

# LE CHOC CLIMATIQUE

20 SOLUTIONS POUR UNE BELGIQUE

« ZÉRO CARBONE » EN 2050



**Le**

Geert Noels

Kristof Eggermont & Yanaïka Denoyelle

# CHOOC

**20 solutions pour une Belgique  
« zéro carbone » en 2050**

# CLIMATIQUE

*Racine*



# SOMMAIRE

Les gens derrière <i>Le Choc climatique</i>	7
Le réchauffement climatique : le défi du siècle	9
Méthode	13
En route vers une Belgique climatiquement neutre	17
Recroissance ( <i>regrowth</i> ) au lieu de décroissance ( <i>degrowth</i> )	24

## L'ÉLECTRICITÉ

L'éolien offshore	34
L'énergie nucléaire	39
Des panneaux solaires sur les bâtiments	47
<i>Gros plan : Flexibilité dans le marché de l'électricité</i>	53
<i>Gros plan : Les centres de données</i>	57

## L'INDUSTRIE

La circularité des matériaux	66
Captage de carbone	74
<i>Gros plan : Direct Air Capture</i>	81
La réduction des gaz fluorés	83
L'hydrogène (dérivés)	87
L'électrification industrielle	95

## TRANSPORTS & MOBILITÉ

Véhicules électriques	104
<i>Gros plan : Des transports publics plus efficaces</i>	112
L'infrastructure cyclable	115
Une aviation sans énergie fossile	121
Une navigation sans énergie fossile	129

## L'ENVIRONNEMENT BÂTI

Rénovations énergétiques	142
Pompes à chaleur	149
<i>Gros plan : Une gestion de l'eau durable</i>	153
Réseaux de chaleur	156
La géothermie profonde	162
<i>Gros plan : Les quartiers de l'avenir</i>	166

## AGRICULTURE, ALIMENTATION & UTILISATION DES TERRES

Le régime alimentaire climatique	176
Combattre les pertes alimentaires	182
L'agriculture de précision	186
Retour à la nature	192
Postface	198
Bibliographie	205



# AVANT-PROPOS

## LES GENS DERRIÈRE *LE CHOC CLIMATIQUE*

En 2019, nous avons invité Paul Hawken en Belgique, l'auteur de *Drawdown* et de *Regeneration*. *Drawdown* est un best-seller international, publié à l'initiative de Hawken et auquel ont collaboré deux cents scientifiques, proposant le plan le plus complet pour atteindre dans le monde entier le point de *drawdown* ou de *zéro émission nette*.

Nous avons été si enthousiastes que nous avons promis à Paul Hawken d'établir un plan pour la Belgique. Il nous a fallu finalement trois ans, mais nous sommes heureux d'avoir été fidèles à la philosophie d'origine en élaborant un plan ambitieux et enthousiasmant, n'entamant pas l'économie ni la prospérité, mais traçant de manière claire et bien étayée la voie vers un avenir climatiquement neutre pour notre pays.

Notre public cible ne sont pas les autres scientifiques ou les chercheurs en matière de climat, mais le grand public. Nous avons pour but de convaincre tout un chacun que le fatalisme n'est pas de mise, qu'il n'est pas trop tard pour exécuter un choc climatique positif. Du coup, la boucle est bouclée. En 2008, le climat constituait un des six chocs dans le livre *Econoshock*. Depuis, nous savons que ces six chocs transforment notre monde en une réalité nouvelle. Le choc climatique a toujours mérité une *spin-off* (une opération de recentrage), une attention particulière. Et voilà que nous réalisons ce rêve. Mais nous ne le faisons pas tout seul.

Diverses réactions nous sont parvenues lorsque le journal *De Tijd* a fait mention de notre intention de lancer une initiative *Drawdown* en Belgique. Certains de leurs auteurs ont fini par coopérer étroitement avec ce



livre, d'autres ont plutôt participé en coulisse. D'autres encore ont coopéré dans l'anonymat, soit pour ne pas porter dommage à leurs autres activités, soit parce qu'ils ne partagent pas entièrement certaines des solutions proposées. Pourtant, leur apport a été inestimable.

La grande diversité des domaines pratiqués par ces experts nous a permis d'élaborer une vision très large dans ce livre. Ils se sont investis aussi bien

dans le choix des solutions climatiques, que dans leur développement et dans une relecture critique à partir de leur spécialité. **Ces experts ont toujours joué un rôle de conseil dans notre histoire. Cela n'implique pas que tout un chacun soit nécessairement d'accord avec tous les aspects ou toutes les solutions (même partielles) présentés dans ce livre.** Ils sont en quelque sorte notre caisse de résonance et ils le resteront. Mais la responsabilité du contenu nous incombe intégralement.

Nous tenons ici à exprimer notre gratitude envers notre panel d'experts pour tout le temps et le dévouement dédiés à ce projet, pour leurs idées critiques et toutes les agréables discussions constructives.

» **Anouk Schoors** de *The Nest Family Office*, la société d'investissement d'Els Thermote. Elle y gère les investissements contribuant au développement d'un « réseau d'alimentation » plus sain et plus durable. Les mots clés dans leurs activités sont, entre autres, une agriculture régénérative, la pensée systémique, la capacité de résistance des agriculteurs, la décentralisation et l'innovation.

- » **Bart Biebuyck** est directeur exécutif de *Clean Hydrogen Partnership*, un partenariat public-privé ayant pour objectif d'accélérer la mise en service à combustible et de technologies de l'hydrogène. Leurs initiatives les plus connues sont *Hydrogen Valleys* et la Banque européenne hydrogène. Avant cela, il a travaillé dans la section Recherche & Développement de Toyota en tant que responsable du développement des propulsions les plus avancées, parmi lesquelles les piles à combustibles. Il a récemment obtenu le Prix Benelux pour sa contribution scientifique exceptionnelle aux trois pays concernés.
- » *Bond Beter Leefmilieu* est un organisme de coordination belge s'adressant aux associations de protection de la nature et de l'environnement, aux citoyens, aux pouvoirs publics et aux entreprises belges en vue d'une société durable et circulaire (en Belgique francophone : Inter-Environnement). L'organisation nous a fourni de l'expertise en matière de transport et de mobilité, d'industrie et d'environnement exploité.
- » Après une carrière de plus de 35 ans dans le secteur métallurgique, **Carl De Maré** est consultant senior en « industrie climatiquement neutre ». Sa carrière avait démarré en 1987 chez l'ancien Sidmar à Gand où il a exercé plusieurs fonctions jusqu'en 2006, entre autres dans le développement de produits, l'amélioration de la qualité, l'innovation de processus et la production. Lors de la constitution d'Arcelor Mittal en 2006, il est devenu directeur des nouvelles technologies (CTO) de la division acier plat pour l'Europe. Lors de ses dernières années en tant que vice-président des stratégies technologiques, il a été responsable du développement de la *Low Carbon Roadmap* d'Arcelor Mittal.
- » **Fluxys** est un groupe totalement indépendant d'infrastructures énergétiques avec son siège principal en Belgique, qui s'occupe entre autres du stockage et du transport du gaz. Il s'engage aussi dans le transport de l'hydrogène, du biométhane ou d'autres vecteurs énergétiques neutres en carbone. Il soutient encore le stockage et la réutilisation du CO<sub>2</sub>.
- » Docteur en ingénierie biologique, **Jonas Vandicke** travaille chez ILVO en tant que chercheur sur le climat et l'environnement pour l'élevage bovin. ILVO est une institution indépendante de recherche scientifique pour l'agriculture, la pêche et l'alimentation du Gouvernement flamand.
- » **Korneel Rabaey** est professeur à l'Université de Gand à la faculté de biotechnologie et professeur honorifique de *The University of Queensland*. Il est un des fondateurs de CAPTURE, un centre qui se focalise sur la circularité en matière d'eau, de CO<sub>2</sub> (*Carbon Capture & Utilization* ou CCU) et de plastiques. Sa recherche se concentre entre autres sur l'utilisation circulaire des eaux usées et la CCU. Il a fondé par ailleurs HYDROHM, une entreprise qui vise l'électrification dans le secteur de l'eau.
- » Après une longue carrière de banquier, **Lieven De Schamphelaere** est devenu en 2015 président de *Natuurpunt* (équivalent de Natagora en Belgique francophone). *Natuurpunt* est une association de volontaires ayant pour objectif de protéger la nature en Flandre. Aujourd'hui président d'honneur de *Natuurpunt* et président du Conseil pour l'Europe et l'Asie centrale de *BirdLife International*, l'organisme de coordination des organisations nationales de protection de la nature, Lieven est persuadé que nous avons aussi bien besoin de la technologie que de la nature pour relever les défis du futur.
- » **Manuel Sintubin** est professeur de géologie à l'université KU Leuven. Partant de son expertise en géologie, il participe en particulier au débat climatique sur des sujets comme la géothermie, la gestion au long terme des déchets nucléaires, le stockage de CO<sub>2</sub> et les émissions négatives.

Un grand merci à tous ces experts qui seront aussi des ambassadeurs dans cette aventure. Sans eux, ce livre n'aurait pas vu le jour. Mais maintenant, il appartient à chacun de nous de concrétiser les plans de ce *Choc climatique* dans la réalité.

# LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE : LE DÉFI DU SIÈCLE

## Pourquoi notre climat se réchauffe-t-il ?

La température moyenne de la surface de la Terre est actuellement de 14 °C. C'est ce qui détermine l'aspect de notre monde tel que nous le connaissons : avec des arbres, des plantes, des animaux... Tous les organismes biologiques sont réglés en fonction de cette situation. Et les gaz à effet de serre (ou GES) y jouent un rôle essentiel : sans ces gaz, la température de la surface terrestre descendrait d'une trentaine de degrés, jusqu'à -18 °C. La terre dégage de la chaleur et les GES comme l'oxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) la retiennent partiellement dans l'atmosphère. Ces gaz fonctionnent comme une sorte de couverture autour de notre planète.

Les GES sont donc essentiels pour la vie, mais depuis la révolution industrielle, nous en ajoutons des quantités énormes dans notre atmosphère. **Depuis 1750, notre air contient 44 % de CO<sub>2</sub> en plus, 155 % de méthane**

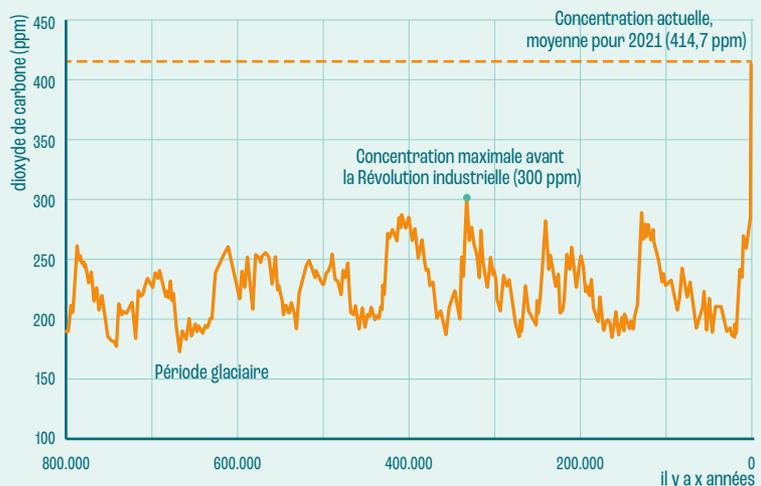
**en plus et 22 % en plus de protoxyde d'azote.** Ce qui est dû essentiellement à la combustion de carburants fossiles. En 2022, les exemples les plus connus de ces combustibles – le pétrole, le gaz naturel, le charbon et le lignite – correspondent encore toujours à plus de 80 % de la demande énergétique mondiale.

Avec la combustion, les carburants fossiles produisent entre autres du dioxyde de carbone ou CO<sub>2</sub>. En 2019, ce GES constituait presque 75 % des rejets belges, tandis que nous causons les autres 25 % par le déboisement, le méthane dégagé par le processus de digestion des vaches, etc.

Comme nous dégageons davantage de GES, beaucoup plus vite que nos plantes et les océans sont en mesure d'en absorber, les concentrations de ces gaz augmentent dans l'atmosphère et il nous faut constater un effet de serre *renforcé*. Et cela explique comment notre climat se réchauffe. Dès 1895 déjà, par ses recherches sur l'effet réchauffant du CO<sub>2</sub>, Svante Arrhenius s'inquiéta du phénomène de réchauffement que risquait de provoquer

## ÉVOLUTION DE LA CONCENTRATION DE CO<sub>2</sub> SUR TERRE

**Diagramme 1 :** En analysant des carottes de glace, il est possible de définir la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère jusqu'à il y a 800 000 ans. Cette concentration a changé périodiquement, mais jamais aussi vite qu'aujourd'hui. La concentration a augmenté si vite ces cent dernières années que cela a l'air d'un saut brusque dans le diagramme.



Source : Lüthi e.a. (2008), NCEI

l'activité humaine. Mais le climat et la concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère suivent toujours des cycles. Des périodes plus chaudes ont alterné avec des temps glaciaires. Dès lors, ce que nous vivons aujourd'hui est-il à ce point atypique ? Eh bien, oui ! Le diagramme n° 1 nous montre que la concentration en CO<sub>2</sub> n'a jamais augmenté aussi vite que dans les cent dernières années et que la concentration en CO<sub>2</sub> sur Terre n'a jamais été aussi élevée dans les 800 000 dernières années.

Si certains essaient de semer le doute sur ces faits, toutes les tentatives de les infirmer ont été réfutées.

**Aujourd'hui, les preuves scientifiques établissent un lien entre les émissions de CO<sub>2</sub> et le réchauffement climatique sont irréfutables.**

Il est bon de savoir aussi que les GES n'ont pas tous le même effet sur le réchauffement de notre planète. Sur une période de cent ans, une seule molécule de méthane suscite autant de réchauffement que 28 molécules de CO<sub>2</sub>. Une seule molécule de protoxyde d'azote produit même autant que presque 270 molécules de CO<sub>2</sub>. Et pourtant, il est quasiment uniquement question de CO<sub>2</sub>. Pourquoi donc ? Parce que le CO<sub>2</sub> est le GES que nous ajoutons le plus à l'atmosphère. Les trois GES les plus importants, leur effet réchauffant et leurs sources sont présentés dans le diagramme n° 2.

## Le changement climatique : état de la question

Nous savons désormais que notre climat se réchauffe. Mais quelle est la situation actuelle ? De combien de degrés la température est-elle déjà montée sur notre planète ? Et quels effets ce processus déclenche-t-il précisément ? Et – peut-être la question la plus importante – combien de GES pouvons-nous encore nous permettre d'évacuer avant d'atteindre des points critiques irréversibles ?

Parmi les rapports de référence les plus importants contenant des réponses à ces questions figurent sans aucun doute ceux de l'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, en français le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). Cette organisation des Nations unies se compose d'un réseau de centaines de scientifiques dans le monde entier, chargé d'évaluer les risques d'un changement climatique. Tous les six à huit ans, l'IPCC publie un rapport sur les avis scientifiques les plus importants du moment concernant le changement climatique.

Ces rapports ne proposent pas de mesures politiques, ils se contentent d'évoquer où nous en sommes au niveau du changement climatique, de quoi peut avoir l'air notre avenir dans différents scénarios climatiques et quels peuvent être les effets sur la météo, sur l'être humain et sur les écosystèmes mondiaux. Le dernier rapport, datant de 2021-2022, est absolument clair : le climat ne s'est jamais réchauffé aussi vite, la cause en est bel et bien

### EFFET RÉCHAUFFANT DES GAZ À EFFET DE SERRE

**Diagramme 2 :** Le CO<sub>2</sub> n'est pas le seul gaz à effet de serre, mais bien celui que nous évacuons le plus. Pour faciliter les choses, on parle toujours d'équivalents CO<sub>2</sub>. C'est l'effet réchauffant des divers gaz à effet de serre, exprimé en CO<sub>2</sub>.

Gaz	Effet réchauffant exprimé en équivalents CO <sub>2</sub>	Part des émissions en équivalents CO <sub>2</sub>	Sources
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	1	71 %	Carburants fossiles, cultures, déchets...
Méthane (CH <sub>4</sub> )	28	16 %	Émissions animales, rizières...
Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)	265	6 %	Utilisation d'engrais synthétiques, excréments d'animaux, transports...

Source : Houghton (2000), Myhre e.a. (2013)

l'être humain et aujourd'hui, des mesures drastiques s'imposent si nous voulons en limiter les effets nocifs sur le long terme.

Ce rapport représente donc une alerte pour l'humanité. Mais il montre aussi que nous pouvons encore limiter les dégâts sur le long terme à condition d'agir dès aujourd'hui. Seulement, la période dans laquelle il est encore possible d'intervenir devient toujours plus courte et les actions à entreprendre toujours plus radicales. En résumé, cela revient à ce qui suit :

- » Le climat n'a jamais changé aussi vite dans les derniers milliers d'années. En ce moment, par rapport à la période de 1850 à 1900, le climat mondial s'est réchauffé de 1,1 °C.
- » Il est manifeste que l'être humain est la cause du réchauffement. Des facteurs naturels tels que des éruptions volcaniques ou la position du soleil ont à peine contribué à la hausse de la température.
- » Le changement climatique provoque une météo plus extrême. Des phénomènes météorologiques tels que des canicules, des sécheresses, des pluies extrêmes et des incendies de forêt deviendront plus intenses et plus fréquents.
- » Indépendamment de ce qui se passe au niveau des émissions de CO<sub>2</sub>, les hausses de température sont inévitables dans les décennies à venir. Le scénario le plus plausible est une augmentation de 1 à 5,7 °C en 2100 par rapport à l'époque préindustrielle.
- » Certains changements déjà entamés comme l'élévation du niveau de la mer sont irréversibles pour des centaines, voire des milliers d'années. Un réchauffement de 2 °C entraîne dans les deux mille ans à venir une élévation du niveau de la mer de 2 à 6 mètres.
- » Pour inverser le réchauffement du climat et tous ses effets négatifs tels que l'élévation du niveau de la mer et des conditions météorologiques extrêmes, des mesures drastiques sont nécessaires dès aujourd'hui. Pour réduire sur le long terme le réchauffement à 1,5 °C, l'être humain ne peut plus évacuer que 300 gigatonnes de CO<sub>2</sub>. Au rythme actuel, nous l'aurons atteint dans à peine huit ans.

- » En Belgique, l'avenir nous apportera des hivers plus humides et des étés plus secs. Et davantage d'inondations à cause des fortes précipitations. L'augmentation de périodes de sécheresse provoquera des pénuries d'eau pour la nature et l'agriculture.

### Points critiques

Le climat est un système complexe et dynamique dans lequel toutes sortes de phénomènes météorologiques s'influencent réciproquement : certains se neutralisent, d'autres se renforcent au contraire. Les systèmes météorologiques ne se modifient aussi que lentement, mais une fois déclenchés, ils connaissent des moments qui font qu'ils se renforcent et sont plus difficiles à arrêter. C'est ce qu'on appelle parfois l'inertie thermique. Comme la Terre est une planète bleue, une planète dominée par l'eau, nous avons une forte inertie. L'eau se réchauffe en effet plus lentement et elle refroidit aussi plus lentement, ce qui fait que l'impact climatique se ressent avec du retard, mais qu'il est plus durable. C'est la raison pour laquelle un phénomène météorologique est difficile à inverser une fois qu'il a été déclenché. Donc, même si nous nous privions dès aujourd'hui d'émettre du CO<sub>2</sub>, le réchauffement de la Terre ne s'arrêterait pas. Mais il pourrait être moins extrême.

Dans de tels processus, les points critiques sont ces moments critiques **où notre climat risque de changer en peu de temps d'une manière drastique et irréversible**. On les appelle parfois aussi des *points of no return* ou *tipping points*. Ces points critiques aussi sont capables de s'influencer, provoquant parfois une réaction en chaîne de points critiques.

Il y a donc une raison manifeste pour laquelle nous cherchons à limiter le réchauffement moyen sur Terre à 1,5 ou 2 °C. Des climatologues du monde entier nous préviennent qu'une fois ces valeurs dépassées, nous franchirons toute une série de points critiques pour notre climat et que le réchauffement climatique devient à partir de là un processus autorenforçant très difficile à maîtriser. Voici quelques exemples concrets de ces points critiques :

- » Ce que beaucoup ignorent, par exemple, c'est que la vapeur d'eau est un GES. C'est même le GES le

plus présent dans l'atmosphère. La concentration de vapeur d'eau dans l'atmosphère dépend de la température ambiante de l'air. Notre propre « évacuation d'eau » ne joue donc pas vraiment un rôle, mais, indirectement, nous avons bel et bien une influence sur l'effet de serre de la vapeur d'eau : pour chaque degré que le climat se réchauffe, l'atmosphère peut retenir jusqu'à 7% en plus de vapeur d'eau. Si nous réchauffons donc le climat en évacuant du CO<sub>2</sub> et d'autres GES, cet effet se voit renforcé par la présence de davantage de vapeur d'eau.

- » Il existe par ailleurs de gigantesques surfaces en Russie, en Alaska et au Canada où le sol est en permanence gelé, ce qu'on appelle le permafrost. Celui-ci contient d'énormes quantités de carbone. Si ce sol se dégèle, tous ces stocks de carbone se libèrent sous forme de méthane ou de dioxyde de carbone.
- » De même, la calotte glaciaire du Groenland frôle un point critique. Le réchauffement climatique fait fondre les calottes glaciaires, mais en fondant, elles réchauffent en même temps la terre. Pourquoi ? La neige et la glace réfléchissent la lumière du soleil. À cause du réchauffement de la Terre, la glace de l'océan Arctique fond, dégageant ainsi l'eau en dessous. Nettement plus foncée que la glace, cette eau absorbe donc de la lumière du soleil. L'eau arctique devient donc plus chaude et fait fondre encore plus vite les calottes glaciaires. Bref, ça fonctionne comme un cercle vicieux.

Le message que nous entendons faire passer n'est absolument pas que ce problème est insoluble et que le dépassement de ces points critiques nous conduit inéluctablement à notre perte. Mais c'est bien un message d'urgence ! Nous nous retrouvons aujourd'hui devant un point critique général où les choix que nous faisons, quelque insignifiants qu'ils puissent paraître, auront un impact gigantesque sur les générations futures.

## Effets sur la société et l'économie

Les effets nocifs du réchauffement climatique auront d'importantes répercussions économiques – du moins, si nous ne faisons rien. En fonction de sa structure socioéconomique et naturelle, chaque pays aura ses propres vulnérabilités et les pays ne seront pas tous aussi résistants envers les conséquences du changement climatique.

On lit et on entend souvent que la transition climatique coûtera de l'argent. C'est un fait, surtout sur le court terme, mais la facture de ne rien faire ne sera pas moins salée. Il suffit de songer aux effets économiques néfastes tels qu'une production agricole diminuée par davantage de mauvaises récoltes, aux effets catastrophiques des incendies de forêt et des tempêtes extrêmes, à une alimentation en eau potable et une santé publique plus chères, etc.

Plusieurs modèles ont déjà tenté d'évaluer l'effet économique de la transition climatique. Mais ces modèles n'ont pas assez tenu compte du fait que l'être humain s'adaptera progressivement au nouvel environnement. L'impact économique se voit donc surestimé. Les légumes salés ou l'aquaculture, par exemple, pourraient jouer un rôle toujours plus important dans notre alimentation. Le changement climatique ne doit pas nécessairement freiner, par exemple, les revenus du tourisme. Un plan pour la protection de la côte pourrait s'élargir en insérant toutes les opportunités socioéconomiques de certaines interventions. Une barrière de dunes, par exemple, constitue une protection, mais elle offre aussi des possibilités pour le tourisme et les loisirs. Il est donc possible de transformer des risques en opportunités.

# MÉTHODE

Dans ce livre, nous avons élaboré vingt solutions climatiques pour la Belgique, en calculant pour chacune les effets sur le CO<sub>2</sub> en 2030 et 2050. Nous expliquons dans ce chapitre comment nous nous y sommes pris, selon quels modèles, et quelles hypothèses nous avons admises.

## Une sélection de vingt solutions climatiques

Pour arriver à vingt solutions climatiques pertinentes pour notre pays, nous avons suivi tout un parcours sélectif. Nous avons partiellement pris pour base le livre de Paul Hawken, *Drawdown : The Most Comprehensive Plan Ever Proposed to Reverse Global Warming*. L'auteur y propose et calcule cent solutions selon différents scénarios pour aborder le problème climatique au niveau mondial afin d'atteindre le point *zéro émission nette* ou la neutralité climatique.

Nous avons ajouté nos propres solutions à la liste de Hawken pour arriver finalement à presque soixante solutions climatiques concrètes que l'on pourrait réaliser en Belgique. Pour obtenir une liste de vingt, nous avons sélectionné les solutions susceptibles de produire un maximum d'effets pour le CO<sub>2</sub> sur le court et le moyen terme.

Toutefois, bien que l'économie d'émissions CO<sub>2</sub> ait été le critère de sélection le plus décisif, ce fut loin d'être le seul envisageable tout au long de ce processus. Nous nous sommes en effet posé aussi les questions suivantes :

- 1 La solution est-elle **technologiquement** faisable en Belgique ?
- 2 La solution est-elle dès aujourd'hui **concurrentielle au niveau du coût** ? Ou peut-elle au moins le devenir à court ou moyen ?
- 3 Disposons-nous dans notre pays d'atouts uniques pour l'application de la solution en question au niveau du savoir-faire, de l'infrastructure, de ports ou d'un marché du travail qualifié ? Sommes-nous en mesure

de commercialiser ces atouts, voire, à terme, de les **exporter** ?

- 4 La solution est-elle suffisamment **extensible** ?

- 5 La solution ne créera-t-elle **pas d'obstacles** pour d'autres secteurs ? Songeons à la biomasse susceptible de mettre la pression sur l'alimentation puisque des plantes sont cultivées pour la production énergétique.

- 6 La solution fournit-elle des **services supplémentaires** au sein d'un écosystème ? Permet-elle, par exemple, une meilleure gestion de l'eau ou de mieux nous adapter aux effets du changement climatique ?

- 7 La solution est-elle faisable du point de vue **sociétal** ? Est-elle susceptible d'augmenter la qualité de vie et donc, de trouver un soutien suffisant ?

Notre livre se concentre sur la diminution des émissions de CO<sub>2</sub> : comment atteindre le plus vite possible la zéro émission nette ? En d'autres termes : quelles solutions faut-il adopter pour atteindre une société neutre en carbone ? Dans ce sens, on se focalise un peu moins sur la préparation aux effets du changement climatique, sur l'enrichissement de la biodiversité, etc. Ce qui ne signifie aucunement que nous trouvions ces aspects non pertinents ! Au contraire, dans ce livre, nous essayons de signaler le plus possible les avantages fournis par les solutions. L'agroforesterie, par exemple, n'absorbe pas seulement du CO<sub>2</sub>, elle fournit aussi un tas d'autres « services » tels que du refroidissement et de l'enrichissement des sols. On peut prétendre la même chose à propos des actions destinées à rendre les villes et des bâtiments plus écologiques.

## Rédaction d'un scénario de référence

Notre objectif est aussi de calculer l'impact CO<sub>2</sub> pour chacune des vingt solutions. Nous réfléchissons alors toujours en termes d'équivalents CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>-eq) au lieu du dioxyde de carbone pur et simple. Que sont des

équivalents CO<sub>2</sub> ? Le CO<sub>2</sub> n'est pas le seul GES sur notre planète. Le méthane, le protoxyde d'azote ou gaz hilarant (eh, oui !) et les gaz fluorés (voir la réduction des gaz fluorés) réchauffent le climat. En évoquant les équivalents CO<sub>2</sub>, on indique combien une quantité de GES contribue au réchauffement climatique si cette contribution était produite par le CO<sub>2</sub>. Un seul kilo de méthane, par exemple, réchauffe autant que 25 kilos de CO<sub>2</sub> parce que le méthane est un GES plus puissant. Un kilo de méthane correspond donc à 25 kilos d'équivalents CO<sub>2</sub>. Pour sauvegarder la lisibilité de ce livre, nous utiliserons par la suite la mention CO<sub>2</sub> alors que nous parlons en fait d'équivalents CO<sub>2</sub>, sauf autre mention spécifique. Quant aux chiffres, nous les communiquons souvent en unités Mt. 1 Mt = 1 mégatonne, c'est-à-dire 1 million de tonnes ou 1 milliard de kilos.

**En 2019, la Belgique a rejeté environ 115,3 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>** (donc de CO<sub>2</sub>-eq). Cela représente l'addition de 98,3 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, 7,2 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>-eq par le méthane (CH<sub>4</sub>), 5,6 millions de tonnes d'équivalents par le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>H) et 4,2 millions de tonnes par des gaz fluorés. Nous considérons ces 115 millions de tonnes comme l'émission globale de notre pays. C'est aussi la valeur que nous sommes tenus de rapporter au niveau européen. Pour vérifier si nous réalisons nos ambitions climatologiques, notre progression est comparée à ce chiffre.

Notre situation de référence, qui sert de comparaison pour l'impact CO<sub>2</sub> de toute solution, est partiellement basée sur cette émission de 2019. Pourquoi pas 2020 ou 2021 ? Parce qu'en 2020, les effets du Covid-19 se faisaient pleinement ressentir, de sorte que les émissions étaient inférieures à celles de 2019. Ce n'était donc pas une année représentative. 2021 serait une meilleure année, mais ces données ne sont pas encore entièrement disponibles. Les données de 2019 constituent donc le meilleur point de départ pour notre analyse. Ensuite, nous prenons en compte quelques questions politiques décidées telles que la sortie partielle du nucléaire. Pour ne pas rendre les choses par trop compliquées, la seule « question politique décidée » dont nous tenons compte est que la fermeture des cinq réacteurs nucléaires s'est réalisée dans notre situation de référence. C'est ce qui

a d'ailleurs l'impact le plus important sur notre émission. Dans notre scénario de référence de 2030, nous assumons que seuls deux réacteurs nucléaires fonctionnent encore et que nous avons remplacé la plupart des réacteurs arrêtés par des centrales à gaz. **Dans un scénario pareil, les émissions peuvent augmenter selon nos calculs jusqu'à 11,8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2030.** Mais il est important de savoir que ce scénario de référence pour 2030 est un scénario de base, c'est-à-dire un scénario dans lequel nous faisons le moins possible d'efforts pour le climat. Nous ne faisons rien et remplaçons la capacité nucléaire supprimée par des centrales à gaz. **Cela résulte en des émissions de référence de 127,1 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2030.**

Les chiffres dans ce scénario de référence forment alors le repère pour notre scénario du choc climatique : un scénario dans lequel nous accomplissons réellement des efforts. Cette émission supplémentaire de 11,8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> dans le scénario de référence constitue donc de toute manière un plafond – un scénario catastrophe – car nous pouvons évidemment faire appel à des technologies énergétiques décarbonées comme le soleil et le vent au lieu de se limiter au gaz. C'est ce que nous montrons tout en le calculant dans ce livre.

Dans un monde idéal, nous impliquons l'importation et l'exportation de CO<sub>2</sub>, mais en ce moment, ces données ne sont pas disponibles de façon suffisamment détaillée. Par contre, nous tenons bien compte du *bunkering* (ou soutage) international. Il s'agit des émissions par les hydrocarbures que les navires ou les avions prennent en Belgique mais qu'ils utilisent partiellement à l'étranger. Ces deux sources d'émission ne sont en général impliquées dans aucun bilan national de carbone parce qu'il est difficile de les attribuer à un seul pays. En ce qui concerne la Belgique, l'aviation internationale émet quelque 5,2 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> alors que la navigation internationale est responsable de 27 millions de tonnes. Ce dernier chiffre paraît énorme, mais il n'est pas illogique au vu de nos grands ports maritimes. Cependant, ces ports maritimes desservent aussi tout l'arrière-pays de l'Europe occidentale qui s'y

approvisionnement. Idéalement, on attribue donc ces émissions de CO<sub>2</sub> aux pays qui en profitent. Mais la navigation et l'aviation internationales sont des secteurs essentiels pour atteindre la *zéro émission nette*. Nous reprenons donc leurs émissions, mais dans des tableaux séparés. Nous sommes d'ailleurs en mesure d'influencer aussi, du moins partiellement, leurs émissions en Belgique puisqu'ils sont sur notre territoire.

Le concept de *zéro émission nette* est déjà apparu quelquefois et nous le retrouverons encore souvent dans ce livre. L'objectif est en effet de réduire l'émission nette à zéro, c'est-à-dire que tout le CO<sub>2</sub> que nous émettons doit être compensé en recueillant, par exemple, un surplus de CO<sub>2</sub>. Cela doit nous permettre de stopper l'augmentation de la concentration de CO<sub>2</sub>. Il va de soi que nous voulons éviter le plus possible d'en émettre, de sorte à ne pas devoir recourir massivement à des solutions pour recueillir du CO<sub>2</sub>.

### L'impact CO<sub>2</sub> par solution

Dans notre situation de référence, la Belgique émet donc environ 127 tonnes de CO<sub>2</sub> par an. Nous calculons l'impact de chaque solution par rapport à « Horizon 2030 » et « Horizon 2050 ». Combien d'émission de CO<sub>2</sub> chaque solution économise-t-elle à partir de 2030 et de 2050 ? Pour faire ce calcul, nous avons établi pour chacune des solutions climatiques un modèle d'impact CO<sub>2</sub> : un modèle avec comme résultat la quantité de CO<sub>2</sub> que nous pouvons réduire grâce à cette solution. Pour ce calcul, nous avons évité les doubles comptages, mais en reprenant le plus possible les émissions pendant toute la durée de vie de la solution. Tout comme, les effets de l'intégration de différentes solutions, car elles n'opèrent évidemment pas sans interférence réciproque. Combattre le gaspillage alimentaire n'économise, par exemple, pas seulement des émissions dans l'agriculture, mais aussi dans le secteur des transports (moins de transport de denrées) et dans l'industrie (moins de production d'emballages, par exemple). De même dans l'environnement urbanisé, nous appliquons différentes solutions ensemble : partant, par exemple, des économies par des réhabilitations, nous tenons compte ensuite de la demande en énergie restante pour calculer combien de CO<sub>2</sub>

nous économisons encore avec des pompes à chaleur, des réseaux de chaleur et de la géothermie profonde. On peut suivre un raisonnement semblable pour les transports : plus de bicyclettes diminue l'utilisation des voitures, ce qui peut avoir des répercussions sur l'impact relié aux voitures électriques puisque nous les utilisons moins.

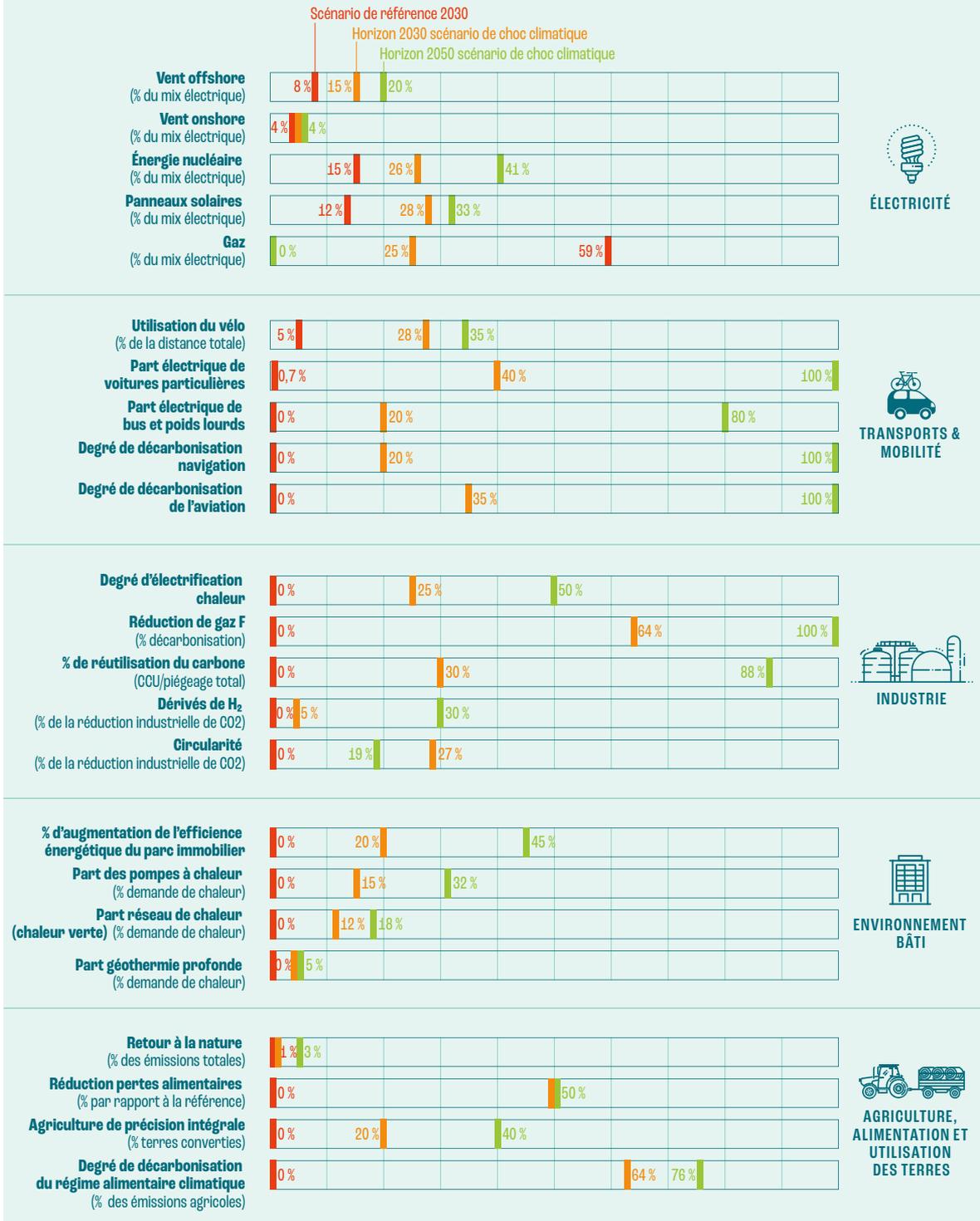
Enfin, il est important d'insister sur le fait que l'impact CO<sub>2</sub> calculé par solution n'est qu'un seul des scénarios qui nous semblent réalistes. Nous essayons d'imaginer l'aspect que pourrait avoir notre avenir en 2030 et en 2050 et le trajet que nous pouvons accomplir avec ces vingt solutions vers la *zéro émission nette*. Il ne s'agit donc pas d'une prédiction de ce qui arrivera au futur.

Chaque modèle d'impact part évidemment de toute une série de suppositions. Pour que les choses soient suffisamment claires sans augmenter inutilement la complexité de l'exposé, nous évoquons quelques grandes lignes dans le diagramme n° 3.

Pour finir, le lecteur s'apercevra que quelques chapitres commencent par le titre « Gros plan ». Ne traitant pas une des vingt solutions, ces passages illustrent davantage certaines facettes sans calculer spécifiquement l'impact CO<sub>2</sub>. Par exemple sur l'empreinte écologique croissante des centres de données, ou sur la manière dont une gestion durable de l'eau peut aider à nous adapter au changement climatique, alors que cette adaptation climatique n'est pas le sujet principal de ce livre. Pas le sujet principal, mais néanmoins une préoccupation essentielle pour notre avenir !

## SCÉNARIOS POUR HORIZON 2030 & 2050

**Diagramme 3 :** On a rédigé pour chaque solution un modèle d'impact, basé à chaque fois sur plusieurs suppositions. Dans ce diagramme, on essaie de donner une idée claire des grandes lignes de ces suppositions.



# EN ROUTE VERS UNE BELGIQUE CLIMATIQUEMENT NEUTRE

## Un coup d'œil sur les émissions belges

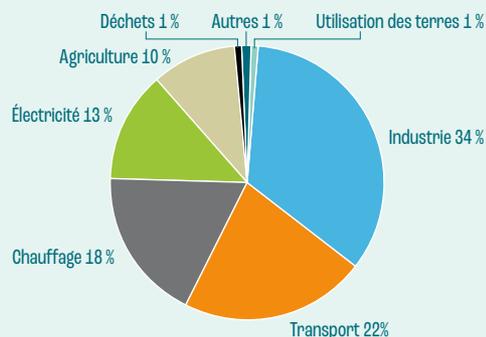
En 2019, la Belgique a évacué 115 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>-eq, ce qui représentait plus ou moins 0,2 % des émissions mondiales de 51 milliards de tonnes pour 2019. À titre de comparaison, l'économie belge représente environ 0,45 % de l'économie mondiale. D'après les ambitions climatiques européennes, il nous faut réduire nos émissions de 55 % pour 2030 (par rapport à 1990) et devenir tout à fait climatiquement neutre en 2050. En Belgique, nous avons déjà fortement réduit nos émissions par rapport à 1990, notamment de 27 millions de tonnes, mais il nous reste encore beaucoup de pain sur la planche pour 2030 : pas moins de 51 millions de tonnes à éliminer.

Nos émissions actuelles fournissent un premier aperçu de l'ampleur du problème. Si on veut envisager des solutions, il faut au moins savoir d'où proviennent ces émissions. Environ la moitié part de l'industrie et de la production d'électricité. L'autre moitié est due principalement aux transports, au chauffage et à l'agriculture.

La répartition de nos émissions révèle au premier coup d'œil une opinion largement répandue, mais erronée sur le réchauffement climatique : **le réchauffement**

## RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>-EQ BELGES (2019)

Diagramme 4 : Répartition des émissions belges de GES par secteur en 2019.

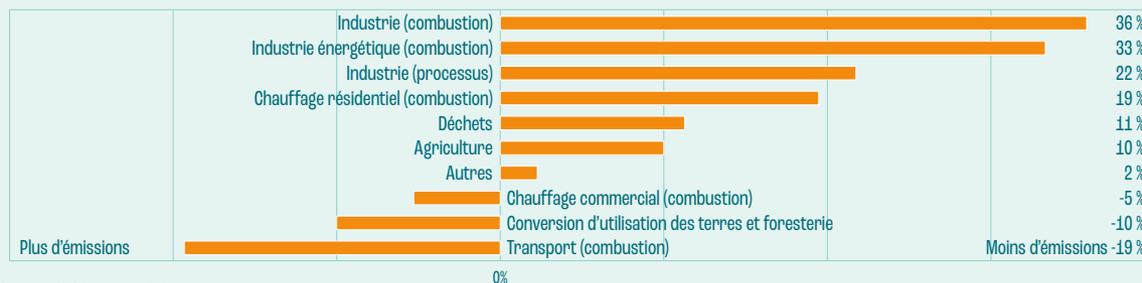


Source : Greenhouse Gas (GHG) Inventory, European Environment Agency (EEA)

**climatique se voit bien trop souvent simplifié et réduit au choix en faveur de l'énergie renouvelable.** Cela constitue en effet un groupe de solutions important. Mais la réalité est bien plus complexe. Il faut en effet assainir aussi la cimenterie, propulser nos navires de manière durable et faire baisser l'émission de méthane provenant de l'élevage (responsable d'une grande partie des émissions totales de méthane).

## ÉVOLUTION DES RÉDUCTIONS DES ÉMISSIONS PAR SECTEUR (1990-2019)

Diagramme 5 : Ce diagramme montre par secteur combien il a contribué (en pourcentage) à la diminution des émissions en Belgique de 1990 à 2019. Un nombre négatif signifie donc que ce secteur a augmenté ses émissions.



Source : GHG Inventory, EEA

Entre 1990 et 2019, nos émissions belges ont diminué de presque 20 %. Le diagramme n° 5 montre combien chacun des secteurs y a contribué. Ce qui frappe au premier coup d'œil, c'est que l'industrie a assumé une large part de ces économies, mais que les émissions provenant des transports n'ont pas cessé d'augmenter.

### La Belgique comparée au reste du monde

Si nous n'envisageons que les émissions CO<sub>2</sub>, la Belgique en produit environ 8 tonnes par habitant. La moyenne mondiale se situe à 4,5 tonnes par habitant, la moyenne dans l'Union européenne s'élève à environ 6 tonnes. Bref, nos émissions par habitant se situent à presque un tiers au-dessus de la moyenne européenne et quasiment au double de la moyenne mondiale.

Partant du diagramme n° 6, on pourrait dire que nous sommes sur la bonne voie. Nos émissions par habitant ont diminué de 11 à 8 tonnes, c'est-à-dire une baisse de plus de 25 %. Ce qui se reflète aussi manifestement dans la totalité des émissions. En 1990, notre pays évacuait encore 142,7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> et en 2019 plus

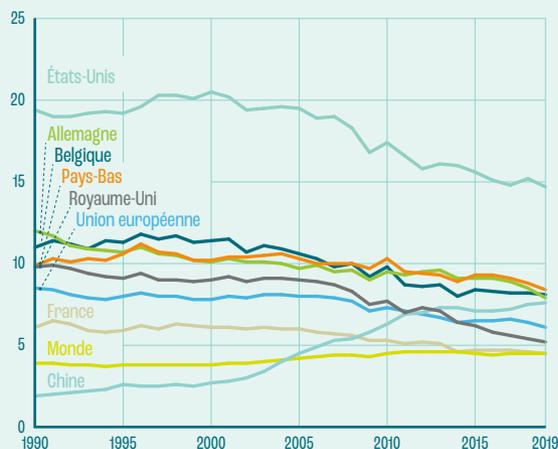
que 115,3 millions de tonnes : une réduction de pas moins de 17 % !

Seulement, ces chiffres tiennent uniquement compte des émissions produites à l'intérieur de nos frontières. Ils n'impliquent pas l'intensité CO<sub>2</sub> des denrées importées ou exportées. Si nous l'ajoutons à notre production de CO<sub>2</sub>, nous obtenons la **consommation en CO<sub>2</sub>**. Nous importons, par exemple, beaucoup de soja en provenance du Brésil pour nourrir le bétail. Déjà pour la culture uniquement, nous avons besoin selon *Greenpeace* d'une surface agricole au Brésil qui correspond presque à celle de la Belgique. Avec évidemment de la déforestation au Brésil comme conséquence, dont nous n'impliquons pas les effets dans notre bilan carbone.

Le *Global Carbon Project* (Projet Carbone Mondial) a cartographié la consommation CO<sub>2</sub> mondiale en corrigeant les émissions nationales par les transferts commerciaux. La production CO<sub>2</sub> diminue en effet. Mais la consommation est une tout autre histoire. Depuis les années 1990, nous importons de plus en plus nos émissions au lieu de les causer sur place. **Le Global Carbon**

### ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS CO<sub>2</sub> PAR HABITANT (1990-2019)

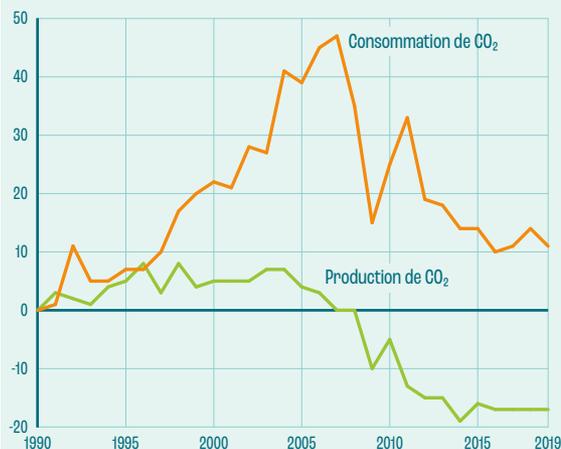
**Diagramme 6 :** Voici l'évolution des émissions CO<sub>2</sub> par habitant en Belgique et dans d'autres pays. Il s'agit uniquement des émissions produites, sans tenir compte des émissions importées nettes (après déduction de l'exportation). Le diagramme ne reprend aussi que le GES CO<sub>2</sub>.



Source : Banque mondiale

### ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE CO<sub>2</sub> VS LA CONSOMMATION DE CO<sub>2</sub> (1990-2019)

**Diagramme 7 :** Considérant uniquement les émissions de CO<sub>2</sub> nationales, on semble sur la bonne voie : une baisse de 17 %. Nous avons largement compensé cette baisse par l'importation de denrées à haute intensité CO<sub>2</sub>. Notre consommation de CO<sub>2</sub> a augmenté de pas moins de 11 % dans cette période.



Source : Global Carbon Project

**Project constate que nous importons 56,5 millions de tonnes nettes de CO<sub>2</sub> en provenance d'autres pays!** C'est plus de la moitié de nos émissions nationales.

Dès lors, ferions-nous mieux de nous débarrasser des secteurs à haute intensité CO<sub>2</sub>, comme notre industrie de base ? En considérant exclusivement notre production CO<sub>2</sub>, cela peut paraître une excellente idée pour enregistrer rapidement un gain climatique important. Si nous nous débarrassons, par exemple, de notre industrie sidérurgique, nous éliminerions sans peine 10 % de notre bilan d'émissions. Mais ce n'est évidemment pas très correct. Notre industrie sidérurgique, et d'ailleurs notre industrie en général, fait un usage extrêmement efficace des matières premières et de l'énergie. En la délocalisant, 10 % disparaissent en effet de notre bilan, mais celui d'un autre pays augmentera probablement de plus de 10 %. Des émissions que nous importerons par la suite, car la demande d'acier, par exemple, demeurera la même en Belgique. Considérer exclusivement la production CO<sub>2</sub> n'est donc pas une bonne idée.

Dans un monde idéal, il faut donc fixer ses objectifs selon la consommation CO<sub>2</sub> et non selon la production CO<sub>2</sub> comme c'est le cas aujourd'hui. Cela conduit en effet souvent à des impulsions indésirables. Le grand obstacle aujourd'hui est que l'exportation et l'importation de CO<sub>2</sub> sont rarement correctement cartographiées, même si de nombreux pays fournissent des efforts dans ce sens. À défaut d'estimations suffisamment fiables d'un montant pour la Belgique et de la contribution par secteur, nous n'avons pas pu impliquer cet aspect dans notre livre.

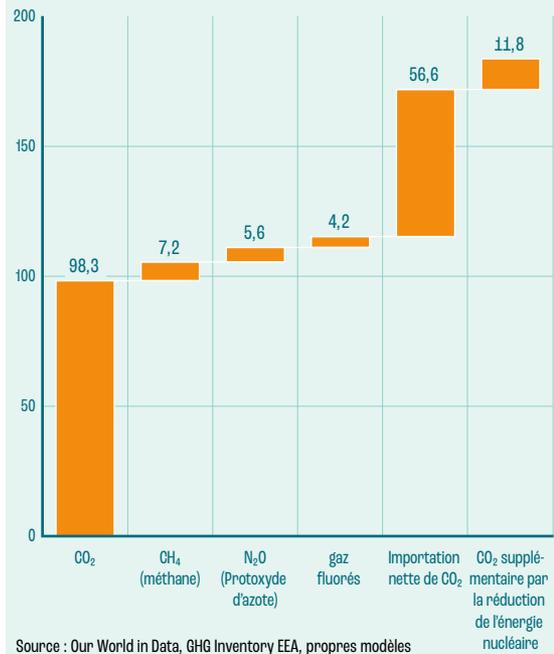
### La totalité des émissions en Belgique

L'arbre risque toujours un peu de cacher la forêt. Il y a d'une part les émissions CO<sub>2</sub> de notre pays, d'autre part celles de toutes sortes d'autres GES que nous exprimons en équivalents CO<sub>2</sub>, ensuite l'import net qui ne se retrouve pas dans les statistiques nationales, etc. Peut-être le diagramme suivant peut-il contribuer à clarifier un peu tout cela.

En additionnant les quatre premiers composants du diagramme (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O et les gaz fluorés), on arrive à 115,3 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>-eq. Cela

### ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES) EN BELGIQUE (2019)

**Diagramme 8 :** Ce diagramme mentionne tous les composants des émissions CO<sub>2</sub> dans le sens le plus large en 2019, sur la base de données actuellement disponibles.



représente nos émissions nationales que nous rapportons à l'Europe et sur la base desquelles nous définissons nos ambitions climatiques. Ce chiffre revient souvent dans ce livre parce qu'il est clairement cartographié et qu'il peut servir de référence pour nos émissions. Nous importons en outre des émissions nettes en participant au **commerce international**. Cela revient à presque 57 millions de tonnes à ajouter, ce qui donne **un bilan total de presque 172 millions de tonnes**. En plus, nous risquons de générer davantage de CO<sub>2</sub> encore par la réduction de l'énergie nucléaire. Ce qui revient à presque 12 millions de tonnes.

Nos émissions de référence (127,1 Mt) sont la somme de la production CO<sub>2</sub> actuelle (115,3 Mt) et la production CO<sub>2</sub> supplémentaire qui peut résulter de la réduction de l'énergie nucléaire (11,8 Mt). Pour en savoir davantage sur ce point, voir le chapitre « Méthode ».

## La vulnérabilité de la Belgique

Dans quelle mesure la Belgique est-elle exposée aux effets nocifs du réchauffement climatique ? Nous figurons tout d'abord parmi les pays les plus menacés par la montée du niveau de la mer. En Flandre, 15 % des terres se situent en effet à moins de 5 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer. En plus, la Belgique est un des pays les plus « macadamisés » du monde. Plus il y a de surface revêtue, moins l'eau peut s'y infiltrer et moins nous sommes équipés face aux inondations supplémentaires auxquelles nous pouvons nous attendre dans les années à venir. En plus, l'agriculture, l'industrie, la santé publique, le tourisme et l'alimentation en eau potable risquent eux aussi de subir les effets du réchauffement du climat. Du moins, si nous ne faisons rien. Nous pouvons y remédier en imaginant des solutions au niveau de l'adaptation au changement climatique et de l'atténuation du changement climatique. Mais quelle est exactement la différence ?

**L'atténuation du changement climatique est un ensemble de mesures par lesquelles nous essayons de limiter l'ampleur ou la vitesse du réchauffement de la terre.** Elle implique d'une part la diminution des émissions de GES par l'être humain. Elle prévoit d'autre part des mesures pour augmenter la capacité de recueillir le carbone (par exemple par du reboisement). L'atténuation du changement climatique est nécessaire pour limiter sur le long terme les effets du changement climatique.

**L'adaptation au changement climatique** ou notre aptitude à nous ajuster **contient toutes les mesures par lesquelles les sociétés cherchent à réduire leur vulnérabilité par rapport au changement climatique**, par exemple en protégeant mieux les côtes, en gérant l'eau, en refroidissant les villes, en utilisant moins de béton et en « macadamisant » moins en général. Le rapport le plus récent du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat indique en effet que des hausses de température sont inévitables dans les décennies à venir, indépendamment de ce qui se passe au niveau des émissions de CO<sub>2</sub>. D'autres changements déjà entamés, comme la montée du niveau de la

mer, sont eux aussi irréversibles dans les centaines, voire les milliers d'années à venir. Ce qui fait de l'adaptation un des piliers indispensables de la politique à mener. Si notre livre revient à plusieurs reprises sur l'adaptation au changement climatique, l'accent principal s'oriente sur l'atténuation du changement climatique.

## Petit pays, grands effets

Le réchauffement climatique est un problème mondial et la Belgique n'est qu'un tout petit pays. Dès lors, nos efforts ici peuvent-ils jouer un rôle au niveau mondial ? Si nous réussissions demain à écologiser entièrement notre pays, les émissions mondiales ne baisseraient que de 0,2 %. Dès lors, vaut-il vraiment la peine de réaliser cette reconversion ?

Oui, de tout cœur oui, et ceci pour plusieurs raisons.

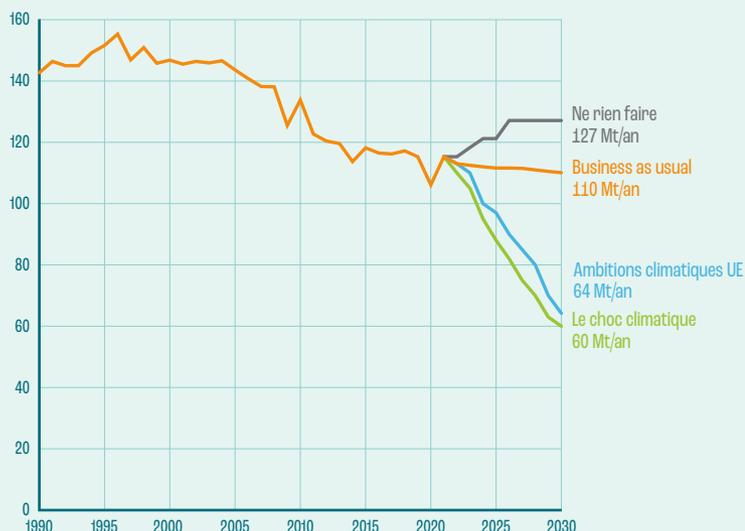
Tout d'abord, c'est une erreur de penser que la petite taille de notre pays nous dispense de nos responsabilités. Il nous faut ramener les émissions nettes mondiales à zéro avant la fin du siècle. Tout pays devra y contribuer. Quelle que soit sa taille. D'autre part, nos frontières nationales ne doivent pas restreindre l'impact que nous pouvons avoir. Nous abritons aujourd'hui le deuxième pôle chimique au monde, le deuxième port d'Europe et nos deux dragueurs belges, DEME et Jan De Nul, figurent parmi les cinq plus grandes entreprises de dragage du monde. Nous avons par ailleurs prouvé avec le vent offshore comment un petit pays comme la Belgique peut se faire respecter dans le monde. Rien ne nous empêche de développer en Belgique de nouvelles technologies en matière de climat qui peuvent avoir une importance au niveau mondial. Tout comme nous l'avons fait dans le secteur du dragage ou plus récemment avec le vent offshore.

Même en tant que petit pays, nous avons la capacité de créer des leviers susceptibles d'avoir un impact n'importe où dans le monde.

- » Importer davantage de CO<sub>2</sub>-neutre.
- » Développer du savoir susceptible d'aborder la question climatique au niveau mondial.
- » Exporter ce savoir.
- » Influencer la politique dans le bon sens par le biais de l'Europe.

## ÉVOLUTION ET PRÉVISIONS DES ÉMISSIONS CO<sub>2</sub> BELGES (1990-2030)

**Diagramme 9** : Ce diagramme montre l'évolution des émissions belges entre 1990 et 2020, suivie de projections jusqu'en 2030 selon divers scénarios. « Ne rien faire » est le scénario de référence (émissions 2019 et réduction de la capacité nucléaire). « Business as usual » est un scénario rédigé par la National Climate Commission, reprenant toutes les mesures déjà rédigées. « Ambitions climatique UE » prévoit les résultats si nous suivons les ambitions de l'UE (- 55 % par rapport à 1990). Enfin, le scénario Choc climatique évoque l'horizon 2030 que nos solutions permettent d'atteindre.



Source : National Climate Commission, propres modèles

### En route vers la zéro émission nette

Dans ce livre, il s'agit de solutions. Quel trajet pouvons-nous accomplir jusqu'en 2030 en appliquant de manière réaliste nos vingt solutions climatiques. Le résultat est prometteur. Par rapport à l'émission référence de 127,1 millions de tonnes en 2030, nous sommes en mesure d'économiser pas moins de 67,1 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>. Cela fait 53 % de moins que l'émission référence en 2030 dans le cas où nous n'entreprendons rien, ou 58 % de moins que nos émissions en 1990. Si nous misons sur ces solutions, nous sommes en mesure d'atteindre les objectifs climatiques européens et il nous reste même un peu de marge. Nous avons repris la navigation et l'aviation dans un diagramme séparé parce qu'elles ne sont pas attribuables à notre émission nationale. Mais, encore une fois : elles aussi jouent un rôle important pour arriver à la neutralité climatique.

### L'horizon 2030–2050

Certaines solutions nous font déjà avancer un bon bout à court terme, comme un régime alimentaire climatique, se déplacer à vélo et combattre le gaspillage alimentaire. D'autres solutions telles que les dérivés d'hydrogène et les voitures électriques demanderont davantage de temps. C'est ce qui peut expliquer les différences entre l'Horizon 2030 et l'Horizon 2050 dans le diagramme à la page suivante.

Il est donc possible de réaliser aussi bien les objectifs climatiques de 2030 que ceux de 2050 en appliquant nos vingt solutions tout en continuant à améliorer notre qualité de vie et notre prospérité.

Pourquoi un régime alimentaire climatique autorisant le steak est-il souvent meilleur qu'une alimentation végétarienne ? Pourquoi ne parle-t-on quasiment jamais des gaz fluorés malgré leur impact climatique important ? Comment se fait-il que nous gaspillions jusqu'à un tiers de notre alimentation ?

C'est à toutes ces questions que ce livre se propose de donner des réponses.

# LE TOP-20 DES SOLUTIONS CLIMATIQUES

Voici toutes les solutions climatiques proposées dans ce livre. Nous les avons classées par leurs effets calculés à partir de 2030 et de 2050. Mais pour atteindre l'objectif d'une Belgique climatiquement neutre, on aura besoin de toutes les solutions.

## ÉMISSIONS RÉDUITES À PARTIR DE 2030

**Diagramme 10** : Ce tableau reflète les effets en CO<sub>2</sub> des différentes solutions pour 2030. La navigation et l'aviation internationales ne faisant pas partie de nos émissions « nationales », nous les traitons séparément. Nous séparons aussi dans cette liste le piégeage de carbone en réutilisation et séquestration.

	Solution	Secteur	Voir p.	Impact 2030 (Mt/an)	% des émissions de référence
1	Régime alimentaire climatique	Agriculture, alimentation et utilisation des terres	176	7,5	5,9%
2	Circularité des matériaux	Industrie	66	6,5	5,1%
3	Panneaux solaires sur bâtiments	Électricité	47	6,4	5,0%
4	Séquestration du carbone (CCS)	Industrie	74	6,3	5,0%
5	Énergie nucléaire	Électricité	39	4,4	3,5%
6	Rénovations énergétiques	Environnement bâti	142	4,2	3,3%
7	Lutte contre les pertes alimentaires	Agriculture, alimentation et utilisation des terres	182	3,8	3,0%
8	Électrification industrielle	Industrie	95	3,5	2,8%
9	Infrastructure cycliste	Transports & mobilité	115	3,3	2,6%
10	Véhicules électriques	Transports & mobilité	104	3,1	2,4%
11	Vent offshore	Électricité	34	3,0	2,4%
12	Pompes à chaleur	Environnement bâti	149	2,9	2,3%
13	Réutilisation du carbone (CCU)	Industrie	74	2,7	2,1%
14	Réseaux de chaleur	Environnement bâti	156	2,6	2,0%
15	Dérivés de l'hydrogène	Industrie	87	2,0	1,6%
16	Réduction des gaz fluorés	Industrie	83	1,6	1,3%
17	Retour à la nature	Agriculture, alimentation et utilisation des terres	192	1,2	0,9%
18	Géothermie profonde	Environnement bâti	162	1,1	0,9%
19	Agriculture de précision	Agriculture, alimentation et utilisation des terres	186	1,0	0,8%
				<b>67,1</b>	<b>52,9%</b>
20a	Navigation « sans fossile »	Transports & mobilité	129	5,4	
20b	Aviation « sans fossile »	Transports & mobilité	121	1,8	

## ÉMISSIONS RÉDUITES À PARTIR DE 2050

**Diagramme 11** : Ce tableau reflète les effets en CO<sub>2</sub> des différentes solutions pour 2050. La navigation et l'aviation internationales ne faisant pas partie de nos émissions « nationales », nous les traitons séparément. Nous séparons aussi dans cette liste le piégeage de carbone en réutilisation et séquestration.

	Solution	Secteur	Voir p.	Impact 2050 (Mt/an)	% des émissions de référence
1	Véhicules électriques	Transports & mobilité	104	18,0	14,1 %
2	Dérivés de l'hydrogène	Industrie	87	12,0	9,4 %
3	Énergie nucléaire	Électricité	39	11,7	9,2 %
4	Rénovations énergétiques	Environnement bâti	182	9,5	7,5 %
5	Panneaux solaires sur bâtiments	Électricité	47	9,4	7,4 %
6	Régime alimentaire climatique	Agriculture, alimentation et utilisation des terres	176	8,9	7,0 %
7	Électrification industrielle	Industrie	95	8,3	6,6 %
8	Circularité des matériaux	Industrie	66	7,6	6,0 %
9	Réutilisation de carbone (CCU)	Industrie	74	7,0	5,5 %
10	Pompes à chaleur	Environnement bâti	149	6,8	5,4 %
11	Vent offshore	Électricité	34	5,7	4,5 %
12	Infrastructure cycliste	Transports & mobilité	115	4,3	3,4 %
13	Retour à la nature	Agriculture, alimentation et utilisation des terres	192	4,0	3,1 %
14	Réseaux de chaleur	Environnement bâti	156	3,9	3,1 %
15	Lutte contre les pertes alimentaires	Agriculture, alimentation et utilisation des terres	182	3,8	3,0 %
16	Réduction des gaz fluorés	Industrie	83	2,5	2,0 %
17	Agriculture de précision	Agriculture, alimentation et utilisation des terres	186	1,5	1,2 %
18	Géothermie profonde	Environnement bâti	162	1,1	0,8 %
19	Séquestration du carbone (CCS)	Industrie	74	1,0	0,8 %
				<b>127,1</b>	<b>100,0 %</b>
20a	Navigation « sans fossile »	Transports & mobilité	129	27,0	
20b	Aviation « sans fossile »	Transports & mobilité	121	5,2	