



LE CLIMAT DANS LE RAPPORT SUR LES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES

Orientation

Donneur d'ordre : DG Environnement du SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement

Date : juin 2017

Titre	Document d'orientation climat
Maître d'ouvrage	DG Environnement du SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement
Personne de contact donneur d'ordre	Claire Collin
Auteur	Tractebel (Tractebel Engineering s.a.) Van Immerseelstraat 66 - 2018 Anvers T +32 3 270 92 92 - info@tractebel.engie.com
Personne de contact auteur	Koen Couderé (Kenter bvba/sprl)
Date	Juin 2017
Numéro de version	3
Numéro de projet	P.010343

QUALITÉ



HISTORIQUE DU DOCUMENT (LA RANGÉE SUPÉRIEURE EST LA VERSION ACTUELLE)

Version	Date	Remarques
3	Juin 2017	Version définitive
2	16/6/2017	Version pour le groupe d'accompagnement
1	04/06/2017	Version pour révision interne

RESPONSABILITÉ DU DOCUMENT

Auteur(s)		Date
Koen Couderé	(Kenter bvba/sprl)	14/07/2017

INFORMATION SUR LE FICHIER

Nom du fichier	Guidance klimaat en milieueffectrapportage_ivb
Dernier enregistrement	Juin 2017

TABLE DES MATIÈRES

1. Aide à la lecture	3
2. Introduction	5
2.1 Origine et objectif de ce rapport	5
2.2 Champ d'application de ce document d'orientation	6
2.3 Intégration du climat dans le rapport sur les incidences environnementales : avantages manifestes	7
3. Cadre juridique et politique	10
3.1 Cadre politique et juridique international concernant le changement climatique	10
3.2 Cadre politique et juridique européen concernant le changement climatique	13
3.3 Cadre européen concernant l'intégration du thème du « Climat » dans le rapport sur les incidences environnementales	18
3.4 Cadre politique et juridique belge concernant le changement climatique	19
3.5 Relations entre la politique en matière de climat et d'autres domaines politiques	23
4. Le changement climatique : introduction	26
4.1 Principes de « l'effet de serre »	26
4.2 Évolution des émissions de gaz à effet de serre	27
4.3 Changements constatés et prévus dans les paramètres climatiques	33
5. Secteurs clés concernant le changement climatique	46
5.1 Émission des gaz à effet de serre	46
5.2 Secteurs à vulnérabilité spécifique	57
6. Points d'attention méthodologiques	72
6.1 Prévisions pour les émissions de gaz à effet de serre	72
6.2 Traiter les prévisions climatiques	75
6.3 Horizon temporel, année de référence et développements autonomes	80
6.4 Aborder l'incertitude	81
6.5 Importance d'un cadre d'évaluation et de signification clair	83
7. Références	86
8. Annexes	92

1. AIDE À LA LECTURE

Ce document d'orientation se compose de plusieurs chapitres. Le document forme une unité, mais les différents chapitres peuvent aussi être lus indépendamment les uns des autres, en fonction de l'intérêt du lecteur et du type d'information qu'il recherche.

Les chapitres 2, 3 et 4 fournissent surtout des informations contextuelles sur la problématique du changement climatique. Ils sont intéressants pour toute personne souhaitant mieux comprendre ce problème dans le contexte belge.

Pour obtenir un aperçu du **cadre juridique et politique** pertinent, le lecteur peut consulter le **chapitre 3**. L'attention y est consacrée aussi bien au cadre international (ONU) qu'aux cadres européen et belge. Pour ce dernier, l'accent est mis sur le fédéral, mais les documents régionaux pertinents sont aussi abordés. Dans ce chapitre, on examine aussi notamment les engagements et obligations de la Belgique au niveau de l'adaptation et de l'atténuation, qui découlent des différents accords européens et internationaux.

Au **chapitre 4**, plusieurs données factuelles concernant le changement climatique sont rassemblées. L'évolution au niveau des **émissions de gaz à effet de serre** est décrite et un aperçu des **évolutions observées et prévues dans les paramètres climatiques** est donné à moyen et à long termes. Ici aussi, on commence avec un aperçu à l'échelle mondiale et l'on se concentre ensuite sur la situation belge.

Le chapitre 5 donne un aperçu des **secteurs présentant d'importantes émissions de gaz à effet de serre** et des **secteurs affichant une sensibilité spécifique aux conséquences du changement climatique**, avec une application à la situation belge spécifique. À ce niveau, de l'attention est aussi accordée aux **mesures d'atténuation et d'adaptation** possibles. Une partie séparée est consacrée aux conséquences sur la biodiversité.

Le chapitre 5.2.10 approfondit plusieurs points d'attention méthodologiques dans le traitement du thème du **climat dans le rapport sur les incidences environnementales** et vise donc tout d'abord les personnes activement concernées par le rapport sur les incidences environnementales, en tant qu'initiateur, autorité compétence ou auteur. Dans ce chapitre, on examine notamment le rôle des **prévisions des émissions de gaz à effet de serre et les prévisions climatiques**, le **contexte spécifique à long terme** du changement climatique, **l'incertitude** qui y est associée, et l'importance d'un bon **cadre d'évaluation et de signification**.

On illustre enfin en **annexe** à ce rapport les résultats d'une analyse de la manière dont le thème du climat est aujourd'hui traité dans le rapport fédéral (stratégique) sur les incidences environnementales. Cette analyse a été une ressource importante pour la définition des thèmes devant être abordés dans ce document d'orientation.

On retrouve également en annexe une liste des définitions et des abréviations, un aperçu de la littérature consultée dans le cadre de la rédaction de ce document d'orientation, et un récapitulatif des principales sources d'information.

Il est indiqué à plusieurs endroits dans ce document d'orientation quelle est la **pertinence spécifique** des thèmes décrits pour la pratique du rapport sur les incidences environnementales et, lorsque c'est indiqué, des **recommandations** sont aussi données. Ces éléments sont généralement repris dans des textes encadrés et/ou sous l'intitulé « pertinence pour le rapport sur les incidences environnementales et recommandations ».

2. INTRODUCTION

2.1 Origine et objectif de ce rapport

Le changement climatique représente un défi majeur aussi bien sur le plan environnemental qu'économique et social ; il requiert donc une plus grande attention dans la formation et l'évaluation des politiques et dans le processus décisionnel.

La DG Environnement du SPF SSCE veut améliorer l'application de la « loi de 1999 » et de la « loi de 2006 » - après leur application pendant plusieurs années - en vue d'assurer la cohérence et la protection de l'environnement. Ce document d'orientation spécifique a donc été développé - à l'attention des auteurs des évaluations environnementales stratégiques, des auteurs des plans et des programmes et des auteurs des études d'incidences sur la mer - pour veiller à ce que l'on tienne plus compte du climat dans ces évaluations environnementales stratégiques et ces études d'incidences.

Cette action s'inscrit aussi dans le cadre du projet de contribution fédérale au Plan d'Adaptation national, de la stratégie nationale pour la biodiversité et des recommandations de SERES dans son rapport de 2015, dressé à la demande du SPF SSCE, en vue d'une réforme de la loi « SEA ».

Il a été tenu compte dans ce document d'orientation des éléments de bonne pratique dans les documents d'orientation étrangers et internationaux pertinents. Ce document comprend des informations sur des données qui peuvent être utilisées pour le traitement du thème du « climat » dans le rapport sur les incidences environnementales et sur la politique d'application et la réglementation en vigueur. Il énumère également toute une série de points d'attention sur la manière dont il vaut mieux traiter dans le rapport sur les incidences environnementales l'étude des incidences d'un plan ou d'un projet sur le climat et les incidences du changement climatique sur un plan ou un projet.

Ce document d'orientation a été rédigé dans le cadre d'une mission dont le but était de développer des documents d'orientation sur les thèmes du climat et de la biodiversité. Il existe effectivement des liens manifestes entre ces deux sujets. Le changement climatique a potentiellement une grande influence sur la biodiversité, et cela vaut aussi pour les mesures (de politique) qui sont prises dans le cadre de l'atténuation climatique et de l'adaptation au changement climatique. La biodiversité a en outre un rôle évident à jouer au niveau des mesures d'adaptation et d'atténuation.

Ce document d'orientation portant sur le climat représente donc une partie de l'output de la mission décrite. Un document d'orientation séparé consacré à la biodiversité a par ailleurs été rédigé, tandis que l'on a actualisé le document de scoping et le document explicatif pour le scoping dans le cadre du rapport stratégique fédéral sur les incidences environnementales sur la base des avis repris dans ces documents d'orientation.

Les deux documents d'orientation ont été développés ensemble, ont été rédigés par des experts au sein du même groupe d'étude, et ont été assistés par le même comité d'accompagnement, composé notamment de représentants des autorités régionales et fédérales compétentes. La consultation des acteurs, la réalisation d'une étude de la littérature, la recherche des « meilleures pratiques » et la réalisation d'une vaste enquête en ligne ont largement été assurées en fonction des deux documents. Le but était d'assurer une certaine cohérence dans la philosophie, la structure et la profondeur des deux documents. Les petites différences au niveau de la structure dans les deux documents sont évidemment inévitables et sont propres à la thématique spécifique traitée.

Ce document d'orientation se concentre spécifiquement sur la manière dont le thème du changement climatique peut avoir sa place dans un rapport sur les incidences environnementales. On considère à ce niveau que les aspects procéduraux et méthodologiques généraux propres à l'instrument que constitue le « rapport sur les incidences environnementales » sont connus. Ce rapport d'orientation n'a donc pas pour but d'être un manuel pour la rédaction d'un rapport sur les incidences environnementales.

2.2 Champ d'application de ce document d'orientation

Le but de ces documents d'orientation est (notamment) d'aider les auteurs des évaluations environnementales stratégiques et les auteurs de plans/projets/programmes à tenir plus compte de l'aspect du changement climatique dans le rapport sur les incidences environnementales pour les plans et les projets. Le champ de ce document d'orientation comprend donc :

- Tous les types *d'évaluations environnementales stratégiques* (EES¹) ressortant de la compétence fédérale et exécutées conformément à la Loi du 13 février 2006. L'objet de ces EES est :
 - Les plans et programmes notamment cités à l'article 6. §1 1°. Il s'agit de plans et de programmes portant sur la gestion des déchets radioactifs, sur l'exploration et l'exploitation du milieu marin, sur l'approvisionnement de gaz naturel, sur les moyens de production et l'approvisionnement d'électricité, etc.
 - Les plans ou programmes pour lesquels une évaluation est exigée en vertu des articles 6 et 7 de la directive 92/43/CEE (la directive Habitats) en raison de leurs conséquences potentielles sur des zones.
 - Les plans ou les programmes qui forment le cadre de projets et qui peuvent avoir des effets considérables sur l'environnement.
 - Les modifications ou les révisions des plans et programmes précités.

Notons qu'il s'agit ici aussi bien de plans et de programmes portant sur l'environnement marin que d'autres plans et programmes.

- *Les études sur les incidences environnementales* (EIE) pour les projets menés dans la partie belge de la mer du Nord (ex. parcs éoliens, sites de déversement pour les déblais de dragage, etc.).

Lorsque c'est indiqué, on fait dans ce document la distinction entre les évaluations environnementales stratégiques (EES ou SEA) et les études sur les incidences environnementales (EIE) sur la mer. Lorsque cette distinction n'est pas pertinente, les termes génériques RIE (pour le rapport) et rapport sur les incidences environnementales ou r.i.e. (pour l'instrument) sont utilisés.

La délimitation de l'objet du document d'orientation, tel que décrit ci-dessus, est représentée graphiquement dans la Figure 1. Ce qui est compris dans l'encadré rouge fait partie du champ de ce document d'orientation.

¹ Outre l'abréviation EES, on utilise également dans ce document d'orientation l'abréviation anglaise SEA (strategic environmental assessment).

	Projet - RIE	Plan – RIE (SEA)
Nucléaire	ARBIS AFCN 20/7/01	Comité consultatif SEA (SPF) Loi SEA 13/2/2006
Marin	UGMM Mer du Nord Loi protection milieu marin 20/1/1999	Comité consultatif SEA (SPF) Loi SEA 13/2/2006
Autres thèmes	Région flamande Région de Bruxelles Capitale Région wallonne	Comité consultatif SEA (SPF) Loi SEA 13/2/2006
		Région flamande Région de Bruxelles Capitale Région wallonne

Figure 1 Délimitation de l'application de ce document d'orientation.

Il convient de noter à ce niveau qu'il existe aussi dans de nombreux cas des points de jonction avec la réglementation au niveau régional. Les projets menés dans la mer du Nord constituent par exemple une matière fédérale, mais la pêche en mer est une responsabilité de la Région flamande. Autre exemple : lors de l'évaluation des plans fédéraux sur le territoire de l'une des régions, il faut bien entendu notamment tenir compte des normes de qualité environnementale en vigueur pour ladite région.

2.3 Intégration du climat dans le rapport sur les incidences environnementales : avantages manifestes

Le changement climatique est un défi majeur pour l'avenir. Il est donc logique que l'on accorde dans le cadre du rapport sur les incidences environnementales une plus grande importance à cet aspect qu'auparavant. C'est aussi l'avis de la Commission européenne, qui, dans le cadre des récentes modifications apportées à la réglementation sur le projet RIE², met (notamment) l'accent sur l'importance du changement climatique³.

L'approche de la Directive 2014/52/UE renvoie à cet égard au contexte juridique, technique et politique considérablement modifié, notamment aux niveaux de l'utilisation durable et efficace des ressources, de la protection de la biodiversité, du changement climatique et des risques d'accidents et de catastrophes.

La Directive stipule aussi qu'il faut (plus) tenir compte de la vulnérabilité des projets face aux accidents graves et/ou aux catastrophes ainsi qu'aux incidences environnementales néfastes qui peuvent en être la conséquence. On cite notamment à titre d'exemple de

² Directive 2014/52/UE modifiant la Directive 2011/92/UE concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

³ Cf. plus loin (cadre juridique)

La Directive stipule aussi qu'il faut (plus) tenir compte de la vulnérabilité des projets face aux accidents graves et/ou aux catastrophes ainsi qu'aux incidences environnementales néfastes qui peuvent en être la conséquence. On cite notamment à titre d'exemple de catastrophes l'augmentation du niveau de la mer et les inondations ; il est évident que ces deux phénomènes sont liés au changement climatique. À cet égard, on affirme d'ailleurs clairement qu'il s'agit non seulement des incidences des projets sur le climat (via par exemple les émissions de gaz à effet de serre), mais aussi d'une évaluation de la vulnérabilité au changement climatique des projets.

Outre le respect de la réglementation, plusieurs autres raisons peuvent être citées pour intégrer (plus qu'auparavant) l'aspect climatique dans le rapport sur les incidences environnementales.

L'intégration du thème du climat dans le rapport sur les incidences environnementales au niveau stratégique ou du plan permet de tenir compte du changement climatique à un stade précoce du processus décisionnel. Le rapport sur les incidences environnementales est souvent le seul instrument juridique formel qui rend cette réflexion obligatoire au niveau des stratégies, des plans et des programmes.

En tenant compte du changement climatique (et des objectifs à ce niveau) à un stade suffisamment précoce, on peut éviter qu'il y ait un « lock in » des stratégies (technologiques et autres) fixant nos choix pour plusieurs décennies.

La construction d'une nouvelle centrale aux combustibles fossiles en est un exemple ; suite aux importants investissements qui y sont liés et à la longue durée de vie d'une telle centrale, on fixe inévitablement un futur volume d'émissions de gaz à effet de serre, qui peut être contraire aux futures évolutions climatiques et aux objectifs de réduction qui y sont liés. On peut l'éviter en tenant compte à un stade précoce du processus décisionnel de ce type de considérations, notamment sur la base d'un rapport sur les incidences environnementales bien développé. On peut par exemple opter au niveau stratégique pour des formes de production d'énergie qui génèrent moins d'émissions de gaz à effet de serre et/ou pour des mesures destinées à faire baisser la demande d'énergie.

Le même raisonnement est d'application pour l'adaptation au changement climatique. Le rapport sur les incidences environnementales, en tant qu'élément d'un processus de plan stratégique, peut aider à éviter que l'on prenne aujourd'hui des décisions dans le domaine du développement d'infrastructures ou de l'aménagement du territoire urbain qui pourraient plus tard ne pas s'avérer adaptées aux conséquences du changement climatique, en termes d'inondations, de sécheresse, de chaleur ou de qualité de l'air, par exemple.

Dans les deux cas (atténuation et adaptation), le rapport sur les incidences environnementales fournit sous la forme d'études développées scientifiquement des informations qui permettent de prendre les bonnes décisions axées sur l'avenir. Le r.i.e. contribue aussi de cette manière à la réalisation des objectifs politiques nationaux ou internationaux dans les domaines, notamment, du climat, de l'efficacité énergétique et de l'énergie renouvelable.

Au niveau du projet, des considérations comparables sont d'application. Lors de la conception de projets à longue durée de vie (comme des infrastructures de transport), on tient de préférence déjà compte des potentiels changements futurs dans le climat. Un RIE peut aider à répertorier les risques futurs et à évaluer les avantages et les inconvénients de différentes mesures d'adaptation.

Enfin, le rapport sur les incidences environnementales constitue, grâce à l'approche intégrée qui lui est propre, un instrument adapté pour identifier les opportunités de synergies et pour mettre en lumière le risque de conflits entre différents intérêts (environnementaux) et y remédier. On peut par exemple décrire dans un RIE les conséquences néfastes de certaines mesures d'adaptation (par exemple la construction à grande échelle de digues le long des rivières, dans des zones vulnérables d'un point de vue écologique) sur la biodiversité et l'on peut chercher d'autres mesures aussi efficaces⁴, qui présentent des avantages supplémentaires au niveau de la biodiversité ou des loisirs.

Le rapport sur les incidences environnementales présente une large introduction et une grande acceptation. Il s'agit de l'un des rares instruments à combiner une approche intégrale, multidisciplinaire et scientifique avec des répercussions effectives (et dans une certaine mesure obligatoires) dans le processus décisionnel et avec un caractère public et (idéalement) interactif. Ces caractéristiques font du r.i.e. un maillon important du « mainstreaming » opérationnel et de l'internalisation du thème du climat dans les principes politiques, les plans et les projets dans des secteurs variés, ainsi que dans l'amélioration de la « sensibilisation au climat » au niveau des différents acteurs concernés.

Le rapport sur les incidences environnementales est une manière de faire entrer le « réflexe climatique » dans la politique et de lui conférer une place fixe. L'intégration du thème du climat dans le rapport sur les incidences environnementales est donc un élément important dans le cadre d'une politique climatique proactive, structurelle et intégrale⁵.

⁴ Comme le fait de donner plus « d'espace à la rivière » sous la forme de prolongations de digues ou la création de zones d'inondations contrôlées.

⁵ Avec comme limitation que le r.i.e. n'est qu'une partie du cycle politique, un élément qui n'est en outre pas systématiquement appliqué au niveau politique stratégique.

3. CADRE JURIDIQUE ET POLITIQUE

3.1 Cadre politique et juridique international concernant le changement climatique

3.1.1 Convention sur les changements climatiques des Nations Unies (1992)

En juin 1992, la « Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques⁶ » a été conclue à Rio de Janeiro lors de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement. La convention est entrée officiellement en vigueur le 21 mars 1994 ; la Belgique a ratifié la Convention le 16 janvier 1996.

L'objectif ultime de la Convention est « (...) de stabiliser (...) les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ».

Concrètement, la Convention sur les changements climatiques comportait un engagement des pays industrialisés⁷ visant à ramener en 2000 leurs émissions au niveau de 1990. Toutes les parties (donc les pays en voie de développement aussi) avaient en outre plusieurs obligations, comme la gestion durable des forêts, l'intégration des considérations climatiques dans la politique ainsi que la tenue et la présentation d'inventaires d'émissions.

La Convention sur les changements climatiques ne prévoyait toutefois pas de plan spécifique par étape, ni aucun mécanisme de contrôle.

3.1.2 Le Protocole de Kyoto (1997)

Le Protocole de Kyoto représentait une concrétisation de la Convention sur les changements climatiques des Nations Unies. Il prévoyait des objectifs de réduction concrets et contraignants pour six gaz à effet de serre⁸, ainsi qu'un système de maintien avec rapport et sanctions. Le protocole prévoyait aussi un système pour un marché mondial pour les droits d'émission, un mécanisme pour « l'exécution commune » (« joint implementation » ou JI) et un mécanisme pour le « développement propre » (« clean development mechanism » ou CDM).

Les objectifs de réduction convenus définissaient les émissions de gaz à effet de serre autorisées (le « plafond d'émission ») pour chaque partie à la Convention sur les

⁶ On la connaît et elle est souvent mentionnée sous son abréviation anglaise : UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change).

⁷ Concrètement, il s'agit d'une liste de 35 pays (plus l'UE) qui sont repris dans l'annexe I de la convention, autrement dit les « pays de l'Annexe I ».

⁸ Dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄), protoxyde d'azote (N₂O), fluorocarbures (HFC), hydrocarbures perfluorés (PFC), hexafluorure de soufre (SF₆)

changements climatiques durant la période 2008-2012, en comparaison avec l'année de base 1990. L'ambition commune de toutes les parties était une réduction des émissions de gaz à effet de serre par les pays industrialisés⁹ d'en moyenne de 5,2% par rapport au niveau de 1990. Les obligations définies individuellement différaient toutefois d'un pays à l'autre, les pays historiquement industrialisés assumant une plus grande responsabilité. L'Union européenne dans son ensemble s'est donc engagée¹⁰ à assurer une réduction des émissions de 8% pour la première période d'engagement (2008-2012) et de 20% pour la seconde période d'engagement¹¹ (2013-2020)¹², dans les deux cas par rapport à l'année de référence 1990.

Dans le cadre des efforts européens, la Belgique s'est engagée à une réduction de 7,5% durant la première période d'engagement, et de 15% lors de la seconde période.

3.1.3 L'Accord de Paris sur le Climat (2015)

Le 12 décembre 2015, 195 pays se sont accordés à Paris sur un accord mondial contraignant sur le climat. Cet accord est entré en vigueur le 4 novembre 2016. L'objectif déclaré de cet accord est de maintenir l'augmentation de la température mondiale¹³ bien en dessous des 2°C et de viser une limitation de l'augmentation de la température à 1,5°C.

D'autres ambitions se situent au niveau de la vulnérabilité climatique et de l'adaptation, de la transition vers une société pauvre en carbone et la prévision du financement climatique nécessaire.

L'accord part de l'application des principes d'équité et de « responsabilités communes, mais différenciées et de capacités respectives ». Dans la pratique, cela signifie que la distinction entre les « pays développés » (qui étaient jusqu'alors les seuls à être obligés de réduire leurs émissions) et les pays en développement et pays émergents est largement remplacée par des dispositions d'application sur les deux groupes et par une différenciation plus approfondie au sein du groupe des pays en développement et des pays émergents.

D'après l'Accord, il faut viser à ce que les émissions mondiales atteignent aussi vite que possible un « pic », pour ensuite faire très rapidement baisser les émissions¹⁴ et atteindre durant la seconde moitié du siècle un équilibre entre les émissions et le captage du dioxyde de carbone. Il existe un consensus sur le fait qu'il s'agit de la seule manière d'atteindre les

⁹ Les pays en développement (dont des pays gros émetteurs comme le Brésil, l'Afrique du Sud, l'Inde et la Chine, l'Indonésie, la Corée du Sud ou le Mexique) n'ont reçu aucune obligation de réduction du Protocole.

¹⁰ Le Protocole de Kyoto prévoit la possibilité que les parties respectent conjointement leurs obligations. Seule l'Union européenne a utilisé cette possibilité.

¹¹ Cette seconde période d'engagement a été instaurée lors de la conférence sur les changements climatiques de Doha (2012), via une modification du Protocole de Kyoto. Plusieurs pays, dont la Russie, le Canada, le Japon et la Nouvelle-Zélande, n'ont pas prolongé leurs engagements sous la seconde période.

¹² Comme indiqué dans le Paquet Climat-Energie européen 2013-2020, approuvé le 17 décembre 2008.

¹³ Par rapport à la période préindustrielle, autrement dit dans la pratique par rapport à la période antérieure à 1850.

¹⁴ « Conformément à la meilleure science disponible »

objectifs relatifs aux températures de l'accord. Concrètement, le GIEC affirme que d'ici 2050, les émissions mondiales ne pourront représenter que la moitié des émissions en 1990.

L'une des caractéristiques de l'accord de Paris est que le principe des objectifs de réduction imposés depuis le niveau supérieur est remplacé par un système où chaque pays définit lui-même ses objectifs. Chaque partie est notamment obligée de préparer ses « contributions définies au niveau national » (Nationally Determined Contributions – NDC) et de prendre les mesures nécessaires pour permettre la réalisation de ces objectifs.

C'est pourquoi l'accord prévoit un cycle d'évaluation quinquennal, où chaque pays doit communiquer à chaque fois une nouvelle contribution nationale (en principe de plus en plus forte)¹⁵. Lors du « global stocktake » quinquennal, on évaluera sur la base des NDC introduites (ou des intentions à cet effet) quels ont été les progrès effectués dans la réalisation des objectifs à long terme¹⁶. Un « distance to target » est donc défini tous les cinq ans, ce qui représente une ligne directrice pour l'adaptation (renforcement) des NDC individuelles pour la prochaine période. Ce cycle commence en 2018 avec le « Dialogue de Facilitation ». Il s'agit du premier moment auquel le fossé entre les objectifs nationaux (NDC) et l'objectif de température mondial de l'Accord de Paris sera formellement évalué.

En mai 2017, 190 parties avaient déjà introduit leur « Intended nationally determined contributions (INDC) » ; une grande partie de celles-ci ayant déjà été introduites durant la période précédant l'Accord de Paris. Les NDC pour l'UE et ses États membres¹⁷ (dont la Belgique) s'engagent à une réduction des émissions de 40% en 2030 par rapport à l'année de base de 1990. Cela correspond à la réduction définie dans le paquet climat et énergie européen 2030.

Comme l'illustre la Figure 2, les INDC introduites jusqu'au 4 avril 2016 brisent la tendance, mais elles ne suffisent pas encore (dans l'hypothèse où les engagements seraient complètement réalisés) pour adhérer au scénario souhaitable pour maintenir le réchauffement climatique sous la barre des 2°C.

¹⁵ L'objectif de 2°C n'est effectivement pas atteint avec les objectifs et les plans climatiques individuels qui ont été introduits par 188 pays avant et pendant la COP21.

¹⁶ Le « global stocktake » évaluera aussi les progrès au niveau de l'adaptation.

¹⁷ Introduction le 6 mars 2015.

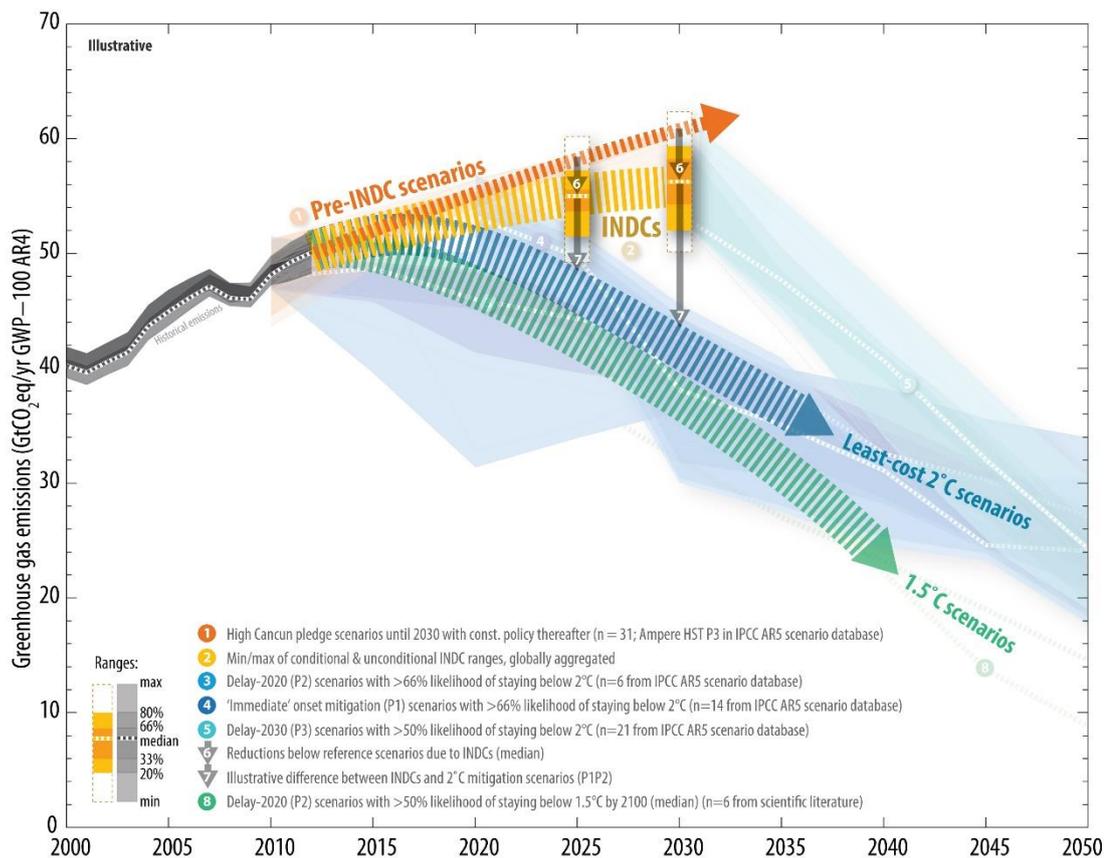


Figure 2 Comparaison des niveaux d'émission mondiaux en 2025 et 2030 dans le cadre de la mise en oeuvre des « Intended nationally determined contributions » et d'autres scénarios. Source : CCNUCC 2016

Outre ces NDC, les parties doivent aussi rédiger des stratégies de réduction à long terme. Pour les pays de l'Union européenne, les objectifs à long terme comprennent une réduction commune de leurs émissions de gaz à effet de serre de 80 à 95% d'ici 2050 par rapport au niveau de 1990. La Belgique a repris cet objectif dans sa vision à long terme pour le développement durable.

3.2 Cadre politique et juridique européen concernant le changement climatique

3.2.1 Paquet sur l'énergie et le changement climatique 2013-2020

Le 17 décembre 2008, le Parlement européen a approuvé le [Paquet européen sur l'énergie et le changement climatique \(2013-2020\)](#). L'Union européenne avance avec ce paquet les objectifs suivants pour 2020 (ce que l'on appelle l'objectif 20-20-20) :

- Une **réduction de la consommation énergétique de 20 %** par rapport au niveau prévu en 2020 si la politique reste inchangée.
- **L'augmentation jusqu'à 20 % de la part des sources d'énergie renouvelables** dans la consommation finale brute d'énergie.

- Une réduction **de 20 % des émissions de gaz à effet de serre** par rapport à 1990.

Du contenu a été conféré à cette ambition via plusieurs initiatives législatives, notamment :

- La Directive Energie renouvelable (2009/28/CE), où un objectif chiffré de 13% d'énergie renouvelable en 2020 a été imposé à la Belgique¹⁸.
- La Directive relative à l'efficacité énergétique (2012/27/UE).
- La Directive 2010/21/UE sur la performance énergétique des bâtiments.
- La Directive 2009/31/CE relative au stockage géologique du dioxyde de carbone.
- Le Règlement 443/2009/CE, qui définit par producteur un niveau d'émission moyen maximal pour les voitures particulières et les camions légers.

La réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020 a été répartie comme suit entre les secteurs relevant du SEQE et les secteurs non couverts par le SEQE :

- Une réduction de **10 %** pour les secteurs non couverts par le SEQE (transport intérieur, bâtiments, agriculture, déchets, etc.), exprimée en tant que réduction par rapport aux émissions de 2005. Pour la Belgique, cela s'est traduit par une réduction de 15%.
- Une réduction de **21 %** pour les secteurs relevant du SEQE. Il existe à cet effet uniquement un objectif de réduction des émissions au niveau européen.

3.2.2 Cadre climatique et énergétique 2030

Lors du Conseil européen d'octobre 2014, des accords ont été convenus en ce qui concerne un cadre climatique et énergétique pour la période postérieure à 2020. Ce cadre comprend notamment :

- Un **objectif de réduction contraignant pour l'UE d'au moins 40%** en 2030 (par rapport à 1990) pour les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de l'UE¹⁹ ;
- Un **objectif de l'UE contraignant d'au moins 27% d'énergie renouvelable** dans la consommation d'énergie finale en 2030, qui doit être atteint conjointement et ne pas être réparti parmi les États membres ;
- Un **objectif de réduction indicatif de l'UE d'au moins 27% pour la consommation énergétique** en 2030 (par rapport au niveau de référence).

L'objectif de réduction des gaz à effet de serre a été scindé en un objectif européen pour les secteurs relevant du SEQE et des objectifs nationaux contraignants pour les secteurs non couverts par le SEQE :

¹⁸ Pour le secteur du transport, la Directive prévoit un objectif spécifique d'au moins 10% d'énergie renouvelable pour la consommation d'énergie totale du secteur.

¹⁹ Cela correspond à l'objectif de réduction de l'Intended Nationally Determined Contribution de l'Union en préparation de l'accord de Paris.

- La réduction pour le secteur relevant du SEQE s'élève à 43%.
- Pour l'UE dans son ensemble, l'objectif contraignant pour les secteurs non couverts par le SEQE s'élève à 30% de réduction, à répartir parmi les États membres.

Les deux objectifs de réduction (SEQE et non SEQE) sont exprimés par rapport aux émissions de l'année 2005.

La Commission européenne a publié mi-2016 une proposition reprenant l'objectif par État membre pour le secteur non couvert par le SEQE, autrement dit l'Effort Sharing Regulation (ESR). Pour la Belgique, la Commission propose un objectif de -35% en 2030 par rapport à 2005. Une nouveauté est venue s'y ajouter : dans le cadre de l'ESR, il est possible d'assurer un transfert limité des crédits d'émission depuis respectivement le secteur relevant du SEQE et le secteur UTCATF²⁰ vers le secteur non couvert par le SEQE.

3.2.3 Feuille de route vers une économie à faible intensité de carbone compétitive d'ici 2050

En 2011, la Commission européenne a publié une « [Feuille de route vers une économie à faible intensité de carbone d'ici 2050](#) ». Le document reconferme l'ambition visant à arriver à une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 80 à 95% d'ici 2050 (par rapport à 1990)²¹ et il reprend toute une série de jalons à moyen terme.

Une voie possible et rentable vers une réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'UE de 80% d'ici 2050, différenciée sur plusieurs secteurs, est présentée dans la figure suivante. La figure illustre une voie reprenant des objectifs croissants, où l'on atteindrait (devrait atteindre) une réduction de 40% en 2030 et une réduction de 60% en 2040. La feuille de route comprend aussi pour les différents secteurs un aperçu des types de mesures devant permettre d'atteindre les objectifs.

²⁰ Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie. On retrouve dans ce secteur les émissions et les puits qui sont directement liés à l'utilisation des terres (sols, zones humides, etc.), les changements d'affectation (par exemple déforestation) et la foresterie.

²¹ Cet engagement est aussi repris dans la « Vision stratégique à long terme de développement durable » (AR du 18/07/2013) des autorités fédérales.

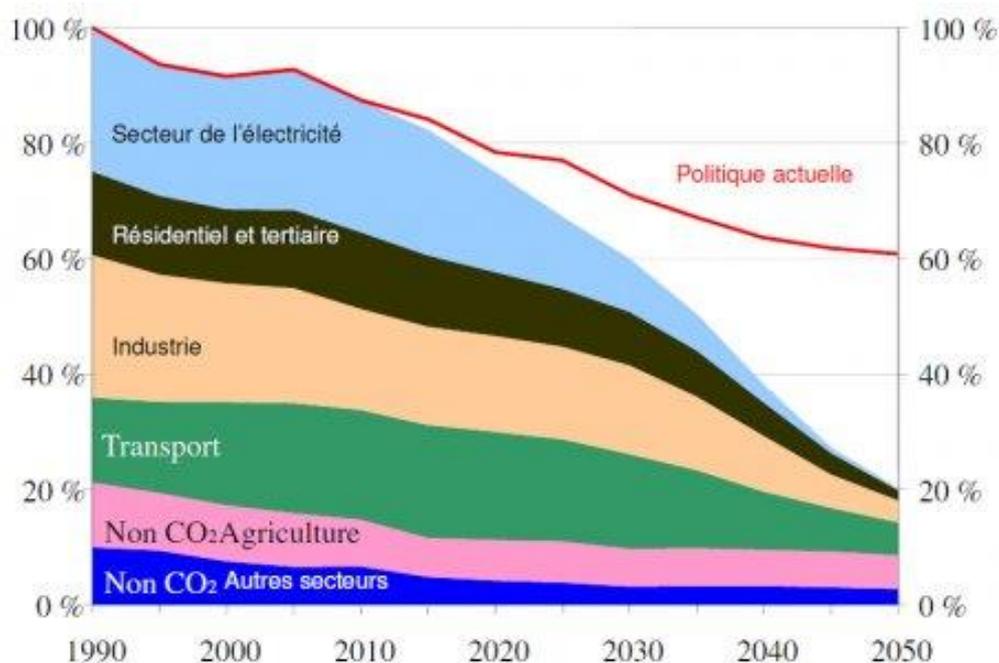


Figure 3 Voie vers une réduction de 80% des émissions de gaz à effet de serre de l'UE (100% = 1990). Source : Commission européenne, 2011

3.2.4 Mécanisme de gouvernance pour l'Union de l'Énergie

Le 30 novembre 2016, la Commission européenne a présenté toute une série de propositions législatives axées notamment sur l'efficacité énergétique, l'énergie renouvelable et l'écodesign, et ce sous l'appellation « Clean Energy For All Europeans ». Ce « package » s'inscrit dans le cadre de l'Union de l'Énergie européenne, une initiative de la Commission européenne composée de cinq dimensions importantes : la continuité de l'approvisionnement énergétique ; le marché de l'énergie interne ; l'efficacité énergétique ; la réduction du taux de carbone ; et la recherche, l'innovation et la compétitivité.

La « Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil sur la gouvernance de l'union de l'énergie » (2016), une partie du « package » susmentionné, reprend la base légale nécessaire pour une gouvernance devant garantir la réalisation des objectifs et des résultats de l'union de l'énergie.

Le mécanisme de gouvernance est notamment basé sur des plans énergétiques et climatiques nationaux intégrés qui portent sur des périodes de dix ans (en commençant par la période de 2021 à 2030), sur les rapports d'évolution nationaux intégrés correspondants des États membres sur l'énergie et le climat, et sur le suivi par la Commission.

Les **plans énergétiques et climatiques nationaux intégrés** doivent notamment comprendre les informations suivantes :

- (a) Une description des objectifs nationaux, des résultats à atteindre et des contributions pour chacune des cinq dimensions de l'union de l'énergie.
- (b) Une description des lignes politiques et des mesures qui sont prévues pour atteindre les objectifs, les résultats et les contributions visés sous (a).

- (c) Une évaluation des effets des lignes politiques et des mesures prévues afin de réaliser les objectifs visés sous (a).

Conformément à la proposition de règlement, le premier Projet de plan énergétique et climatique national intégré doit être introduit au plus tard le 1er janvier 2018 à la Commission.

La proposition de règlement prévoit aussi l'élaboration par les États membres de **stratégies de faibles émissions à long terme** (avec une perspective de 50 ans), avec introduction auprès de la Commission au plus tard le 1er janvier 2020, puis tous les 10 ans. Le but de ces stratégies est de contribuer à l'objectif visant à limiter l'augmentation de la température mondiale à un niveau sensiblement inférieur à 2°C et à l'objectif de l'Union visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 80 à 95% au plus tard d'ici 2050 en comparaison avec les niveaux enregistrés en 1990.

Le règlement prévoit aussi un rapport annuel des inventaires de gaz à effet de serre de l'année précédente et des rapports intégrés biennaux concernant notamment l'énergie renouvelable, l'efficacité énergétique, la continuité de l'approvisionnement en énergie et le marché de l'énergie interne.

3.2.5 La stratégie d'adaptation européenne

En 2013, la [stratégie de l'UE relative à l'adaptation au changement climatique](#) a été publiée. Elle vise comme objectif général à « contribuer à rendre l'Europe plus résiliente au changement climatique. Il s'agit dès lors de mieux préparer l'UE et de renforcer sa capacité de résister aux conséquences du changement climatique aux niveaux local, régional et national, ainsi qu'au niveau de l'Union, d'élaborer une approche cohérente et de renforcer la coordination. »

Cet objectif général est visé en se concentrant sur les objectifs et actions suivants :

- La promotion de mesures par les États membres
 - Encourager tous les États membres à développer des stratégies d'adaptation globales.
 - Fourniture d'un financement Life pour soutenir le développement des capacités et intensifier les mesures d'adaptation en Europe.
 - Introduction de l'adaptation dans le cadre de la Convention des Maires.
- Un processus décisionnel mieux fondé
 - Comblent le fossé au niveau des connaissances.
 - Poursuivre le développement de Climate-Adapt en tant qu'élément central pour toutes les informations sur l'adaptation en Europe.
- La promotion par l'UE de l'adaptation dans d'importants secteurs vulnérables
 - La promotion de la résilience au changement climatique de la politique agricole commune (PAC), de la politique de cohésion et de la politique commune de la pêche (PCP).
 - Assurer une infrastructure plus résiliente au changement climatique.
 - La promotion d'assurances et d'autres produits financiers pour des décisions commerciales et des investissements résilients au changement climatique.

La stratégie, qui prend la forme d'une « communication de la Commission », n'est pas encore étayée par une réglementation spécifique. La réglementation contribue néanmoins à l'adaptation dans plusieurs domaines politiques thématiques. Citons par exemple la Directive-cadre sur l'Eau et la Directive Inondations.

La stratégie fait partie d'un « paquet stratégie » élargi. Ce paquet comprend notamment plusieurs documents (sous la forme de « Commission staff working documents » (SWD)) qui abordent plus amplement l'adaptation au niveau de la [santé](#), les [aspects côtiers et marins](#), [l'infrastructure](#), [la dégradation de l'environnement](#), etc. Le paquet comprend aussi des directives sur la manière de traiter l'adaptation dans le cadre des [programmes de développement de l'agriculture, de la politique de cohésion](#) et des Programmes opérationnels dans le cadre du [Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche](#).

En 2016, la Commission a lancé une première évaluation de la stratégie d'adaptation de l'UE. Il est prévu qu'elle soit prête courant 2018.

3.3 Cadre européen concernant l'intégration du thème du « Climat » dans le rapport sur les incidences environnementales

Dans la Directive 2014/52/UE, la nouvelle attention accordée au climat s'exprime sous la forme d'un certain nombre d'adaptations à la Directive 2011/92/UE.

Il est ainsi précisé à l'article 3 que les effets à étudier sont notamment aussi les effets qui découlent (peuvent découler) de la vulnérabilité du projet face, par exemple, aux catastrophes. Comme nous l'avons déjà indiqué, cela comprend également les catastrophes induites par le changement climatique.

L'annexe III de la directive ajoute aussi explicitement, en tant que caractéristique pertinente d'un projet, le risque d'accidents graves et/ou de catastrophes pour le projet en question, dont les catastrophes qui sont causées par le changement climatique.

Par ailleurs, l'Annexe IV de la directive, qui énumère les informations qu'un rapport sur les incidences environnementales doit comprendre, reprend aussi sous la description des causes possibles des probables incidences environnementales considérables d'un projet « les incidences du projet sur le climat (...) et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ». On ajoute aussi à la liste des informations à reprendre une « description des (...) incidences environnementales (...) qui résultent de la vulnérabilité du projet aux risques de (...) catastrophes ».

On peut également y ajouter que les Annexes I et II de la Directive 2011/92/UE qualifient comme projets devant obligatoirement présenter un RIE plusieurs projets qui sont directement liés à l'atténuation de l'émission des gaz à effet de serre. Il s'agit notamment d'installations pour le captage des flux de CO₂, de pipelines pour leur transport en vue du stockage géologique, et de sites de stockage géologique du dioxyde de carbone.

Les éléments susmentionnés portent sur la Directive 2014/52/UE, et donc en principe uniquement sur des RIE de projet. L'Europe reconnaît toutefois aussi la nécessité de tenir compte des incidences du changement climatique lors d'une prochaine révision de la

directive SEA (2001/42/CE). L'évaluation de l'impact dans la communication de la Commission en ce qui concerne la Stratégie d'adaptation européenne stipule notamment ce qui suit²² :

« For instance, the EIA Directive is under revision and clearer provisions relevant for climate change have been proposed, but the Strategic Environmental Assessment Directive (which arguably also needs to include climate change adaptation considerations) has not been revised yet ».

et

« Additional mainstreaming would also improve environmental protection, by integrating adaptation considerations in environmental policies, such as strategic environmental assessments ».

On peut par conséquent estimer que l'importance accrue accordée au climat trouvera aussi à terme sa place dans la directive SEA.

3.4 Cadre politique et juridique belge concernant le changement climatique

3.4.1 Engagements et obligations belges

Comme nous l'avons déjà indiqué, dans le cadre de ses engagements en vertu de la première période d'engagement du Protocole de Kyoto, durant la période 2008-2012, la Belgique a dû réduire ses émissions de 7,5% par rapport aux émissions enregistrées en 1990. Cela revenait à des émissions autorisées d'environ 697 millions de tonnes de CO₂ (soit environ 3,5% du budget d'émission européen) durant la période concernée.

D'ici 2020,²³ une réduction supplémentaire de 15 % (par rapport aux émissions enregistrées en 2005) est attendue dans les secteurs non couverts par le SEQE²⁴ (transport²⁵, construction, agriculture, déchets).

Conformément à l'accord politique conclu entre les autorités fédérales et les régions du 4 décembre 2015, la réduction de 15% dans les secteurs non couverts par le SEQE est répartie comme suit :

- Région flamande : -15,7%
- Région wallonne : -14,7%

²² Ce document existe uniquement en anglais

²³ Conformément à l'engagement de l'UE pour la seconde période d'engagement du Protocole de Kyoto et à la « effort sharing decision » (Disposition 406/2009/CE).

²⁴ Secteurs qui ne sont pas soumis au système d'échange des droits d'émission.

²⁵ Hors aviation et transport international par voie maritime.

- Région de Bruxelles-Capitale : -8,8%

La somme de ces engagements de réduction d'émission régionaux correspond à l'objectif belge total. Les autorités fédérales se sont engagées à ce niveau à poursuivre les lignes et mesures de politique existantes ainsi qu'à la mise en œuvre de nouveaux PAM (« programmes et mesures ») pour la période allant jusqu'à 2020.

Le cadre d'action européen en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2030 (et l'Intended Nationally Determined Contribution pour l'UE²⁶) prévoit en outre une réduction des émissions de 40% en 2030 (par rapport à l'année de référence 1990) pour l'ensemble de l'Union européenne. L'Effort Sharing Regulation (proposée) dans le contexte du cadre d'action en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2030 prévoit pour la Belgique une réduction de 35% (par rapport à 2005) dans le secteur non couvert par le SEQE.

La Commission européenne a en outre fixé comme objectif à long terme pour l'Union européenne une réduction commune des émissions de gaz à effet de serre de 80 à 95% d'ici 2050 (par rapport à l'année de référence 1990).

Pertinence pour le rapport sur les incidences environnementales et recommandations

Les obligations, engagements et ambitions belges/européens en termes de réductions des émissions d'ici 2020, 2030 et 2050 représentent une référence avec laquelle on peut comparer dans un RIE les émissions ou les réductions d'émissions d'un certain plan ou projet. Il faut en outre partir du principe que durant la seconde moitié du 21^e siècle, les émissions nettes de gaz à effet de serre doivent être ramenées à zéro.

Il convient de notamment tenir compte des points d'attention suivants à ce niveau :

1. L'année de référence de la réduction doit toujours être clairement indiquée. Il s'agit parfois de 1990, parfois de 2005.
2. Une distinction doit être faite entre les objectifs de réduction au sein du secteur non couvert par le SEQE (diversifié par État membre) et dans le secteur relevant du SEQE (d'application de manière uniforme au sein de l'Union).
3. Dans le secteur UTCATF²⁷, aucun objectif numérique n'est valable, mais le but est que ce secteur fonctionne comme un « puits » net.

²⁶ Introduction le 6 mars 2015.

²⁷ L'utilisation des terres, les changements d'affectation des terres et la foresterie.

3.4.2 Plan national pour le Climat

Le 14 novembre 2002, l'État fédéral et les Régions ont conclu un accord de partenariat concernant le Plan national pour le Climat. Cet accord de collaboration a permis la rédaction du « Plan national pour le Climat de la Belgique 2009-2012 ».

Le plan donne un aperçu des mesures formellement approuvées des autorités fédérales et régionales en vue de la réalisation de la réduction des émissions de gaz à effet de serre convenue dans la première période d'engagement du Protocole de Kyoto. On se concentre à ce niveau sur les « axes sectoriels » suivants :

1. L'optimisation de la production d'énergie.
2. L'utilisation rationnelle de l'énergie dans les bâtiments.
3. L'incidence sur le processus industriel.
4. Le développement des moyens de transport durables.
5. L'encouragement de la gestion durable des écosystèmes dans l'agriculture et la sylviculture.
6. De plus grands efforts en ce qui concerne la gestion des déchets.

Cinq axes transversaux y sont ajoutés :

7. Un plus grand effort en ce qui concerne la recherche sur le changement climatique.
8. La sensibilisation de tous les acteurs belges dans la lutte contre le changement climatique.
9. Une plus grande implication directe des autorités dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).
10. L'introduction de mécanismes de flexibilité.
11. L'intégration de la dimension climatique dans la politique de développement.

Pour chaque axe, toute une série de lignes politiques et de mesures concrètes (largement basées sur les plans climatiques régionaux) a été dressée. Les principales mesures de réduction des émissions au niveau fédéral portent sur l'énergie (notamment l'énergie éolienne en mer) et le transport, la fiscalité et la normalisation des produits étant les principaux instruments.

Outre la formalisation des axes susmentionnés et le développement de synergies et de complémentarités entre les actions des autorités fédérales et des Régions, le Plan national pour le Climat avait comme autres objectifs l'introduction d'un système de contrôle coordonné, le développement d'une Stratégie d'adaptation nationale et la préparation d'une stratégie à long terme pour la lutte contre le changement climatique.

La Commission nationale Climat²⁸ a entre-temps décidé (2017) de ne pas développer de nouveau Plan national pour le Climat pour la période 2013-2020, mais de se concentrer sur le développement d'un Plan national Energie-Climat 2021-2030 intégré, comme proposé dans le [Clean Energy Package](#) européen.

²⁸ La Commission nationale Climat a notamment pour objectif d'harmoniser la politique du gouvernement fédéral et celle des trois régions.

3.4.3 Plans régionaux pour le climat

Le « [Plan Air Climat Énergie](#) » de la Région wallonne a pour la première fois été approuvé en avril 2016 et porte sur la période 2016-2022. Conformément au [Décret Climat](#) du 19 février 2014, ce plan sera revu suivant un cycle quinquennal. Comme l'indique le titre, ce plan porte non seulement sur les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi sur les émissions d'autres polluants atmosphériques, avec comme objectif une amélioration de la santé humaine, du climat, des écosystèmes et de l'environnement. Le plan énumère toute une série de mesures dans les secteurs de l'industrie, de l'approvisionnement énergétique, de la construction, du transport, de l'agriculture et de la sylviculture. Un chapitre séparé est consacré aux émissions de gaz fluorés. On y retrouve aussi des chapitres séparés sur l'adaptation climatique et sur la contribution de la Région wallonne au financement climatique international.

Le [Plan Air, Climat, Énergie](#) de la Région de Bruxelles-Capitale (juin 2016) décrit la situation et les défis auxquels est confrontée la Région. Il énumère ensuite par secteur un certain nombre de mesures et d'actions sous-jacentes dans les domaines de la réduction des gaz à effet de serre et d'autres polluants, et de l'augmentation de l'efficacité énergétique et de la part des énergies renouvelables. La distinction est faite à ce niveau entre les secteurs de la construction, du transport, des énergies renouvelables, de l'économie, de la planification urbaine, des modifications de la consommation et de l'utilisation des produits. Des chapitres séparés sont aussi consacrés à l'adaptation, au contrôle de la qualité de l'air, à la participation et à la dimension sociale.

Le [Vlaams Klimaatsbeleidsplan 2013-2020](#) de 2013 se compose d'un volet global et de deux plans partiels : le Vlaams Mitigatieplan (VMP) et le het Vlaams Adaptatieplan (VAP). Le VMP comprend pour chaque secteur un aperçu des principales tendances pour la période 1990-2010 et un aperçu des mesures qui sont mises en oeuvre, prévues et/ou proposées. Pour chaque secteur vient ensuite une prévision des émissions, d'une part sur la base de l'actuelle politique approuvée, et d'autre part sur la base d'une évaluation des incidences de la politique supplémentaire proposée. Ces prévisions sectorielles partent du potentiel de réduction des mesures politiques reprises dans le plan. Le Vlaams Adaptatieplan décrit quant à lui les conséquences du changement climatique pour différents secteurs et il donne un aperçu des possibilités d'adaptation.

3.4.4 Plan national d'adaptation

Le [Plan national d'adaptation](#), rédigé par le groupe de travail « adaptation » de la Commission nationale Climat, a été approuvé par cette dernière le 19 avril 2017. Il donne un aperçu des principales initiatives fédérales et régionales en cours et existantes en ce qui concerne l'adaptation climatique et il identifie 11 actions coordonnées qui doivent être entreprises au niveau national pour rendre la politique d'adaptation des différents acteurs plus efficace. Il s'agit des actions suivantes :

1. Le développement de scénarios climatiques haute résolution pour la Belgique.
2. Le développement d'un plan par étapes pour un Centre de connaissances belge pour le Climat.
3. La mise en place d'une plateforme nationale en ligne pour l'adaptation climatique.
4. Le renforcement de la coordination sectorielle au niveau national.
5. Tenir compte du changement climatique dans l'analyse des risques pour les espèces exotiques envahissantes.

6. L'évaluation de l'impact du changement climatique sur la sécurité d'approvisionnement énergétique et sur les infrastructures de distribution et de transport pour l'énergie.
7. L'évaluation de l'impact socio-économique du changement climatique en Belgique.
8. Tenir compte de l'impact du changement climatique et des besoins d'adaptation dans le cadre du futur Plan d'action national pour l'Environnement et la Santé.
9. Sensibiliser les spécialistes dans le domaine des soins de santé aux conséquences du changement climatique et les former.
10. Favoriser la collaboration transnationale au niveau de l'adaptation.
11. La coordination des mesures de gestion, préventives et planologiques en cas de situations d'urgence concernant le changement climatique.

3.4.5 La contribution fédérale au Plan national d'adaptation

Les autorités fédérales disposent de compétences et de leviers dans différents secteurs qui leur permettent de prendre des mesures d'adaptation ou de faciliter la réalisation des mesures d'adaptation par d'autres entités. La [contribution fédérale au Plan national d'adaptation](#) vise la mise en œuvre de ces leviers dans le cadre d'une politique d'adaptation coordonnée au niveau national. La contribution fédérale au Plan national d'adaptation décrit huit mesures dans les secteurs du transport et de la gestion de crise en cas de catastrophes naturelles, ainsi que quatre mesures transversales supplémentaires au niveau du « mainstreaming » de l'adaptation dans la politique fédérale et de la fourniture d'informations.

3.4.6 Plans d'adaptation régionaux

La Région flamande a développé son [Vlaams adaptatieplan](#), qui fait partie du Vlaams Klimaatbeleidsplan 2013–2020. En Région wallonne, le thème de l'adaptation est repris dans le [Plan Air Climat Énergie](#) 2016-2022. Le [Plan Air, Climat, Énergie](#) de la Région de Bruxelles-Capitale (juin 2016) reprend également un chapitre « Adaptation au changement climatique » séparé.

Nous n'en approfondirons pas le contenu dans le cadre de ce document d'orientation. Pour de plus amples détails à ce propos, nous vous renvoyons aux documents respectifs.

3.5 Relations entre la politique en matière de climat et d'autres domaines politiques

La politique en matière de climat présente une grande signification aux niveaux sociétal, social et économique. Pratiquement tous les pays et secteurs contribuent dans une mesure plus ou moins grande au changement climatique, tandis qu'aucun pays ni aucun secteur n'est totalement préservé de ses conséquences. Le changement climatique a notamment des liens avec l'approvisionnement en nourriture et en eau, la biodiversité et les services d'écosystème, la disponibilité des matières premières, l'approvisionnement énergétique, le développement économique, la migration, les relations internationales et la sécurité. Considérer le changement climatique comme un simple « problème environnemental » est donc une erreur. Le changement climatique touche tous les aspects de la société, et plus le temps passera, plus ce sera le cas.

Le changement climatique est donc un domaine politique qui entretient des relations avec pratiquement tous les autres domaines politiques et avec les objectifs, stratégies et actions, aussi bien dans le secteur public que privé.

Dans ce sens, il est important de développer un « réflexe climatique » pour chaque domaine politique, aussi indirecte ou limitée que puisse paraître à première vue la relation avec le changement climatique. Ce réflexe climatique²⁹ consiste à ce que l'on se pose pour chaque décision politique importante la double question visant à savoir quel en sera l'effet sur le changement climatique (tout d'abord en tant que conséquence des émissions de gaz à effet de serre) et dans quelle mesure l'efficacité de cette décision est influencée par les conséquences du changement climatique. C'est surtout pour les décisions politiques présentant d'importantes conséquences potentielles dans l'espace et dans le temps ou en termes d'impact sociétal que l'exécution de cette double vérification est une nécessité absolue.

Comme indiqué, le rapport sur les incidences environnementales constitue l'un des instruments dans le cadre desquels cette vérification peut être réalisée. Dans le cadre du rapport sur les incidences environnementales, le but n'est évidemment pas de répertorier tous les aspects énumérés ci-dessus de manière détaillée. Nous pouvons citer les éléments suivants en ce qui concerne les importantes interactions entre le changement climatique et d'autres domaines politiques auxquels de l'attention doit certainement être accordée dans le rapport sur les incidences environnementales :

- *La politique de l'eau*: le changement climatique peut avoir des conséquences pour les régimes des précipitations et l'évaporation. Par conséquent, le débit dans les cours d'eau peut augmenter ou diminuer, ce qui peut entraîner des inondations ou des sécheresses. Aussi bien l'alimentation des stocks d'eaux souterraines que leur utilisation peut être modifiée. La qualité des eaux de surface peut aussi être influencée. Le changement climatique peut avoir des conséquences sur la conservation ou la réalisation du bon état ou du bon potentiel écologique des masses d'eau (cf. Directive-cadre Eau).
- *Politique relative à la nature*: les écosystèmes peuvent être directement ou indirectement influencés (ex. via les effets sur le cycle de l'eau). Pour les Zones de Protection spéciale, cela peut avoir des conséquences pour l'obtention ou le maintien du bon état de conservation de la zone. Les habitats et/ou les espèces peuvent disparaître ou se déplacer. Le « capital naturel » et les services d'écosystème correspondants peuvent être influencés. D'autre part, la biodiversité joue aussi un rôle important dans l'adaptation au changement climatique.
- *Politique environnementale*: le changement climatique peut avoir une influence sur la qualité de l'air et (comme nous l'avons dit) sur la qualité de l'eau. Les émissions de gaz à effet de serre sont généralement régulées via des dispositions dans la législation environnementale et, dans ce sens, il existe un lien direct. Les réductions des émissions de gaz à effet de serre débouchent généralement aussi sur des réductions d'autres polluants atmosphériques (ex. émissions de Nox lors du transport) et contribuent donc aussi à la réalisation des objectifs de la politique environnementale.

²⁹ En anglais, on utilise aussi le terme « mainstreaming » à cet égard.

- *Politique en matière de santé*: le changement climatique a un important effet direct (via notamment la chaleur) et indirect (via par exemple les changements dans la qualité de l'environnement ou les vecteurs) sur la santé humaine. La vulnérabilité de groupes de population spécifiques joue un rôle important à ce niveau, de sorte que cet aspect ne peut en fait pas être considéré séparément de paramètres sociaux, notamment.
- *Aménagement du territoire* : l'aménagement du territoire a par exemple une grande influence sur les modèles de déplacement, et donc sur les émissions de gaz à effet de serre. La manière dont l'urbanisme est conçu détermine de manière non négligeable l'effet du changement climatique sur l'environnement urbain. D'autre part, l'aménagement du territoire (également en mer) doit (littéralement) prévoir de l'espace pour le développement de « paysages énergétiques » qui proposent de la place pour le développement à grande échelle de sources énergétiques pauvres en carbone, comme l'énergie solaire ou éolienne.
- *Mobilité*: le transport est l'une des principales sources d'émissions de gaz à effet de serre en Belgique. Parallèlement, les axes de transport sont aussi potentiellement vulnérables aux conséquences du changement climatique.
- *Politique énergétique*: l'énergie et la politique énergétique ne représentent généralement pas un élément spécifique dans le rapport sur les incidences environnementales. Les relations entre les politiques énergétique et climatique sont toutefois évidentes. Il est donc pratiquement impossible de parler dans un RIE de la politique climatique sans aborder également la politique énergétique - d'autant plus qu'il s'agit de plans et de projets soumis à l'obligation de RIE et liés à l'énergie par excellence, pour lesquels il est pertinent d'aborder l'aspect « climat ».

Nous reviendrons plus amplement sur ces relations et sur d'autres relations au chapitre 5. Au §5.2.10, on se penche plus spécifiquement sur les liens entre le changement climatique et la biodiversité.

4. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE : INTRODUCTION

4.1 Principes de « l'effet de serre »

Ce n'est pas dans ce document d'orientation qu'il convient d'approfondir les causes du changement climatique et de la science sous-jacente. Le dernier état de la situation à cet égard figure dans le [Fifth Assessment Report](#) (AR5) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GEIC). Dans le "[Summary for policy makers](#)" (2014) joint à ce rapport, les éléments essentiels sont formulés comme suit :

« *Anthropogenic greenhouse gas emissions have increased since the pre-industrial era, driven largely by economic and population growth, and are now higher than ever. This has led to atmospheric concentrations of carbon dioxide, methane and nitrous oxide that are unprecedented in at least the last 800,000 years. Their effects, together with those of other anthropogenic drivers, have been detected throughout the climate system and are extremely likely to have been the dominant cause of the observed warming since the mid-20th century.* »

Cette formulation illustre clairement la relation entre l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère et les modifications (déjà constatées) dans le climat. Elle indique clairement que la cause doit être cherchée dans les actes humains.

L'effet de serre, dont le fonctionnement est présenté schématiquement à la Figure 4, est un phénomène naturel par lequel des gaz à effet de serre (dans des conditions naturelles tout d'abord la vapeur d'eau) limitent le rayonnement de la chaleur vers l'espace, et modifient ainsi l'équilibre énergétique de la Terre, d'une manière qui permet la vie.

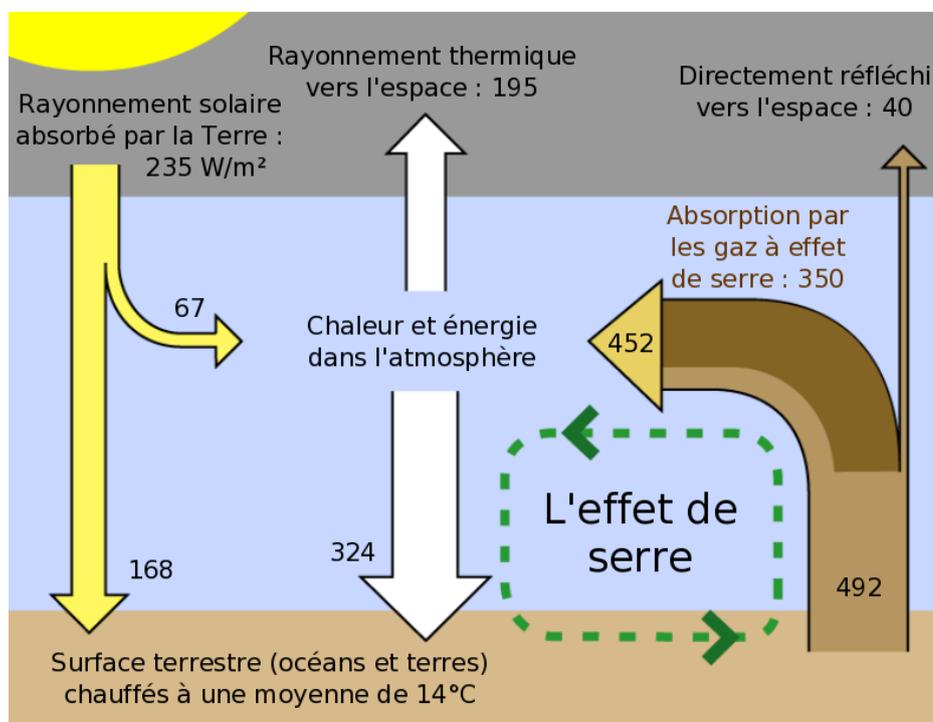


Figure 4 Principes de l'effet de serre. Source : Wikipedia

Une (trop) forte augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère au cours des deux siècles derniers (et surtout ces dernières décennies) a toutefois entraîné une augmentation de l'énergie dans l'atmosphère qui se traduit non seulement par un réchauffement mondial moyen, mais aussi par des intensifications et des modifications de nombreux phénomènes climatiques. Le terme « changement climatique » donne donc une image plus juste de ce qu'il se passe que le terme « réchauffement de la Terre » (« global warming »).

4.2 Évolution des émissions de gaz à effet de serre

4.2.1 Évolution mondiale

Entre 1970 et 2010, les émissions annuelles totales de gaz à effet de serre (exprimées en équivalents CO₂) ont augmenté d'environ 27 Gt à 49 Gt, soit une augmentation de 80% ou en moyenne 2% par année, avec une plus forte augmentation à partir de l'an 2000 (cf. Figure 5). Les émissions de dioxyde de carbone en représentaient (en 2000) une part de 76%, ce qui est de loin la plus importante augmentation. Entre 1750 et 2011, un total d'environ 2000 Gt de CO₂ ont été émis dans l'atmosphère, dont plus de la moitié après 1970.

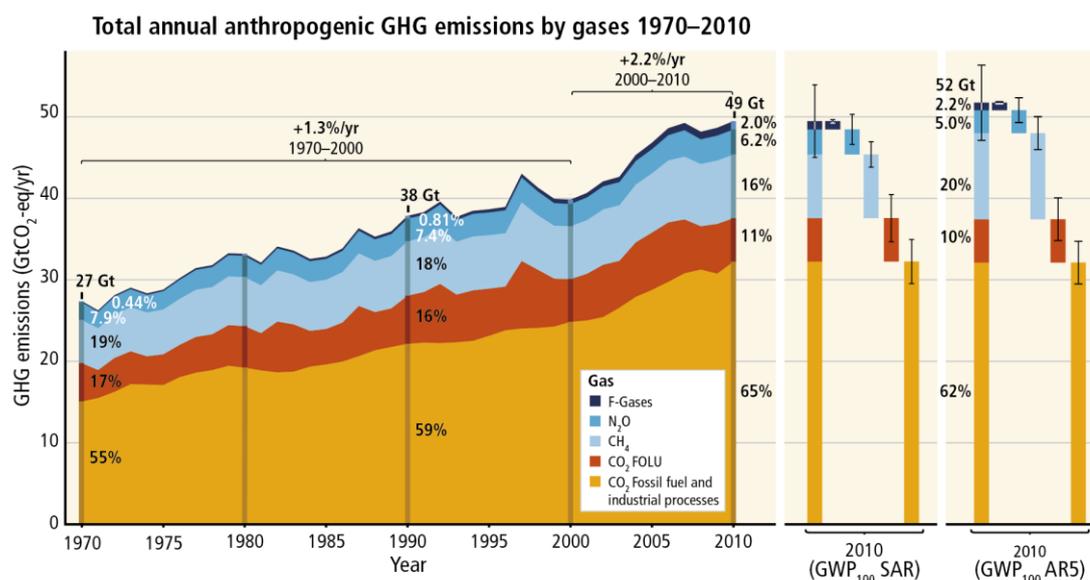


Figure 5 Total des émissions de gaz à effet de serre anthropiques annuelles pour la période 1970-2017, avec une répartition par gaz. Source : GIEC, AR5, Summary for Policymakers

La conséquence de cette augmentation des émissions est une augmentation notable de la concentration de CO₂ atmosphérique, comme l'illustre clairement le graphique de la Figure 6.

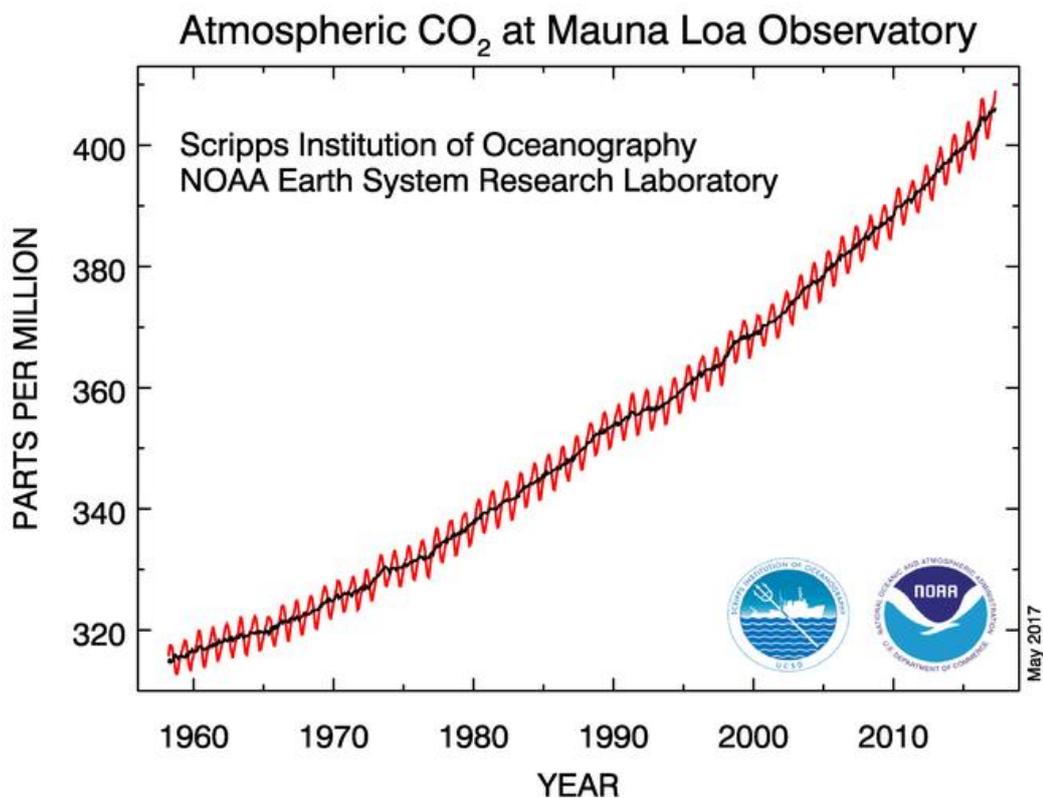


Figure 6 *Évolution de la concentration atmosphérique en CO₂, mesurée à l'observatoire de Mauna Loa, à Hawaï. Source : [National Oceanic and Atmospheric Administration](http://www.noaa.gov), USA.*

Ces 400.000 dernières années, la concentration de CO₂ dans l'atmosphère n'a jamais dépassé la limite des 300 ppm. La concentration préindustrielle s'élevait à environ 280 ppm. En mai 2013, la concentration de CO₂ dans l'atmosphère a pour la première fois dépassé 400 ppm, une valeur qui a probablement été atteinte pour la première fois en 4 millions d'années.

4.2.2 Évolution en Belgique

4.2.2.1 Émissions totales

La

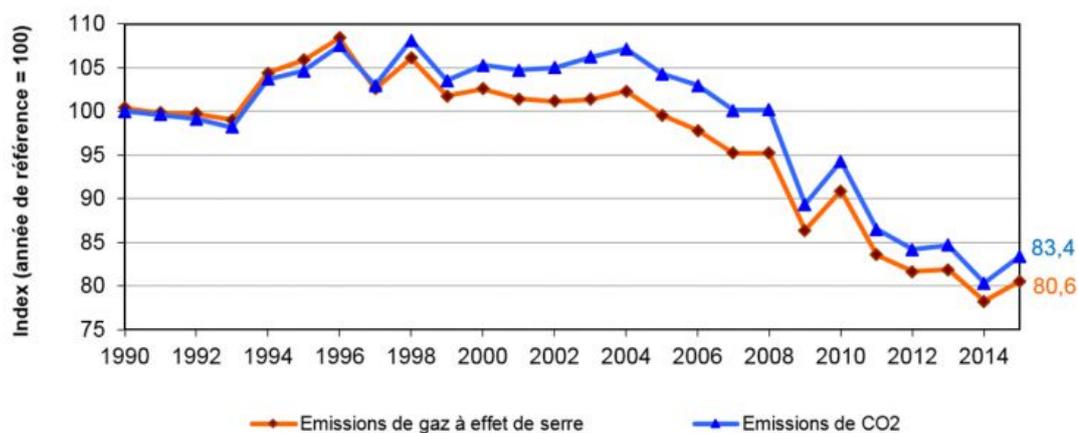


Figure 7 illustre l'évolution relative des émissions de gaz à effet de serre belges entre 1990 et 2015, où les émissions durant l'année de référence ont été assimilées à 100.

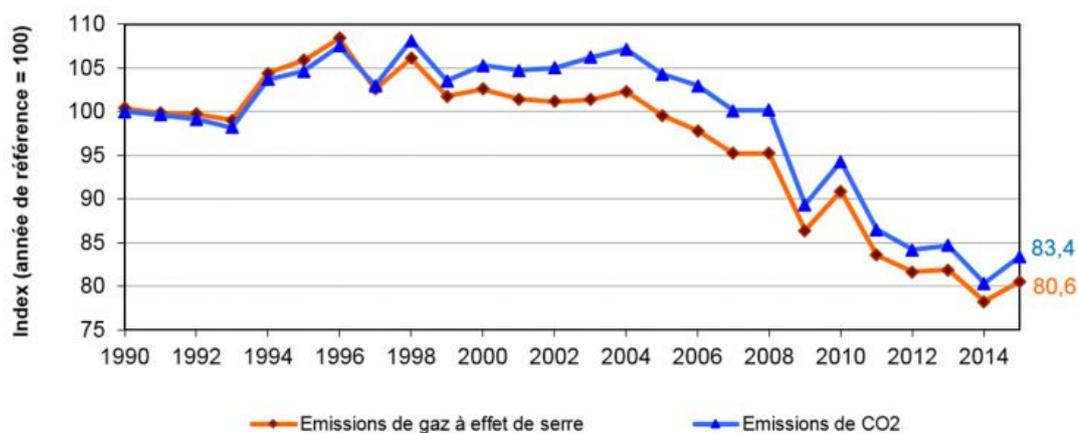


Figure 7 Évolution des émissions de gaz à effet de serre en Belgique durant la période 1990-2015. Source : www.klimaat.be

Durant la période postérieure à 1990, les émissions ont d'abord continué d'augmenter, mais à partir de 1998, une diminution a définitivement été lancée, avec une accélération à partir de l'année 2008.

En 2015, les émissions totales de gaz à effet de serre³⁰ en Belgique se sont élevées à 117,4 Mt d'équivalents de CO₂, ce qui représente une diminution de 19,4 % par rapport à 1990.

Entre 1990 et 2012, le total des émissions de gaz à effet de serre de la Belgique a baissé de 18,5%, les émissions par habitant de 26,5% et les émissions par unité de PIB de 43,9%.

La Figure 8 illustre la diminution constante des émissions par rapport au PIB (en kg d'émissions de CO₂ par \$ (au taux de 2011) PIB) entre 1990 et 2012.

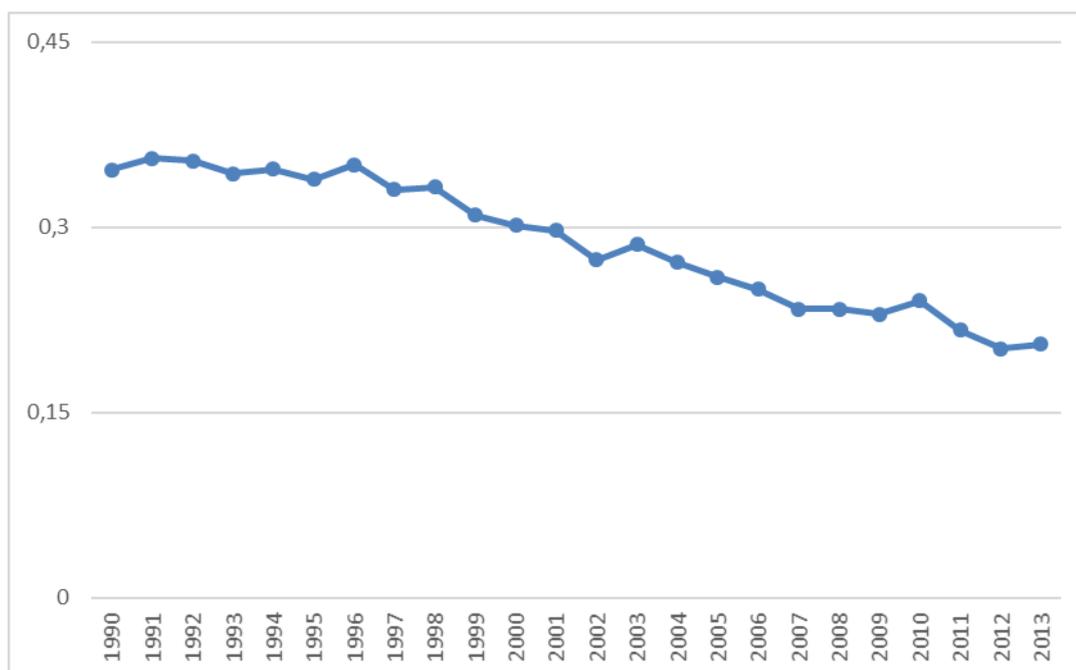


Figure 8 Évolution des émissions de gaz à effet de serre en Belgique par rapport au PIB (kg d'émissions de CO₂ par \$ PPA de 2011 du PIB). Source : [World Development Indicators](#)

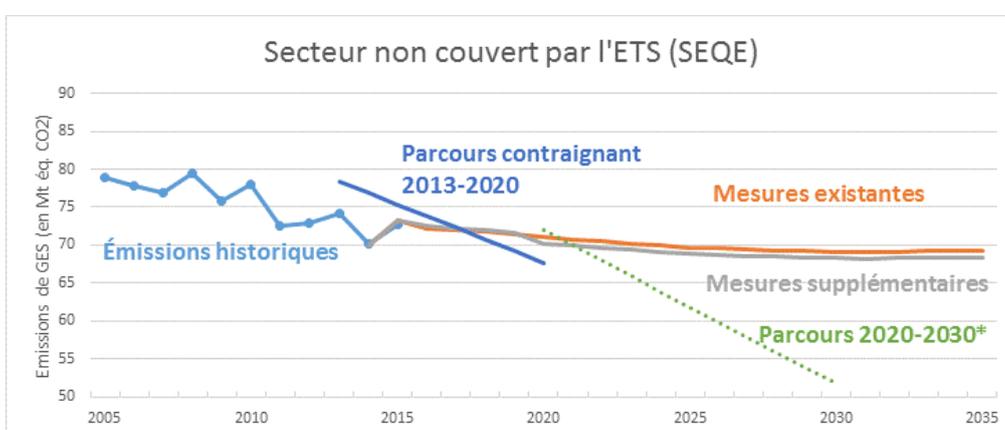
L'économie est donc devenue clairement moins intensive en carbone au cours de cette période. Ces résultats classent la Belgique un peu en dessous de la moyenne européenne (réduction de 19,2%), mais elle fait beaucoup mieux que, par exemple, les Pays-Bas (-9,5%) et la France (-11,4%).

La réduction totale des émissions peut être scindée en réductions dans les secteurs relevant du SEQE et dans les secteurs non couverts par le SEQE. En 2015, les émissions des secteurs relevant du SEQE s'élevaient à environ 38% des émissions totales de gaz à effet de serre en Belgique. Les deux groupes disposent d'une « comptabilité » séparée, où les éventuels surplus dans les émissions des secteurs relevant du SEQE (ce qui était le cas en Belgique au cours des années précédentes) ne peuvent pas être utilisés pour couvrir une pénurie de droits d'émission dans le secteur non couvert par le SEQE.

³⁰ Sans les émissions et les absorptions liées à l'usage de la terre, aux changements d'affectation de la terre (ex. des prairies qui deviennent des champs) et à la foresterie (ce que l'on appelle conjointement le secteur UTCATF).

Comme nous l'avons déjà indiqué, pour les secteurs non couverts par le SEQE, une réduction de 15% a été définie pour l'année 2020 par rapport à l'année 2005. En 2015, la réduction cumulée par rapport à 2005 était de 8%. Comme l'illustre la Figure 9, l'objectif de réduction de 15% en 2020 ne sera pas atteint. Ni le scénario WEM (« with existing measures »), ni le scénario WAM (« with additional measures ») ne parviennent à combler le fossé prévu d'environ 3 millions de tonnes de CO₂. Le fossé avec la voie de réduction beaucoup plus ambitieuse pour la période 2020-2030 est encore plus considérable.

L'objectif de la Belgique pour l'ensemble de la période jusqu'en 2020 pourra tout de même être respecté grâce au système de comptabilité introduit par la « effort sharing decision » européenne, qui permet que le manque en fin de période soit compensé par le dépassement de l'objectif au début de la période. Pour l'ensemble de la période 2013-2020, le scénario WEM prévoit un excédent de 7,7 millions d'AEA (Annual Emission Allocations), tandis que le scénario WAM en prévoit 8,5 millions.



* Proposition de la Commission européenne pour un Règlement concernant les réductions annuelles obligatoires d'émissions de gaz à effet de serre par les États membres de 2021 à 2030

Figure 9 Évolution constatée et prévue des émissions de gaz à effet de serre en Belgique, par rapport aux objectifs de réduction pour 2020 et 2030. Source : SPF SSCE

4.2.2.2 Emissions par gaz à effet de serre

Les principaux gaz à effet de serre en Belgique sont le dioxyde de carbone (CO₂), qui représentait en 2015 85,4% des émissions de gaz à effet de serre totales³¹. Le méthane (CH₄) représentait 6,9 % des émissions, le protoxyde d'azote (N₂O) 5,1 % et les gaz fluorés 2,7 %. Pour chacun de ces gaz, la tendance est à la baisse : les émissions de CO₂ ont baissé de 16,6 % par rapport à 1990, tandis que les émissions de CH₄, N₂O et de gaz fluorés ont respectivement baissé de 34 %, 41,2 % et 43,2 %.

³¹ Les chiffres relatifs aux émissions pour 2015, tels que rapportés dans ce chapitre ou ailleurs dans ce rapport, sont basés sur le rapport d'émission belge dressé dans le cadre de la Monitoring Mechanism Regulation, que l'on retrouve sur Eionet.

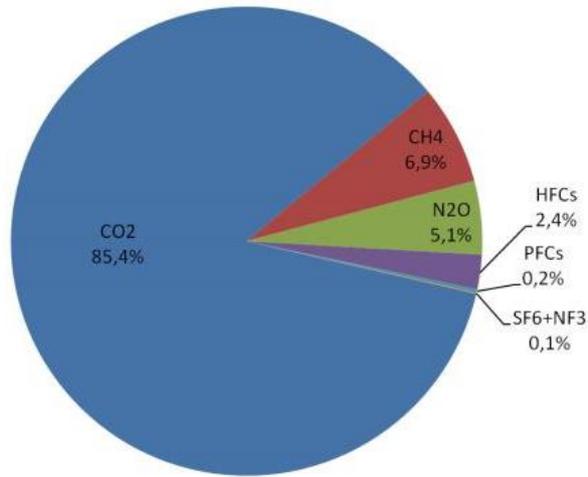


Figure 10 Part des différents gaz à effet de serre par rapport aux émissions de gaz à effet de serre totales pour la Belgique en 2015. Source : www.klimaat.be

Les figures suivantes illustrent respectivement la répartition des émissions sur les différents secteurs et l'évolution des émissions par secteur par rapport à 1990. Il en ressort clairement que les émissions ont augmenté dans le secteur du transport et dans le secteur du chauffage tertiaire. Dans tous les autres secteurs, nous observons des réductions considérables, avec surtout une contribution importante de l'industrie.

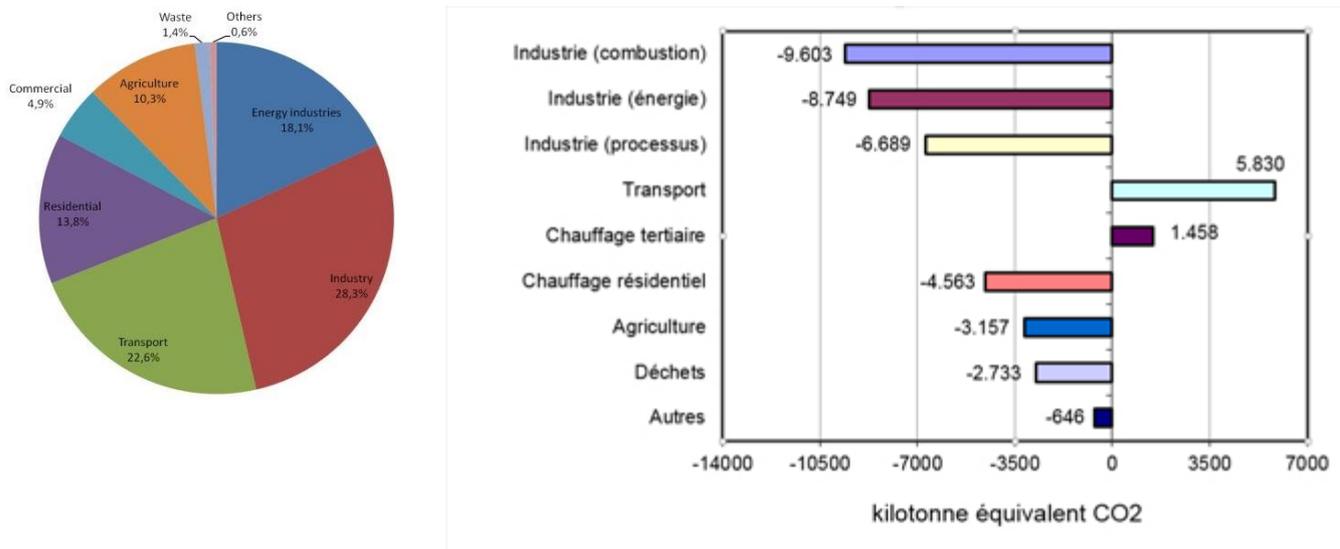


Figure 11 Répartition sur les différents secteurs des émissions de gaz à effet de serre belges en 2015 et l'évolution des émissions par secteur depuis 1990. Source : www.klimaat.be

4.3 Changements constatés et prévus dans les paramètres climatiques

4.3.1 Aux niveaux mondial et européen

4.3.1.1 Observations

Le [Fifth Assessment Report](#) (AR5) du GIEC donne un aperçu des évolutions observées dans plusieurs paramètres liés au climat. Les principales conclusions en ce qui concerne l'évolution passée sont résumées ci-dessous³². Quelques-unes des principales tendances observées sont illustrées graphiquement dans les figures suivantes.

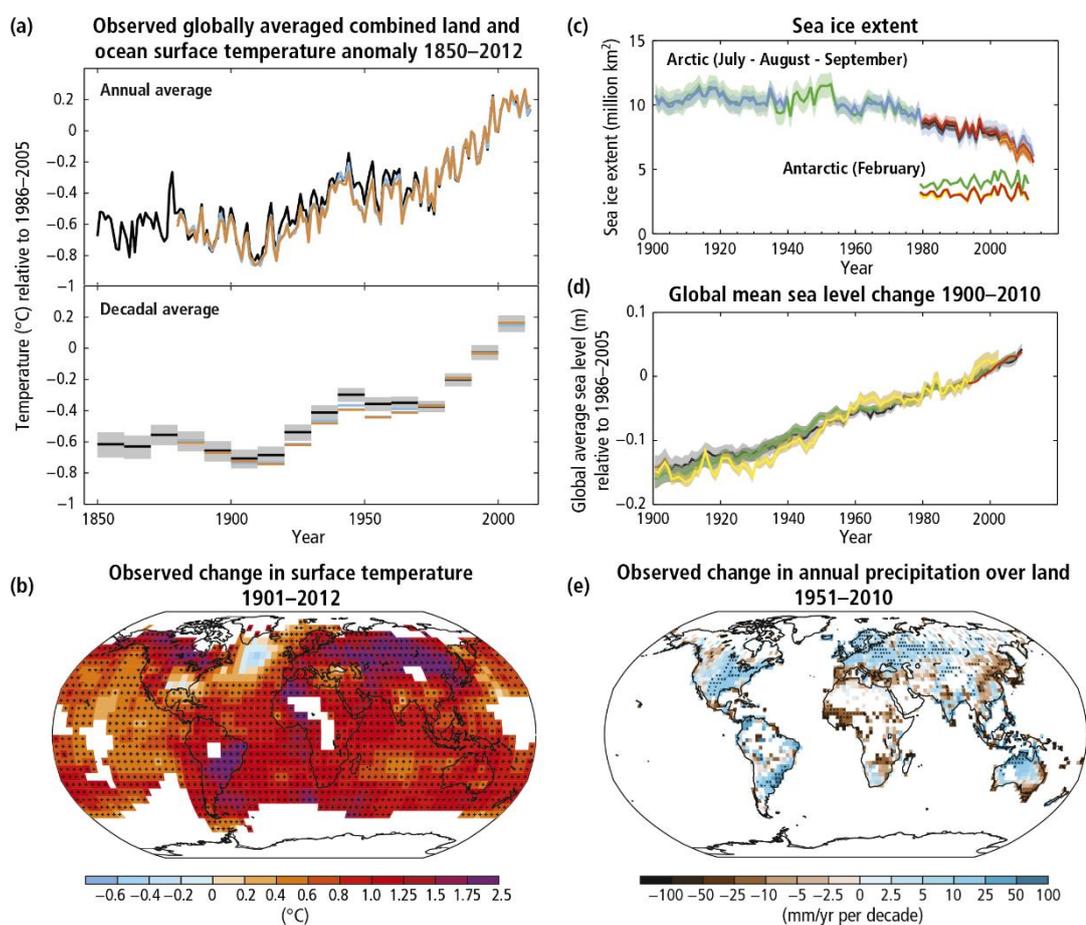


Figure 12 Changements observés au niveau mondial dans la température, la surface de glace de mer, le niveau de la mer et les précipitations au cours du 20^e siècle et au début du 21^e siècle. Source : GIEC, AR5.

Chacune des périodes de 10 ans passées était successivement plus chaude que n'importe quelle décennie ans depuis 1850. La période 1983-2012 était probablement la période de 30 ans la plus chaude de ces 1400 dernières années dans l'hémisphère nord.

³² Sur la base du "Summary for policy makers" d'AR5.

L'augmentation de température moyenne pour la période 1880-2012 s'élevait en moyenne à environ 0,85 °C³³.

L'augmentation de l'énergie stockée dans le système climatique a tout d'abord contribué à un réchauffement des océans, où la température des 75m supérieurs de l'océan a augmenté en moyenne de 0,11°C par décennie durant la période 1971-2010. Dans les couches plus profondes de l'océan aussi, la température a augmenté.

On a pu constater en moyenne qu'il y avait eu sur les surfaces de terre situées à une latitude moyenne de l'hémisphère nord une nette augmentation des volumes de précipitations, surtout depuis 1951. Pour les autres latitudes, l'effet est moins net. Les modifications dans les modèles de précipitations ont aussi entraîné des modifications au niveau des différences régionales dans la salinité des océans.

Le stockage du CO₂ depuis le début de la révolution industrielle a entraîné une acidification de l'océan, avec une baisse du pH d'environ 0,1, ce qui revient à une augmentation de 26% de la concentration en ions hydrogène.

Entre 1992 et 2011, et surtout depuis 2002, les calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique ont perdu du volume, tandis que les glaciers ont fondu. La surface moyenne d'eau de mer recouverte de glace durant la période 1979-2012 a baissé à une vitesse comprise entre 3,5 et 4,1% par période de 10 ans, surtout en été.

Sur la période 1901-2010, le niveau moyen de la mer a augmenté de près de 20 cm. La vitesse d'augmentation moyenne depuis le milieu du 19^e siècle est supérieure à celle enregistrée durant les deux mille années précédentes.

4.3.1.2 Effets dérivés observés

Dans de nombreuses régions, les modifications au niveau des précipitations ainsi que la fonte des neiges et des glaces ont des conséquences sur le cycle hydrologique, ce qui a des impacts quantitatifs et qualitatifs sur les stocks d'eau.

Nous observons pour de nombreuses espèces (terrestres, marines et d'eau douce) de nettes modifications en termes de zone de répartition, de modes migratoires, de nombres et d'interaction avec d'autres espèces. Certains organismes marins (ex. le corail) subissent déjà les effets d'une acidification des océans. Les conséquences pour l'agriculture sont positives et négatives, mais les effets négatifs semblent dominer en moyenne.

À l'échelle mondiale, le nombre de nuits et de jours froids a baissé, tandis que la fréquence d'apparition de vagues de chaleur a augmenté, et ce dans de grandes parties de l'Europe, de l'Asie et de l'Australie. Dans certaines régions, cela a entraîné une augmentation de la mortalité humaine liée à la chaleur.

En moyenne, le risque de faits extrêmes en termes de précipitations a augmenté, avec en conséquence des risques d'inondations accrus dans certaines régions. L'augmentation du

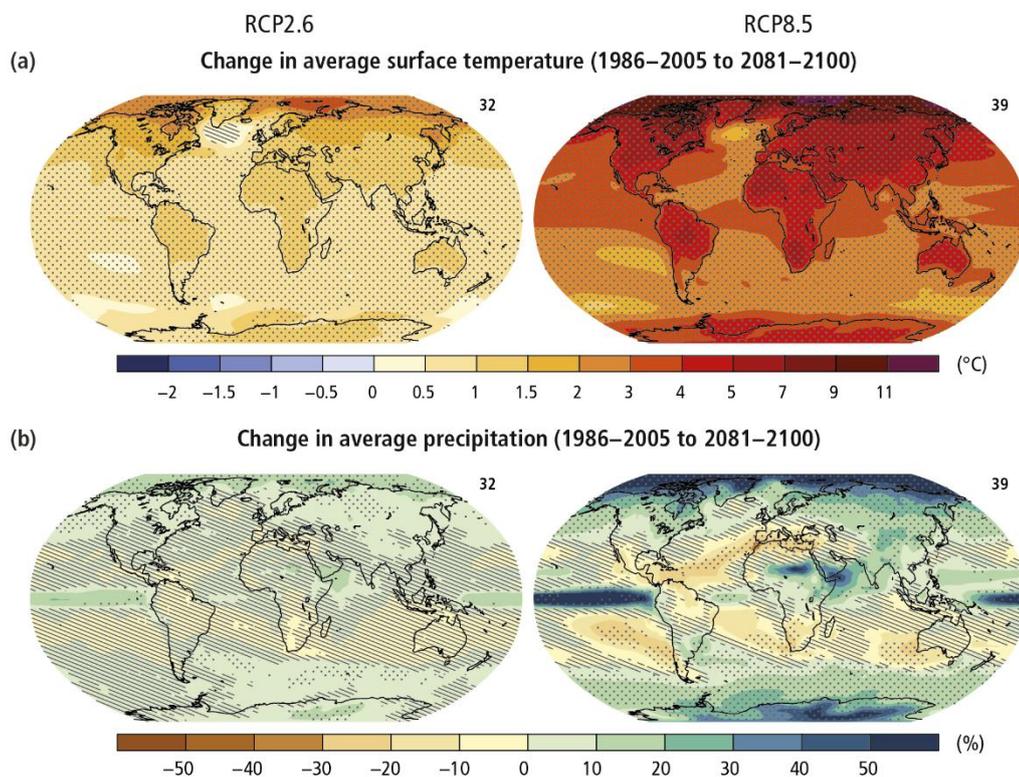
³³ En Europe, l'augmentation était encore plus grande, avec une augmentation de température moyenne de 1,3°C par rapport à la période préindustrielle (source : EEA).

niveau de la mer a aussi entraîné des marées de tempête plus hautes, avec un risque d'inondation en conséquence.

4.3.1.3 Évolutions prévues

Dans les prochaines décennies, si la politique ne change pas, on peut très probablement s'attendre à une poursuite des tendances décrites ci-dessus : augmentation de la température, modification des modèles de précipitations, augmentation du niveau de la mer, diminution de la surface de glace de mer au Pôle Nord, poursuite de l'acidification des océans, etc. La mesure dans laquelle cela se produira effectivement dépendra fortement de la mesure dans laquelle les émissions de gaz à effet de serre peuvent être réduites à court et à moyen termes. Ce n'est qu'en cas de réductions très drastiques que les tendances citées pourront être réduites ou, dans certains cas, être inversées.

La Figure 13 illustre à titre d'exemple et pour deux scénarios d'émission différents quelles sont les modifications modélisées aux niveaux de la température et des précipitations à l'échelle mondiale. La Figure 14 donne un aperçu de plusieurs évolutions attendues en Europe³⁴.



³⁴ Cf. le rapport "Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report". Agence européenne pour l'Environnement

Figure 13 Modifications mondiales modélisées aux niveaux de la température de surface moyenne et des précipitations moyennes, suivant deux scénarios climatiques différents. Source : GIEC, AR5.

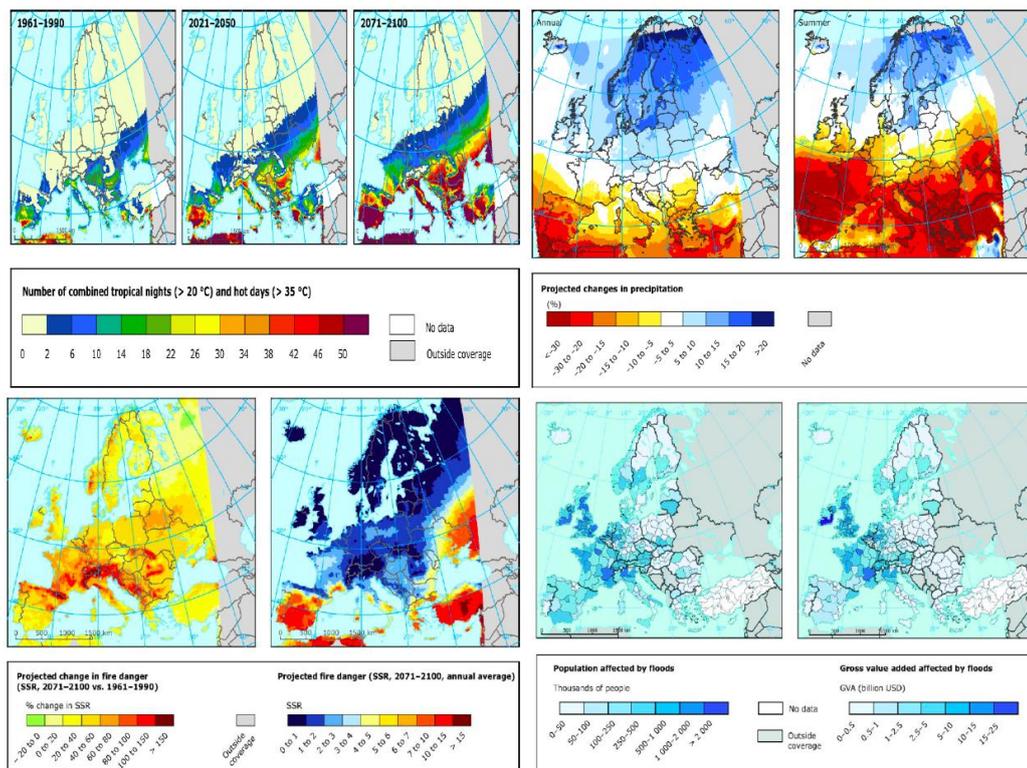


Figure 14 Modifications prévues en Europe aux niveaux de la chaleur, des précipitations, du risque d'incendie et des inondations suite au changement climatique. Source : Agence européenne pour l'Environnement

En ce qui concerne le nord-ouest de l'Europe, on prévoit notamment d'ici la fin du siècle une augmentation de la chaleur, une diminution des volumes de précipitations totaux et une augmentation des dégâts causés par les inondations.

D'après l'Agence européenne pour l'Environnement (AEE), il faut notamment tenir compte dans la région atlantique (à laquelle appartiennent le nord et l'ouest de la Belgique) d'une augmentation des pics de précipitations et d'une augmentation du risque d'inondations, tant depuis la mer que depuis les rivières. Dans la région continentale, à laquelle le sud et l'est de la Belgique appartiennent, il faut s'attendre à une augmentation des températures extrêmes, à une diminution des précipitations en été, à un risque accru d'inondations et à une diminution de la valeur économique des forêts.

4.3.2 Belgique

4.3.2.1 Observations

La température annuelle moyenne pour Uccle est aujourd'hui 2,4°C plus haute que durant la période préindustrielle. Cette augmentation est supérieure à la moyenne européenne et mondiale. Toutes les saisons sont plus chaudes, mais l'augmentation est la plus forte au printemps. Les 18 années les plus chaudes depuis 1833 tombent toutes dans la période 1989-2014. Le nombre de journées tropicales (>30°C) en un an a augmenté. La Figure 15

illustre l'évolution de la température moyenne annuelle à Uccle, exprimée en tant qu'écart par rapport à la moyenne de la période 1850-1899.

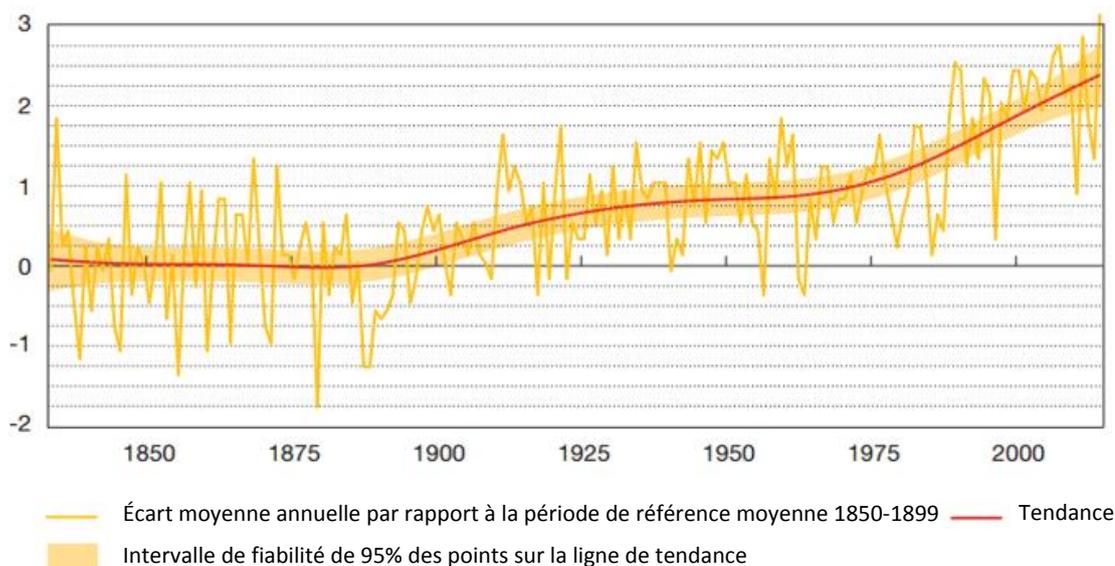


Figure 15 Température moyenne annuelle exprimée en tant qu'écart par rapport à la moyenne durant la période 1850-1899 (Uccle, 1833-2014). Source : Vlaamse Milieumaatschappij, 2015.

L'évaporation potentielle a elle aussi augmenté, avec une augmentation d'environ 25% depuis la fin des années '70, parallèlement à l'augmentation de la température moyenne.

La tendance des précipitations à Uccle est 13% supérieure à celle enregistrée au début des mesures, comme l'illustre la figure ci-dessous. Malgré la grande variabilité annuelle, la tendance est statistiquement significative.

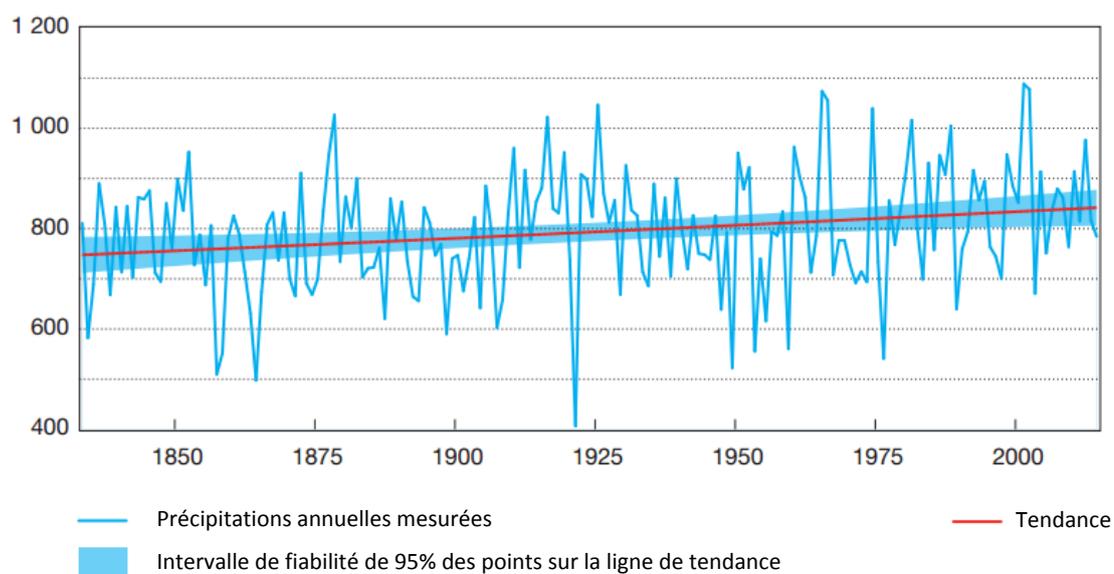


Figure 16 Analyse de l'évolution des précipitations annuelles (Uccle, 1833-2014). Source : Vlaamse Milieumaatschappij, 2015.

L'augmentation est principalement imputable aux mois d'hiver. Le nombre de jours enregistrant de fortes précipitations a lui aussi augmenté. En ce qui concerne le déficit pluviométrique cumulatif ou la longueur des périodes de sécheresse, aucune tendance n'est à observer.

La tendance à long terme du *niveau moyen annuel de la mer* à Ostende était en 2013 11,5 cm plus haute qu'au début des années 50. La température de l'eau de mer a en moyenne augmenté de 0,034°C par an.

4.3.2.2 Évolutions prévues

Sur la base d'une analyse approfondie comportant un large ensemble de résultats de modèle GCM, repris dans la base de données CMIP5, les évolutions décrites ci-dessous concernant les précipitations, la température et l'évapotranspiration potentielle pour Uccle pour les 100 prochaines années sont plausibles³⁵. Le §5.2 en aborde les conséquences de manière plus détaillée pour plusieurs secteurs.

Les projections³⁶ pour la température présentent une augmentation comprise entre 1°C et 4,6°C pour les mois d'hiver et de 1,1°C à 7,0°C pour les mois d'été. Le nombre de journées extrêmement chaudes avec une température diurne moyenne supérieure à 25°C est en augmentation, avec de 0 à 64 jours en moyenne par an. Le nombre de journées extrêmement froides avec une température diurne moyenne inférieure à 0°C est en diminution, avec de 1 à 33 jours en moyenne par an.

Le tableau suivant, repris de Lipzig et Willems (2015), illustre le changement absolu dans la température moyenne saisonnière en hiver et en été à Uccle sur 100, 50 et 30 ans pour trois scénarios climatiques : « haut », « moyen » et « faible ». Les scénarios climatiques hauts et faibles sont basés sur les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance de 95% calculé sur la base de toute la portée de projections de modèles climatiques disponibles et analysées pour la Belgique. Le scénario moyen correspond à la médiane pour les mêmes projections.

Outre ces augmentations moyennes, on s'attend aussi à ce que la fréquence des vagues de chaleur augmente en été.

En ce qui concerne les précipitations, le volume total des précipitations augmente en hiver, tandis qu'il diminue probablement en été, bien que certains modèles prédisent aussi une augmentation. Le changement moyen dans les précipitations hivernales varie sur une période de 100 ans entre environ -2% et +36%. Pour les mois d'été, la modification moyenne des précipitations varie entre -53% et +33%. L'augmentation des précipitations en hiver est surtout la conséquence de plus importantes précipitations par jour, avec un nombre de jours de précipitations comparable ou légèrement plus élevé. La diminution des précipitations en

³⁵ Sur la base de « Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen ». Nicole van Lipzig et Patrick Willems, 2015 et de « The CORDEX.be initiative as a foundation for climate services in Belgium ». Termonia et al., 2017.

³⁶ Avec différents GCM et pour différents RCP.

été est par contre liée à un nombre inférieur de jours où il pleut. Parallèlement, on s'attend à ce qu'en été, l'intensité et la fréquence des pics de précipitations augmentent.

Le tableau suivant illustre l'augmentation ou la diminution potentielle pour les mois d'hiver et d'été sous les scénarios élevé, moyen et faible décrits ci-dessus suivant Lipzig et Willems (2015).

	100 ans		50 ans		30 ans	
	Déc-jan-fév	Juin-juil-août	Déc-jan-fév	Juin-juil-août	Déc-jan-fév	Juin-juil-août
Élevé	+38%	+18%	+19%	+9%	+11%	+5%
Moyen	+12%	-15%	+6%	-7%	+3%	-4%
Faible	-1%	-52%	-0.6%	-26%	-0.4%	-16%

L'évapotranspiration potentielle augmente pour tous les scénarios et aussi bien en été qu'en hiver. Les changements au niveau de la vitesse du vent ne sont généralement pas significatifs et il existe une grande incertitude à propos du signe du changement. Les changements relatifs à la direction du vent sont aussi minimes. Concernant les vitesses de vent extrêmement élevées, il est probable qu'elles augmenteront.

Outre les résultats cités ci-dessus et basés sur les modèles GCM, les résultats de plusieurs RCM à plus haute résolution ont aussi été analysés afin d'avoir une image de la répartition régionale en Belgique. Les résultats des 14 simulations disponibles étaient parfois très éloignés, si bien que nous n'avons pas toujours pu obtenir une image cohérente des évolutions probables³⁷.

De manière générale, on peut affirmer que dans les villes, l'effet d'îlot de chaleur interviendra et entraînera des températures absolues supérieures. D'après Termonia et al (2017), le nombre de jours chauds augmentera plus dans le centre de la Belgique, tandis que le nombre de jours froids diminuera le plus dans les Ardennes. Les volumes de précipitations totaux augmenteront plus fortement à la côte qu'ailleurs. L'augmentation des précipitations hivernales sera légèrement plus forte au nord qu'au sud du pays, tandis que la diminution des précipitations estivales sera légèrement plus forte au sud qu'au nord.

Le Klimaattrapport du MIRA (2015) est arrivé à des résultats comparables. Les cartes suivantes illustrant les différences de température régionales pour chacune des quatre saisons sont basées sur l'hypothèse qu'un signal est significatif lorsque deux tiers des modèles illustrent un changement avec le même signe (cf. Figure 17). Elles illustrent le changement de température à la fin du siècle, exprimé de manière relative par rapport à la température à Uccle³⁸. Comme en attestent les cartes, la côte a un effet modérateur sur le réchauffement, bien que cet effet soit limité par rapport à l'augmentation de température totale au cours du siècle. Il ressort d'une analyse comparable que le nombre de jours plus chauds que 25°C a le plus augmenté dans le centre de la Belgique, tandis que le nombre de jours plus froids que 0°C a le plus diminué dans les Ardennes.

³⁷ Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen. Appendix 3: Ruimtelijke patronen voor België op basis van Europese en Belgische fijnmazige klimaatmodellen. Jochem Beullens et Nicole P.M. van Lipzig. Afdeling Aard- en Omgevingswetenschappen, KU Leuven. Étude réalisée pour MIRA.

³⁸ Les points indiquent les zones significatives, où deux tiers des modèles illustrent un changement avec le même signe.

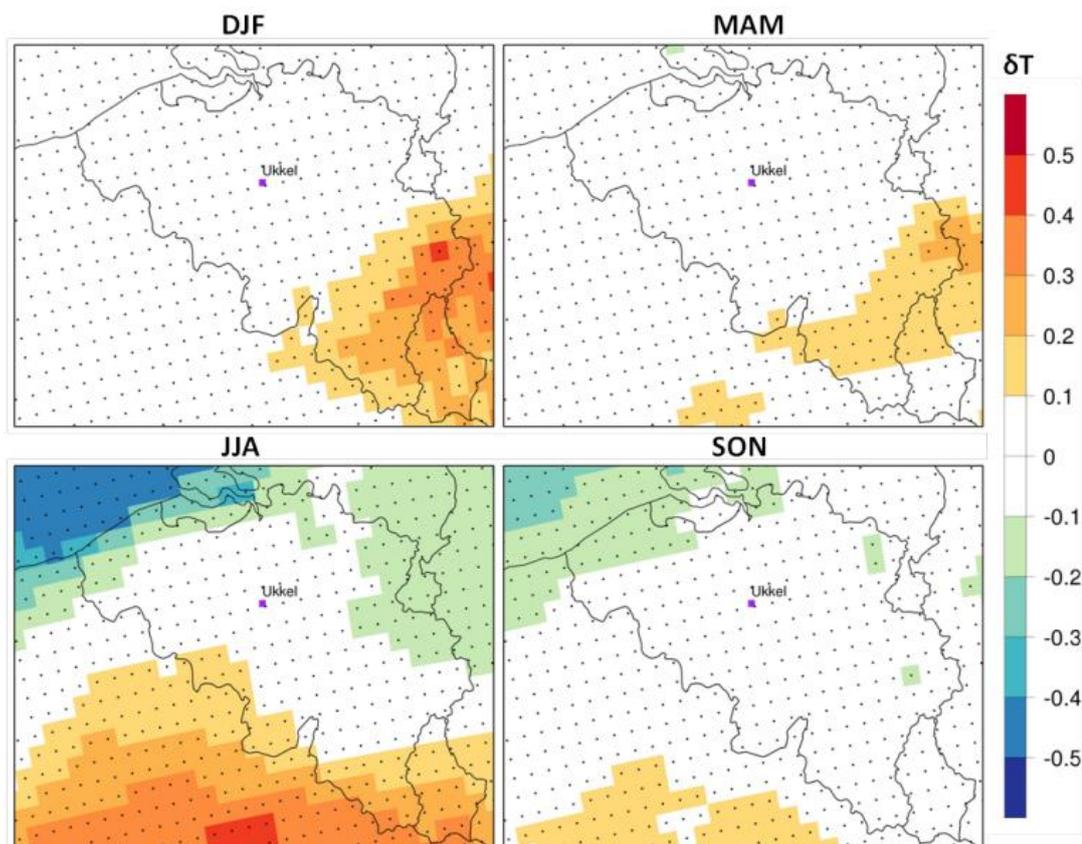


Figure 17 Modèle régional de changement de température à la fin du siècle par rapport à Uccle.
Source : MIRA Klimaatrapport 2015 (VMM)

La Figure 18 illustre la répartition spatiale³⁹ des augmentations relatives des précipitations d'ici la fin du siècle pour respectivement l'hiver et l'été. Il ressort de cette analyse que l'augmentation des précipitations hivernales est plus forte dans la moitié nord du pays. En été, la sécheresse est plus forte au sud, ce qui correspond aux modèles européens à grande échelle.

³⁹ Le changement est illustré via les changements relatifs dans les précipitations ou les facteurs de perturbation. Les points indiquent les zones significatives, où deux tiers des modèles illustrent un changement avec le même signe.

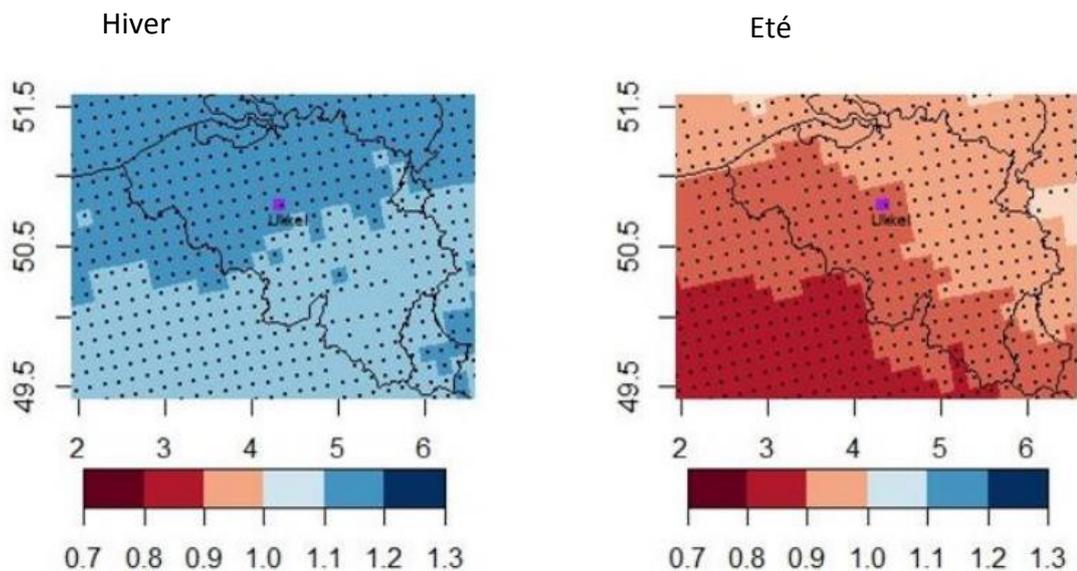


Figure 18 Changement au niveau des précipitations d'ici la fin du 21^e siècle (Belgique). Source : MIRA Klimaatrapport 2015 (VMM)

Les figures suivantes de Termonia et al (2017) donnent comme exemple supplémentaire les résultats obtenus avec le modèle ALARO 0, avec une résolution spatiale de 4 km.

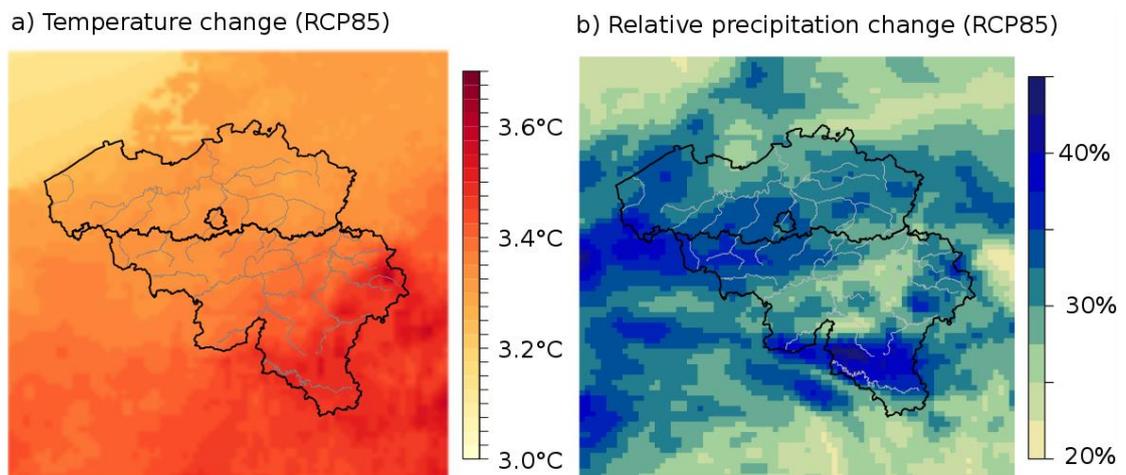


Figure 19 Préviction de changement de température et de modification dans les précipitations hivernales suivant RCP95, obtenue avec le modèle ALARO 0 H-rés. pour la période 2070-2100 en comparaison avec la période 1976-2005. Source : Termonia et al., 2017.

En ce qui concerne l'augmentation du niveau de la mer, Termonia et al (2017) part d'une augmentation de 20 à 90 cm d'ici l'année 2100.

4.3.2.3 Effets dérivés

Les changements aux niveaux de la température, des précipitations et de l'évaporation sont à la base de toute une série d'effets dérivés, qui peuvent avoir des conséquences importantes pour différents secteurs.

On peut notamment s'attendre à ce que d'ici la fin du 21^e siècle, les débits de basses eaux dans les rivières lors des étés secs baisseront de 20 à 70% (avec une moyenne de 50%). Cela peut évidemment donner lieu à de graves pénuries d'eau, avec des conséquences pour l'approvisionnement en eau (pour l'agriculture, l'industrie et l'usage domestique), la navigation et l'écologie.

Hausse des températures (°C)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Agriculture			↗ du risque d'érosion en raison des fortes pluies ↗ des pertes de sols en raison des fortes pluies					
			variabilité de la production cultures et élevages (↗ de la fréquence des événements extrêmes) ↗ de la pression des maladies, parasites, adventices et épisodes d'invasions ↗ des besoins en eau et risque de stress hydrique					
			↗ des rendements ou production de certaines cultures					
			Facteurs limitants (photopériode, eau, fertilité) et inversion de la tendance?					
Zones côtières			↗ du risque de rupture des défenses côtières naturelles (sable et dunes notamment) ↗ du risque de rupture des défenses côtières créées par l'homme (digues, brise-lames...) ↗ du risque d'inondations suites aux tempêtes					
			Dégâts causés par la modification des schémas de vent et de la hauteur des vagues Baisse de la couche supérieure d'eau douce dans les polders (intrusion saline), touchant les systèmes naturels et les infrastructures					
Pêche			Modification de l'abondance et de la distribution des espèces marines, y compris des stocks de Apparition de nouvelles espèces commerciales (migration sud-nord) Apparition d'espèces commerciales (migration sud-nord) ↗ de la vulnérabilité du secteur de la pêche hautement spécialisée					
Aménagement du territoire / infrastructures			↗ du risque d'inondation Risque de perturbation du transport par voies navigables (étiages + importants) Impact des canicules et amplification par les îlots de chaleur Dommages aux infrastructures dus aux températures élevées (déformation des rails, etc.) Risque de perturbation des transports routiers et ferroviaires et dommages aux infrastructures dus à la neige et au gel Retrait-gonflement d'argile Risque karstique Dégâts liés à une éventuelle augmentation de la fréquence des tempêtes					
Forêts			Modifications des aires de distribution des espèces forestières (néfaste pour la production de Amplification des invasions ↗ des dégâts liés aux aléas climatiques (feux, risque de gel...) Dégâts liés au gel ↗ de la fréquence des pullulations ↗ de la croissance puis limitation de l'augmentation due à la fertilité du sol et à la sécheresse modifications de la phénologie					
Biodiversité			Pressions supplémentaires sur les milieux déjà fragilisés (tourbières, ...) Modifications des aires de distribution Amplification des invasions modifications de la phénologie					
Energie			↗ de la consommation énergétique (chaîne du froid/ climatisation en été) Intégrité et capacité des installations de production et de transport Problème de refroidissement des centrales électriques 1 Gestion réseau et consommation électrique 2 ↘ de la consommation énergétique liée au chauffage Modifications saisonnières productions photovoltaïques, éoliennes et hydrauliques et productivité de la biomasse					
Santé			↗ de la mortalité par canicule et des maladies liées à la contamination alimentaire ↗ des maladies respiratoires et allergies (pollens...) ↘ de la mortalité en hiver Risques sanitaires liés à la qualité de l'air (été) Risques sanitaires liés à la qualité de l'air (hiver) ↗ des maladies liées à la contamination de l'eau ↗ des maladies vectorielles					
Ressources en eau et gestion de l'eau			Pollution des nappes par lessivage Dégradation de la qualité des eaux de surface variation du débit des cours d'eau pouvant entraîner une pollution précipitations accrues en hiver rechargent les nappes phréatiques Abaissement des nappes en été					
Tourisme			Périodes plus longues de conditions favorables pour le tourisme de basse saison Conditions favorables pour le tourisme d'été mais risques pour activités nautiques Consommation d'énergie pour le chauffage Consommation d'énergie pour la climatisation					
Industries & services			Impact sur les processus de production (par ex. Pénurie d'eau, refroidissement des centrales, etc.), dommages directs (inondations, vents forts, etc) et indirects (problèmes d'approvisionnement) Des catastrophes météorologiques plus fréquentes et/ou graves représenteront un défi pour les					

La

Figure 20 illustre un aperçu schématique plus détaillé de la nature et de l'importance des différents effets possibles à divers degrés d'augmentation de la température moyenne. On y revient de manière plus détaillée au § 5.2.

Hausse des températures (°C)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Agriculture			↗ du risque d'érosion en raison des fortes pluies ↗ des pertes de sols en raison des fortes pluies					
			variabilité de la production cultures et élevages (↗ de la fréquence des événements extrêmes) ↗ de la pression des maladies, parasites, adventives et épisodes d'invasions ↗ des besoins en eau et risque de stress hydrique					
			↗ des rendements ou production de certaines cultures					
			Facteurs limitants (photopériode, eau, fertilité) et inversion de la tendance?					
Zones côtières			↗ du risque de rupture des défenses côtières naturelles (sable et dunes notamment) ↗ du risque de rupture des défenses côtières créées par l'homme (digues, brise-lames...) ↗ du risque d'inondations suites aux tempêtes					
			Dégâts causés par la modification des schémas de vent et de la hauteur des vagues Baisse de la couche supérieure d'eau douce dans les polders (invasion saline), touchant les systèmes naturels et les infrastructures					
Pêche			Modification de l'abondance et de la distribution des espèces marines, y compris des stocks de Apparition de nouvelles espèces commerciales (migration sud-nord) Apparition d'espèces commerciales (migration sud-nord) ↗ de la vulnérabilité du secteur de la pêche hautement spécialisée					
Aménagement du territoire / infrastructures			↗ du risque d'inondation Risque de perturbation du transport par voies navigables (étiages + importants) Impact des canicules et amplification par les îlots de chaleur Dommages aux infrastructures dus aux températures élevées (déformation des rails, etc.) Risque de perturbation des transports routiers et ferroviaires et dommages aux infrastructures dus à la neige et au gel Retrait-gonflement d'argile Risque karstique Dégâts liés à une éventuelle augmentation de la fréquence des tempêtes					
Forêts			Modifications des aires de distribution des espèces forestières (néfaste pour la production de Amplification des invasions ↗ des dégâts liés aux aléas climatiques (feux, risque de gel...) Dégâts liés au gel ↗ de la fréquence des pullulations ↗ de la croissance puis limitation de l'augmentation due à la fertilité du sol et à la sécheresse modifications de la phénologie					
Biodiversité			Pressions supplémentaires sur les milieux déjà fragilisés (tourbières, ...) Modifications des aires de distribution Amplification des invasions modifications de la phénologie					
Energie			↗ de la consommation énergétique (chaîne du froid/ climatisation en été) Intégrité et capacité des installations de production et de transport Problème de refroidissement des centrales électriques 1 Gestion réseau et consommation électrique 2 ↘ de la consommation énergétique liée au chauffage Modifications saisonnières productions photovoltaïques, éoliennes et hydrauliques et productivité de la biomasse					
Santé			↗ de la mortalité par canicule et des maladies liées à la contamination alimentaire ↗ des maladies respiratoires et allergies (pollens...) ↘ de la mortalité en hiver Risques sanitaires liés à la qualité de l'air (été) Risques sanitaires liés à la qualité de l'air (hiver) ↗ des maladies liées à la contamination de l'eau ↗ des maladies vectorielles					
Ressources en eau et gestion de l'eau			Pollution des nappes par lessivage Dégradation de la qualité des eaux de surface variation du débit des cours d'eau pouvant entraîner une pollution précipitations accrues en hiver rechargent les nappes phréatiques Abaissement des nappes en été					
Tourisme			Périodes plus longues de conditions favorables pour le tourisme de basse saison Conditions favorables pour le tourisme d'été mais risques pour activités nautiques Consommation d'énergie pour le chauffage Consommation d'énergie pour la climatisation					
Industries & services			Impact sur les processus de production (par ex. Pénurie d'eau, refroidissement des centrales, etc.), dommages directs (inondations, vents forts, etc) et indirects (problèmes d'approvisionnement) Des catastrophes météorologiques plus fréquentes et/ou graves représenteront un défi pour les					

Figure 20 Aperçu des effets du changement climatique en Belgique, à différentes augmentations de température

5. SECTEURS CLÉS CONCERNANT LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

5.1 Émission des gaz à effet de serre

5.1.1 Types de gaz à effet de serre et leurs sources

Les principaux gaz à effet de serre sont énumérés ci-dessous :

Formule	Dénomination courante	Global Warming Potential	Part dans les émissions belges (2015) en éq. CO ₂ ⁴⁰ .
CO ₂	Dioxyde de carbone	1	85,4 %
CH ₄	Méthane	25	6,9%
N ₂ O	Dioxyde d'azote (gaz hilarant)	298	5,1%
CxFy	Hydrofluorocarbures	1.300 à 11.700	2,6%
SF ₆	Hexafluorure de soufre	23.900	0,1%
NF ₃	Trifluorure d'azote (NF3)	17.200	

Les différents gaz à effet de serre présentent des capacités de réchauffement différentes (Global Warming Potential - GWP). Pour pouvoir exprimer les émissions des différents gaz dans une même unité et calculer leur effet commun, les quantités émises sont converties en équivalents CO₂. Par exemple, le méthane présente un GWP de 25 : l'émission d'un kilo de méthane correspond donc à l'émission de 25 kg de CO₂.

Le **dioxyde de carbone** est en Belgique et à l'échelle mondiale de loin le principal gaz à effet de serre. Il représente en Belgique plus de 85% des émissions exprimées en éq. CO₂. Le CO₂ est principalement produit par des processus de combustion, dont la combustion de carburants fossiles est la principale source. En Belgique, les principales émissions proviennent de la production d'énergie (22%), de l'industrie (29%) et du transport (27%).

Le **méthane** est en Belgique le gaz à effet de serre représentant la deuxième plus forte contribution. En Belgique, l'élevage (y compris le traitement du lisier) est avec 72% de loin la principale source d'émissions de méthane. Citons parmi les autres sources le secteur des déchets (14%), les émissions volatiles (6,7%) et la combustion des carburants (6,3%).

Les principales sources de **gaz hilarant** sont l'utilisation d'engrais azotés dans l'agriculture (environ 65% des émissions), l'industrie (chimique) (18%, par exemple la production d'acide

⁴⁰ Les chiffres relatifs aux émissions pour 2015, tels que rapportés dans ce chapitre ou ailleurs dans ce rapport, sont basés sur le rapport d'émission belge dressé dans le cadre de la Monitoring Mechanism Regulation, que l'on retrouve sur [Eionet](#).

nitrique) et la combustion de carburants fossiles (13% pour la production d'électricité, l'industrie et le transport ensemble).

Les hydrofluorocarbures (CFK, HCFK, HFK, PFK) font office de liquide de refroidissement (réfrigérateurs et systèmes de conditionnement d'air) et sont utilisés dans les processus industriels (notamment la production de plastique expansé) ; ces sources sont ensemble responsables de plus de 99,5% des émissions. De plus petites quantités sont utilisées comme solvants (notamment pour le nettoyage de l'électronique) et comme produits d'extinction.

L'hexafluorure de soufre est utilisé comme un isolant dans les transformateurs et comme isolant sonore dans le double vitrage.

Le trifluorure d'azote est de plus en plus utilisé comme dégraissant industriel dans la production d'écrans LCD et de cellules photovoltaïques.

5.1.2 Les secteurs et les installations présentant des contributions potentiellement importantes

La Figure 21 illustre la répartition des émissions totales de gaz à effet de serre en Belgique pour les différents secteurs pour l'année 2015. Au cours de cette année, les émissions (brutes) totales se sont élevées à 117.443 kT éq. CO₂.

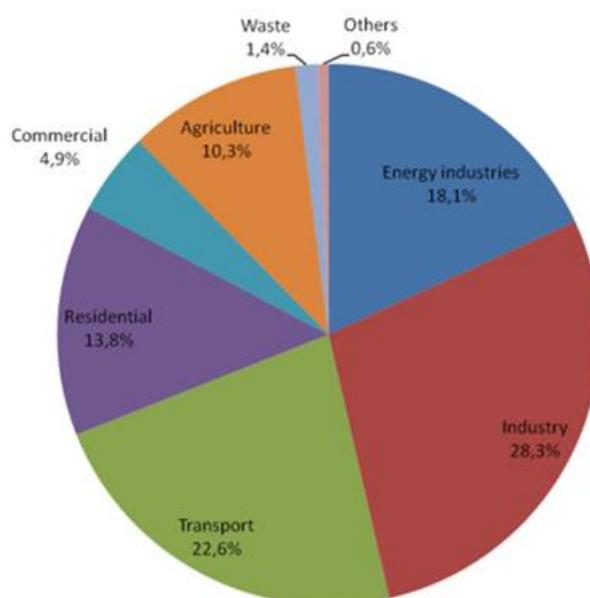


Figure 21 Répartition des émissions totales de gaz à effet de serre en Belgique pour les différents secteurs pour l'année 2015. Source : « Emissierapportage 2015 van België in het kader van de Monitoring Mechanism Regulation ».

On examine ci-dessous les contributions des différents secteurs de manière plus approfondie.

5.1.2.1 Industrie

Les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'industrie s'élevaient en 2015 à 28,3% du total pour la Belgique. La distinction peut être faite à ce niveau entre les émissions

qui coïncident avec la consommation d'énergie (et donc la combustion des carburants fossiles) et les émissions qui sont propres aux processus industriels.

Les émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie se composent en effet pour ainsi dire exclusivement de CO₂. Les émissions dans l'industrie s'élevaient en 2015 à 13.386 kT éq. CO₂. En termes de consommation d'énergie, le secteur a connu depuis 1990 une réduction de 21%, ce qui coïncide notamment avec le déclin d'une partie du secteur de l'acier. Dans le secteur de l'acier, on a aussi observé ces dernières décennies une transition vers les fours électriques, de sorte que la contribution de ce secteur aux émissions de gaz à effet de serre industrielles totales a encore plus baissé.

Dans le secteur chimique aussi, la consommation d'énergie par unité de valeur ajoutée a fortement baissé ces dernières décennies. Cette dissociation est la conséquence de la consommation d'énergie rationnelle et de la production de produits à grande valeur ajoutée. L'industrie alimentaire et l'industrie du ciment sont d'autres secteurs industriels importants dans le domaine des émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie. Dans ces secteurs aussi, on constate une dissociation entre la valeur ajoutée générée et la consommation énergétique (et donc les émissions de CO₂).

Outre les combustibles fossiles, on a de plus en plus recours dans l'industrie à la biomasse, comme les flux de déchets du secteur du papier. Parallèlement, la part de combustibles liquides et solides a fortement baissé depuis 1990. Le gaz est actuellement de loin la principale source d'énergie dans l'industrie.

La part des émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie sur les différents secteurs industriels se présentait comme suit en 2015 :

Industrie du fer et de l'acier :	8,6 %
Non ferreux	3,1 %
Industrie chimique	23,7 %
Industrie du papier	4,7 %
Industrie alimentaire	16,0 %
Minéraux ⁴¹	25,8 %
Autres divers	18,1 %

Outre les émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie, l'industrie émet aussi des gaz à effet de serre liés au processus, dont une grande partie des émissions non CO₂ en Belgique. Les émissions des processus industriels s'élevaient en 2015 à 19.549 kt éq. CO₂, soit 59% des émissions industrielles totales.

Les émissions de CO₂ liées au processus représentent 83 % du total des émissions de gaz à effet de serre liées au processus et sont surtout générées dans la production de ciment et de chaux (ensemble 26% des émissions de CO₂ liées au processus), dans l'industrie pétrochimique (26%), dans la production d'ammoniac (8%) et dans l'industrie du métal (25 %).

⁴¹ Dont l'industrie du ciment, de la chaux et du verre

Les 17% d'émissions de gaz à effet de serre liées au processus restants se composent pour ainsi dire intégralement de HFC et de PFC. Les émissions de PFC ont principalement lieu pendant leur production, et dans une bien moindre mesure pendant leur utilisation dans l'industrie de l'électronique et dans les applications de refroidissement. Les émissions de HFC sont principalement liées à leur application en tant que liquide de refroidissement et seulement dans une mesure limitée à la production de plastique expansé et d'aérosols. Les émissions de SF₆ et de NF₃ (exprimées en éq. CO₂) ne composent que des fractions minimales des pourcentages des émissions totales des processus industriels.

Les émissions de gaz à effet de serre industrielles totales liées au processus sont réparties comme suit sur les secteurs :

Production de ciment	13 %
Production de chaux	9 %
Production d'ammoniac	7 %
Pétrochimie	22 %
Industrie du fer et de l'acier	20 %
Utilisation comme liquide de refroidissement	14 %
Autres divers	15 %

5.1.2.2 Production d'énergie

La production d'énergie représentait en 2015 18,1% des émissions de gaz à effet de serre. Il s'agit pour ainsi dire exclusivement d'émissions de CO₂. Le dénominateur de la production d'énergie reprend non seulement la génération d'électricité et de chaleur (représentant ensemble 78% des émissions dans ce groupe en 2015 en Belgique), mais aussi le raffinage du pétrole et la production de combustibles solides. Cette dernière catégorie porte sur la production de coques et représentait en 2015 à peine 1% du total dans ce secteur.

La production d'électricité et de chaleur a augmenté de 39% entre 1990 et 2015, mais les émissions ont baissé (-30%) grâce aux améliorations technologiques, à une augmentation du nombre d'unités de cogénération, et au passage du charbon au gaz naturel et à des sources d'énergie renouvelable.

Les émissions pour la production d'électricité coïncident fortement avec l'état de la technologie, le degré de cogénération et le type de carburant. Par ailleurs, la production totale dépend non seulement de la demande, mais aussi des pertes de transmission et de distribution.

Les centrales thermiques en Belgique fonctionnent principalement au gaz et (dans une moindre mesure) à la biomasse. Lors du calcul des émissions de CO₂ libérées lors de la production d'une certaine quantité d'énergie, il convient de tenir compte de la part des combustibles fossiles dans le mix énergétique belge.

La production d'électricité nette réelle pour l'année 2015 en Belgique était de 65,5 TWh, avec la répartition suivante :

Nucléaire	37,5 %
Fossile	38,4 %
Renouvelable	22,3 %

Centrales de pompage 1,6 %

La production d'électricité par les combustibles fossiles s'élevait à 80% de gaz, 15% de charbon et 5% d'autres divers. Les émissions totales de CO₂ par le secteur de l'électricité belge s'élevaient en 2015 à 12,15 Mtonnes. Les émissions s'élevaient donc en moyenne par unité d'énergie produite à 185 tonnes de CO₂ par GWh. Ce chiffre porte uniquement sur les émissions directes en cas de combustion et ne tient donc par exemple pas compte des émissions de méthane lors du transport de gaz naturel ou d'autres émissions liées au cycle de vie qui sont propres au carburant ou aux unités de production⁴².

5.1.2.3 Construction (résidentielle et tertiaire)

Les émissions du secteur de la construction tertiaire et résidentielle sont causées par la demande d'énergie pour le chauffage et se composent principalement de CO₂. Elles représentent ensemble en Belgique 18,7% des émissions totales de gaz à effet de serre et pratiquement 26% des émissions liées à l'énergie (2015). Les émissions du secteur résidentiel sont pratiquement trois fois aussi élevées que celles du secteur tertiaire. Les émissions de gaz à effet de serre à attribuer au chauffage des bâtiments ont augmenté depuis 1990, malgré les améliorations réalisées au niveau de l'isolation thermique. Cela est notamment imputable à la forte augmentation du nombre de logements.

Les émissions coïncident avec le nombre de bâtiments, le niveau d'isolation thermique et le support énergétique utilisé. Les nouvelles habitations doivent satisfaire à des normes d'isolation strictes, mais la grande part de maisons plus anciennes présentant (encore) souvent une mauvaise isolation, en combinaison avec les nombreuses maisons indépendantes, tire les prestations moyennes vers le bas. En 2015, le gaz ne représentait toujours pas plus de 50% de la consommation totale dans le secteur résidentiel (notamment en raison de la disponibilité plus limitée d'un réseau de gaz dans les zones densément peuplées), mais il atteint 75% dans le secteur commercial. Dans le secteur commercial, la consommation coïncide aussi fortement avec la croissance de l'économie (outre les facteurs susmentionnés).

La consommation électrique dans les bâtiments, par exemple pour les électroménagers, le refroidissement et les TIC (centres de données) est comprise dans les chiffres pour la partie consacrée à la production d'énergie. Environ 20 % de la production d'électricité sont destinés à un usage domestique.

5.1.2.4 Transport

Les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur du transport se composent à plus de 99% de CO₂, tandis que le reste comporte de petites quantités de méthane et de N₂O.

Les émissions de transport représentent 22,6% des émissions de gaz à effet de serre totales en Belgique en 2015. La majeure partie d'entre elles (97,5%) est liée au transport routier ; la navigation intérieure et les voies ferrées représentent respectivement 1,5 et 0,3%. Les

⁴² À titre d'illustration : d'après le GIEC (AR5), les émissions du cycle de vie d'une centrale de gaz moderne sont comprises entre 410 et 650 tonnes d'éq. CO₂ par GWh. Les chiffres de la littérature varient pour la production d'électricité photovoltaïque entre 18 et 180 tonnes/GWh, pour l'énergie éolienne entre 7 et 56 tonnes/GWh et pour l'énergie nucléaire entre 4 et 110 tonnes/GWh.

émissions de gaz à effet de serre du transport routier ont augmenté de 23% entre 1990 et 2015.

Les facteurs déterminants pour les émissions de transport sont le nombre de véhicules, le nombre de kilomètres parcourus par véhicule et les émissions par véhicule-kilomètre. Dans le secteur du transport routier, la plupart des indicateurs vont en ligne ascendante : le nombre de véhicules a augmenté de 54% depuis 1990, tout comme le nombre de véhicules-kilomètres, qui a augmenté durant la même période de 54% (surtout imputable à une augmentation dans le transport de marchandises). Entre 1990 et 2015, nous avons observé un glissement sensible du nombre de véhicules essence (-12%) vers les véhicules diesel (+319%).

Le nombre totale de véhicules-kilomètres coïncide fortement avec des éléments tels que l'aménagement du territoire, le mode de vie, ou encore la disponibilité/attractivité des modes de transport alternatifs. Les émissions par véhicule-kilomètre dépendent notamment du type de carburant, du type de véhicule, de la puissance du véhicule et de son âge. Les émissions de véhicules électriques (également les trains et les trams) ou à l'hydrogène dépendent largement du mix énergétique de la production d'électricité sous-jacente.

Que ce soit pour le transport de marchandises ou de passagers, les émissions de gaz à effet de serre (par passager-kilomètre et tonne-kilomètre resp.) sont considérablement plus faibles en cas de transport ferroviaire ou de transport sur l'eau qu'en cas de transport routier.

Par ailleurs, les émissions du cycle de vie des différentes technologies (et de l'infrastructure correspondante) jouent aussi un rôle si l'on veut assurer une comparaison correcte entre les différents modes. La mesure dans laquelle un shift vers un autre mode peut être couronné de succès dépend d'ailleurs du développement de l'infrastructure nécessaire.

Les émissions des avions et des navires ne sont pas reprises dans les inventaires d'émissions nationaux. Dans cette catégorie, le transport maritime représente plus de 80%. Les deux sous-catégories ensemble représentent 19% des émissions nationales de la Belgique pour tous les secteurs confondus (chiffres de 2015).

5.1.2.5 Le traitement des déchets

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur des déchets s'élevaient en 2015 en Belgique à 1591 tonnes, soit environ 1,4% des émissions totales. Par rapport à 1990, les émissions du secteur ont baissé d'environ 54%, surtout suite à la récupération du biogaz (méthane) aux décharges.

Ces émissions peuvent être attribuées comme suit dans le secteur :

Émissions de méthane des décharges	59 %
Émissions de méthane et N ₂ O pour le traitement biologique des déchets	4 %
Émissions de CO ₂ pour la combustion des déchets	18 %
Émissions de méthane et N ₂ O pour le traitement des eaux usées	19 %

5.1.2.6 Agriculture et élevage

Le secteur agricole représentait en 2015 environ 10,3% des émissions de gaz à effet de serre belges. Environ 18 % de celles-ci (2132 kt) étaient des émissions de CO₂ liées à l'énergie. Dans les émissions non liées à l'énergie (10.003 kt), le méthane (exprimé en éq. CO₂) représentait 58,5 %. Près de trois quarts d'entre elles sont produites dans les estomacs des ruminants (principalement) et (dans une mesure limitée) des porcs et des

chevaux. Le reste des émissions de méthane est produit lors du traitement des lisiers des vaches et des porcs.

Plus de 40 % des émissions de gaz à effet de serre non liées à l'énergie du secteur agricole (en éq. CO₂) se composent de N₂O. Les émissions de N₂O dans l'agriculture sont la conséquence de l'application d'engrais azotés organiques et non organiques, de la minéralisation des résidus végétaux et des excréments d'animaux de pâture. L'aquaculture est elle aussi une source potentielle d'émissions de N₂O, mais les quantités en Belgique sont extrêmement limitées.

5.1.2.7 L'utilisation des terres, les changements d'affectation des terres et la foresterie.

On retrouve sous cet intitulé⁴³ les émissions nettes des forêts, des zones humides, des pâtures et des champs. Pour les trois premières catégories, ces émissions sont négatives en Belgique, ce qui signifie que l'on capture plus de gaz à effet de serre nets (et notamment du CO₂) que l'on n'en émet. Cela est lié au fait que la végétation croissante capture suite à la photosynthèse plus de CO₂ qu'elle n'en brûle par respiration ou qu'il n'en est par exemple libéré suite à la déforestation et aux incendies de forêts⁴⁴.

Pour les trois catégories ensemble, on comptabilise un "puits" de 4.610 kt éq. CO₂ par an, ce qui représente pratiquement 4% des émissions totales (brutes) de gaz à effet de serre dans les autres secteurs. Par ailleurs, il faut toutefois tenir compte des émissions de gaz à effet de serre qui sont liées au travail dans les champs, principalement sous la forme de CO₂ par minéralisation des substances organiques. Le drainage des champs et des pâtures joue aussi un rôle à ce niveau. Dans l'inventaire des émissions belge pour 2015, ces émissions sont estimées à 1272 kt éq. CO₂.

Les puits nets à attribuer à la catégorie de l'usage de la terre, des changements d'affectation et de la foresterie s'élevaient donc en 2015 à -2207 tonnes, soit 1,9% des émissions totales (brutes) de gaz à effet de serre dans les autres secteurs.

Les puits du secteur UTCATF ne sont d'après l'actuelle réglementation pas pris en considération pour la comptabilité des objectifs d'émission européens. Une récente proposition de la Commission consiste à pouvoir partiellement utiliser pour la période 2021-2030 les émissions négatives pour compenser les émissions positives de l'agriculture, jusqu'à une contribution maximale de 15% des émissions (non CO₂). Parallèlement, le secteur UTCATF aurait son propre objectif, selon lequel la somme des émissions sur l'ensemble du secteur (au niveau de l'Union et des États membres) devrait toujours être négative (autrement dit, le secteur doit effectivement fonctionner comme un « puits »).

Certains effets du changement climatique peuvent avoir un impact (négatif) sur la capacité d'accumulation des puits (ex. sécheresse) ou peuvent faire augmenter la quantité de carbone qui est libérée (par minéralisation des sols, incendie des forêts, etc.). D'autre part, des mesures peuvent être prises dans ce secteur pour augmenter le potentiel de capture du

⁴³ Souvent désigné sous l'abréviation anglaise LULUCF (Land use, land use change & forestry).

⁴⁴ Pour les plantations bio-énergétiques, en comparaison avec la sylviculture « traditionnelle », il faut tenir compte d'émissions de gaz à effet de serre relativement plus grandes suite à une plus importante culture intensive en énergie et en engrais.

carbone (par exemple via la reforestation) ou pour faire diminuer les émissions de carbone du secteur (par exemple suite à l'augmentation de la nappe d'eau dans les tourbières).

5.1.3 Pertinence pour le rapport sur les incidences environnementales

Dans le rapport sur les incidences environnementales, dans le thème du climat, de l'attention doit être accordée aux émissions de gaz à effet de serre du plan ou du projet étudié, aux (éventuelles) émissions de gaz à effet de serre évitées et à la mesure dans laquelle le plan ou le projet représente ou peut représenter un « puits » pour les gaz à effet de serre. Les émissions évitées ne peuvent être comptabilisées que s'il est évident que dans la situation de référence, de telles émissions auraient bel et bien eu lieu, mais qu'elles ont été évitées grâce au plan ou au projet.

Sur la base des descriptions susmentionnées, les émissions pertinentes possibles sont énumérées ci-dessous pour les différents secteurs. Pour les plans ou les projets portant sur une ou plusieurs des activités énumérées, il convient de vérifier si les émissions sont pertinentes, ce qui dépendra des caractéristiques (notamment l'ampleur) du plan ou du projet. Les secteurs et les gaz à effet de serre énumérés sont pertinents pour la situation belge. La mention dans cette liste ne signifie toutefois pas qu'ils sont tous aussi importants à l'échelle de la Belgique. Ils peuvent être pertinents à l'échelle d'un plan ou d'un projet.

Secteur	Sous-secteur	Émissions liées à l'énergie (CO ₂)	Émissions non liées à l'énergie
Industrie	Fer et acier	X	CO ₂
	Non ferreux	X	
	Industrie chimique	X	CO ₂ (production d'ammoniac, pétrochimie) PFC (production de substances fluorées)
	Industrie des minéraux	X	CO ₂ (ciment, chaux) SF ₆ (production de verre isolant)
	Papier	X	
	Textile	X	
	Construction de machines	X	
	Autres	X	HFC (installations de refroidissement, plastique expansé, extincteurs, aérosols) PFC (électronique, installations de refroidissement) Hydrocarbures volatils (solvants) NF ₃ (électronique, PV)
Secteur énergétique	Production d'électricité	X	
	Transmission et distribution d'électricité		SF ₆ (isolant dans les transformateurs)
	Raffinage du pétrole	X	
Construction	Résidentielle	X	
	Tertiaire	X	
Transport	Route	X	
	Voie ferrée	X	
	Eau	X	
Déchets	Décharges		CH ₄

	Traitement des déchets biologiques		CH ₄ , N ₂ O
	Incinération des déchets	X	
	Traitement des eaux usées		CH ₄ , N ₂ O
Usage de la terre	Elevage	X	CH ₄ , N ₂ O
	Cultures arables	X	N ₂ O, CH ₄
	Aquaculture	X	N ₂ O
	Pêche	X	
	Sylviculture		(Puits net)
	Nature		(Puits net)

Pratiquement trois quarts des émissions de gaz à effet de serre en Belgique sont imputables à la combustion des carburants fossiles dans l'industrie, la production d'électricité, le chauffage des bâtiments et le transport. Tous les plans ou projets qui peuvent avoir une influence significative à ce niveau, positivement ou négativement, doivent donc bénéficier d'une certaine attention dans un RIE du point de vue de la discipline du climat. Nous pouvons citer à titre d'exemple non seulement les investissements au niveau de l'approvisionnement énergétique ou de l'infrastructure, mais aussi par exemple les plans ou les projets qui influencent la demande d'énergie ou de mobilité de manière pertinente, positivement ou négativement.

D'autres plans ou projets qui demandent de l'attention dans le cadre du thème « climat » d'un RIE portent sur des secteurs industriels spécifiques, sur l'agriculture, sur le traitement des déchets et sur les modifications dans l'utilisation des terres.

Dans les RIE réalisés au niveau du projet, on tient compte de préférence autant que possible des émissions totales sur la durée de vie des composants du projet. Cela implique par exemple que lors de l'évaluation des projets d'énergie renouvelable, on se penchera non seulement sur les émissions évitées, mais aussi sur les émissions associées à la construction, à l'installation et à l'entretien des composants de projet (ex. éoliennes).

Enfin, mieux vaut aussi accorder systématiquement dans un RIE de l'attention à la mesure dans laquelle le plan ou projet donne lieu à ou offre des possibilités de séquestration du carbone (« émissions négatives ») ; dans la pratique, il s'agit généralement de mesures dans le secteur de l'utilisation de la terre et de la sylviculture.

5.1.4 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation sont, dans le contexte de ce manuel, des mesures axées sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'augmentation de la part des émissions évitées et l'augmentation du potentiel de séquestration du carbone (dans la végétation ou le sol).

Outre l'atténuation, la compensation est aussi possible. La compensation volontaire de CO₂ consiste à calculer les émissions de gaz à effet de serre qui sont causées par certaines activités (transport, chauffage, etc.) et à investir dans des projets qui réduisent les émissions

de gaz à effet de serre ou qui favorisent la séquestration du carbone, sans que l'on y soit légalement obligé⁴⁵.

Les mesures d'atténuation peuvent être très spécifiques au secteur et au projet. Le but n'est pas d'en donner un aperçu exhaustif dans ce manuel.

Étant donné qu'une partie considérable (environ 75%) des gaz à effet de serre émis en Belgique sont directement liés à la combustion de carburants fossiles, il peut y avoir beaucoup à gagner via la réduction de cette combustion en diminuant le besoin d'énergie correspondant ou en rendant la production d'énergie plus pauvre en carbone, ou une combinaison des deux. Quelques exemples pour différentes applications sont illustrés dans le tableau suivant :

⁴⁵ Pour les parties au Protocole de Kyoto, la compensation est aussi possible sous la forme des mécanismes de flexibilité : emission trading, joint implementation et clean development mechanism. Ces mécanismes de flexibilité permettent aux pays industrialisés de dépasser leur quota de droits d'émission autorisé et de compenser ces émissions excédentaires par l'achat de droits d'émission via l'un de ces trois systèmes. Cela tombe toutefois en dehors du champ des mesures d'atténuation et de compensation dans le cadre du rapport sur les incidences environnementales pour les plans ou les projets.

Source des émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie	Mesures axées sur la réduction de la demande d'énergie	Mesures axées sur les sources d'énergie pauvres en carbone
Production d'électricité	Efficacité énergétique lors de la production, la transmission et l'utilisation (industrie, ménages, etc.).	Remplacement des centrales thermiques par des sources d'énergie renouvelable Utilisation des sources d'énergie renouvelable dans les centrales thermiques
Industrie	Application de processus de production moins intensifs en énergie (ex. procédé « sec » vs « humide » dans la production de ciment) ; application de la meilleure technologie disponible. Augmentation de la durée de vie des biens produits. Recyclage et réutilisation des produits. Remplacement des produits par des services. Récupération de la chaleur résiduelle et réutilisation, dans des installations propres ou non.	Transition vers l'électricité (à production pauvre en carbone) comme support d'énergie, par exemple dans le secteur de l'acier. Utilisation de sources d'énergie renouvelable dans les installations thermiques.
Construction	Meilleure isolation, installations de chauffage plus efficaces. Adaptations dans le mode de vie des citoyens.	Utilisation de l'énergie renouvelable pour le chauffage et le refroidissement : énergie solaire, pompes à chaleur, etc.
Transport	Réduction de la demande totale de transport via une politique ciblée (également sur le plan spatial). Promotion des transports publics.	Promotion des moyens de transport « doux » (vélo, marche, etc.). Accélération de la transition vers des moyens de transport électriques (moyennant une production pauvre en carbone).

Les émissions liées au processus dans l'industrie représentent en Belgique environ 17% des émissions totales. Les mesures d'atténuation dans ce groupe sont très spécifiques au secteur et aux technologies et doivent être étudiées au cas par cas. Il est aussi souvent difficile, voire impossible, de les réduire ou de les éviter, sauf via une diminution de la demande pour le produit en question. Environ 50% des émissions de carbone dans la production de ciment ne sont pas liées à l'énergie, mais propres au processus de calcination, et sont donc inévitables. Pour les émissions de gaz à effet de serre contenant du fluor, il faut surtout penser au bon entretien et au démantèlement des installations qui contiennent ces gaz (installations de refroidissement, transformateurs, etc.) ainsi qu'à leur destruction thermique s'ils apparaissent en tant que sous-produits d'autres processus de production.

Dans le secteur de l'agriculture, les émissions proviennent surtout de l'élevage et de l'utilisation d'engrais azotés. La réduction des émissions de CH₄ dans l'élevage est possible

via par exemple des additifs spécifiques dans l'alimentation ou via l'utilisation de races bovines sélectionnées à cet effet, mais la réalité biochimique ne change pas fondamentalement en conséquence. Les réductions significatives sont uniquement possibles via une diminution du cheptel. Les émissions de N₂O en cas d'utilisation d'engrais sont encore plus difficiles à éviter, à moins que l'on veuille payer le prix d'une productivité agricole réduite. D'autre part, toutes les mesures axées sur le maintien ou l'augmentation de la teneur en carbone du sol contribuent à la capture du CO₂.

Décrivez toujours dans un RIE quelles sont les mesures à disposition pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, augmenter la part des émissions évitées et améliorer le potentiel pour la séquestration du carbone (dans la végétation ou le sol).

Les propositions de mesures d'atténuation ne sont pas facultatives ; vérifiez toujours si elles sont souhaitables, faisables et efficaces dans le contexte spécifique du plan ou du projet. Veillez aussi à ce que les mesures n'aient pas d'effets négatifs dans une autre discipline, ou au niveau de l'adaptation.

Ne vous limitez pas simplement à l'énumération des mesures ; dans le RIE, on fournit aussi de préférence une estimation de l'effet de ces mesures en termes d'émissions évitées ou séquestrées. Exprimez toujours cela en éq. CO₂.

5.2 Secteurs à vulnérabilité spécifique

5.2.1 Tourisme

Suite à une augmentation de la température moyenne, on peut prévoir une prolongation de la saison touristique et une augmentation du nombre total de touristes sur une base annuelle, surtout pour la côte. Les estimations pour la Flandre partent d'une augmentation du nombre de nuitées pouvant s'élever à +16% (Source : Vlaams Adaptatieplan). Suite à la sécheresse accrue en été et à l'apparition plus fréquente de vagues de chaleur, des problèmes peuvent éventuellement survenir dans les hauts-lieux touristiques aux niveaux de l'approvisionnement en eau et du refroidissement. La mobilité et l'accessibilité peuvent aussi poser problème. Par ailleurs, la qualité des eaux de baignade peut être moins bonne.

Si le niveau de la mer augmente, il se peut que la surface de plage à la côte diminue, mais cela dépend fortement des mesures (ex. reconstitution de plage) que l'on adopte. L'augmentation du niveau de la mer peut déboucher sur une augmentation des dommages à l'infrastructure touristique, surtout en combinaison avec une augmentation de l'intensité des tempêtes.

Dans le sud de la Belgique, les plus faibles niveaux des eaux dans les rivières peuvent réduire le potentiel pour les loisirs aquatiques (ex. kayak) en été. L'impact sur le tourisme hivernal n'est pas très clair, mais il pourrait être négatif si les températures augmentent beaucoup.

5.2.2 Entreprises

Suite à l'augmentation des températures moyennes et à la plus grande fréquence des vagues de chaleur, l'industrie aura plus besoin de systèmes de refroidissement, tant pour les processus que pour les collaborateurs. Quoi qu'il en soit, les plus nombreux coups de

chaleur peuvent entraîner une baisse de la productivité au travail. Les inondations et l'intensité accrue des tempêtes peuvent endommager les bâtiments des entreprises. Les entreprises à forte consommation en eau (de surface ou souterraine), que ce soit à des fins de refroidissement ou pour les besoins du processus, pourraient rencontrer des problèmes temporaires ou non en cas de pénurie d'eau et/ou de réduction de la qualité des eaux de surface. La salinisation (suite à la sécheresse et/ou à l'augmentation du niveau de la mer) pourrait notamment avoir de l'influence sur la qualité des eaux de surface et souterraines, par exemple à la côte. La perturbation des réseaux de transport pourrait entraver l'approvisionnement en matières premières ou l'évacuation des produits, ce qui aurait des impacts économiques. La production de matières premières de base (par exemple les produits agricoles) en Belgique ou ailleurs peut aussi être influencée par le changement climatique.

Le changement climatique peut d'autre part entraîner un changement permanent ou temporaire dans la demande de certains produits ou services ; cela peut représenter aussi bien une menace qu'une opportunité pour les entreprises.

5.2.3 Production d'énergie

Le changement climatique débouchera sur une diminution de la demande d'énergie pour le chauffage, mais sur une augmentation de la demande pour le refroidissement. En ce qui concerne la Belgique, on peut partir du principe que les économies de chauffage seront plus importantes que la consommation d'énergie supplémentaire pour le refroidissement, bien qu'il s'agisse bien entendu en grande partie d'autres supports énergétiques. De manière générale, la demande pourrait fluctuer plus fortement que ce n'est le cas actuellement.

Deux tiers de la consommation en eau en Belgique sont actuellement consacrés au refroidissement des centrales d'énergie. Les centrales thermiques et (surtout) nucléaires pourraient à l'avenir rencontrer des problèmes de refroidissement si le niveau de l'eau dans les rivières et les canaux diminue et si la température de l'eau augmente. Cela peut coïncider avec des pics dans la demande de refroidissement. La plus faible efficacité des centrales thermiques et nucléaires dans un climat plus chaud peut contribuer à une accélération de la transition vers des sources d'énergie renouvelable. Un risque accru d'inondations peut accroître les dommages potentiels aux centrales situées en bordure des rivières. Cela vaut aussi pour les conséquences de l'augmentation du niveau de la mer sur les centrales (nucléaires) situées près des estuaires (comme l'Escaut).

Les centrales hydrauliques peuvent être confrontées à une diminution des disponibilités en eau en été et à de plus grandes fluctuations. Une augmentation de l'intensité des tempêtes peut aussi accentuer les dommages aux lignes à haute tension et aux éoliennes, par exemple. En cas de vitesses élevées du vent, les éoliennes doivent être arrêtées pour éviter les dommages, ce qui réduit la production. Parallèlement, le potentiel d'énergie éolienne pourra légèrement augmenter, tandis que l'effet sur la production d'électricité par énergie solaire sera limité, voire absent. La production de biomasse peut aussi être influencée, mais il est difficile de définir dans quel sens. Les températures extrêmes peuvent aussi réduire la capacité de transmission des réseaux haute tension.

Il convient de tenir compte à ce niveau du fait que les mesures d'atténuation (dont l'augmentation de l'efficacité énergétique) ont pour effet que la future demande en énergie sera inférieure et que la composition du futur mix énergétique sera différente de la composition actuelle.

5.2.4 Construction (privée et tertiaire)

Si le climat change, les besoins en termes de refroidissement et d'isolation augmenteront. Les bâtiments (et leurs utilisateurs) subissent les conséquences, mais sont aussi en partie à la base de l'effet d'îlot thermique urbain. Une architecture adaptée combinée à un urbanisme adapté seront nécessaires pour maîtriser ce phénomène. En cas de pluies plus abondantes (en hiver) et de plus nombreux pics de précipitations, les bâtiments (et les environnements urbanisés) devront aussi être mieux équipés pour traiter et/ou évacuer les eaux de pluie. La chaleur et la sécheresse peuvent avoir une influence sur la faisabilité des toitures vertes.

Les bâtiments dans les zones inondables seront plus vulnérables. En cas de fortes pluies, dans les zones pentues, la stabilité des bâtiments peut être menacée. Cela vaut aussi pour l'impact de la sécheresse de longue durée sur les terres argileuses et les tourbières.

5.2.5 Transport et infrastructure

En cas d'hivers moins rudes, les dommages causés aux routes par le froid et le gel diminueront. Le nombre de jours auxquels le dégivrage des avions sera nécessaire diminuera. Les moyens de transport pâtiront moins des situations de neige et de gel, ce qui pourrait aussi entraîner une diminution du nombre d'accidents.

Les dommages causés aux infrastructures de transport peuvent augmenter en cas de chaleur accrue ; pendant les vagues de chaleur, l'asphalte peut par exemple fondre et entraîner plus de formations d'ornières. La durée de vie de l'infrastructure routière est influencée négativement. Les dommages causés aux infrastructures peuvent déjà apparaître à partir de températures diurnes moyennes supérieures à 25°C et ils sont en forte augmentation à des températures supérieures à 32°C. Le dessèchement de la surface des routes et des bordures de voies peut entraîner des problèmes de stabilité. Suite à la dilatation des matériaux en cas de chaleur, des problèmes peuvent apparaître au niveau des parties mobiles des ponts, des écluses et des rails des chemins de fer, par exemple. Les composants électroniques et les installations électriques (ex. sous-stations) peuvent être sensibles à des températures extrêmement hautes.

Suite à la sécheresse, il existe un risque d'augmentation des situations de basses eaux dans les rivières et les canaux, ce qui peut avoir des conséquences pour la navigabilité ou ce qui peut entraîner une réduction du nombre de franchissements pour épargner l'eau pour d'autres fonctions. Inversement, des niveaux d'eau extrêmement hauts peuvent aussi entraver le trafic maritime. L'augmentation du niveau de la mer peut exiger des adaptations aux ports maritimes le long de la côte et dans les estuaires.

En cas d'augmentation de l'intensité des tempêtes ou des vitesses moyennes du vent, des dégâts plus importants peuvent être causés aux infrastructures, tandis que le trafic aérien peut être entravé et le trafic automobile plus difficile. Les inondations et les pics de précipitations peuvent aussi endommager l'infrastructure. Les inondations causées par des pluies torrentielles peuvent entraîner la mise hors service temporaire des aéroports. Puisqu'il y aura de plus longues périodes chaudes, les pistes d'atterrissage pourraient être plus rapidement endommagées et il pourrait être nécessaire d'agrandir la longueur des pistes de décollage et d'atterrissage (suite à une diminution de la densité de l'air, la poussée hydrostatique des avions est réduite).

Les dommages causés aux infrastructures de transport (routes, voies ferrées, ports) ont des conséquences pour l'accessibilité, également des entreprises. Cela peut entraîner des conséquences économiques. Les conséquences sur la mobilité des dommages causés aux infrastructures sont les plus importantes au niveau des voies ferrées, puisque la déviation

est moins évidente. D'autre part, l'infrastructure ferroviaire présente une plus grande « résistance climatique » que l'infrastructure routière.

Le changement climatique peut aussi déboucher sur d'autres flux de marchandises et de personnes, et donc sur une autre demande de mobilité.

L'augmentation des quantités et des intensités des précipitations aura des conséquences sur la capacité nécessaire des systèmes d'égouttage et d'évacuation des eaux, mais aussi (en cas de systèmes d'égouttage mixtes) sur de plus nombreux débordements et sur un impact négatif sur la qualité des eaux de surface.

5.2.6 Agriculture, sylviculture, nature

Suite à l'augmentation des températures et à la sécheresse accrue, on peut observer dans l'agriculture une diminution de la production végétale, notamment en ce qui concerne le blé. Le risque de pénuries d'eau (et le besoin d'irrigation) augmente, bien que cela dépende en grande partie du type de sol. D'autre part, la saison de croissance est plus longue et cela offre des opportunités pour la culture d'autres plantes. Le risque de dégâts causés par le gel diminue aussi. Il convient de noter à ce niveau qu'une augmentation de la durée de la saison de croissance offre aussi des opportunités aux mauvaises herbes, aux épidémies causées par les insectes et aux maladies végétales, notamment nouvelles. Plus de pluie en hiver et des averses plus intenses en été peuvent entraîner des dommages directs aux plantes et une plus grande érosion. Les plus fortes concentrations en dioxyde de carbone peuvent dans une certaine mesure atténuer les effets négatifs des plus hautes températures sur la récolte de certains types de céréales.

L'ampleur des effets réels sur la production agricole en Belgique est incertaine. Il est évident que les circonstances vont de manière générale s'améliorer dans le nord de l'Europe et empirer dans le sud. La situation dans les zones intermédiaires, comme le nord-ouest de l'Europe, dépendra fortement du niveau réel du changement climatique et de la mesure dans laquelle l'agriculture s'adapte.

L'impact sur l'élevage peut être influencé par des modifications aux niveaux de la disponibilité et/ou de la qualité du fourrage à l'échelle internationale. La productivité et la qualité des pâtures peuvent être influencées, tandis qu'il est possible que l'on se dirige vers une tendance visant plus d'alimentation à l'étable. La chaleur et la répartition des nouveaux pathogènes peuvent réduire la productivité de l'élevage.

Un plus haut niveau de la mer et une sécheresse accrue peuvent aussi entraîner une salinisation des eaux souterraines dans les régions côtières situées plus bas, ce qui implique des conséquences négatives pour la production végétale. Un plus grand volume de précipitations et des pics de précipitations supérieurs intensifient le risque d'érosion du sol. Dans la sylviculture, une croissance accélérée peut être attendue en cas d'augmentation des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère. Cet effet est toutefois tempéré par les limitations au niveau de la fertilité du sol et la sécheresse accrue. Des périodes de sécheresse plus longues et plus nombreuses peuvent aussi faire augmenter le risque d'incendies de forêt. La composition (naturelle) des forêts changera, avec des espèces telles que les hêtres et les sapins qui perdront à terme du terrain au profit d'autres essences.

En ce qui concerne la pêche, les stocks de poissons pourraient être fortement influencés par l'augmentation de la température de l'eau de mer ; des espèces pourraient migrer ou disparaître, tandis que de nouvelles espèces pourraient prendre leur place. On constate déjà aujourd'hui une migration vers le nord d'espèces telles que le cabillaud et l'aiglefin, tandis

que des espèces d'eau chaude, comme la sardine et le rouget, sont plus présentes. Des espèces telles que les méduses pourraient aussi apparaître en plus grand nombre à terme, ce qui pourrait représenter une entrave à la pêche et/ou au tourisme. Les éventuels effets sur le zooplancton et le phytoplancton se font ressentir dans toute la chaîne alimentaire marine. En cas d'augmentation de l'intensité des tempêtes, la flotte pourra moins souvent sortir et il y aura plus de risques de dégâts. Dans les eaux intérieures, une augmentation de la température de l'eau pourra entraîner la croissance accrue des algues et une diminution du taux d'oxygène, ce qui aura des conséquences négatives sur la vie aquatique et la qualité de l'eau.

Dans la nature, il convient de tenir compte de l'extinction accélérée ou de la migration des espèces, ainsi que de la disparition d'habitats typiques suite aux modifications des modèles de précipitations ainsi qu'à la température et à la sécheresse accrues. D'autres habitats et espèces peuvent par contre avoir plus de chances, comme c'est le cas pour les espèces qui dépendent notamment de l'existence de couloirs. L'augmentation de l'érosion et des intensités des précipitations, en combinaison avec des niveaux d'eau plus faibles, peut avoir un impact négatif sur la qualité des eaux de surface. Dans la région côtière, il existe un risque de plus grande salinisation de l'eau de surface.

Le changement climatique peut en outre entraîner la dégradation de certains écosystèmes ou la réduction de leur productivité, et donc de leur capacité à capter le carbone, que ce soit dans la biomasse ou dans le sol. Le changement climatique peut aussi entraîner une libération accélérée des stocks de carbone captés dans les écosystèmes, par exemple suite à l'augmentation des feux de forêt ou à la minéralisation accélérée du carbone organique en cas de diminution de la nappe d'eau et d'augmentation de la température.

5.2.7 Santé publique

Le changement climatique peut entraîner une augmentation des maladies vectorielles. Citons comme exemple classique celui de la maladie de Lyme, qui est propagée par les tiques. La maladie est déjà bel et bien présente en Belgique, mais les hivers doux et les étés chauds pourraient accroître les risques. Les moustiques peuvent aussi propager des maladies. Le moustique tigre asiatique peut par exemple être responsable de maladies telles que le chikungunya, le virus zika, voire la dengue. L'espèce a déjà été observée en Belgique, mais ne s'y est pour l'instant pas établie. En cas de réchauffement du climat, elle pourrait toutefois s'y établir. Le risque de propagation en Belgique d'autres maladies vectorielles comme la malaria ou le virus du Nil occidental semble par contre plus faible.

Les allergies qui se propagent par les airs ainsi que les maladies qui découlent d'une exposition accrue aux rayons UV peuvent augmenter. En cas de chaleur et de sécheresse, la quantité et la qualité de l'eau de baignade ou des eaux de surface utilisées pour l'approvisionnement en eau potable peuvent diminuer (avec un risque accru de contaminations bactériennes, comme le botulisme), tandis que la détérioration alimentaire (salmonelle) peut s'intensifier. Les températures supérieures de l'eau de mer peuvent entraîner la contamination des fruits de mer avec des agents pathogènes, comme le vibrio.

La mortalité et les maladies (surtout respiratoires) induites par les coups de chaleur (en cas de vagues de chaleur), qui constituent déjà de loin la principale composante de la mortalité liée au climat, peuvent aussi augmenter. Les coups de chaleur deviendront de plus en plus un problème, surtout dans les villes. En cas de températures plus élevées, on peut aussi prévoir une augmentation des concentrations d'ozone dans l'air, mais l'effet sur la santé sera relativement limité, hormis pour les groupes vulnérables. La diminution de la mortalité suite à la réduction des coups de froid sera probablement assez peu importante.

Les inondations et autres événements climatiques extrêmes peuvent déboucher sur une augmentation de la mortalité et des lésions corporelles, mais aussi sur un stress psychique. En cas d'inondations de longue durée, le risque de maladies transmissibles via l'eau (campylobactérie, norovirus) est lui aussi accru. En cas de sécheresse de longue durée, l'approvisionnement en eau potable ou la qualité de l'eau brute à partir de laquelle l'eau potable est produite peut être compromis(e).

La mesure dans laquelle ces impacts sur la santé publique se feront sentir dépend fortement de plusieurs facteurs socio-économiques et de la manière dont les soins de santé sont organisés. Les impacts du changement climatique sur la santé devraient surtout toucher les groupes qui sont déjà les plus vulnérables et/ou les moins en mesure de s'adapter, à savoir les personnes âgées, les jeunes enfants, les groupes socialement défavorisés. Le vieillissement de la population est un point dont il faut tenir compte à ce niveau.

5.2.8 Mesures d'adaptation

Les mesures d'adaptation sont, plus encore que les mesures d'atténuation, en grande partie spécifiques à un plan ou un projet, à la nature de l'impact climatique et à l'environnement dans lequel le plan ou le projet s'inscrit.

Le fait de renforcer un développement territorial face aux conséquences d'un risque d'inondation accru n'a rien à voir avec la réduction des conséquences de l'effet d'îlot de chaleur dans un environnement urbain pour un groupe de population vulnérable. L'adaptation est donc toujours du travail sur mesure.

C'est surtout au niveau stratégique que l'adaptation peut consister à affiner ou adapter un plan existant de telle manière qu'il soit beaucoup moins vulnérable aux conséquences du changement climatique. Il peut par exemple être décidé de ne pas placer un certain développement dans une zone potentiellement sujette aux inondations, ou, dans un dossier d'urbanisme, de déjà tenir compte de manière proactive des (futurs) étés plus chauds et des pics de précipitations supérieurs. Le rapport sur les incidences environnementales est parfaitement adapté à une telle optimisation interactive des plans et des projets. En comparaison avec l'ajout de mesures d'atténuation en tant que « pansement » pour les plans définis, cette approche présente comme avantage qu'elle offre une plus grande flexibilité, une base plus solide, et l'opportunité d'intégrer les bénéfices accessoires dans le projet.

À titre d'exemple, nous énumérons ci-dessous quelques stratégies d'adaptation possibles avec leur pertinence spécifique pour un environnement urbain⁴⁶. Le développement des réseaux bleu-vert représente notamment une importante stratégie spatiale.

⁴⁶ Source : Klimaatadaptatie en kwalitatieve en kwantitatieve richtlijnen voor de ruimtelijke inrichting van gebieden. Studie in opdracht van Ruimte Vlaanderen. Technum, 2015.

Problématique liée au climat	Stratégies des infrastructures au niveau spatial (domaine public)	Stratégies au niveau des bâtiments et des parcelles (domaine privé)
Inondations causées par les précipitations	<ul style="list-style-type: none"> • Choix judicieux pour l'emplacement des quartiers. • Limiter l'empreinte des quartiers. • Lutter contre l'inondation des quartiers suite à l'infiltration, favoriser l'évaporation et veiller à assurer un tampon. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stimuler l'infiltration et l'évaporation de l'eau au niveau de la parcelle. • Stimuler le stockage de l'eau au niveau de la parcelle. • Rendre les bâtiments résistants aux inondations.
Inondations suite à l'augmentation du niveau de la mer et aux niveaux plus hauts des rivières	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter l'afflux de l'eau de rivière dont le niveau monte. • Créer des possibilités d'évacuation pour les situations d'inondations extrêmes. • Gestion des eaux de ruissellement en cas de niveau élevé des rivières ou de la mer. 	Rendre les bâtiments résistants aux inondations
Sécheresse	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la consommation d'eau courante et d'eau souterraine au niveau du quartier. • Favoriser l'infiltration des eaux de pluie au niveau du quartier. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la consommation d'eau courante et d'eau souterraine au niveau de la parcelle. • Favoriser l'infiltration des eaux de pluie au niveau de la parcelle.
Coup de chaleur	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre des mesures pour prévenir le réchauffement excessif (urban heat island effect). • Assurer le refroidissement et le rafraîchissement. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre des mesures pour prévenir le réchauffement excessif (urban heat island effect). • Assurer le refroidissement et le rafraîchissement.

Plusieurs autres exemples de mesures (génériques) pouvant aider à renforcer un plan ou un projet face aux conséquences du changement climatique sont énumérés ci-dessous :

Augmentation de la température moyenne

- Suivi de la propagation possible des (nouveaux) agents pathogènes et vecteurs (hommes, animaux et végétaux) et prévision de plans d'action.
- Adaptation des programmes de récolte dans l'agriculture - réagir aux potentiels et aux menaces.
- Réagir aux opportunités, par exemple dans le secteur touristique.
- Tenir compte des effets d'une modification dans la composition des espèces sur la pêche.
- Adapter à la nouvelle réalité les ambitions et les objectifs au niveau du développement naturel.
- ...

Chaleur

- Créer des réseaux bleu-vert (urbains et ruraux).
- « Adoucir » le tissu urbain.
- Créer des couloirs de vent.
- Créer de l'ombre.
- Prévoir des mesures adaptées pour soutenir les groupes de populations vulnérables en cas de vagues de chaleur.
- Prévoir des mesures adaptées pour contrer la baisse de la productivité du travail.
- Développement et application de plantes et de races animales résistantes à la chaleur.
- Tenir compte/gérer l'augmentation de la demande d'énergie.

- Contrôler la qualité de l'air et développer/appliquer un plan d'action en cas de dépassement.
- ...

Sécheresse

- Maintenir à niveau les stocks d'eaux souterraines en favorisant l'infiltration.
- Assurer un tampon avec les eaux pluviales et de surface afin de compenser les périodes sèches et de lutter contre l'intrusion de sel.
- Dresser des scénarios d'eaux basses pour la définition des priorités.
- Augmenter l'efficacité de la consommation d'eau et réduire les besoins en eau dans l'industrie.
- Application de plantes résistantes à la sécheresse dans l'agriculture.
- Surveillance accrue et préparation aux feux de forêts.
- ...

Inondations

- Tampon en amont et/ou infiltration des eaux des précipitations.
- Réduction du niveau de revêtement dans les zones urbaines et urbanisées.
- Accroître la capacité de réception et d'évacuation des eaux pluviales.
- Aménagement du territoire en vue de la libération des zones inondables naturelles - utilisation active de ces zones pour donner de l'espace à l'eau.
- Améliorer la résistance de l'infrastructure et des bâtiments aux inondations.
- Protéger les zones résidentielles et les infrastructures vulnérables grâce à des mesures de prévention des inondations (digues, infrastructures « vertes », etc.).
- Accroître la redondance des réseaux de transport.
- ...

5.2.9 Pertinence pour le rapport sur les incidences environnementales et recommandations

Dans le rapport sur les incidences environnementales, de l'attention doit non seulement être accordée aux conséquences d'un plan ou d'un projet sur le climat, mais les conséquences du changement climatique sur les plans ou les projets étudiés doivent aussi être décrites. Cela concerne la « résilience » face aux conséquences du changement climatique, mais aussi la mesure dans laquelle le changement climatique module les effets d'un plan ou d'un projet. Par exemple : les émissions des précurseurs d'ozone par le trafic constituent un effet négatif en soi, mais sous l'influence d'un climat qui se réchauffe, cela accroît encore plus le risque (déjà existant dans la situation initiale) de smog. De même, un certain développement urbain peut potentiellement donner lieu à une augmentation de l'effet d'îlot de chaleur, mais cette augmentation n'est problématique qu'en cas de forte augmentation (autonome) de la température estivale, éventuellement en combinaison avec une augmentation de la sécheresse. La demande qu'un plan ou un projet doit aider à concrétiser (ex. énergie, eau, etc.) peut aussi être influencée par le changement climatique ; mieux vaut également y accorder de l'attention dans le RIE, pour autant que ce soit pertinent.

Sur la base des descriptions susmentionnées, plusieurs points d'attention sont résumés ci-dessous et nous pouvons en tenir compte dans le cadre d'un RIE fédéral. Cette énumération représente une première ébauche pour ce qui peut potentiellement être important. Pour de plus amples détails, cf. la littérature⁴⁷. Les effets que nous décrivons ici sont tous pertinents pour la Belgique, mais des différences liées aux régions peuvent intervenir.

Lors d'une description de la vulnérabilité d'un plan ou d'un projet face au changement climatique, il faut toujours tenir compte des circonstances environnementales spécifiques, des caractéristiques spécifiques du plan ou du projet et de l'horizon temporel des incidences décrites en rapport avec l'horizon temporel du plan ou du projet. La mesure dans laquelle le plan ou le projet est résilient aux conséquences du changement climatique ou la mesure dans laquelle il peut s'y adapter est aussi un point d'attention. Dans un RIE, les mesures d'adaptation qui peuvent aider à atténuer la vulnérabilité d'un plan ou d'un programme aux conséquences du changement climatique doivent être décrites.

À ce niveau, tenez compte du fait que le changement climatique en dehors de la délimitation de la zone du plan ou du projet peut aussi avoir de l'influence sur le fonctionnement du plan ou du projet, par exemple suite à des modifications dans la demande (internationale), l'apparition de migrations, des modifications dans les flux de transport, etc.

Les conséquences qui peuvent potentiellement se présenter, par secteur et par effet climatique primaire, sont notamment les suivantes :

Tourisme

Augmentation de la température moyenne.	<ul style="list-style-type: none">– Prolongation de la saison touristique.– Augmentation du nombre de touristes dans une certaine période.– Augmentation de la congestion sur les voies d'accès.– Diminution de la qualité de l'eau de baignade (cf. aussi santé).– Diminution du potentiel pour les loisirs hivernaux.
Plus grandes fréquences des vagues de chaleur.	<ul style="list-style-type: none">– Effets sur la santé– Plus grands besoins de refroidissement dans les centres touristiques.– Diminution de l'attrait de certaines périodes ou certains endroits.
Étés plus secs.	<ul style="list-style-type: none">– Pénuries d'eau dans les centres touristiques.– Plus faibles niveaux des eaux, avec un impact sur les loisirs aquatiques.
Augmentation du niveau de la mer.	<ul style="list-style-type: none">– Diminution de la surface de plage.– Augmentation du risque d'inondation de l'infrastructure touristique.
Augmentation des conditions climatiques extrêmes (vent, tempête, pics de précipitations, inondations).	<ul style="list-style-type: none">– Augmentation de diverses formes de dommages à l'infrastructure touristique.

⁴⁷ Cf. notamment "Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient". Commission européenne, DG Action pour le Climat, 2011.

Entreprises

Augmentation de la température moyenne.	– Augmentation du besoin de refroidissement pour les processus industriels.
Plus grandes fréquences des vagues de chaleur.	– Augmentation du besoin de refroidissement pour les processus industriels. – Augmentation du besoin de refroidissement pour les travailleurs. – Réduction de la productivité au travail. – Effets sur la santé et absentéisme.
Étés plus secs.	– Réduction de la disponibilité ou de la qualité des eaux de procédé (eau de surface et souterraine) / salinisation.
Augmentation du niveau de la mer.	– Risque d'inondation accru.
Augmentation des conditions climatiques extrêmes (vent, tempête, pics de précipitations, inondations). Généralités	– Dommages aux bâtiments industriels. – Perturbation de l'accessibilité des entreprises. – Modifications de la demande de certains biens et services/modèles de consommation changeants.

Production d'énergie

Augmentation de la température moyenne.	– Plus faible demande d'énergie pour le chauffage/glissement dans le temps de la demande d'énergie.
Plus grandes fréquences des vagues de chaleur.	– Plus grande demande d'énergie pour le refroidissement. – Problèmes avec le refroidissement des centrales suite à la plus haute température de l'eau. – Plus faible efficacité des centrales. – Impact sur la capacité de transmission des réseaux haute tension.
Étés plus secs.	– Problèmes avec le refroidissement des centrales suite aux plus faibles niveaux des eaux. – Plus faible production des centrales hydrauliques.
Augmentation du niveau de la mer.	– Risque d'inondations accru et de dommages aux centrales à la côte et le long des cours d'eau liés aux marées.
Augmentation des conditions climatiques extrêmes (vent, tempête, pics de précipitations, inondations). Généralités	– Risque accru de dommages aux centrales classiques, surtout suite aux inondations. – Dommages aux lignes haute tension. – Dommages aux éoliennes. – Limitation de la production des éoliennes suite à l'arrêt induit par des tempêtes de vent. – Augmentation limitée du potentiel pour les énergies renouvelables (énergie solaire, énergie éolienne). – Modifications dans la productivité de la croissance de la biomasse pour la production d'énergie. – Plus faible demande d'énergie et autre composition du mix énergétique suite aux mesures d'atténuation.

Construction/environnement construit

Augmentation de la température moyenne.	<ul style="list-style-type: none">- Plus grand besoin d'isolation.- Impact sur l'utilisation des matériaux.
Plus grandes fréquences des vagues de chaleur.	<ul style="list-style-type: none">- Plus grand besoin de refroidissement (actif ou passif).- Augmentation de l'effet d'îlot de chaleur.
Étés plus secs.	<ul style="list-style-type: none">- Impact négatif sur la faisabilité des toits verts, verdure d'ombre, etc.- Impact sur la stabilité du sous-sol.
Augmentation du niveau de la mer.	<ul style="list-style-type: none">- Augmentation des risques d'inondations le long de la côte et le long des rivières liées aux marées.
Augmentation des conditions climatiques extrêmes (vent, tempête, pics de précipitations, inondations).	<ul style="list-style-type: none">- Besoin accru de mesures pour compenser et traiter les précipitations (extrêmes) (tampons, infiltrations, évacuations), tant au niveau des bâtiments que des quartiers.- Dommages potentiellement plus importants aux bâtiments.- Impact sur la stabilité du sol.
Généralités	<ul style="list-style-type: none">- Modification de l'aménagement du territoire et des modèles d'implantation suite aux mesures d'atténuation.- Augmentation de la production d'énergie renouvelable aux niveaux des bâtiments et des quartiers suite aux mesures d'atténuation.
Augmentation de la température moyenne.	<ul style="list-style-type: none">- Plus grand besoin d'isolation.- Impact sur l'utilisation des matériaux.

Transport et infrastructure

Augmentation de la température moyenne.	<ul style="list-style-type: none">- Diminution des dégâts causés par le gel aux routes.- Moins de perturbations des différents modes de transport.- Moins d'accidents suite à la neige et au verglas.- Diminution du besoin de dégivrer les avions.
Plus grandes fréquences des vagues de chaleur.	<ul style="list-style-type: none">- Augmentation des dégâts ou des perturbations causé(e)s par la chaleur aux routes et voies ferrées, aux parties mobiles des ponts et des écluses, aux composants électroniques, etc.- Augmentation possible des accidents suite à la surchauffe et à la fatigue.
Étés plus secs.	<ul style="list-style-type: none">- Problèmes de stabilité suite au dessèchement du sol/sous-sol.- Eaux basses dans les rivières et les canaux avec limitations aux niveaux des franchissements et de la navigabilité.
Augmentation du niveau de la mer.	<ul style="list-style-type: none">- Dommages à ou influences sur le fonctionnement des ports (maritimes).
Augmentation des conditions climatiques extrêmes (vent, tempête, pics de précipitations, inondations).	<ul style="list-style-type: none">- Entrave au trafic maritime en cas de niveaux des eaux plus hauts.- Dommages aux infrastructures.- Inondation des aéroports en cas de pluies torrentielles.- Entrave aux flux de transport (avec conséquences économiques dérivées et conséquences au niveau de l'accessibilité de toutes sortes de services,

	<ul style="list-style-type: none"> possibilités d'évacuation, etc.). – Dépassement de la capacité des systèmes d'évacuation des eaux et d'égouttage. – Augmentation de la fréquence des débordements des égouts mixtes avec impact sur la qualité des eaux de surface.
Généralités	<ul style="list-style-type: none"> – Modifications dans les flux de personnes et de marchandises (temporaires ou permanentes) ; modifications dans la demande de mobilité.
Agriculture et élevage	
Augmentation de la température moyenne.	<ul style="list-style-type: none"> – Modification dans l'adéquation de certaines plantes (aux sens positif et négatif). – Prolongation de la saison de croissance. – Augmentation du risque de (nouvelles) maladies et épidémies ; intensification des problèmes posés par les mauvaises herbes ; augmentation de l'utilisation des pesticides. – Diffusion de nouveaux agents pathogènes dans l'élevage. – Diminution des dommages causés par le gel.
Plus grandes fréquences des vagues de chaleur.	<ul style="list-style-type: none"> – Dommages aux plantes. – Plus grands besoins de refroidissement dans l'élevage. – Coups de chaleur dans l'élevage.
Étés plus secs.	<ul style="list-style-type: none"> – Manque de précipitations. – Augmentation du recours à l'irrigation. – Plus grand risque de salinisation des eaux souterraines et de surface. – Autre choix de plantes.
Augmentation du niveau de la mer.	<ul style="list-style-type: none"> – Salinisation croissante des eaux souterraines dans la plaine côtière et les estuaires.
Augmentation des conditions climatiques extrêmes (vent, tempête, pics de précipitations, inondations).	<ul style="list-style-type: none"> – Dommages directs aux plantes. – Augmentation de l'érosion. – Augmentation des dégâts causés par les inondations.
Généralités	<ul style="list-style-type: none"> – Augmentation potentielle de la productivité suite aux plus grandes concentrations de CO₂. – Modification de la qualité des pâtures et tendance vers plus d'alimentation à l'étable. – Modification de la disponibilité du fourrage. – Diminution du cheptel suite aux mesures d'atténuation.
Sylviculture	
Sécheresse.	<ul style="list-style-type: none"> – Pénuries d'eau et limitation de la croissance. – Augmentation du risque d'incendies de forêt.
Généralités	<ul style="list-style-type: none"> – Croissance plus rapide en cas de plus grandes concentrations en CO₂. – Modifications dans l'utilisation de la terre suite aux mesures d'atténuation (ex. production de biomasse). – Modifications dans la composition naturelle des forêts, avec la disparition de certaines essences et l'apparition de nouvelles.
Pêche et prise	

Augmentation de la température de l'eau de mer.	<ul style="list-style-type: none"> - Migration vers le nord de certaines espèces (avec réduction des espèces intéressantes d'un point de vue économique et le remplacement par d'autres). - Augmentation des espèces indésirables d'un point de vue économique. - Effets sur le zooplancton et le phytoplancton avec incidences dans la chaîne alimentaire.
Augmentation de la température de l'eau continentale.	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation du risque de prolifération d'algues et mort des poissons suite au manque d'oxygène.
Augmentation de l'intensité des tempêtes.	<ul style="list-style-type: none"> - Limitations des sorties de la flotte de pêche. - Augmentation des dommages.
Généralités	<ul style="list-style-type: none"> - Impact négatif de l'acidification de l'eau de mer sur la conchyliculture.
Gestion/développement de la nature	
Généralités	<ul style="list-style-type: none"> - Migration et glissements dans la composition des espèces suite aux modifications de la température, des précipitations et des phénomènes liés à la sécheresse. - Modifications dans l'adéquation des habitats et apparition suite aux modifications de la température, des précipitations et des phénomènes liés à la sécheresse. - Baisse de la qualité des eaux de surface suite notamment à l'érosion et à de plus faibles niveaux d'eau. - Acidification des eaux de surface et souterraines dans la région côtière et le long des rivières liées aux marées. - Augmentation de la pénétration de sel dans les estuaires et les canaux en cas de pénuries d'eau accrues. - Réduction des capacités de captage du carbone dans la végétation et le sol. - Augmentation des volumes de carbone libérés depuis les écosystèmes (feux de forêt, minéralisation du carbone dans le sol, etc.).
Santé publique	
Augmentation de la température moyenne.	<ul style="list-style-type: none"> - Propagation accrue des vecteurs (insectes) de certaines maladies. - Augmentation de la contamination des coquillages par des agents pathogènes. - Diminution des coups de froid.
Plus grandes fréquences des vagues de chaleur.	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des allergies des voies respiratoires. - Augmentation des coups de chaleur, surtout pour les groupes de population vulnérables. - Augmentation du risque de détérioration des aliments. - Diminution de la qualité de l'air (ozone, particules fines).
Étés plus secs.	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la quantité et de la qualité des eaux de baignade et de pêche. - Diminution de la quantité et de la qualité des eaux brutes pour la production d'eau potable ; pénuries d'eau (potable).

Augmentation du niveau de la mer.

- Augmentation du risque d'inondations dans la région côtière et le long des estuaires.

Augmentation des conditions climatiques extrêmes (vent, tempête, pics de précipitations, inondations).

- Augmentation de la mortalité, des lésions corporelles et du stress psychique suite aux inondations et à d'autres conditions extrêmes.
- Augmentation du risque de maladies transmissibles via l'eau en cas d'inondations (de longue durée).

Dans un rapport sur les incidences environnementales, de l'attention doit aussi être accordée aux mesures d'adaptation possibles pouvant aider à faire en sorte que le plan ou le projet résiste aux conséquences du changement climatique.

Comme nous l'avons déjà dit, les mesures d'adaptation sont en grande partie spécifiques au contexte et leur développement se situe souvent au niveau du projet détaillé. Dans un rapport sur les incidences environnementales, il peut donc suffire de renvoyer aux mesures d'adaptation les plus évidentes, en recommandant de les développer lors d'une phase de projet ultérieure.

Lors de la sélection des mesures d'adaptation proposées, la préférence doit être accordée aux mesures ayant aussi peu d'effets secondaires négatifs que possible (par exemple au niveau de la biodiversité ou des émissions de gaz à effet de serre) et avec autant d'effets secondaires positifs que possible (en ce qui concerne la biodiversité, les loisirs, le développement urbain, etc.). Accordez aussi la préférence aux mesures qui sont intégrées dans la conception du plan ou du projet, plutôt qu'aux mesures qui sont simplement additionnelles à un plan ou un projet.

5.2.10 Changement climatique et biodiversité

Il existe de nombreuses relations (potentielles) entre le changement climatique et la biodiversité. À cet égard, nous renvoyons aussi au manuel relatif au thème de la biodiversité dans le rapport sur les incidences environnementales.

Le changement climatique a des conséquences évidentes sur la composition de la biodiversité dans une certaine région. Les espèces peuvent bien ou moins bien résister à des températures en augmentation, que ce soit sur terre ou en mer. La sécheresse, les inondations et les changements dans les modèles de précipitations peuvent avoir pour effet que certains habitats vont s'étendre et que d'autres vont devenir plus rares. Certaines espèces s'y adapteront, d'autres migreront, d'autres encore se maintiendront avec moins de succès, et d'autres s'éteindront. À plus long terme, cela aura des conséquences considérables pour l'écosystème dans une certaine région.

Cela peut à son tour avoir des effets pour les services d'écosystème fournis, ce qui peut se traduire dans des conséquences économiques réelles : modifications de l'attrait touristique du paysage, des propriétés d'épuration des eaux des zones humides, de la capacité des forêts à agir en tant que « puits » pour les gaz à effet de serre, etc.

La lutte contre le changement climatique (par exemple via la promotion de l'énergie renouvelable) peut aussi avoir des effets négatifs (involontaires) au niveau de la biodiversité. Les éoliennes peuvent entraîner une augmentation de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris, tandis que les centrales hydroélectriques peuvent être négatives pour la

migration des poissons et pour la dynamique dans les systèmes de rivière, et que les plantations de biomasse peuvent réduire la biodiversité d'un paysage.

D'autre part, la biodiversité peut être un atout important pour l'adaptation au changement climatique, ou la biodiversité peut être soutenue comme effet secondaire des mesures d'adaptation. Citons comme exemples les solutions basées sur la nature pour la gestion des inondations (zones humides, plaines d'inondation boisées pour la protection des digues, etc.) et l'utilisation ciblée de la verdure et de l'eau dans les villes pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur ou pour assurer un tampon avec les pics de précipitations (ex. toits verts, oueds, etc.).

Enfin, la végétation à croissance active peut être utilisée comme un « puits » pour le CO₂, dans le cadre d'un ensemble d'atténuation plus large. L'importance de ce puits est il est vrai plutôt limitée en Belgique.

Pertinence pour le rapport sur les incidences environnementales et recommandations

1. Dans un RIE, accordez de l'attention aux conséquences du changement climatique sur la biodiversité.
2. Essayez d'exprimer l'impact du changement climatique sur la biodiversité autant que possible en termes d'effet sur les services d'écosystème.
3. Lors de l'évaluation des incidences, tenez compte des éventuels effets négatifs sur la biodiversité des plans ou des projets axés sur l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre ; évaluez les avantages et les inconvénients. Cherchez des alternatives ou des mesures d'atténuation qui aident à garantir que les effets positifs du plan ou du projet dans la lutte contre le changement climatique n'aillent pas à l'encontre des objectifs d'autres thèmes politiques.
4. Lors de la définition de l'effet d'un plan ou d'un projet et lors de la définition des mesures d'atténuation ou d'alternatives, tenez compte des effets sur les capacités de captage du carbone des écosystèmes.
5. Lorsque vous abordez la sensibilité d'un plan ou d'un projet aux conséquences du changement climatique, optez pour des mesures d'adaptation présentant des bénéfices accessoires maximaux dans le domaine de la biodiversité.

6. POINTS D'ATTENTION MÉTHODOLOGIQUES

6.1 Prévisions pour les émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre constituent un point d'attention majeur dans le thème du « climat » d'un rapport sur les incidences environnementales. Afin de placer les émissions (et leur augmentation ou diminution) propres à un plan ou à un projet dans leur bon contexte dans le cadre du rapport sur les incidences environnementales, elles doivent s'inscrire dans l'évolution des émissions totales de gaz à effet de serre en Belgique.

Lors de la définition de cette évolution, la distinction peut être faite entre d'une part les engagements pris et d'autre part les prévisions, en tenant compte de la politique en vigueur.

Les engagements de la Belgique ont déjà été abordés plus tôt (cf. § 3.4.1). Concrètement, la Belgique doit réaliser d'ici 2020 une réduction de 15% et d'ici 2030 une réduction de 35% (les deux par rapport aux émissions de 2005) dans les secteurs non couverts par le SEQE. La Commission européenne a en outre fixé comme objectif à long terme une réduction commune des émissions de gaz à effet de serre de 80 à 95% d'ici 2050 (par rapport à l'année de référence 1990).

Le caractère ambitieux de ce dernier objectif, surtout, est clairement illustré dans la figure suivante⁴⁸.

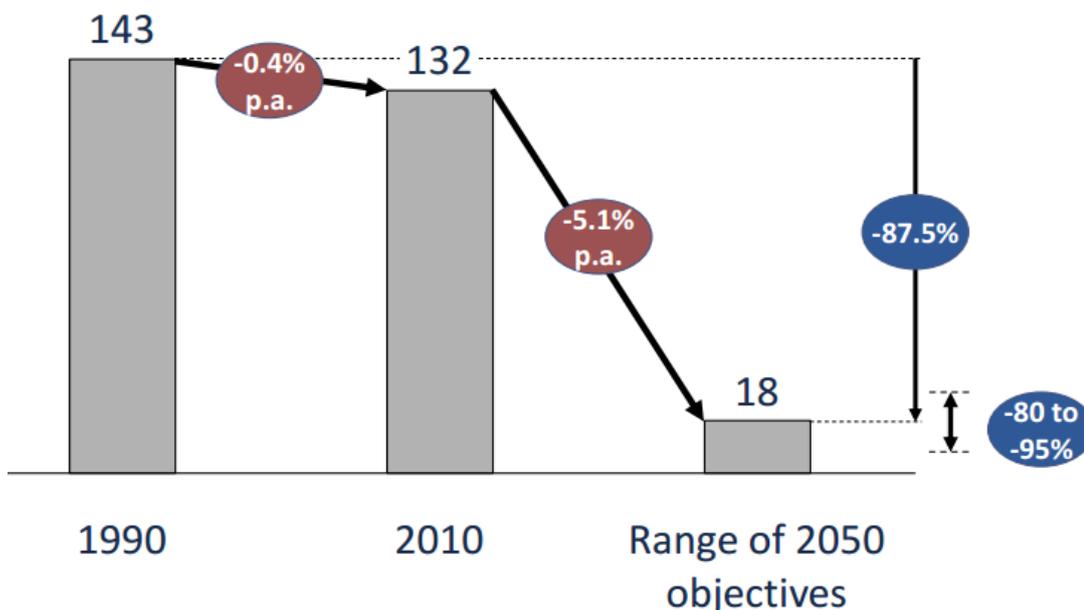


Figure 22 Émissions de gaz à effet de serre belges : évolution historique et objectifs. Source : Climact et VITO, 2013.

⁴⁸ Source : Scenarios for a Low Carbon Belgium by 2050. Climact et VITO, 2013. Chiffres des émissions en mégatonne d'éq. CO₂ par an.

La réalité actuelle est différente. Dans le cadre de la Greenhouse gas Monitoring Mechanism Regulation (MMR), la Belgique doit notamment [publier un rapport de prévision](#) annuel de ses émissions de gaz à effet de serre, basé sur la politique existante (WEM, « with existing measures ») et sur la politique renforcée (mais déjà prévue) (WAM, « with additional measures »). La figure suivante illustre les prévisions telles que rapportées en mars 2017.

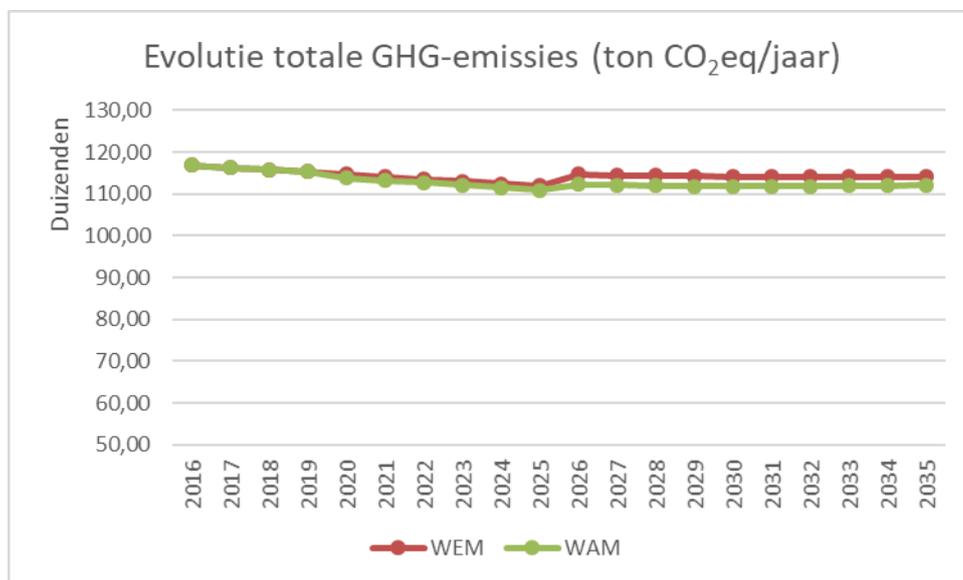


Figure 23 *Évolution des émissions totales de gaz à effet de serre (en tonne d'éq. CO₂/an) suivant les scénarios WEM et WAM. Source : Rapport belge dans le cadre de la Greenhouse gas Monitoring Mechanism Regulation (MMR)*

Comme nous pouvons le constater, sur la base des mesures politiques déjà prises actuellement, il n'est pas question de réduction drastique.

D'autre part, le rapport de [Climact et VITO \(2013\)](#) a démontré qu'il existe bel et bien de tels scénarios réalistes qui peuvent satisfaire à l'engagement pris pour 2050. Ces scénarios peuvent bien entendu uniquement devenir réalité moyennant des mesures politiques approfondies et des adaptations poussées aux niveaux du comportement de consommation et du mode de vie des Belges. À titre d'exemple, la figure suivante illustre l'évolution des réductions nécessaires (et faisables) pour le scénario « CORE » (l'un des cinq scénarios pauvres en carbone de l'étude Climact-VITO) dans les différents secteurs.

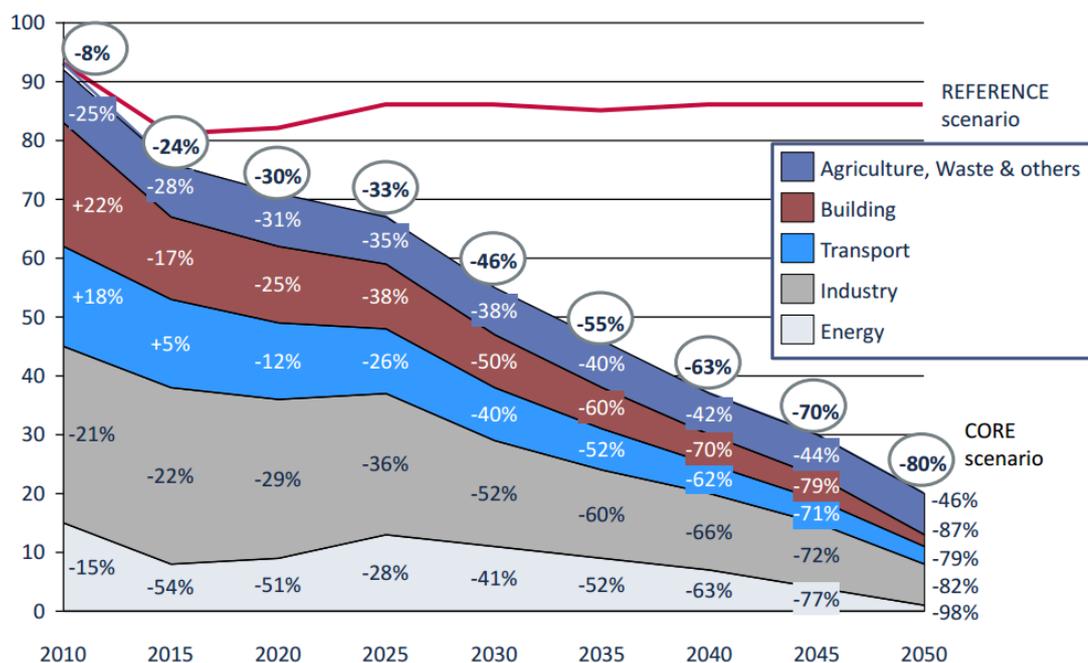


Figure 24 Évolution des émissions de gaz à effet de serre par secteur en Belgique dans le scénario CORE. Source : Climact et VITO, 2013.

Dans le cadre de cette étude, un outil Web intéressant a été développé ; il fournit un aperçu des initiatives existantes et il permet de composer différents scénarios et d'analyser leur impact (<http://www.klimaat.be/2050/nl-be/home/>).

Pertinence pour le rapport sur les incidences environnementales et recommandations

1. En tant que référence pour l'évolution future des émissions de gaz à effet de serre en Belgique, mieux vaut partir pour les rapports sur les incidences environnementales fédéraux (tant au niveau stratégique ou du plan qu'au niveau du projet) des engagements existants pour 2020, 2030 et 2050 en termes de réductions. Il s'agit en effet d'accords clairs, qui sont nécessaires pour aider à éviter un changement climatique catastrophique, et dont il est aussi démontré qu'ils sont faisables.
2. Un ou plusieurs des scénarios de [l'étude Climact/VITO \(2013\)](#) peuvent être utilisés pour apporter plus de contenu à ces objectifs, en termes de répartition des efforts sur les secteurs et de mesures qui peuvent aider à les réaliser.
3. Les prévisions en cas de politique existante suivant le rapport MMR le plus récent peuvent éventuellement être utilisées en plus pour définir la « distance to target » et désigner les impacts du plan ou du projet (au sens positif ou négatif) sur cette « distance to target ».
4. Outre les objectifs belges, on peut aussi éventuellement tenir compte lors de l'évaluation des objectifs régionaux, voire locaux (par exemple tels que définis dans le cadre de la Convention des Maires).

6.2 Traiter les prévisions climatiques

Dans les rapports sur les incidences environnementales, on fait souvent référence dans le cadre du thème consacré au climat aux changements climatiques futurs, dont l'ampleur est déterminée à l'aide de prévisions climatiques.

Pour l'expliquer simplement, les prévisions climatiques sont créées en associant des hypothèses concernant l'évolution prévue dans les émissions de gaz à effet de serre aux modèles climatiques, qui se prononcent sur la base des concentrations qui en résultent (et de nombreuses autres variables) sur les modifications dans certains paramètres climatiques (température, précipitations, etc.) à un certain endroit et à un certain moment.

Scénarios pour les gaz à effet de serre RCP

Depuis l'AR5, on travaille pour les prévisions des concentrations de gaz à effet de serre avec des « Representative concentration pathways ». Il s'agit de scénarios qui font office de modèles pour atteindre un certain niveau de « forçage »⁴⁹ (lié aux gaz à effet de serre) anthropique du système climatique. Nous pouvons citer de manière inhérente les hypothèses pour les sujets tels que la croissance démographique, le développement économique, les évolutions dans l'utilisation de l'énergie et les sources d'énergie, les évolutions dans l'utilisation de la terre, la politique, les mesures d'atténuation et la technologie, qui débouchent ensemble sur le niveau de forçage correspondant en 2100. En principe, plusieurs scénarios peuvent d'ailleurs déboucher sur le même forçage.

Les scénarios de gaz à effet de serre RCP introduits dans AR5 sont respectivement appelés RCP 8.5, RCP 6.0, RCP 4.5 et RCP 2.6, le premier et le dernier étant des scénarios extrêmes⁵⁰.

Le RCP 8.5 se caractérise par une augmentation de la population mondiale jusqu'à 12 milliards en 2100 et par des émissions de gaz à effet de serre en constante augmentation suite à l'utilisation de carburants fossiles. Lorsqu'il n'y a plus de pétrole, on repasse au charbon. Ce scénario entraîne des concentrations de gaz à effet de serre très élevées, de l'ordre de 1250 ppm en 2100, et donc une forte influence sur le climat, qui continue d'augmenter après 2100. Dans ce scénario, l'augmentation de la température moyenne de la Terre (par rapport à la période préindustrielle) en 2100 pourrait se situer entre 2,6 et 4,8°C (par rapport à la moyenne de la période 1986-2005⁵¹).

Le RCP 2.6 est un scénario « de pic et de diminution », où le forçage du rayonnement atteint un pic avant la fin du siècle, puis redescend. Les concentrations de gaz à effet de serre devraient atteindre en 2040 un niveau maximal de 450 ppm, mais devraient ensuite diminuer. Cela signifie que les *émissions* de gaz à effet de serre devraient atteindre leur

⁴⁹ Exprimé en quantité d'énergie supplémentaire ajoutée par le forçage anthropique au système climatique (en W/m²)

⁵⁰ Dans les rapports précédents du GIEC, on a travaillé avec des scénarios SRES (Special Report on Emissions Scenarios), qui partaient d'un certain niveau d'émissions plutôt que du forçage du rayonnement, et qui ne tenaient pas compte de l'effet (d'atténuation) de la politique et des mesures.

⁵¹ Celle-ci était environ 0,6°C plus chaude que durant la période 1850-1900.

niveau maximal vers l'an 2020 et devraient être ramenées à zéro dans le courant de la 2^e moitié du 21^e siècle. Pour que ce soit possible, il faut non seulement des réductions fondamentales dans les émissions de gaz à effet de serre, mais il faut aussi recourir à des « émissions négatives » : la disparition active des gaz à effet de serre de l'atmosphère via le captage et le stockage du carbone. Dans ce scénario, l'augmentation de la température moyenne de la Terre (par rapport à la période préindustrielle) en 2100 resterait limitée entre 0,3 et 1,7°C.

Les deux autres scénarios RCP se situent en ce qui concerne le niveau de forçage du rayonnement atteint et les « pathways » sous-jacents à un stade intermédiaire entre les RCP 8.5 et 2.6. Dans le RCP 6.0, un pic d'émission est atteint vers l'année 2080 et l'augmentation de la température d'ici la fin du siècle peut s'élever jusqu'à 3,1°C en cas de concentration moyenne d'éq. CO₂ de 850 ppm. Dans le RCP 4.5, les émissions atteignent un pic vers 2040 et les concentrations d'éq. CO₂ s'élèvent en moyenne à 650 ppm en 2100. L'augmentation de la température moyenne de la Terre qui en résulte en 2100 peut atteindre 2,6°C.

Modèles climatiques

Durant ces dernières décennies, un nombre considérable de modèles climatiques a été développé et appliqué par des instituts de recherche établis partout dans le monde.

Les simulations avec les modèles à la base des conclusions du rapport AR5 du GIEC ont été réalisées dans le cadre international du Coupled Model Intercomparison project n° 5 (CMIP5). Les résultats de ces simulations, réalisées avec les GCM (General Circulation Models ou les modèles climatiques globaux) et pour les différents RCP, sont rassemblés dans la base de données CMIP5.

Les résultats de la série de modèles CMIP à un certain RCP peuvent parfois être très variés. C'est pourquoi l'on travaille souvent avec un paramètre statistique sur la base de toute la portée, plutôt qu'avec les résultats d'un modèle spécifique. À titre d'exemple, la figure suivante illustre resp. les 25e, 50e et 75e percentiles de la répartition de tout l'ensemble CMIP5 pour les modifications de température durant les mois de décembre-février en Europe d'ici la fin du siècle, sur la base du RCP 4.5.

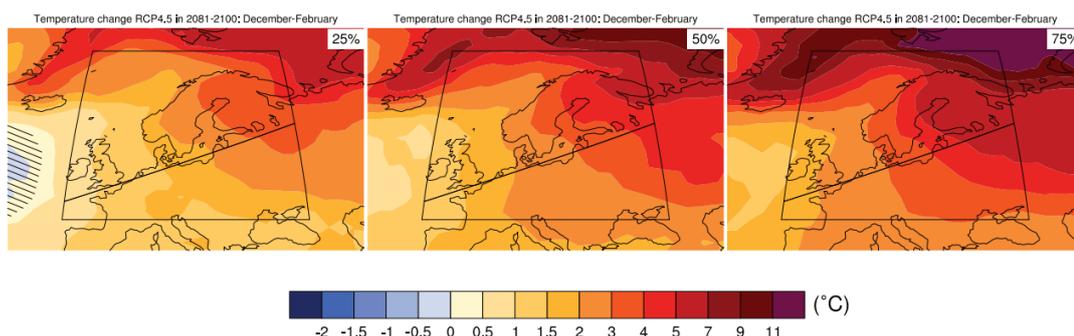


Figure 25 25e, 50e et 75e percentiles de la répartition de tout l'ensemble CMIP5 pour les modifications de température durant les mois de décembre-février en Europe d'ici la fin du siècle, sur la base du RCP 4.5.

Les GCM présentent une résolution spatiale moyenne d'environ 150 km. Ils ne sont donc pas adaptés pour se prononcer sur une résolution plus fine. Pour y répondre, des modèles régionaux ont aussi été développés (RCM).

Citons à titre d'exemple les modèles développés dans le cadre international du Coordinated Regional Climate Downscaling Experiments (CORDEX). Différents projets CORDEX couvrent chacun une région spécifique, l'EURO-CORDEX couvrant la région européenne. Les résultats du modèle dans l'EURO-CORDEX sont disponibles à des résolutions de 12 et 50 km.

Des modèles avec une échelle encore plus fine ont spécifiquement été développés pour la Belgique, à savoir CCLM (KU Leuven, résolution de 3 km) et ALARO (KMI, résolution 4 km).

Notons que les modèles à résolution plus fine ne sont pas forcément « plus fiables » que les modèles dont la résolution est plus grande à l'heure de répertorier les modifications attendues dans le climat. Ils sont par contre mieux en mesure de simuler des éléments comme les précipitations estivales extrêmes et ils peuvent aussi mieux tenir compte des différences locales ou régionales dans la topographie.

Tout l'un dans l'autre, les modèles climatiques sont surtout adaptés pour illustrer les tendances dans le changement climatique de manière fiable. À l'heure d'exprimer ces tendances par des chiffres, il convient toutefois de tenir compte de la grande variabilité de résultats dans un certain ensemble de modèles.

Scénarios climatiques

Les scénarios sont des descriptions d'une situation climatologique future possible, basées sur les résultats des simulations modèles. Ils simplifient la multitude de résultats possibles en des chiffres clés pour un certain nombre de paramètres climatiques sur la base d'une analyse (statistique) des résultats obtenus avec différents modèles et pour différents scénarios d'émission. S'ils sont utilisés de manière cohérente, ils présentent comme avantage que les résultats des études pour lesquelles ils sont utilisés pourront être comparés.

Citons à titre d'exemple les scénarios développés pour la Vlaamse Milieumaatschappij (2015), qui ont déjà été abordés plus tôt dans ce document (cf. § 4.3.2.2). D'autres scénarios ont récemment été développés dans le cadre de Cordex.be, mais ils n'ont pas encore été publiés.

Aussi bien les scénarios CORDEX que de la VMM sont basés sur toute une série de résultats de modèles qui peuvent être associés géographiquement à la station d'Uccle et qui en sont donc représentatifs. Les scénarios se composent de chiffres clés pour un certain nombre de paramètres liés aux températures et aux précipitations, et ce pour 3 horizons temporels différents (30, 50 et 100 ans). Afin de tenir compte de la variabilité, on donne à chaque fois des chiffres pour un scénario faible, moyen et élevé⁵².

Le tableau suivant donne un exemple de résultat de ces scénarios pour les paramètres « température moyenne annuelle » (en °C de modification par rapport à 2015) et « précipitations hivernales totales » (en % de changement par rapport à 2015). Pour

⁵² Cf. aussi § 4.3.2.2. Comme cela y est indiqué, les scénarios climatiques élevé et faible sont basés sur les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance de 95% calculé sur la base de toute la portée de projections de modèles climatiques disponibles et analysées. Le scénario moyen correspond à la médiane. Les projections de modèle qui sont à la base comprennent des résultats (et la variabilité qui en résulte) pour les 4 RCP différents et pour des dizaines de modèles différents. Les scénarios ne sont donc pas uniformément assimilés à un certain RCP.

consulter l'intégralité des scénarios et avoir une explication détaillée de la manière dont ils ont été développés, nous renvoyons aux publications originales.

Paramètre	Sur le nombre d'années	Scénario climatique			
		faible	moyen	élevé	
Température annuelle	moyenne	30	+ 0,2 °C	+1,1 °C	+2,2 °C
		50	+0,3 °C	+1,8°C	+ 3,6 °C
		100	+ 0,7°C	+3,7 °C	+ 7,2 °C
Précipitations totales	hivernales	30	-0,4%	+ 3%	+11%
		50	-0,6%	+6%	+19%
		100	-1%	+12%	+38%

Pertinence pour le rapport sur les incidences environnementales et recommandations

1. Dans le cadre du rapport sur les incidences environnementales, aucune modélisation climatique n'est réalisée. Il y a effectivement suffisamment de publications disponibles qui illustrent, résument et synthétisent en scénarios les résultats des centaines de modélisations précédemment réalisées (au sein par exemple de CMIP5 ou de CORDEX).
2. Si l'on travaille avec des scénarios, mieux vaut travailler pour la Belgique, dans l'attente de scénarios plus différenciés au niveau régional, avec les scénarios de la VMM, qui sont basés sur les modélisations CMIP5 et les RCP les plus récentes, et qui sont représentatifs pour Uccle, ou avec les scénarios CORDEX.be plus récents. Il convient de toujours vérifier quels sont les scénarios validés les plus récents.
3. Si l'on utilise dans un RIE des prévisions pour l'évolution des paramètres climatiques, cela portera toujours sur les évolutions *autonomes* à prévoir. Aucun plan ou projet en Belgique n'aura un effet mesurable sur les évolutions climatiques mondiales.
4. La description des évolutions futures des paramètres climatiques dans un RIE n'est pas une fin en soi et est assortie de certaines conditions. Le lien doit toujours être établi avec la vulnérabilité du plan ou du projet face au changement climatique. Si cette vulnérabilité est limitée, il n'est pas nécessaire d'approfondir le changement climatique futur dans un RIE.
5. Si l'on renvoie dans un RIE aux valeurs futures pour les paramètres climatiques, il faut toujours préciser :
 - Pour quel horizon temporel l'affirmation est d'application.
 - En cas d'affirmation sous la forme d'une modification dans les valeurs des paramètres (absolues ou relatives) : en comparaison avec quelle année de référence (ou période de référence) l'affirmation est-elle valable ?
 - Si l'affirmation s'applique à un niveau mondial, régional (ex. Europe) ou local (ex. Belgique).

Si l'on renvoie à des résultats de modèle spécifiques, il faut en outre clairement indiquer pour quels RCP (ou éventuellement SRES) l'affirmation s'applique.

Il faut toujours tenir compte de la variabilité parfois importante dans les résultats des

différents modèles, surtout aux niveaux régional et local. Dans ce sens, les chiffres sont de préférence toujours indiqués sous la forme d'une portée ou d'un niveau de fiabilité statistique afin d'éviter l'illusion de (fausse) précision.

6.3 Horizon temporel, année de référence et développements autonomes

L'horizon temporel du changement climatique et des mesures qui doivent être prises pour limiter ce changement et s'y adapter n'est pas toujours du même ordre que celui d'un plan ou d'un projet. L'horizon d'un plan ou la durée de vie d'un projet est généralement de l'ordre de quelques décennies. Les prévisions pour le changement climatique font généralement des affirmations jusqu'à la fin du 21^e siècle. Pour tenir compte de l'incertitude dans les prévisions, elles sont souvent exprimées en modifications (par rapport à une période de référence) dans une certaine période (par exemple 2016–2035, 2046–2065 et 2081–2100), plutôt que pour une future année spécifique.

Il existe des scénarios de réduction des émissions et d'émissions (avec effet climatique correspondant) à l'échelle mondiale avec ce même horizon temporel. Les traductions de ces scénarios en ambitions géographiquement différenciées et en plans d'action correspondants présentent toutefois un horizon temporel bien plus court. Un engagement quantitatif spécifique pour la Belgique ne dépasse actuellement pas 2030 et n'est pas encore traduit en plan d'action concret. Avec l'entrée en vigueur de l'Accord de Paris, les engagements seront affinés avec un cycle quinquennal pour tous les pays participants.

Dans l'horizon du plan ou du projet, la situation de référence change, et pas uniquement sur le plan du climat. Que ce soit en raison du changement climatique et des stratégies d'atténuation et d'adaptation ou non, des évolutions sont à prévoir aux niveaux notamment de l'utilisation des terres, de l'approvisionnement énergétique, de l'aménagement du territoire, de la biodiversité, des choix de mobilité, de la démographie, etc. Plus nous avancerons dans le temps, plus ces modifications deviendront importantes, mais plus elles seront aussi difficiles à prévoir.

Pertinence pour le rapport sur les incidences environnementales et recommandations

1. Indiquez toujours clairement dans un RIE quel est l'horizon du plan ou la durée de vie prévue pour un projet.
2. Lors de l'évaluation des intentions de la politique, des plans ou des projets, tenez compte du degré de flexibilité inhérent. Les plans ou les projets assortis d'un long horizon/d'une longue durée de vie peuvent entraîner la « fixation » d'un volume d'émissions au cours de cette période. La politique, les plans ou les projets aux niveaux du transport (infrastructures) et de la production énergétique (à grande échelle) en sont des exemples.
3. Examinez tout d'abord les émissions ou les émissions évitées d'un plan ou d'un projet par rapport aux ambitions ou aux objectifs dans l'horizon temporel du plan ou du projet (mais ne perdez pas de vue les objectifs à long terme).
4. Tenez compte du fait que la situation de référence à laquelle les effets d'un plan ou d'un projet doivent être comparés évolue sous l'effet du changement climatique, mais aussi sous l'influence de développements sociaux ou orientés par la politique

indépendants. Cela peut par exemple avoir des conséquences pour la vulnérabilité (future) d'un plan ou d'un projet ou pour la mesure dans laquelle une zone naturelle peut capturer du carbone. C'est surtout pour les plans (stratégiques) assortis d'un long horizon temporel (20 ans ou plus) qu'il peut être important d'en tenir explicitement compte.

5. Suite au changement climatique continu, aux changements dans la « baseline » et aux mesures d'atténuation et d'adaptation, la vulnérabilité d'un plan ou d'un projet aux conséquences du changement climatique n'est pas fixe, mais évolue avec le temps. Pour en tenir compte, mieux vaut étudier la situation dans les différentes années de référence lors de la définition de la vulnérabilité. Il faut alors spécifiquement se pencher sur les tournants critiques (« tipping points ») sur la ligne du temps.
6. Tenez compte de l'incertitude grandissante pour les horizons temporels croissants, aussi bien au niveau des développements technologiques et sociaux qu'au niveau du changement climatique. Une manière de traiter cette incertitude consiste à travailler avec différents scénarios.

6.4 Aborder l'incertitude

L'incertitude (et sa reconnaissance) est propre à l'approche scientifique qui est à la base du rapport sur les incidences environnementales. L'incertitude dans le cadre d'un rapport sur les incidences environnementales est donc normale et inévitable. Il faut toutefois l'aborder correctement.

Dans le cadre de la climatologie en particulier, où des modèles très complexes sont employés pour simuler des situations futures, l'incertitude à propos des résultats est grande. Comme nous l'avons déjà indiqué, on s'en accommode souvent dans la pratique en appliquant une analyse statistique aux résultats des combinaisons de différents scénarios d'émission et de différents modèles. L'incertitude est ainsi quantifiée. Le travail avec différents scénarios comme manière de reconnaître l'ampleur des effets possibles est d'ailleurs une technique généralement utilisée dans les rapports sur les incidences environnementales.

S'il faut faire des affirmations à propos d'un effet dérivé à une échelle locale, l'incertitude est souvent encore plus grande. Les incertitudes qui sont déjà inhérentes à la prévision des paramètres climatiques peuvent effectivement encore être renforcées au fil de la chaîne des causes-conséquences, par exemple lorsque les prévisions de précipitations moyennes sur une base annuelle sont finalement utilisées pour se prononcer sur les effets sur un certain type de végétation, à un certain endroit et dans une certaine année de référence. Si l'incertitude concernant les chiffres est telle qu'aucune affirmation fiable ne peut être faite, mieux vaut opter pour des affirmations qualitatives étayées par de l'expérience et des connaissances d'experts.

Nous pouvons citer parmi les manières de traiter l'incertitude⁵³ :

1. Acceptez que la certitude absolue n'existe pas ; cela vaut aussi bien pour les experts RIE que pour les instances consultatives et les décideurs.
2. Indiquez toujours clairement quelles sont les hypothèses et les suppositions derrière une certaine affirmation.
3. Utilisez des scénarios pour évaluer l'ampleur des effets à prévoir. Ils peuvent être utilisés en cas d'incertitude concernant les données d'entrée ou les hypothèses de base d'un modèle, mais aussi pour les incertitudes au niveau de la définition du plan ou du projet ou du développement autonome.
4. Utilisez des indicateurs proxy si aucune affirmation fiable ne peut être faite sur les indicateurs au plus faible niveau (ex. utilisation des précipitations en tant que proxy pour la sécheresse).
5. Veillez à ce que les cartes et les graphiques ne puissent pas entraîner des incertitudes supplémentaires ou dissimulent justement des incertitudes. Lors de la description d'une carte, attirez toujours l'attention sur la certitude/l'incertitude des chiffres sous-jacents.
6. Partez du principe de précaution si les incertitudes ne peuvent pas être résolues et si vous soupçonnez de possibles effets graves et irréversibles.
7. Utilisez lorsque c'est indiqué une stratégie adaptative pour aborder les incertitudes. En vertu de celle-ci, l'incertitude est reconnue et si possible estimée. La décision est prise sur la base du résultat le plus probable, mais parallèlement, on tient aussi compte de la possibilité que cela se passe autrement en réalité. Cela signifie par exemple que des mesures d'atténuation et une stratégie (ou de stratégies) correspondante(s) sont développées à l'avance. L'application de ces stratégies ou non est « déclenchée » par un programme de contrôle clairement décrit, avec des valeurs-seuils correspondantes pour l'action. Les stratégies adaptatives conviennent parfaitement à une application à des plans dressés suivant un certain cycle et qui sont donc évalués et révisés à intervalles réguliers.

Une bonne manière d'assurer l'uniformité dans les affirmations quant au niveau de fiabilité d'une affirmation et dans différents rapports consiste à utiliser la terminologie que le GIEC a développée dans le cadre de ses Assessment Reports (cf. ci-dessous).

Si l'on reprend des citations des rapports d'évaluation, mieux vaut reprendre l'évaluation de la certitude (l'incertitude) correspondante.

Confidence Terminology	Degree of confidence in being correct
-------------------------------	--

Very high confidence	At least 9 out of 10 chance
----------------------	-----------------------------

High confidence	About 8 out of 10 chance
-----------------	--------------------------

⁵³ Richtlijnenboek Algemene Methodologische en Procedurele Aspecten. Technum, 2015. Pour le service Mer de la Communauté flamande.

Medium confidence	About 5 out of 10 chance
Low confidence	About 2 out of 10 chance
Very low confidence	Less than 1 out of 10 chance

Likelihood Terminology Likelihood of the occurrence/ outcome

Virtually certain	> 99 % probability
Extremely likely	> 95 % probability
Very likely	> 90 % probability
Likely	> 66 % probability
More likely than not	> 50 % probability
About as likely as not	33 to 66 % probability
Unlikely	< 33 % probability
Very unlikely	< 10 % probability
Extremely unlikely	< 5 % probability
Exceptionally unlikely	< 1 % probability

6.5 Importance d'un cadre d'évaluation et de signification clair

Un cadre d'évaluation indique quels sont les critères utilisés pour décrire les effets d'un plan ou d'un projet et il définit avec quelle référence les résultats de la description des incidences seront comparés. Un cadre d'évaluation formule aussi des règles qui permettent de décider dans quelle mesure un effet est considérable.

Les critères servent « d'instruments de mesure » pour la mesure dans laquelle un certain impact est important. En comparant la valeur d'un critère (ou d'un ensemble de critères), des affirmations peuvent être faites sur le « résultat » qu'une certaine alternative atteint par rapport à certaines normes ou à certains objectifs, ou, le cas échéant, en comparaison avec d'autres alternatives.

Dans un RIE, il y a toujours au moins une comparaison de la situation prévue avec la situation de référence⁵⁴. Cette comparaison examine la différence entre une situation où le plan ou le projet n'est pas exécuté et une situation où c'est le cas. La différence entre les deux indique l'ampleur de l'impact du plan ou du projet.

Un cadre d'évaluation doit aussi définir les règles pour déterminer dans quelle mesure l'effet est « considérable ». Un tel ensemble de règles est aussi parfois appelé cadre de signification.

Pour le thème du « climat » dans le rapport sur les incidences environnementales, cela signifie concrètement ce qui suit :

Atténuation

Les émissions de gaz à effet de serre sont pertinentes, car elles contribuent au changement climatique. Les émissions (supplémentaires) d'un certain plan ou projet à l'échelle de la

⁵⁴ Cf. par. 6.3 pour de plus amples détails.

Belgique n'auront évidemment aucune influence mesurable sur le changement climatique mondial. Le critère de la « contribution du projet au changement climatique » n'est donc pas utile. C'est évident et cela ne doit donc pas être spécifiquement mentionné dans le RIE.

Les critères d'évaluation pertinents pour l'évaluation de l'aspect du climat dans un RIE sont liés à la mesure dans laquelle les émissions de gaz à effet de serre changent suite au plan ou au projet. On part du principe que des chiffres sont disponibles à ce propos dans un RIE.

Si plusieurs alternatives sont étudiées, des modifications absolues dans les volumes d'émission peuvent être comparées et donner lieu à un classement des alternatives. Les modifications (augmentation ou diminution) sont toujours exprimées par rapport à la situation sans plan ou projet et en tonne d'éq. CO₂ (et éventuellement le volume réel pour le(s) gaz à effet de serre concerné(s)).

Les émissions dans une situation où le plan ou le projet est exécuté sont comparées avec la situation de référence où ce n'est pas le cas.

Les valeurs d'émission absolues en soi n'en disent toutefois pas tant. Elles n'ont de sens que si elles peuvent être comparées d'une certaine manière. Les références avec lesquelles les émissions peuvent être comparées de manière sensée sont par exemple :

- Les émissions annuelles dans le secteur ou le sous-secteur concerné en Belgique.
- Les émissions par unité de production qui sont possibles à une unité (industrielle) équipée de la meilleure technologie disponible.
- Les émissions annuelles totales de gaz à effet de serre en Belgique durant l'année de référence.
- La réduction des émissions annuelle nécessaire pour atteindre linéairement les objectifs d'émissions belges en 2020, 2030 ou 2050.

Comme nous l'avons dit, il est préférable d'y associer un cadre de signification. Indiquez par exemple à partir de quelle contribution aux émissions totales (ou réduction des émissions) une émission (évitée) est qualifiée de considérable.

Adaptation

Il existe une gamme particulièrement large de mesures d'adaptation possibles, en fonction de la nature et de l'ampleur de l'effet, ainsi que du contexte spécifique.

Il n'existe pas de « référence » générale claire par rapport à laquelle les mesures d'adaptation peuvent être mesurées. Nous pouvons évidemment citer parmi les critères importants l'efficacité, mais le prix, la base et les effets secondaires positifs peuvent aussi jouer un rôle dans ce choix.

Étant donné que l'on ne fera généralement dans un RIE aucun choix en ce qui concerne la mesure d'adaptation exacte qui sera réalisée, il est d'usage de reprendre dans le RIE une matrice avec les différentes mesures d'adaptation possibles et les résultats aux critères indiqués ci-dessus (et d'autres). Étant donné que de nombreux éléments dépendront de la conception détaillée d'une mesure (ce qui n'est généralement pas d'application dans un RIE), les résultats dans cette matrice peuvent être qualitatifs (ex. +++ ou --).

Recommandations (atténuation et adaptation)

Abordez la définition de l'effet et de la signification des émissions de gaz à effet de serre autant que possible de manière quantitative ; ne parlez pas uniquement en termes « d'augmentation » ou de « diminution ». Évitez les affirmations comme « non négligeable », « non insignifiant », ou « plus que probablement significatif » sans étayer ces affirmations par des chiffres. En cas d'incertitude, indiquez-la aussi. Comparez les émissions avec des références pertinentes. Indiquez à partir de quand un effet est qualifié de considérable.

Si la vulnérabilité du plan ou du projet étudié aux conséquences du changement climatique pose problème, reprenez dans le RIE un aperçu des mesures d'adaptation possibles avec leurs avantages et leurs inconvénients, sans les quantifier.

7. RÉFÉRENCES

Agence wallonne de l'air et du climat Plan Air Climat Énergie 2016-2022. - 2016.

Agrawala Shardul [et al.] Incorporating Climate Change Impacts and Adaptation in Environmental Impact Assessments - opportunities and challenges // OECD Environmental Working Paper N° 24. - 2010.

Beullens J. & van Lipzig N.P.M. Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen // Appendix 1: Nieuwe modelprojecties voor Ukkel op basis van Europese en Belgische fijnmazige klimaatmodellen. Étude réalisée pour la Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2015/02, KU Leuven.. - 2015.

Beullens J. et van Lipzig, N.P.M Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen // Appendix 3: Ruimtelijke patronen voor België op basis van Europese en Belgischefijnmazige klimaatmodellen. Étude réalisée pour la Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2015/04, KU Leuven. - 2015.

Brouwers J. [et al.] MIRA Klimaatrapport 2015, over waargenomen en toekomstige klimaatveranderingen [Rapport]. - 2015.

Byer P., Cestti, R., Croal, P., Fisher, W., Hazell, S., Kolhoff, A et Kørnøv, L. Climate Change in Impact Assessment. International Best Practice Principles [Conferentie] // Special Publication Series No. 8. - Fargo, USA : International Association for Impact Assessment, 2012.

Climact et VITO Scenarios for a Low Carbon Belgium by 2050 // Study for the Climate Change Section of the Federal Public Service Health, Food Chain Safety and Environment. - 2013.

Climact Macroeconomic impacts of the low carbon transition in Belgium // Study for the Climate Change Service of the Federal Public Service Health, Food Chain Safety and Environment, in collaboration with Prof. Th. Bréchet, the Federal Planning Bureau and Oxford Economics. - 2016.

Colombo Andrew F. et Byer Philip H. Adaptation, flexibility and project decision-making with climate change uncertainties [Tijdschrift] // Impact Assessment and Project Appraisal. - 2012. - Vol. 30:4. - pp. 229-241.

Cuypers Dieter, Dauwe Tom et Aernouts Kristien Analyse energiegegevens en CO₂-emissies onder het Europese Emissiehandelsstelsel (ETS) in vergelijking met totaal energieverbruik en CO₂-emissies in Vlaanderen [Rapport]. - [sl] : étude réalisée pour la Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2010/02, VITO., 2010.

Dalfelt Arne et Næss Lars Otto Climate Change and environmental assessments: Issues in an African perspective [Rapport]. - Oslo : Center for International climate and environmental research, 1997.

Defromont Virginie Lessons Learned From France's Shift Toward Accounting for Climate Change Factors in Environmental Assessments [Conferentie] // IAIA17 Conference Proceedings | IA's Contribution in Addressing Climate Change. 37th Annual Conference of the International Association for Impact Assessment. - 2017.

Departement Omgeving Vlaams klimaatbeleidsplan. - 2013.

Dienst Mer van de Vlaamse Gemeenschap Handleiding klimaat in m.e.r.. - 2016.

Environment Agency Strategic environmental assessment and climate change: guidance for practitioners. - 2011.

Agence européenne pour l'Environnement Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 // An indicator-based report. - 2017.

Agence européenne pour l'Environnement Trends and projections in Europe 2015 // Tracking progress towards Europe's climate and energy targets. - 2015.

Commission européenne Adaptation to climate change impacts on human, animal and plant health // Commission Staff Working Document. - 2013.

Commission européenne Adapting infrastructure to climate change // Commission Staff Working Document. - 2013.

Commission européenne Climate change adaptation, coastal and marine issues // Commission Staff Working Document. - 2013.

Commission européenne Une stratégie de l'UE pour l'adaptation au changement climatique // Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social et au Comité des Régions. - 2013.

Commission européenne Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment. - [sl] : European Union, 2013.

Commission européenne Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment. - [sl] : European Union, 2013.

Commission européenne Guidelines on Climate Change and Natura 2000. Dealing with the impact of climate change. On the management of the Natura 2000 Network of areas of high biodiversity value. Technical Report - 2013 -068. - [sl] : European Union, 2013.

Commission européenne Impact Assessment - Part 1- Accompanying the document "An EU Strategy on adaptation to climate change" // Commission Staff Working Document. - 2013.

Commission européenne Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient - 2011.

Commission européenne Principles and recommendations for integrating climate change adaptation considerations under the 2014-2020 European Maritime and Fisheries Fund operational programmes // Commission staff working document. - 2013.

Commission européenne Routekaart naar een concurrerende koolstofarme economie in 2050 // Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social et au Comité des Régions. - 2011.

Bureau fédéral du Plan Cost-benefit analysis of a selection of policy scenarios on an adequate future Belgian power system // Economic insights on different capacity portfolio and import scenarios. - 2017.

Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement Contribution fédérale au Plan national d'Adaptation au Changement climatique.

Federal-Provincial-Territorial Committee on Climate Change and Environmental Assessment Incorporating Climate Change Considerations in Environmental Assessment: General Guidance for Practitioners. - 2003.

Hands Stephanie et Hudson Malcolm D. Incorporating climate change mitigation and adaptation into environmental impact assessment: a review of current practice within transport projects in England [journal] // Impact Assessment and Project Appraisal, 34:4, 330-345. - 2016.

Association internationale pour l'évaluation d'impacts (IAIA) Key Citations series. - [s/l] : IAIA, 2004.

Agence internationale de l'énergie Energy Policies of IEA Countries // Belgium 2016 Review. - 2016.

GIEC Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. - Cambridge, UK : Cambridge University Press, 2013.

GIEC Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. - Cambridge, UK : Cambridge University Press, 2014.

GIEC Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. - 2014.

Jenkins Bryan The role of EIA in greenhouse gas mitigation // IAIA17 Conference Proceedings | IA's Contribution in Addressing Climate Change. 37th Annual Conference of the International Association for Impact Assessment. - 2017.

Bruxelles Environnement - Département Planification Air, Climat et Énergie Plan régional Air-Climat-Energie. - 2016.

McCallum Sabine Climate Smart Decisions // Fastips. - [s/l] : IAIA, 2013.

Miller Fiona et Bowen Kathryn Questioning the assumptions: the role of vulnerability assessments in climate change adaptation [Tijdschrift] // Impact Assessment and Project Appraisal, Volume 31, 2013 - Issue 3.

Modern Built Environment Knowledge Transfer Network Guidance for making the case for climate change adaptation in the built environment. - 2013.

Murphy Michael C. [et al.] Greenhouse Gases in EIA: Recommendations from Recent Experiences [Conférentie] // IAIA17 Conference Proceedings | IA's Contribution in Addressing Climate Change. 37th Annual Conference of the International Association for Impact Assessment. - 2017.

Commission nationale Climat Plan national d'adaptation belge 2017-2020. - 2017.

Commission nationale Climat Belgium's sixth national communication on climate change under the United Nations Framework Convention on Climate Change. - 2013.

Commission nationale Climat Reporting on policies and measures– BELGIUM under article 13 of Regulation (EU) N° 525/2013 of the European Parliament and of the Council. - 2017.

Nova Scotia Environment Guide to Considering Climate Change in Environmental Assessments in Nova Scotia. - 2011.

OCDE Strategic Environmental Assessment and Adaptation to Climate Change. - 2010.

Ohsawa Takafumi et Duinker Peter Climate-change mitigation in Canadian environmental impact assessments [Tijdschrift] // Impact Assessment and Project Appraisal, 32:3,. - 2014. - pp. 222-233.

PBL Netherlands Environmental Assessment Agency Trends in Global CO2-emissions: 2016 Report // Study for the Joint Research Center of the European Commission. - 2016.

Posas Paula J. Exploring climate change criteria for strategic assessments [Journal] // Progress in Planning 75 . - [sl] : Elsevier, 2011. - pp. 109-154.

PwC Naar een succesvolle energietransitie // De rol van kernenergie en hernieuwbare energie in België - studie in opdracht van het Nucleair Forum. - 2016.

Regions for Sustainable Change Integrating climate change concerns into regional planning through strategic environmental assessment.

Sadler Barry Environmental assessment in a changing world: Evaluating Practice to Improve Performance [Rapport]. - [sl] : Canadian Environmental Assessment Agency, 1996.

Scottish Government, Environmental Assessment Team Consideration of Climatic Factors within Strategic Environmental Assessment (SEA). - 2010.

Tabari Hossein, Taye Meron Teferi et Willems Patrick Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor // Appendix 2: Nieuwe modelprojecties voor Ukkel op basis van globale klimaatmodellen (CMIP5). Étude réalisée pour le département Operationeel Waterbeheer de la Vlaamse Milieumaatschappij et MIRA, MIRA/2015/03, KU Leuven. - 2015.

Tchingdjang Mesmin Integrating climate change into the environmental assessment process: what is the situation in African Francophone countries?. - [sl] : University of Yaoundé I, Geography Department.

Technum Klimaatadaptatie en kwalitatieve en kwantitatieve richtlijnen voor de ruimtelijke inrichting van gebieden. Étude réalisée pour Ruimte Vlaanderen. - 2015.

Technum Richtlijnenboek Milieueffectrapportage: Algemene Methodologische en Procedurele Aspecten // Pour le Dienst Mer van de Vlaamse Gemeenschap. - 2015.

United Nations Environment Programme (UNEP) Climate commitments of subnational actors and business // A quantitative assessment of their emission reduction impact. - 2015.

United Nations Framework Convention on Climate Change Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update // Synthesis report by the secretariat to the Conference of the Parties. - 2016.

Vammen Larsen Sanne et Kørnøv Lone SEA of river basin management plans: incorporating climate change [Tijdschrift] // Impact Assessment and Project Appraisal 27:4, 291-299,. - 2009.

Vammen Larsen Sanne Is environmental impact assessment fulfilling its potential? The case of climate change in renewable energy projects [Tijdschrift] // Impact Assessment and Project Appraisal, 32:3, 234-240. - 2014.

van Lipzig N.P.M. et Willems P. Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen // étude réalisée pour la Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2015/01,KU Leuven i.s.m. KMI. - 2015.

van Vuuren D.P., Edmonds, J., Kainuma, M. et al. The representative concentration pathways: an overview [Journal] // Climatic Change. - Climatic Change (2011) 109: 5. doi:10.1007/s10584-011-0148-z : [sn].

Vlaamse Milieumaatschappij, VITO, AWAC, IBGE, CELINE, SPF SSCE et Econotec Belgium's greenhouse gas inventory (1990-2015) // National Inventory Report submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change. - 2017.

Watkins James et Durning Bridget Carbon definitions and typologies in environmental impact assessment: greenhouse gas confusion? [Journal] // Impact Assessment and Project Appraisal, 30:4, 296-301. - 2012.

Wende Wolfgang [et al.] Climate change mitigation and adaptation in strategic environmental assessment [Tijdschrift] // Environmental Impact Assessment Review 32 (2012) 88–93.

World Bank and ClimateWorks Foundation Climate-Smart Development // Adding up the benefits of actions that help build prosperity, end poverty and combat climate change. - 2014.

World Bank Turn Down the heat: why a 4°C warmer world must be avoided // Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate analytics. - 2012.



8. ANNEXES

BIJLAGE A DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS

QAE	Quota annuel d'émissions en vertu de la Décision de Répartition de l'Effort de l'UE. Nombre de droits d'émission annuel (décroissant) pour la couverture des émissions de gaz à effet de serre entre 2013 et 2020 par les secteurs qui ne sont pas soumis à la directive sur l'échange des droits d'émission. Les droits sont attribués aux États membres de l'UE individuels et peuvent être échangés entre les États membres.
AR	Rapport d'évaluation publié par le GIEC. L'AR le plus récent est l'AR5 (2013-2014).
Annexe I	Liste des pays repris dans l'Annexe I de la Convention sur les changements climatiques des Nations Unies. Il s'agit des pays industrialisés qui ont historiquement le plus contribué au changement climatique et qui ont notamment des obligations de réduction et de rapportage.
Annexe II	Liste des pays repris dans l'Annexe II de la Convention sur les changements climatiques des Nations Unies. Il s'agit de pays de l'Annexe I qui faisaient partie de l'OCDE au moment de l'entrée en vigueur de la Convention et qui doivent mettre des moyens financiers à la disposition des pays en développement.
Burden Sharing	Répartition de la charge. Une répartition des obligations (par exemple concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la production d'énergie verte, etc.) parmi les États membres de l'UE, ou entre l'État fédéral et les régions (en Belgique).
CDM	Clean Development Mechanism – « Mécanisme pour un développement propre », un mécanisme de flexibilité du Protocole de Kyoto qui permet aux pays visant un objectif de Kyoto d'acheter des crédits de carbone à partir de projets qui contribuent au développement durable dans les pays en développement.
CIMP5	Coupled Model Intercomparison project n°5. Cadre international pour les projections du modèle climatique.
Équivalent CO ₂	Les différents gaz à effet de serre présentent des potentiels de réchauffement différents (Global Warming Potential - GWP). Pour pouvoir exprimer les émissions des différents gaz dans une même unité et calculer leur effet commun, les quantités émises sont converties en équivalents CO ₂ . Par exemple, le méthane présente un GWP de 25 : l'émission d'un kilo de méthane correspond donc à l'émission de 25 kg de CO ₂ .

COP	Conférence des Parties, le plus haut organe décisionnel de la Convention sur le Climat de l'ONU. La COP est la réunion de tous les pays qui ont ratifié la Convention ; elle se réunit annuellement depuis 1995.
AEE	Agence européenne de l'Environnement (European Environmental Agency).
SEQE UE	European Emissions Trading System (ETS) - Système européen d'échange des droits d'émission, qui définit un plafond d'émission annuel pour les grandes installations industrielles et qui y associe des droits d'émission qui peuvent être échangés.
ESD	Effort Sharing Decision – Disposition européenne sur la répartition des efforts parmi les États membres, qui définit les objectifs nationaux pour 2020 en ce qui concerne la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs qui ne font pas partie du système d'échange des quotas d'émission européens (SEQE UE).
GCM	General Circulation Model. Modèles climatiques à l'échelle mondiale.
Global Stocktake	Une évaluation quinquennale de l'impact des actions climatiques nationales, convenue au Sommet de Paris sur le Climat (2015), en vue de l'augmentation du niveau d'ambition afin d'atteindre l'objectif de 2°C.
GWP	Global Warming Potential - Le potentiel de réchauffement d'un gaz à effet de serre est l'effet de ce gaz sur une période de 100 ans en comparaison avec l'effet du CO ₂ . Donc, le potentiel de réchauffement du CO ₂ équivaut à 1, celui du méthane (CH ₄) à 25, et celui de certains gaz fluorés à plus de 10.000.
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Le GIEC a été créé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale et le Programme environnemental des Nations Unies. Ce groupe d'experts veut émettre (via ses rapports d'évaluation) un rapport sur la situation concernant les connaissances scientifiques sur l'évolution du climat mondial, ses conséquences et sur les moyens de limiter le changement climatique.
CELINE	La Cellule interrégionale de l'Environnement, une structure chargée du contrôle des émissions atmosphériques, et qui a notamment pour tâche de rassembler les inventaires de gaz à effet de serre régionaux en inventaire de gaz à effet de serre pour la Belgique.

JI	Joint Implementation - le mécanisme d'exécution commune, un mécanisme de flexibilité du Protocole de Kyoto, permet aux pays qui ont un objectif de Kyoto d'acheter des unités de réduction des émissions à partir de projets dans d'autres pays qui ont un objectif de Kyoto.
UTCATF	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie. On retrouve dans ce secteur les émissions et les puits qui sont directement liés à l'utilisation des terres (sols, zones humides, etc.), les changements dans l'utilisation des terres (par exemple déforestation) et la sylviculture.
MMR	Greenhouse gas Monitoring Mechanism Regulation (régulation sur le mécanisme de suivi des gaz à effet de serre).
NDC	Nationally Determined Contributions – Contributions définies au niveau national : la contribution que chaque partie est obligée de préparer, communiquer et exécuter pour aider à réaliser les objectifs de l'Accord de Paris.
Secteurs non couverts par le SEQE	Secteurs qui ne sont pas soumis au système d'échange des droits d'émission européen (SEQE UE). Il s'agit dans la pratique des secteurs suivants : transport, construction, agriculture, déchets et petite industrie.
PAM	Policies And Measures - Lignes politiques et mesures.
RCM	Regional Circulation Model - modèle de circulation régional. Modèles climatiques à l'échelle régionale.
RCP	Representative concentration pathways (voies de concentration représentatives). Scénarios qui débouchent sur un certain « forçage anthropique » (et la concentration de gaz à effet de serre correspondante) en 2100. Ils tiennent compte de plusieurs évolutions autonomes et orientées, en ce compris la réponse politique au changement climatique.
Puits	Activité ou usage de la terre qui élimine les gaz à effet de serre de l'atmosphère. On les appelle aussi « émissions négatives » ou « sink ».
SRES	Special Report on Emissions Scenarios (Rapport spécial sur les scénarios d'émission). Dans les rapports précédents du GIEC, on a travaillé avec des scénarios SRES, qui partaient d'un certain niveau d'émissions plutôt que du forçage du rayonnement, et qui ne tenaient pas compte de l'effet (d'atténuation) de la politique et des mesures.
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements climatiques. Convention conclue en juin 1992 à Rio de

Janeiro lors de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement.

WAM

With Additional Measures

WEM

With Existing Measures

BIJLAGE B ANALYSE DU TRAITEMENT ACTUEL DU THÈME DU « CLIMAT » DANS LE RAPPORT SUR LES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES EN BELGIQUE.

Dans le cadre de la préparation de ce document d'orientation, plusieurs évaluations environnementales stratégiques (EES) et études sur les incidences environnementales (EIE) ont été étudiées et analysées par rapport à plusieurs critères d'évaluation. Les rapports suivants ont été analysés :

- Évaluations environnementales stratégiques (marines et terrestres) :
 - Rapport sur les incidences environnementales pour le Plan belge d'Aménagement des Espaces marins (2013).
 - Évaluation environnementale stratégique de l'étude sur les perspectives d'approvisionnement d'électricité d'ici 2030 (2014).
 - Évaluation environnementale stratégique pour le Plan de Développement du Réseau de Transmission 2015 - 2025 Elia (2015).
 - Strategic Environmental Assessment (SEA, évaluation environnementale stratégique) sur le Plan Déchets de l'ONDRAF (2010).
 - Évaluation environnementale stratégique du Plan opérationnel national pour le Secteur de la pêche belge, 2007 - 2013 (2008).
- Études sur les incidences environnementales (environnement marin) :
 - Rapport sur les incidences environnementales - Parc éolien Offshore North Sea Power (2011).
 - Rapport sur les incidences environnementales parc éolien Northwester 2 (2014).

Le résumé des principales conclusions est illustré ci-dessous :

Place du thème du « climat » dans le rapport sur les incidences environnementales.

Dans chacune des EES ou EIE étudiées, le thème du climat est abordé d'une manière ou d'une autre. La manière et la mesure dans laquelle il est abordé diffère toutefois fortement selon les différents rapports. Une distinction peut être faite à ce niveau entre d'une part les évaluations environnementales stratégiques et d'autre part les études sur les incidences environnementales pour les projets en mer du Nord.

Le thème du climat est traité en tant que chapitre séparé dans quatre des sept rapports étudiés. Dans l'un des cas, le thème est abordé dans le cadre du thème « air », et dans deux autres cas, l'aspect « changement climatique » est considéré comme un critère d'évaluation séparé, qui n'est pas attribué à une discipline spécifique. Dans les cas où un chapitre séparé est consacré au thème du climat, il s'agit d'ailleurs pour ainsi dire toujours principalement de la définition des émissions de gaz à effet de serre (évités ou non), ce qui est aussi exprimé dans le titre de ces chapitres (ex. « Émissions de gaz à effet de serre »). Le lien entre les thèmes « changement climatique » et « émissions atmosphériques » est donc généralement fortement présent dans les rapports étudiés. Dans l'EIE pour le parc éolien « Norther », un

chapitre séparé « incidences climatologiques » est présent, mais les émissions de CO₂ sont calculées sous le chapitre « atmosphère ».

Incidences climatiques étudiées

Il est d'ailleurs remarquable qu'il ne soit pratiquement toujours question que du CO₂ ; les autres gaz à effet de serre sont à peine abordés. Cela est probablement en partie lié au fait que les rapports étudiés portent souvent sur des plans ou des projets dans le domaine de la génération d'énergie. Ce n'est que dans le cas de l'étude ELIA que l'on étudie non seulement les émissions de CO₂, mais aussi de SF₆, que l'on utilise comme gaz isolant électrique dans les appareils haute tension. Ce n'est que dans les études sur les incidences environnementales pour les parcs éoliens que d'autres incidences liées au (micro-)climat du projet sont abordées : notamment l'impact des câbles haute tension sur la température du sédiment environnant et l'effet des éoliennes sur la vitesse du vent et les turbulences en aval.

Description du cadre juridique et politique

La description du cadre juridique et politique concernant le changement climatique est généralement sommaire. On mentionne généralement le Protocole de Kyoto (avec éventuellement l'objectif de réduction belge correspondant), l'objectif européen 20-20-20 et le paquet européen Energie et Climat correspondant. Les directives européennes concernant par exemple l'efficacité énergétique ou l'énergie renouvelable sont régulièrement citées. Il est remarquable de constater que les documents politiques (fédéraux et régionaux) belges pertinents sont à peine abordés. Les documents politiques relatifs au thème de l'adaptation ne sont mentionnés dans aucun rapport.

Le changement climatique en tant qu'élément de la situation de référence/développement autonome

En tant qu'élément de la situation de référence/des développements autonomes, le changement climatique n'est repris que de manière succincte et descriptive. Il s'agit souvent de descriptions très générales (augmentation de la température, augmentation du niveau de la mer, etc.) sans valeurs chiffrées et, soulignons-le, sans horizon temporel. Il manque aussi souvent une référence à la source de ces descriptions. Dans certains cas, on renvoie au GIEC, où seules les tendances mondiales sont abordées et où l'on n'approfondit pas les évolutions spécifiques à prévoir pour la région concernée. Dans l'EIE pour le parc éolien Norther, on renvoie aussi à l'étude Climar en ce qui concerne l'augmentation du niveau de la mer.

Les conséquences des développements cités sur la situation de référence (par exemple pour le thème de l'eau) sont uniquement abordées dans un nombre de cas limité et de façon très sommaire ; le lien avec la discussion des incidences n'est exposé clairement nulle part. Dans l'évaluation environnementale stratégique du « Plan de Développement du Réseau de Transmission » (Elia), le tampon et le stockage de l'eau de pluie est par exemple un critère, mais on n'indique nulle part que les modifications dans les quantités ou les pics de précipitations suite au changement climatique peuvent avoir une conséquence sur l'évaluation de ce critère - bien que le Comité SEA conseille dans son avis de mentionner l'augmentation des risques d'inondation comme conséquence au changement climatique.

Pour d'autres rapports, des constats similaires peuvent être faits, par exemple en ce qui concerne l'incidence du changement climatique sur la biodiversité. Les conséquences du changement climatique sur la biodiversité dans l'environnement marin et/ou sur ses propriétés physiques sont par exemple (brièvement) mentionnées dans l'EIE pour le parc

éolien Norther, dans l'EES pour le PON Pêche et dans l'EES pour le Plan d'aménagement de l'Espace marin, mais on n'aborde nulle part les conséquences de ces modifications pour l'évaluation des incidences du plan ou du projet en termes de biodiversité.

Les effets du changement climatique mentionnés ont pour ainsi dire exclusivement trait à la biodiversité (marine) et à l'eau (précipitations, température, qualité, etc.). Les éléments tels que la chaleur, la sécheresse et les effets sur la santé ne sont abordés nulle part ; cela peut évidemment être lié à la spécificité des plans et projets abordés (4 des 7 études portent sur le milieu marin).

Dans l'EES pour le Plan d'aménagement des espaces marins, on désigne un possible glissement des activités économiques en mer comme conséquence du changement climatique (sans préciser en quoi pourrait consister ce glissement) pour étayer la nécessité d'un tel plan.

Description des incidences, cadre d'évaluation et de signification

En ce qui concerne la discussion des incidences, on peut distinguer la phase de construction et la phase d'exploitation. Les incidences de la phase de construction ne sont logiquement pas abordées dans les évaluations environnementales stratégiques. Dans l'EIE pour le parc éolien Norther, on affirme que les incidences de la phase de construction ne sont pas pertinentes. Des données sont mentionnées pour les différentes alternatives en ce qui concerne la consommation d'énergie de la production, des phases de transport et de construction, mais la conversion en émissions de gaz à effet de serre n'est pas réalisée. C'est par contre bel et bien le cas dans l'EIE pour le parc éolien Northwester.

La discussion des incidences pendant la phase d'exploitation porte dans la plupart des rapports étudiés sur les émissions de gaz à effet de serre (augmentation ou réduction). Elles sont généralement estimées, par exemple à l'aide de facteurs d'émission pour les activités pertinentes. Les cadres d'évaluation et de signification utilisés sont diversifiés : part des émissions totales (actuelles) pour la production électrique en Flandre, comparaison (qualitative) avec l'objectif de réduction européen ou belge, comparaison relative entre les différentes alternatives étudiées, etc. Il suffit parfois du constat qu'une diminution des émissions aura lieu et que c'est positif, sans y associer de cadre de référence ou de signification clair.

Dans l'évaluation environnementale stratégique du « Plan de développement du réseau de transmission » (Eli), les différences dans les émissions inférieures à 10% entre les diverses options sont considérées comme « non significatives », mais les émissions ne sont pas mises en relation avec les objectifs de politique, par exemple. Cette même étude reprend un critère « Contribution à l'objectif climatique et énergétique » séparé, qui est lié aux nouvelles possibilités de raccordement pour les unités de production décentralisées ou les unités à base d'énergie renouvelable, et recevant dans tous les cas une évaluation positive.

Dans d'autres rapports, on affirme plusieurs fois (à raison) que l'impact du plan ou du projet sur le changement climatique mondial est négligeable, mais que l'on peut partir d'une contribution non négligeable à la réalisation des objectifs de réduction belges. Cette affirmation n'est toutefois pas toujours étayée par des chiffres, bien qu'ils soient en principe disponibles.

Description de la sensibilité du plan ou du projet au changement climatique

La seule des études étudiées dans laquelle la vulnérabilité du plan ou du projet aux conséquences du changement climatique est abordée est le SEA pour le Plan Déchets de l'ONDRAF. Le changement climatique y est abordé comme l'un des facteurs qui déterminent

la « robustesse » des différentes alternatives du plan. La robustesse est un critère dans l'évaluation. Étant donné la très longue échelle temporelle du plan déchets (milliers d'années), on ne part pas d'un certain scénario du changement climatique. Outre l'augmentation du niveau de la mer, l'apparition de nouvelles époques glaciaires est par exemple abordée. Le lien entre le changement climatique et la « robustesse sociétale » (ex. migrations) est aussi établi.

L'EES pour le Plan d'Aménagement des Espaces marins des Zones maritimes belges mentionne aussi le thème de l'adaptation, en ce sens que le Plan de Sécurité côtière intégré (PSCI) en fait partie et que la réalisation du PSCI dépend des options qui sont reprises dans le Plan spatial marin. La vulnérabilité du plan au changement climatique n'y est toutefois pas explicitement illustrée.

Mesures d'atténuation

Dans la plupart des rapports étudiés, les incidences du plan ou du projet sont évaluées positivement, de sorte qu'aucune mesure d'atténuation n'est formulée. Dans le SEA pour l'Étude sur les perspectives d'approvisionnement en électricité d'ici 2030, on mentionne de manière très sommaire des mesures possibles, comme le CCS, l'efficacité énergétique (bien qu'il s'agisse d'une partie du plan et donc pas d'une mesure d'atténuation) et le choix de carburant. L'impact de ces mesures n'est pas illustré de manière quantitative. Dans l'évaluation environnementale stratégique du « Plan de Développement du Réseau de Transmission » (Elia), des mesures sont mentionnées pour limiter les émissions de SF₆ et les pertes de réseau (avec les émissions de CO₂ correspondantes). Ici aussi, l'effet positif de ces mesures n'est pas quantifié.

Lacunes dans les connaissances

Dans l'EIE pour le parc éolien Northwester, les informations relatives au climat éolien local et aux émissions de CO₂ réelles dans la phase de construction sont mentionnées comme des lacunes dans les connaissances. Dans l'EIE pour le parc éolien Norther, la température des câbles haute tension y est ajoutée. Dans ces études, le changement climatique n'est pas considéré comme une lacune dans les connaissances. Dans les EES pour le plan de développement du réseau de transmission, pour le plan déchets de l'ONDRAF et pour le Plan d'aménagement des Espaces marins, le changement climatique est désigné comme étant une lacune dans les connaissances, mais sans approfondir les conséquences de cette incertitude sur l'évaluation du plan. Dans l'EES pour le Plan d'aménagement des espaces marins, l'incertitude propre au changement climatique est désignée comme une raison de travailler avec deux variantes de plan.

Dans l'EES pour les perspectives de l'approvisionnement en électricité, on indique que les émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'électricité ne constituent pas nécessairement un bon indicateur pour son impact sur le climat.

Gestion et suivi

L'EIE Norther propose de suivre les données relatives à la vitesse et à la direction du vent pendant la phase d'exploitation du projet ; cela n'a bien entendu aucune relation avec le suivi des éventuelles incidences environnementales. L'EES pour le plan de développement d'Elia suggère le suivi des pertes en SF₆ et des pertes de tension sur les câbles et les conduites. L'EES pour le Plan d'approvisionnement en électricité propose le suivi des émissions de gaz

à effet de serre générées. Dans l'EES pour le Plan d'aménagement des Espaces marins, on propose aussi le suivi du changement climatique et de ses conséquences.

Recommandations/points d'attention :

1. Une plus grande attention aux incertitudes liées au changement climatique est nécessaire : expliciter et indiquer les conséquences pour l'évaluation.
2. Mieux expliciter le cadre politique et juridique et le lier au cadre d'évaluation (de préférence quantitativement ; cf. « pas insignifiant et indispensable », « ils ne sont pas insignifiants »).
3. Assurer un cadre d'évaluation et de signification (quantitatif) clair.
4. Décrire plus clairement le développement autonome au niveau du climat, en utilisant des scénarios climatiques (régionaux) pertinents et existants. Expliciter clairement l'horizon temporel par rapport à l'horizon temporel du plan ou du projet. Indiquer comment le développement autonome donne lieu à une nouvelle situation de référence et quelles en sont les conséquences pour l'évaluation des incidences.
5. Accorder une plus grande attention aux conséquences du changement climatique sur le plan ou le projet, et la relation éventuelle avec la planification d'urgence ou la lutte contre les catastrophes.
6. Essayer d'estimer autant que possible l'effet des mesures (d'atténuation) (en termes d'émissions).

BIJLAGE C SOURCES D'INFORMATIONS UTILES

Via un nombre relativement limité de sites Web, on peut en principe retrouver la majeure partie des informations nécessaires et/ou utiles pour tenir compte du changement climatique dans le rapport sur les incidences environnementales. Les principaux de ces sites Web sont énumérés ci-dessous.

www.klimaat.be

Site portail fédéral pour tout ce qui a trait au changement climatique. Aperçu accessible, bien fourni et à jour des causes et des conséquences du changement climatique et de la politique belge, européenne et internationale en matière de climat.

www.awac.be

Site Web de l'Agence wallonne de l'Air et du Climat. Site accessible, avec une rubrique séparée consacrée au changement climatique. Comprend aussi un aperçu des données wallonnes concernant les émissions de gaz à effet de serre pour la période 1990 - 2015.

www.leefmilieu.brussels

Site Web de Bruxelles Environnement. Rubrique séparée consacrée au changement climatique, avec de l'attention accordée aux émissions de gaz à effet de serre, aux conséquences du changement climatique et aux instruments politiques disponibles.

www.vmm.be

Site Web de la Vlaamse Milieumaatschappij. Rubrique séparée sur les gaz à effet de serre, avec une description des émissions des différents types de gaz et leur évolution.

www.vlaamseklimaatop.be

Aperçu de la politique, des mesures et des actions au niveau de la Flandre, avec des liens vers les documents pertinents.

www.ipcc.ch

Site Web du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Comprend notamment des liens vers les différents rapports partiels du *Fifth Assessment Report* et vers différents rapports méthodologiques et de support, comme les *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.

www.eea.europa.eu

Site Web de l'Agence européenne pour l'Environnement. Rubriques séparées sur l'adaptation et l'atténuation. Liens vers les rapports et les bases de données AEE pertinents avec les données d'émission des États membres. La version anglaise est plus complète que la version néerlandaise.

rod.eionet.europa.eu

Site Web de l'European Environment Information and Observation Network. La Reporting Obligations Database comprend des données environnementales rapportées (notamment sur les émissions de gaz à effet de serre) des

États membres, suivant l'obligation de rapportage ou par pays.

climate-adapt.eea.europa.eu

Site portail très bien fourni de l'Agence européenne de l'Environnement sur tout ce qui a trait à l'adaptation.

bigpicture.unfccc.int/

Site de la United Nations Framework Convention on Climate Change. Explication plus claire et complète sur, notamment, la Convention, le Protocole de Kyoto et l'Accord de Paris.

data.worldbank.org

Site Web de la Banque mondiale avec des données mondiales sur de nombreux indicateurs (notamment liés aux émissions de CO2).