



*Une terre à vivre
pour nos petits-enfants*

La Belgique et le défi du climat

Quelles sont les possibilités de réduire les émissions de GES dans notre pays ?

< François de Borman, 10 novembre 2016 >

Introduction.....	2
Prévisions globales	3
Émissions par secteur	4
Agriculture (actuellement 10% des GES).....	4
Bâtiment (actuellement 20% des GES).....	5
Transport (actuellement >20% des GES).....	6
Industrie (actuellement 30% des GES)	7
Électricité (actuellement <20% des GES).....	8
Conclusions.....	8
Lexique.....	9
Annexe	10

Notre message :

Le plus urgent à l'heure actuelle pour la Belgique, c'est d'établir un plan d'action cohérent et reconnu par le gouvernement fédéral et toutes les entités fédérées. En l'absence d'un tel plan, la transition vers une économie durable ne peut réussir et les promesses de la Belgique de réduction de GES ne pourront pas être tenues.

Introduction

Ce rapport est basé sur les études mises à la disposition du public par le SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, Climact¹ et VITO. Ces études proposent différents scénarios permettant de réduire les émissions belges de GES d'au moins 80% en 2050 par rapport à 1990, qui est l'année de référence. À consulter sur <http://www.climat.be/2050/fr-be/accueil/>

Ces émissions proviennent de cinq secteurs : transport, bâtiment, industrie, agriculture et production d'électricité. Pour chaque secteur, des réductions sont possibles soit par un changement de comportement (chauffer moins sa maison, manger moins de viande, aller en vélo ...) soit par des améliorations technologiques (maison passive, électricité éolienne ou solaire, voiture électrique ...) En fonction des choix qui seront faits par les autorités et par le public, différents scénarios sont possibles.

J'espère que ce rapport vous éclairera sur les enjeux dans chaque secteur, et vous encouragera à aller voir plus de détails sur le site précité. J'ai cependant inclus des commentaires personnels par rapport aux propositions contenues dans les études du SPF environnement, tenant compte des informations glanées sur d'autres sites ou résultant de mon expérience personnelle. Ces commentaires sont en italique, afin de vous permettre de les identifier.

Chacun peut tester l'impact de différentes mesures chez soi à travers un outil très bien fait et facile à utiliser, que vous trouverez en cliquant sur <http://www.climat.be/2050/fr-be/creez-votre-scenario/webtool-my2050/>. Cet outil permet de mieux appréhender quels sont les différents leviers qui peuvent être utilisés pour réduire notre impact sur le climat. En utilisant cet outil, il est important de se poser deux questions. La première est : est-ce que je voudrais vivre dans ce monde-là ? Par exemple, serais-je d'accord de ne maintenir que 18° dans ma maison, ou de voir le paysage peuplé d'éoliennes et de champs de panneaux photovoltaïques ? La seconde question est : est-ce que je crois que la technique évoluera suffisamment pour permettre le déploiement des techniques nécessaires à un prix abordable ? Par exemple, la capture et le stockage du carbone (CSC) sera-t-elle implémentée ? Le scénario que chacun développe dépend de sa réponse à ces questions.

Pour plus d'informations concernant le climat et les émissions de GES en Belgique, explorez le site <http://www.climat.be/fr-be/> et les liens qu'il contient vers d'autres sites.

¹ Pour les abréviations, voir lexique en fin de rapport.

Prévisions globales

L'évolution future des émissions de GES dépendra du scénario de réduction qui sera réalisé. Les discussions ci-dessous sont basées sur le scénario dit « CENTRAL » parce qu'il s'appuie autant sur les changements de comportement que sur l'évolution technologique. Par rapport aux émissions de 1990, l'évolution prévue dans ce scénario est représentée ci-dessous. Ce graphique montre également l'évolution prévue pour chacun des 5 secteurs d'activité qui en sont responsables. La ligne rouge entre 80 et 90% représente le scénario de RÉFÉRENCE, c'est-à-dire ce qui se passerait si on continuait à opérer avec les seules règles prévues à ce jour, sans tenir compte de l'accord de Paris.

Source : http://www.climat.be/2050/files/5113/8364/9686/brochure_2050_FRnew.pdf

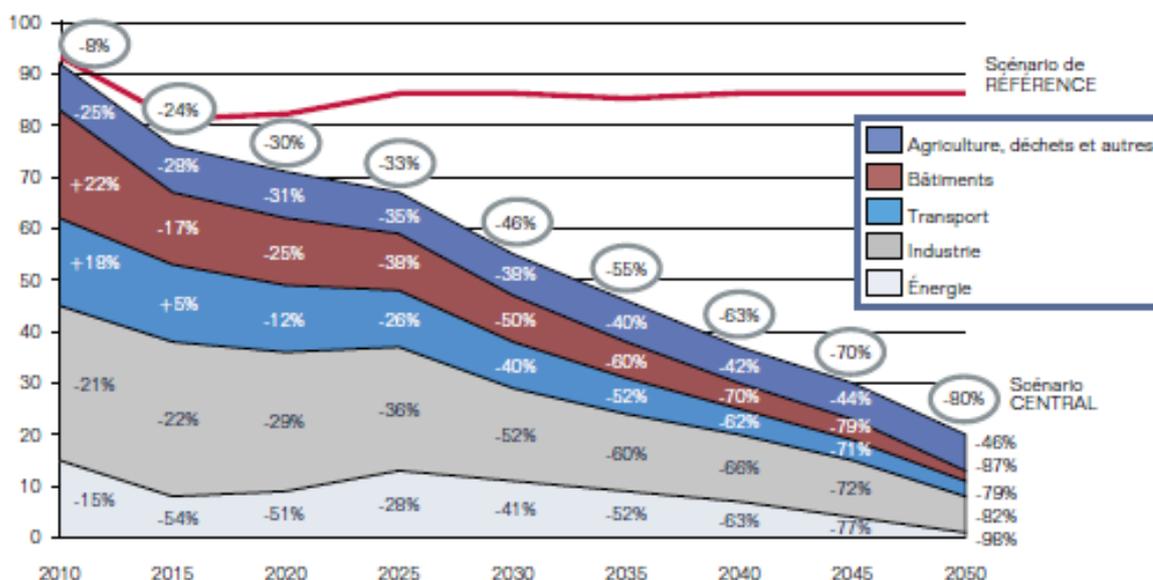


Figure 1 - Évolution des émissions de GES par secteur et totales par rapport à 1990 (en %) en Belgique dans le scénario CENTRAL (indice : 1990 = 100).

Ce graphique montre que les émissions de GES ont baissé un peu depuis 1990. À ce jour, la source la plus importante est l'activité industrielle (en gris), suivie à parts plus ou moins égale par les émissions des bâtiments (chauffage et climatisation, en rouge) et du transport (bleu moyen). Suivent les émissions des centrales électriques (bleu clair), où l'augmentation prévue de 2015 à 2025 résulte de la fermeture des centrales nucléaires. Enfin, l'agriculture (bleu foncé) ferme la marche.

Ce graphique reprend l'ensemble des émissions de GES en Belgique, à l'exception de celles causées par le transport aérien et maritime, qui sont exclues de l'accord de Paris, mais sont néanmoins un souci important au niveau mondial. Elles doivent faire l'objet d'accords internationaux qui ne sont pas encore en discussion.

Ce graphique peut donner l'impression que « tout est sous contrôle ». **Il n'en est rien.** La réalisation de réductions des GES d'une telle ampleur est un défi considérable, et l'objectif ne sera atteint que si toute la société – vous et moi – met tous les moyens en œuvre pour y arriver. Mais avant de discuter les moyens de réduire les GES, examinons la contribution de chaque secteur au total.

Émissions par secteur

Le graphique ci-dessous reprend les émissions de GES par secteur en 2014 (source : <http://www.climat.be/fr-be/changements-climatiques/en-belgique/emissions-belges/emissions-par-secteur>)

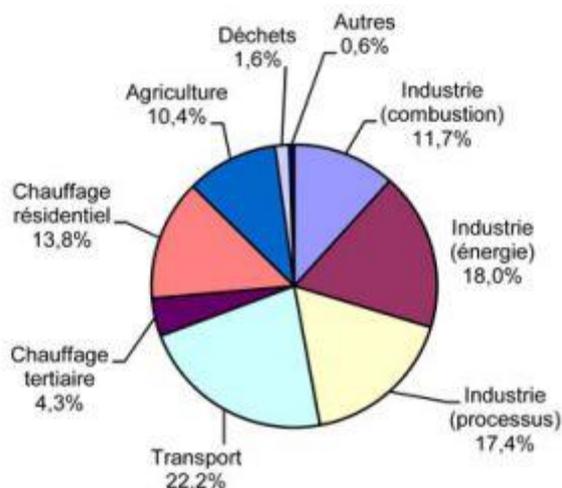


Figure 2 - Part des différents secteurs dans les émissions totales en 2014 (%)

Malheureusement le découpage en secteurs n'est pas le même que celui de la figure 1. En regroupant ce qui relève des secteurs de la figure 1 on obtient :

- Agriculture : 10,4%
- Bâtiment : $13,8 + 4,3 + 1,6 + 0,6 = 20,3\%$
- Transport : 22,2%
- Industrie : $11,7 + 17,4 = 29,1\%$
- Énergie : 18,0%

Cette répartition pourrait ne pas être identique à celle de la figure 1, mais ce n'est pas très important pour notre propos. Pour fixer les idées, disons qu'à ce jour la production industrielle représente grosso modo 30% des émissions, le bâtiment, le transport et la production d'électricité chacun 20% et l'agriculture 10%.

Dans les sections suivantes nous allons passer en revue, secteur par secteur, quelles sont les actions principales prévues et quelles sont les commentaires qui, à mon avis, s'imposent. Ces commentaires sont en italique afin de les différencier de ce qui figure dans les rapports du SPF Environnement.

Dans cette discussion, il faut bien garder à l'esprit que la production d'électricité est considérée comme un secteur à part. Par conséquent, les émissions de GES causées par la production d'électricité consommée dans le bâtiment, le transport ou l'industrie ne sont pas prises en compte dans les émissions de ces différents secteurs, qui ne représentent que les émissions directes de GES par ces secteurs, et non leur consommation totale d'énergie. C'est pourquoi le mode de production de l'énergie électrique est d'une importance capitale dans la réduction des GES. Nous y reviendrons dans la rubrique consacrée à l'électricité.

Agriculture (actuellement 10% des GES)

Les GES émis par l'agriculture sont principalement du méthane (CH₄) et du protoxyde d'azote (N₂O ou gaz hilarant), et accessoirement du CO₂. Le CH₄ provient de la fermentation entérique (donc de la digestion des vaches et des déjections des porcs) et des effluents. Le N₂O est émis lors du stockage des effluents et lors des

épandages d'engrais. Le CO₂ a pour source la consommation d'énergie. Il faut se rappeler que le méthane est 25 fois plus puissant que le CO₂ comme GES, tandis que le N₂O est presque 300 fois plus puissant.

Dans les scénarios développés pour la Belgique, le potentiel de réduction des GES issus de l'agriculture est estimé faible. Il résulte principalement de changements de comportement : réduction de la consommation de viande, et diminution des pertes de produits alimentaires dont on sait qu'elles sont considérables. Les différents scénarios ne considèrent que des améliorations modestes dans ces domaines.

D'un point de vue mondial, l'agriculture est cependant le secteur d'activité qui a l'impact le plus important sur l'environnement. Son effet sur le climat à travers les changements d'utilisation des sols est considérable. En outre, son impact sur la biodiversité est très important. Or la perte de biodiversité est au moins aussi préoccupante que le changement climatique.

En outre, l'impact de l'agriculture provient également des émissions causées par la fabrication des intrants qu'elle utilise (engrais, pesticides), qui sont comptabilisées dans les émissions industrielles.

Il faut répéter ici, comme je l'ai déjà indiqué dans un précédent rapport, que l'agriculture ne devrait être utilisée que pour la production alimentaire ou la sylviculture. La production de plantes dans le but d'en faire des biocarburants s'avère désastreuse, entre autres parce qu'elle mobilise des surfaces de culture énormes, provoquant la déforestation en masse. Les biocarburants ne devraient être produits qu'à partir de déchets, et pas en cultivant des plantes dans le seul but d'en faire des carburants.

En effet, l'agriculture offre un potentiel de réduction des GES très important dans d'autres secteurs, par une utilisation rationnelle de TOUTE la biomasse produite. Dans la production alimentaire, seule une petite partie des plantes est utilisée, le reste étant perdu. Par la biométhanisation de ces déchets, il est possible de produire de manière rentable des quantités importantes de biogaz. Si on ajoutait aux déchets agricoles tous les végétaux qui sont annuellement coupés (fauchage le long des routes, taille des feuillages ...) on pourrait produire de très grandes quantités de biogaz. Le résidu de la biométhanisation constitue un engrais naturel qui remplacerait avantageusement les engrais artificiels actuels. Pour en savoir plus, voir le rapport rédigé par Eudora et Valbiom disponible à l'adresse

http://www.valbiom.be/files/library/Docs/Biomethanisation/faqbioqazedoravalbiom_vf1351069364.pdf

Bâtiment (actuellement 20% des GES)

Ces émissions proviennent essentiellement de l'utilisation de combustibles fossiles pour le chauffage des bâtiments. Le potentiel de réduction de ces émissions est très élevé, moyennant un accroissement important du taux et du niveau de rénovation des bâtiments existants et l'instauration de normes nettement plus sévères pour les bâtiments neufs.

Le but est de diminuer drastiquement les besoins en chauffage par une isolation beaucoup plus poussée, et d'éliminer l'utilisation de combustibles fossiles pour le chauffage. Celui-ci sera électrique (pompes à chaleur) ou basé sur de la biomasse.

Techniquement ce secteur ne présente pas de difficulté particulière, et des réductions importantes seraient possibles rapidement. La seule limitation est financière. Il importe donc que non seulement les exigences concernant les bâtiments neufs ou rénovés soient rapidement revues à la hausse, mais également que des mesures soient prises pour favoriser les investissements dans ce secteur, ce qui

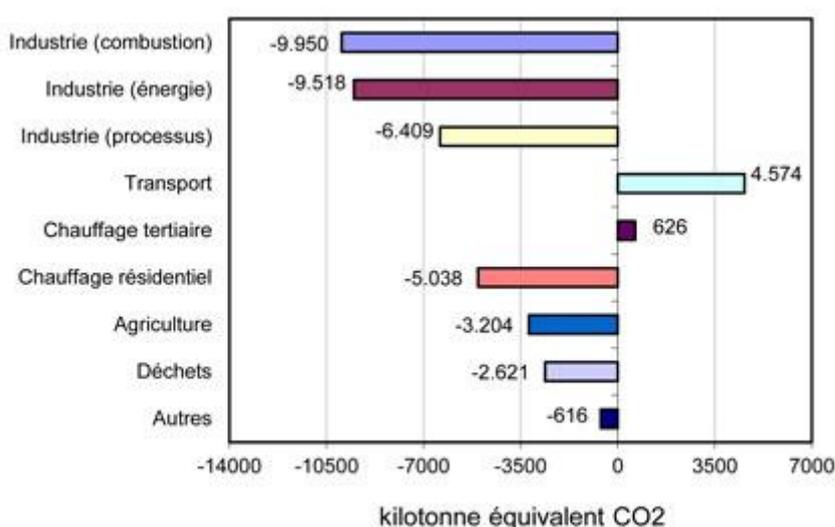
permettrait par ailleurs de créer de nombreux emplois. Alors que la demande de logements est en forte croissance, ces mesures sont urgentes.

En outre, la fabrication des briques et du ciment utilisés dans la construction cause des émissions de GES très importantes. Ces émissions sont comptabilisées dans les émissions industrielles. Une réduction de consommation de ciment et de briques serait donc très bénéfique. Le bois offre d'intéressantes perspectives à ce sujet.

Transport (actuellement >20% des GES)

Le transport constitue un défi majeur. C'est le seul secteur dont les émissions de GES ont augmenté substantiellement entre 1990 et 2014, comme le montre le graphique ci-dessous.

Figure 3 - Évolution par rapport à 1990 (chiffres de 2014)



Les causes de cette augmentation sont faciles à comprendre : les besoins de transport ne cessent d'augmenter, et 80% du transport se fait par la route à l'aide de combustibles fossiles. Pour 2050 on prévoit que la population belge sera de 12,6 millions de personnes, et si rien ne change les besoins de transport augmenteront de près de 40% d'ici là.

Les actions proposées pour réduire les GES de ce secteur reposent sur une série de mesures complexes, qui auront un impact considérable sur la société, avec des conséquences qui peuvent cependant être très positives : moins d'accidents de la route, moins de pollution et de nuisances, un mode de vie plus sain pour beaucoup de citoyens. Ces mesures sont les suivantes :

- Réduire le nombre de déplacements par individu par un changement de comportement et l'instauration du télétravail
- Remplacer la voiture par les transports en commun ou les transports doux (vélo, marche)
- Pour les marchandises, passer de 77% de transport par camion actuellement à 65% en 2050
- Augmenter le taux d'occupation, aussi bien des voitures que des camions
- Last but not least, opérer un changement drastique de technologie en passant à un transport 100% électrique en 2050, sauf pour les camions, pour lesquels une proportion d'hybrides (au gaz ou au diesel) reste envisagée.

Les scénarios prévus par le SPF Environnement semblent optimistes en ce qui concerne le comportement du public, en particulier par rapport aux possibilités de freiner l'augmentation des besoins de transport. D'autres évolutions vont peut-être permettre de remplacer la voiture en partie par des moyens plus légers (vélo ou mobylette électrique, etc.) Ces évolutions demandent de déployer rapidement l'infrastructure nécessaire pour le rechargement des batteries, mais aussi de prévoir des pistes cyclables partout (où sont-elles en Wallonie ?) afin de permettre une circulation légère en toute sécurité.

En ce qui concerne les transports en commun, trains, métro et trams sont actuellement largement électriques, mais dépourvus de systèmes de récupération de l'énergie de freinage, ce qui serait pourtant particulièrement indiqué pour les métros et trams. Les bus sont encore majoritairement diesel, avec une timide introduction du gaz et de l'hybride. Dans ces secteurs, considérant la durée de vie des équipements, c'est maintenant qu'il faut implémenter des systèmes bien plus performants.

Pour la voiture individuelle, la solution du futur semble être le 100% électrique. Son concurrent, l'hybride, est compliqué (double système de motorisation) et offre une consommation de carburant qui n'est pas suffisamment basse pour faire la différence avec les moteurs à combustion interne les plus modernes.

Tout ceci ne produira cependant le résultat désiré que si l'électricité est produite sans émissions de GES !

Industrie (actuellement 30% des GES)

L'industrie est nettement le secteur qui a le plus réduit ses émissions de GES depuis 1990, mais reste également le secteur qui émet le plus. Les réductions ont été obtenues par une amélioration de l'efficacité énergétique et des processus de production, mais surtout par une diminution de l'activité dans plusieurs secteurs qui sont gros émetteurs : aciéries, cokeries, industrie du verre... Actuellement en Belgique les plus gros émetteurs sont les raffineries de pétrole et les cimenteries (qui transforment le CaCO_3 en CaO et CO_2 , donc la production de CO_2 est inhérente au processus.)

Réduire les émissions de GES davantage demande de continuer à améliorer l'efficacité énergétique et l'efficacité des processus. Deux autres possibilités sont envisagées : l'utilisation de la biomasse comme carburant, et la capture et le stockage du CO_2 (CSC).

Une difficulté qui ne peut être éludée est qu'en imposant des réglementations trop drastiques, la production industrielle ne soit déplacée vers des pays moins regardants et les produits importés en Belgique, résultant en une « fuite de carbone ».

Concernant la CSC, les procédés existants sont malheureusement très chers et gourmands en énergie, ce qui réduit d'autant leur efficacité. Les prévisions quant à son utilisation restent prudentes, et on peut raisonnablement douter que cette technique soit utilisée à grande échelle dans 30 ans.

Concernant l'utilisation de la biomasse, la difficulté est principalement la logistique nécessaire pour amener des combustibles volumineux. La biométhanisation offre des perspectives à ce sujet. Une autre possibilité peu mise en évidence dans les prévisions est l'utilisation plus généralisée de la cogénération (profiter de la chaleur nécessaire au procédé pour également produire de l'électricité.)

Réduire les émissions de l'industrie sans détruire l'économie reste malgré tout un défi important. Je pense qu'il faudra produire moins (en augmentant la durée de vie des produits) et avec des matières nécessitant moins d'énergie pour leur fabrication (remplacement du métal par du plastique quand c'est possible ?) Mais il faudra aussi aider le public à trouver son bonheur en réduisant sa

consommation quand elle ne lui est pas utile. Une éducation à la sobriété heureuse par le développement spirituel a ici toute sa place.

Électricité (actuellement <20% des GES)

On l'a vu pour les secteurs analysés ci-dessus : la part de l'électricité dans la fourniture d'énergie augmentera considérablement dans les années à venir. Pour atteindre les objectifs de réduction des GES en 2050 (soit au moins 80% de réduction par rapport à 1990) il est essentiel que cette électricité soit produite sans émettre de GES. L'utilisation du charbon ou du gaz pour produire de l'électricité devra donc être éliminée au plus tard en 2050. En ce qui concerne le charbon en particulier, celui-ci est à éliminer bien avant 2050, et le plus vite sera le mieux.

La figure 1 montre cependant une augmentation des GES issus de la production d'électricité entre 2015 et 2025. Cette augmentation importante est la conséquence de la fermeture des centrales nucléaires, décidée pour d'autres raisons. Pour le moment il n'y a pas d'autre option que d'utiliser le gaz comme source intérimaire pour la période 2020-2040. Des méthodes de production d'électricité durables vont impérativement devoir être mises en œuvre le plus vite possible : solaire, éolien, géothermie, cogénération avec l'industrie, ainsi qu'une utilisation de la biomasse de manière durable. L'utilisation de la CSC est estimée peu probable pour les raisons citées ci-dessus. Quant à la fusion nucléaire, si un jour elle est utilisée ce ne sera pas avant la fin du siècle.

Un des défis de ce bouleversement est que l'éolien et le solaire sont des sources intermittentes. En outre, la production d'électricité sera répartie très différemment de ce que nous connaissons : il y aura beaucoup de petits producteurs dispersés. En outre, l'interconnexion entre réseaux devient essentielle pour pouvoir gérer les variations de l'offre et de la demande d'électricité. Tout ceci demande de moderniser complètement le réseau de distribution de l'électricité.

L'ampleur des changements nécessaires dans la production et la distribution d'électricité ainsi que la durée de vie des investissements dans ce secteur font que, encore plus que partout ailleurs, la réussite dépend d'une planification à long terme rigoureuse. En Belgique on ne peut qu'être préoccupé à ce sujet en constatant la fragmentation du pouvoir de décision et l'incapacité historique à développer une politique de l'énergie cohérente.

Conclusions

D'après le SPF Environnement, les conclusions générales suivantes s'imposent :

- Alors que la demande en énergie a connu une croissance ininterrompue, il est essentiel de diminuer cette demande dans les années à venir. Le scénario CENTRAL exige une réduction de la demande de 35% en 2050 par rapport à 2010 (de 435 à 283 TWh/an).
- *Le « plan » pour y arriver est de se baser sur un accroissement de l'efficacité énergétique et sur un changement de comportement du public. Cela reste un sacré défi !*
- Un shift drastique des sources d'énergie fossiles vers le renouvelable est impératif. Entre 2010 et 2050 l'utilisation de l'énergie fossile devrait diminuer de 70 à 85%.
- Une utilisation durable de la biomasse est capitale.
- *La production de biocarburants telle qu'elle se pratique actuellement n'entre clairement pas dans ce que le SPF appelle « une production durable ». Voir plus haut concernant un mode d'utilisation possible de la biomasse par biométhanisation. Il peut y en avoir d'autres.*

- Les besoins d'interconnexion électrique vont fortement augmenter. Vu sa position géographique, la Belgique sera la plateforme de distribution de l'électricité pour l'Union Européenne.

Tout ceci est-il viable économiquement ? Le SPF s'est évidemment posé la question. Ces multiples changements demanderont des investissements considérables. Cependant ils entraîneront une réduction très importante de la demande en combustibles fossiles. En considérant les coûts fixes, variables et en frais de combustibles, toutes les études montrent que non seulement le changement est possible, mais qu'en outre il génère une augmentation de bien-être.

Pourquoi ne change-t-on pas plus vite ? Un très intéressant rapport à ce sujet a été publié en mars 2012 par VITO, voir http://www.climat.be/2050/files/3913/8323/2944/Transition_management.pdf

À la lecture de tous ces rapports, des faits qui les justifient et des conséquences probables, nous pourrions tirer de nombreuses conclusions pratiques sur ce qu'il faut faire et ne plus faire. Nous n'en retiendrons cependant qu'une seule ici, car elle conditionne tout :

Le plus urgent à l'heure actuelle pour la Belgique, c'est d'établir un plan d'action cohérent et reconnu par le gouvernement fédéral et toutes les entités fédérées. En l'absence d'un tel plan, la transition vers une économie durable ne peut réussir et les promesses de la Belgique de réduction de GES ne pourront pas être tenues.

Les rapports disponibles sur le site <http://www.climat.be/fr-be/> constituent une excellente base de départ, mais doivent être considérablement complétés et surtout approuvés par les pouvoirs politiques et traduits en lois et en actes pour constituer un véritable plan d'action.

Lexique

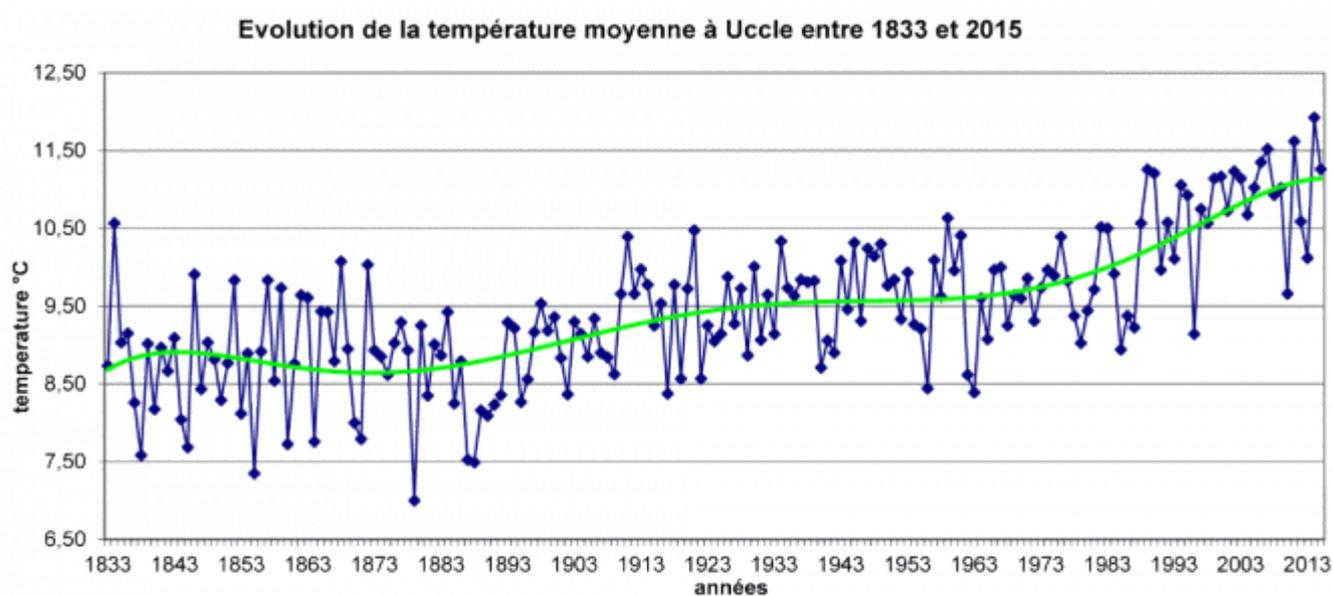
- Climact : institut d'analyse et de conseil sur le climat et l'énergie basé à Louvain-la-Neuve, voir <http://www.climact.com/>
- CO₂ : dioxyde de carbone, principal gaz résultant de l'activité humaine responsable du réchauffement climatique.
- CSC : Capture et Stockage du Carbone, technique permettant de séparer le CO₂ présent dans un flux de gaz (par exemple les fumées de combustion dans une centrale thermique) et de l'injecter dans le sol à une profondeur suffisante pour qu'il ne retourne pas dans l'atmosphère (ou de l'utiliser pour un autre usage).
- GES : gaz à effet de serre, qui permettent à la terre de garder une partie du rayonnement solaire. Sans GES la terre serait une boule de glace. Ces gaz comprennent de multiples composés chimiques, dont le principal est la vapeur d'eau. Le problème actuel est causé par l'augmentation des GES dans l'atmosphère, et principalement le CO₂, causée par l'activité humaine.
- N₂O : protoxyde d'azote ou gaz hilarant. Le N₂O est produit par les engrais, mais fait également partie des NO_x résultant de la combustion.
- NO_x : dénomination regroupant les oxydes d'azote résultant de la combustion : N₂O, NO et NO₂. La quantité de NO_x produite lors de la combustion augmente avec la température et le temps durant lequel les gaz sont exposés à cette température. Concernant leurs effets sur l'environnement, voir https://fr.wikipedia.org/wiki/Oxyde_d%27azote
- SPF : Service Public Fédéral
- TWh/an : terawatt-heure par an, soit 1000 milliards de watt-heure par an, unité de mesure de la quantité d'énergie consommée annuellement. Le watt est une unité de puissance. En multipliant la puissance par la durée d'utilisation on obtient l'énergie mesurée en watt-heure. Au lieu de watt-

heure on peut mesurer l'énergie en joule. Un watt correspond à l'énergie d'une machine qui fournit un joule par seconde, donc un watt-heure correspond à 3600 joule.

- VITO : Vlaams Instelling voor Technologisch Onderzoek. VITO a développé une expertise internationalement reconnue dans le domaine du développement durable. Voir <https://vito.be/nl>

Annexe

Pour ceux qui douteraient de la réalité du réchauffement climatique ou de l'urgence d'agir, voici le relevé des températures annuelles moyennes à Uccle depuis que ces mesures existent. On constate que la moyenne annuelle a augmenté d'environ 1,5° depuis 1950 et de plus de 2° depuis que la Belgique existe.



Source : <http://www.climat.be/fr-be/changements-climatiques/en-belgique/observations-en-belgique>