasterClass II.

Declève, B., Grulois, G., de Lestrangé, R., Bortolotti, A., & Sanchez Trenado, C. (Eds). (2020). *Designing Brussels Ecosystems /Metrolab Brussels MasterClass II*. Brussels, Metrolab Series, 2.



Duchêne, F., Hamdi, R., Van Schaeuybroeck, B., Caluwaerts, S., De Troch, R., de Cruz, L., & Termonia, P. (2022). *Downscaling ensemble climate projections to urban scale: Brussels's future climate at 1.5 °C, 2 °C, and 3 °C global warming*. *Urban Climate*, 46.

Escher, G., Aebischer, P., Lebeau, A., Meynard, J.-M., Kaufmann, A., & de Jouvenel, H. (2010). *Quelles innovations scientifiques et techniques pour une société sobre ? Vers Une Société Sobre et Désirable*, 313–415.

Fossati, E. C., Sureau, S., Pel, B., Bauler, T., Achten, W. (2022). *Exnovation : imaginer autrement les transitions durables à Bruxelles*. *Brussels Studies, Collection générale*, n° 174.

Fransolet, A., & Vanhille Josefine. (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.

Geels, F. W. (2019). *Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective*. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 39, 187–201.

*GRO tool – GRO tool*. Retrieved January 24, 2024, from <https://www.gro-tool.be/?lang=fr>

Grulois, G., Pelgrims, C. & Varloteaux, P. (2021). *Étude Académique Bruxelles en vacances*. Rapport de Recherche. LoUIsE - Laboratory on Landscape, Urbanism, Infrastructures and Ecologies.

Innoviris. (2021). *Plan Régional Pour l'Innovation 2021-2027- Stratégie de Spécialisation intelligente*.

IPCC. (2021). *Frequently Asked Questions | Climate Change 2021 : The Physical Science Basis*. Retrieved January 24, 2024, from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/resources/frequently-asked-questions/>

Klinenberg, E. (2021) *L'infrastructures sociales et l'avenir de la vie civique*. In Grulois, G., Moritz, B., & Van Hollebeke, S. (dir.). *La fabrique de l'infrastructure sociale vol.1*. Metrolab Logbook.

Kuypers, S., & Marx Ive. (2020). *De verdeling van de vermogens en schulden in België*. Centrum Voor Sociaal Beleid Herman Deleeck, Universiteit Antwerpen.

LABOXX+i. (2021). *Atlas de l'urbanisation du 20<sup>ème</sup> siècle dans et autour de Bruxelles sur base de douze questions urbaines*. Departement Omgeving, Perspective.brussels, Maitre Architecte, Team Vlaams Bouwmeester. Brussels.

Lempereur, A., Tamigneaux, F., & Marenne, Y. (2021). *Potentiel d'efficacité en matière de chaleur et de froid renouvelable en Région de Bruxelles-Capitale*. ICEDD pour Bruxelles Environnement.



Lin, D., Wambersie, L., & Wackernagel, M. (2023). *Estimating the Date of Earth Overshoot Day*. Global Footprint Network.

Lindsey, R., & Dahlman, L. (2024). *Climate Change : Global Temperature*. Climate.Gov.

Marion, C. (2015). *Comparaison entre deux Villes en transition (bottom-up) et deux Quartiers durables (top-down) sur la Région de Bruxelles-Capitale* [Université catholique de Louvain].

*Observations.be*. Retrieved January 2024, from <https://observations.be/>

Piketty, T., Saez, E., Zucman, G., Duflo, E., & Banerjee, A. (2022). *World Inequality Report 2022*. World Inequality Lab.

*Renov-Roue-Rad – Rénovation énergétique groupée pour la cité jardin de La Roue*. Retrieved January 24, 2024, from <https://renov-roue-rad.brussels/>

Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués-Bravo, D., ... Rockström, J. (2023). *Earth beyond six of nine planetary boundaries*. *Science Advances*, 9(37).

Ripple, W. J., Wolf, C., Gregg, J. W., Rockström, J., Newsome, T. M., Law, B. E., Marques, L., Lenton, T. M., Xu, C., Huq, S., Simons, L., & King, S. D. A. (2023). *The 2023 state of the climate report: Entering uncharted territory*. *BioScience*, 73(12), 841–850.

Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B. L., Lassaletta, L., de Vries, W., Vermeulen, S. J., Herrero, M., Carlson, K. M., Jonell, M., Troell, M., DeClerck, F., Gordon, L. J., Zurayk, R., Scarborough, P., Rayner, M., Loken, B., Fanzo, J., ... Willett, W. (2018). *Options for keeping the food system within environmental limits*. *Nature* 2018 562 :7728, 562(7728), 519–525.

Termonia, P., Van Schaeybroeck, B., De Cruz, L., De Troch, R., Caluwaerts, S., Giot, O., Hamdi, R., Vannitsem, S., Duchêne, F., Willems, P., Tabari, H., Van Uytven, E., Hosseinzadehtalaei, P., Van Lipzig, N., Wouters, H., Vanden Broucke, S., van Ypersele, J. P., Marbaix, P., Villanueva-Birriel, C., ... Pottiaux, E. (2018). *The CORDEX.be initiative as a foundation for climate services in Belgium*. *Climate Services*, 11, 49–61.

TESS. (2017). *Final publishable summary report*.

Thiery, W., Lange, S., Rogelj, J., Schleussner, C. F., Gudmundsson, L., Seneviratne, S. I., Andrijevic, M., Frieler, K., Emanuel, K., Geiger, T., Bresch, D. N., Zhao, F., Willner, S. N., Büchner, M., Volkholz, J., Bauer, N., Chang, J., Ciais, P., Dury, M., ... Wada, Y. (2021). *Intergenerational inequities in exposure to climate extremes*. *Science*, 374(6564), 158–160.

United Nations. (2022). *World Population Prospects - Population Division, processed by Our World in Data*.



Wackernagel, M., Hanscom, L., Jayasinghe, P., Lin, D., Murthy, A., Neill, E., & Raven, P. (2021). *The importance of resource security for poverty eradication*. *Nature Sustainability* 2021 4 :8, 4(8), 731–738.

Wedoux, B., & Schulmeister-Oldenhove, A. (2021). *Stepping up? The Continuing Impact Of Eu Consumption On Nature Worldwide*. [www.swim2birds.co.uk](http://www.swim2birds.co.uk).

Zachariah, M., Kotroni, V., Kostas, L., Barnes, C., Kimutai, J., Kew, S., Pinto, I., Yang, W., Vahlberg, M., Singh, R., Thalheimer, D., Marghidan Pereira, C., Otto, F., Philip, S., El Hajj, R., El Khoury, C., Walsh, S., Spyratou, D., Tezapsidou, E., Bloemendaal, N. (2023). *Interplay of climate change-exacerbated rainfall, exposure and vulnerability led to widespread impacts in the Mediterranean region*. Grantham Institute for Climate Change. World Weather Attribution.



comité  
d'experts climat  
comité van  
klimaatdeskundigen  
.brussels 