

Exploration de répartitions des objectifs et opportunités du paquet climat-énergie en Belgique

15 Décembre 2009

Alain Henry, ah@plan.be
Nadine Gouzée, ng@plan.be

Abstract - La présente étude définit des possibilités de répartition des objectifs et des recettes publiques du paquet climat-énergie, compatibles avec des principes de développement durable. Elle contribue ainsi à la réflexion des experts sur ces possibilités de répartition en laissant aux décideurs politiques le soin d'opérer un choix entre celles-ci.

Cette étude fait suite à la demande du Ministre fédéral du Climat et de l'Energie, ayant le Développement durable dans ses compétences, M. Magnette. En décembre 2008, il a demandé au Bureau fédéral du Plan d'étudier des possibilités de répartition, en Belgique, des objectifs et des recettes publiques du "Train de mesures pour la réalisation des objectifs fixés par l'Union européenne pour 2020 en matière de changement climatique et d'énergies renouvelables", aussi appelé le "paquet climat-énergie".

La langue originale de ce Working Paper est le français

Table des matières

Résumé exécutif	1
1. Introduction	23
2. Exemples de répartitions existantes ou proposées dans des travaux existants	28
2.1. Répartitions dans le secteur ETS	28
2.2. Répartitions dans les secteurs non-ETS	30
2.3. Répartitions de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie	37
2.4. Répartitions de la part des énergies renouvelables dans le transport	39
3. Proposition de possibilités de répartition	41
3.1. Une méthode basée sur des principes d'équité et des objectifs de développement durable	41
3.2. Prise en compte de spécificités régionales	42
3.3. Sélection des possibilités de répartition	43
4. Analyse des possibilités de répartition proposées	60
4.1. Répartitions dans le secteur ETS	60
4.2. Répartitions dans les secteurs non-ETS	61
4.3. Répartition de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie	66
4.4. Répartition de la part des énergies renouvelables dans le transport	80
5. Conclusions et recommandations	81
6. Bibliographie.....	84
7. Annexes	87
7.1. Annexe 1: Exemples de répartition budgétaire entre entités politiques	87
7.2. Annexe 2: Abréviations utilisées	89
7.3. Annexe 3: Glossaire	91

Liste des tableaux

Tableau A - Objectifs régionaux de réduction d'émissions de GES concernant le non-ETS, exprimés en pourcentage de réduction entre 2005 et 2020	6
Tableau B - Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie de chaque Région, 2020 *	8
Table A - Regional GHG emissions reduction targets for non-ETS, expressed in percentage reduction between 2005 and 2020	17
Table B - Regional targets for the share of renewables in the gross final consumption of energy of each Region, 2020	18
Tableau 1: Différences (PIB, revenus, émissions) entre les Régions, 2005	43
Tableau 2: Différences de structure économique entre les Régions, 2005	43
Tableau 3: Propositions de clés de répartition dans les secteurs non-ETS, formulées en niveau des émissions de GES en 2020	50
Tableau 4: Propositions de clés de répartition dans les secteurs non-ETS, formulées en réductions d'émissions de GES en niveau entre 2005 et 2020	50
Tableau 5: Propositions de clés de répartition dans le secteur non-ETS, formulées en pourcentage de réduction des émissions de GES entre 2005 et 2020	51
Tableau 6: Clés de répartition retenues dans les secteurs non-ETS	52
Tableau 7: Part de chaque Région dans la consommation d'énergie finale	55
Tableau 8: Proposition de clés de répartition pour la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (partie 1/4)	57
Tableau 9: Proposition de clés de répartition pour la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (partie 2/4)	58
Tableau 10: Proposition de clés de répartition pour la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (partie 3/4)	58
Tableau 11: Proposition de clés de répartition pour la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (partie 4/4)	58
Tableau 12: Données pour les Régions et la Belgique en 2005	61
Tableau 13a: Objectifs régionaux de réduction d'émissions de GES concernant le non-ETS – première partie	63
Tableau 13b: Objectifs régionaux de réduction d'émissions de GES concernant le non-ETS – seconde partie	64
Tableau 14a: Objectifs régionaux de réduction d'émissions de GES concernant le non-ETS, sans les mécanismes de flexibilité – première partie	65
Tableau 14b: Objectifs régionaux de réduction d'émissions de GES concernant le non-ETS, sans les mécanismes de flexibilité – seconde partie	66
Tableau 15: Potentiel des SER, consommation d'énergie et part de ce potentiel dans la consommation d'énergie par Région - 2020	67
Tableau 16: Consommation d'énergie et part des renouvelables par Région - 2005	68
Tableau 17a: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas de référence (croissance CFBE = 7,6%, Rf = 2080 MW), première partie	72

Tableau 17b: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas de référence (croissance CFBE = 7,6%, Rf = 2080 MW), seconde partie	73
Tableau 18a: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 7,6%, Rf = 1250 MW, première partie	74
Tableau 18b: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 7,6%, Rf = 1250 MW, seconde partie	75
Tableau 19a: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 0%, Rf = 2080 MW, première partie	76
Tableau 19b: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 0%, Rf = 2080 MW, seconde partie	77
Tableau 20a: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 7,6%, Rf = 2080 MW, avec mécanismes de flexibilité, première partie	78
Tableau 20b: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 7,6%, Rf = 2080 MW, avec mécanismes de flexibilité, seconde partie	79

Résumé exécutif

A. Synthèse

Cette étude fait suite à la demande du Ministre fédéral du Climat et de l'Energie, ayant le Développement durable dans ses compétences, M. Magnette. En décembre 2008, il a demandé au Bureau fédéral du Plan d'étudier des possibilités de répartition, en Belgique, des objectifs et des recettes publiques du "*Train de mesures pour la réalisation des objectifs fixés par l'Union européenne pour 2020 en matière de changement climatique et d'énergies renouvelables*", aussi appelé le "paquet climat-énergie".

La convention régissant la présente étude stipule que ces répartitions à moyen terme (2020) doivent être compatibles avec les préoccupations d'un développement durable à long terme (2050), y compris celles de la politique climatique. Cette compatibilité correspond à l'application des articles 2 et 3 de la Convention-cadre sur les changements climatiques (CCCC).

La présente étude définit des possibilités de répartition des objectifs et des recettes publiques du paquet climat-énergie, compatibles avec des principes de développement durable. Elle contribue ainsi à la réflexion des experts sur ces possibilités de répartition en laissant aux décideurs politiques le soin d'opérer un choix entre celles-ci.

Pour la Belgique, le paquet climat-énergie contient notamment quatre composantes importantes soumises à répartition. Deux concernent les réductions des émissions de gaz à effet de serre (GES) et deux autres l'accroissement de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie.

Dans le domaine des réductions d'émission de GES:

- **dans le secteur soumis à l'ETS** (EU Emission Trading System ou marché européen de quotas d'émission), les émissions étant réparties au niveau européen par un mécanisme de marché, c'est la recette des ventes des permis d'émissions à mettre aux enchères attribués à la Belgique qu'il faut répartir, soit une part de 2,48% de ces permis en Europe;
- **dans les secteurs non soumis à l'ETS**, l'objectif à répartir est une réduction de 15% des émissions de GES entre 2005 et 2020.

Dans le domaine des sources d'énergie renouvelables (SER):

- **pour la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie** (CFBE), l'objectif à répartir est de porter cette part à 13%;
- **pour la part des énergies renouvelables dans le transport**, l'objectif à répartir est de porter cette part à 10%.

La présente étude est divisée cinq chapitres. Le premier donne une introduction. Le deuxième établit un inventaire de possibilités de répartition sur la base de la littérature et de cas existants

ou proposés (voir A.1). Le troisième chapitre présente et applique la méthodologie retenue dans la présente étude pour définir, dans un cadre de développement durable, des possibilités de répartition (voir A.2). Le quatrième chapitre évalue numériquement ces possibilités de répartition, avec quelques analyses de sensibilité, ou présente les principaux facteurs à prendre en compte lors du choix politique d'une répartition (voir A.3). Un cinquième chapitre conclut et donne quelques recommandations (voir B).

Les données d'émissions de GES utilisées proviennent principalement des inventaires réalisés dans chaque Région, lesquels sont agrégés pour réaliser l'inventaire national d'émissions. Les données socio-économiques proviennent principalement de la banque de données *Belgostat online* de la Banque nationale de Belgique.

A.1. Répartitions existantes ou proposées

Le chapitre deux de la présente étude passe en revue plusieurs travaux pour identifier des possibilités de répartition d'objectifs ou de recettes entre entités (états, régions, communes),

- les clés de répartition et les indicateurs inclus dans ces possibilités de répartition,
- les méthodes ou principes éthiques utilisés pour définir ces possibilités de répartition.

Ces travaux englobent bien entendu ceux qui ont présidé aux répartitions intra-européennes du paquet climat-énergie. Ils comportent aussi des études sur d'autres répartitions d'objectifs de réduction d'émissions. Par contre, aucune étude sur des répartitions de part d'énergie produite à partir de sources renouvelables n'a été trouvée, que ce soit pour la part dans la consommation totale d'énergie ou dans le transport. Les travaux pris en compte incluent également certains textes légaux sur les répartitions de budgets entre entités fédérées ou entre communes; ceux-ci ont été examinés dans le cadre de la répartition des recettes des ventes aux enchères de l'ETS.

Les clés de répartition utilisées dans les travaux sur des répartitions d'objectifs de réduction d'émissions sont souvent basées directement – en général par une simple relation linéaire – sur un indicateur ou sur une combinaison d'indicateurs. Mais il existe aussi des clés plus complexes, basées sur des modèles économiques procédant à une minimisation de coûts pour définir les objectifs de chaque entité.

Les indicateurs utilisés dans les travaux consultés sur des répartitions d'objectifs de réduction d'émissions portent essentiellement sur des variables telles que les émissions de GES, le PIB, le revenu, la population, les coûts des politiques à mettre en place ainsi que sur le potentiel de réduction des émissions.

Peu d'études sont consacrées aux principes utilisés pour sélectionner les répartitions à analyser. Les principes de développement durable font en tout cas toujours appels aux concepts fondamentaux de responsabilité, de capacité et de besoins. Dans les études de Ringius (2002) et Metz (2002) sur les réductions d'émission de GES, les auteurs font référence aux principes de développement durable suivant:

- responsabilité: l'effort de chaque partie "*devrait être proportionnel à sa contribution au problème*"¹;
- capacité: l'effort de chaque partie "*devrait être en proportion de sa capacité à contribuer*"² aux solutions à mettre en œuvre et dépendre "*du niveau de revenu, de la technologie, des structures institutionnelles et des ressources naturelles*"³;
- besoins: les efforts de chaque partie "*devraient être compatibles avec l'éradication de la pauvreté et respecter le droit (égal) de chaque humain à se développer*"⁴.

C'est sur la base de l'ensemble de ces travaux que le chapitre 3 de l'étude établit une méthodologie pour définir des possibilités de répartition.

A.2. Définition et proposition de possibilités de répartition

Le chapitre 3 de la présente étude élabore la méthode retenue pour définir les possibilités de répartition à partir de celle des travaux de Metz (2002): pour être acceptable, une répartition doit être compatible avec au moins un des principes de développement durable retenus, et si possible avec les trois. En outre, elle ne peut pas être contradictoire avec le principe de besoins. Cette méthode est ensuite utilisée pour définir des possibilités de répartition pour les quatre composantes soumises à répartition examinées dans la présente étude.

Dans le secteur soumis à l'ETS, la présente étude identifie une série de facteurs à prendre en compte dans le choix d'une répartition des recettes des enchères de ce secteur. Elle ne propose cependant aucune possibilité de répartition. Le choix d'une répartition des recettes dépend en effet de l'importance accordée à chacun de ces facteurs. La littérature consultée ne fournit ni arguments scientifiques ni principes de développement durable pour décider de cette pondération.

Dans les secteurs non soumis à l'ETS, l'application de la méthode aux indicateurs et clés de répartition identifiés dans les travaux consultés a permis de définir les possibilités de répartition de réduction d'émissions indiquées dans le tableau 6 de la présente étude.

L'objectif de réduction des émissions de GES peut être exprimé de trois façons, c'est –à-dire en termes de:

- niveau des émissions (en Mt CO₂ équ.) à atteindre en 2020.
- niveau de réduction des émissions (en Mt CO₂ équ.) entre 2005 et 2020.
- pourcentage de réduction des émissions entre 2005 et 2020.

Pour chaque façon d'exprimer l'objectif, des indicateurs différents sont utilisés. A titre d'exemple, pour répartir un objectif exprimé en niveau d'émissions, l'indicateur de population peut

¹ Traduction BFP de "*should be proportional to the contribution to the problem*".

² Traduction BFP de "*should be in proportion to the capacity to contribute*".

³ Traduction BFP de "*income, technology, institutions and natural resources*".

⁴ Traduction BFP de "*should leave room to eradicate poverty and [...] should respect the (equal) right of humans to develop*".

être utilisé. Par contre, pour un objectif exprimé en pourcentage de réduction des émissions, un indicateur de revenu par habitant peut être utilisé.

Les indicateurs utilisés sont ceux identifiés dans les travaux consultés. Il s'agit principalement d'indicateurs portant sur les émissions de GES, le PIB, le revenu et la population. Les indicateurs de coût et de potentiel ne sont pas disponibles pour la présente étude. Des possibilités de répartition utilisant ces indicateurs pourraient être calculées par la suite s'ils devenaient disponibles. En ce qui concerne les indicateurs de coût, les modèles économiques qui permettraient de les calculer au niveau des Régions n'existent pas actuellement,

Pour la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (CFBE), étant donné l'absence d'études sur les répartitions d'objectifs dans ce domaine, la présente étude s'inspire de la démarche suivie pour les répartitions d'objectifs de réduction d'émissions.

Elle tient également compte du fait que c'est le fédéral qui dispose de la compétence sur le déploiement de parcs d'éoliennes en Mer du Nord. Ceci le rend directement responsable d'une partie de l'objectif. La production d'énergie de ces éoliennes en 2020 est calculée sur la base d'hypothèses sur la puissance installée et le taux d'utilisation. Plusieurs hypothèses pourraient être faites sur le niveau de production d'électricité en mer du Nord. Suivant les hypothèses faites dans la présente étude, cette production représente 1,4 point de pourcentage des 13% de l'objectif national. C'est le solde, soit 11,6%, qui est à répartir entre les Régions.

La répartition entre les Régions peut porter sur des objectifs exprimés en termes de contribution régionale à l'objectif national, c'est-à-dire la consommation régionale d'énergie produite à partir de SER divisée par la CFBE nationale. La répartition peut également porter sur des objectifs exprimés en termes de part des renouvelables dans chaque Région, c'est-à-dire la consommation régionale d'énergie produite à partir de SER divisée par la CFBE régionale. Dans ces deux cas, les objectifs peuvent, comme le sont les objectifs de réduction d'émissions de GES, être exprimés de trois façons différentes : soit en niveau, soit en accroissement de niveau, soit en pourcentage d'augmentation.

Les indicateurs utilisés portent sur le PIB, le revenu, la population, la consommation d'énergie et le potentiel de développement des SER. Comme dans le cas des réductions d'émission, les indicateurs de coût ne sont pas disponibles pour la présente étude. Des possibilités de répartition utilisant ces indicateurs pourraient être calculées par la suite s'ils devenaient disponibles. Le scénario 20/20 du WP21-08 du Bureau fédéral du Plan (Bossier et al. 2008) a été utilisé pour extrapoler le niveau de CFBE en 2020. Les possibilités de répartition proposées sont indiquées dans les tableaux 8 à 11 de la présente étude.

Pour la part des énergies renouvelables dans le transport, il semble pertinent de définir cet objectif à un niveau national, notamment parce que les normes de carburant, le marché des carburants, et les incitants fiscaux sont définis à une échelle nationale, voire européenne. La question se pose donc de savoir à quel niveau de pouvoir la responsabilité d'atteindre l'objectif doit

être fixée. Aucun argument scientifique ou de principe de développement durable ne permet de répondre à cette question, qui relève du choix politique.

A.3. Etudes des possibilités de répartition

Le chapitre 4 de la présente étude en résume les principaux résultats. Pour le secteur soumis à l'ETS, où une répartition des réductions d'émission a déjà été effectuée par le marché, la réflexion proposée sur les possibilités de répartition des recettes publiques est qualitative. Pour les secteurs non soumis à l'ETS et pour la part des énergies renouvelables dans la CFBE, des possibilités de répartition sont évaluées numériquement. Enfin, pour la part des énergies renouvelables dans le transport, la réflexion est également qualitative.

Dans le **secteur soumis à l'ETS**, comme les réductions d'émissions sont réparties par des mécanismes de marché prévus dans le paquet européen, la question de la répartition posée par la convention porte sur les recettes des ventes de permis d'émissions à mettre aux enchères attribués à la Belgique. Sur la base des travaux consultés, les facteurs suivants sont en tout cas à prendre en compte dans le choix d'une répartition que feront les décideurs politiques:

- le fait que les entreprises de chaque Région ont déjà été mises à contribution via leurs dépenses en permis d'émissions;
- la recommandation de la Directive européenne sur le secteur ETS de consacrer 50% des recettes de ventes de permis d'émissions à la politique climatique; il peut s'agir
 - des besoins de financement des politiques climatiques que chaque entité va mettre en œuvre
 - du besoin de financement de la contribution de la Belgique à l'aide publique aux politiques climatiques des pays en développement qui résultera des accords de Copenhague dans le cadre de la CCCC;
- le fait, pour la part des recettes non attribuées à la politique climatique, que certaines options de recyclage des recettes correspondent à des compétences politiques existant à un niveau de pouvoir donné.

Comme indiqué plus haut, le choix effectué dépendra de l'importance accordée à chacun de ces facteurs par les décideurs politiques, en l'absence d'arguments scientifiques ou de principes de développement durable pour décider de cette pondération.

Dans les secteurs non soumis à l'ETS, les possibilités de répartition des réductions d'émission de GES calculées dans la présente étude (voir tableau A, qui résume le tableau 13 de l'étude) pour les Régions flamande et wallonne donnent des résultats relativement stables. Elles aboutissent à des objectifs d'émission de GES pour les secteurs non-ETS en 2020 d'environ 46 Mt CO₂ éq. pour la Région flamande et de 23 Mt CO₂ éq. pour la Région wallonne. En termes de pourcentage de réduction pour ces deux régions, les objectifs ne diffèrent pas beaucoup de l'objectif national de -15%.

Pour la Région de Bruxelles-Capitale (RBC), les résultats sont beaucoup plus variables selon les clés de répartition et les indicateurs utilisés. L'objectif pour le niveau des émissions de cette Région en 2020 dans les secteurs non-ETS est compris entre 2,9 et 3,9 Mt CO₂ éq. En termes de pourcentage de réduction, l'objectif est compris entre environ -3% et -30%. Cette variabilité est liée à la situation particulière de la RBC, en particulier son faible niveau d'émissions par habitant, lié à ses caractéristiques telles que sa structure économique et son taux élevé d'urbanisation.

La plupart des possibilités de répartition sont définies pour l'ensemble des secteurs non-ETS et par Région. Les trois dernières répartitions du tableau A (NK, NL et NM) ont toutefois été établies autrement. Dans ce cas, des objectifs de niveau d'émission respectant les contraintes du paquet climat-énergie ont d'abord été définis au niveau national pour plusieurs secteurs, sur la base du scénario 20/20 développé dans le WP21-08 du Bureau fédéral du Plan (Bossier et al. 2008). Chacun de ces objectifs sectoriels a ensuite été réparti entre les Régions, suivant des clés de répartition et des indicateurs spécifiques à chaque secteur. Ces objectifs sectoriels régionaux ont ensuite été additionnés entre eux pour reconstruire un objectif total pour chaque Région.

Tableau A - Objectifs régionaux de réduction d'émissions de GES concernant le non-ETS, exprimés en pourcentage de réduction entre 2005 et 2020

	Région flamande	Région wallonne	RBC
NA – Niveau de 2020 proportionnel aux émissions de GES (non-ETS) en 2005	-15,0%	-15,0%	-15,0%
NB – Niveau de 2020 proportionnel à la population (P) en 2005	-15,7%	-14,6%	-8,1%
NC – Réduction 2005-2020 en niveau proportionnelle au revenu disponible (RD) en 2005	-14,5%	-14,0%	-28,1%
ND (=NA) – Réduction 2005-2020 en niveau proportionnelle aux émissions de GES (non-ETS) en 2005	-15,0%	-15,0%	-15,0%
NE – Réduction 2005-2020 en % fonction linéaire de (RD/hab) en 2005 (=UE)	-15,9%	-13,8%	-14,4%
NF – Réduction 2005-2020 en % proportionnelle à RD/hab en 2005	-15,8%	-13,6%	-14,2%
NG – Réduction 2005-2020 en % proportionnelle à GES/hab en 2005 (secteurs non-ETS)	-16,0%	-14,2%	-7,4%
NH – Réduction 2005-2020 en % proportionnelle à GES/PIB (secteurs non-ETS) en 2005	-14,5%	-17,7%	-3,4%
NI – Réduction 2005-2020 en % proportionnelle à moyenne (GES/hab, RD/hab) en 2005	-15,9%	-13,9%	-10,8%
NJ – Réduction 2005-2020 en % proportionnelle à moyenne (GES/hab, GES/PIB) en 2005	-15,2%	-16,0%	-5,3%
NK – Clé sectorielle 1 *	-15,0%	-14,0%	-21,4%
NL – Clé sectorielle 2 *	-14,6%	-14,3%	-25,0%
NM – Clé sectorielle 3 *	-15,2%	-14,5%	-15,5%

Source: Bureau fédéral du Plan

* Les clés NK, NL et NM sont construites à partir de répartition spécifiques à chaque secteur. Elles sont décrites en détail dans la section 3.3.2.b de l'étude).

Une analyse de sensibilité a été faite pour ces trois dernières possibilités de répartition (NK, NL et NM). Un autre scénario, ayant servi à la préparation du WP 21-08, caractérisé par une égalisation de tous les coûts marginaux de réduction et une absence de recours aux CDM, a été utilisé.

Les résultats obtenus sont peu différents de ceux obtenus à partir du scénario 20/20 (voir fin du tableau 13 de l'étude) et ne sont donc pas repris dans le tableau ci-dessous.

Les possibilités de répartition du tableau A ont également été calculées en excluant la partie de l'objectif national qui peut être réalisée par des achats de crédits d'émission à l'étranger (CDM, AAU, etc.). Suivant le scénario 20/20 du WP21-08, cette partie pourrait couvrir 5,8 points de pourcentage dans la réalisation de l'objectif de -15%, soit 4,9 Mt CO₂ éq. Il ne resterait plus alors à répartir qu'une réduction de 9,2% pour les secteurs non-ETS en Belgique entre 2005 et 2020. Comme ci-dessus, il y a peu de différences entre les différentes possibilités de répartition calculées. Ces résultats sont donnés dans le tableau 14 de l'étude. Les achats de crédits d'émission dont il est question ici pourraient être effectués aussi bien par le fédéral que par les Régions.

Les résultats des possibilités de répartition proposées pour les objectifs de **parts des énergies renouvelables dans la CFBE** sont indiqués au tableau B (qui résume le tableau 17 de l'étude). Au niveau fédéral, plusieurs hypothèses sont susceptibles d'être retenues. Dans la présente étude, il a été supposé que les éoliennes en mer du Nord produisaient 0,61Mtep d'électricité, ce qui représente une contribution de 1,4 point de pourcentage dans l'objectif national de 13%. Cette contribution fédérale à la réalisation de l'objectif est identique dans toutes les répartitions et n'a pas la même signification que les parts régionales. Le tableau B ne contient donc pas de 4^{ème} colonne répétant cette contribution sur chaque ligne.

Les résultats sont relativement stables pour la Région flamande et la Région wallonne, sauf pour les répartitions RD, RG et RC3, commentées ci-dessous. Pour la RBC, la variabilité des résultats est, ici aussi, plus grande que pour les deux autres Régions.

En termes de part des renouvelables dans la CFBE, en dehors des exceptions citées, les différentes répartitions étudiées donnent pour la Région flamande des objectifs en part des renouvelables allant de 9,8% à 12,2%. Pour la Région wallonne, l'objectif en part des renouvelables varie de 10,4% à 16,1%. A ces parts correspondent des projections de consommation d'énergie produite à partir de sources renouvelables de l'ordre de 2,6 à 3,2 Mtep pour la Région flamande en 2020, de 1,5 à 2,3 Mtep pour la Région wallonne.

Les objectifs obtenus pour la RBC sont, comme pour les objectifs de réduction d'émissions, plus variables, et compris entre environ 2% et 28% de part de renouvelable dans la CFBE, soit une consommation d'énergie produite à partir de sources renouvelables allant de 0,04 Mtep à 0,65 Mtep.

Les possibilités de répartition RD, RG et RC3 donnent pour la Région flamande et la Région wallonne des résultats plus contrastés, avec des objectifs plus faibles en Région flamande – une part de l'ordre de 7%, soit 1,8 Mtep – et plus élevés en Région wallonne – de l'ordre de 20%, soit 2,8 Mtep. Cette plus grande variabilité est surtout due au fait que ces répartitions utilisent des clés de répartition basées sur les taux de croissance, qui sont plus sensibles aux variations des indicateurs.

Tableau B - Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie de chaque Région, 2020 *

	Région flamande	Région wallonne	RBC
RA. Clé du paquet européen (niveau des parts ** en fonction linéaire du RD)	10.7%	12.9%	13.2%
RB1. Contribution ** proportionnelle à CFBE	11.6%	11.6%	11.6%
RC1. Augmentation en point de % de la contribution proportionnelle à CFBE	10.8%	13.2%	10.5%
RD1. Augmentation en % de la contribution proportionnelle à CFBE/PIB	6.3%	23.2%	1.9%
RE1. Part proportionnelle à CFBE/PIB	10.9%	14.2%	2.9%
RF1. Augmentation en point de % de la part proportionnelle à CFBE/PIB	10.2%	15.5%	3.3%
RG1. Augmentation en % de la part proportionnelle à CFBE/PIB	6.3%	23.1%	2.0%
RB2. Contribution proportionnelle à RD	11.5%	10.4%	19.7%
RC2. Augmentation en point de % de la contribution proportionnelle à RD	10.7%	12.3%	17.2%
RD2. Augmentation en % de la contribution proportionnelle à RD/hab.	7.6%	20.1%	5.3%
RE2. Part proportionnelle à RD/hab.	12.2%	10.5%	11.0%
RF2. Augmentation en point de % de la part proportionnelle à RD/hab.	11.3%	12.4%	9.9%
RG2. Augmentation en % de la part proportionnelle à RD/hab.	7.6%	20.1%	5.3%
RB3. Contribution proportionnelle au potentiel	10.4%	15.0%	4.6%
RC3. Augmentation en point de % de la contribution proportionnelle au potentiel	6.6%	18.2%	27.9%
RD3. Augmentation en % de la contribution proportionnelle au potentiel	5.9%	23.7%	2.6%
RE3. Part proportionnelle au potentiel	10.4%	15.0%	4.6%
RF3. Augmentation en point de % de la part proportionnelle au potentiel	9.8%	16.1%	4.8%
RG3. Augmentation en % de la part proportionnelle au potentiel	5.9%	23.7%	2.6%

Source: Bureau fédéral du Plan

* Le fédéral, grâce à la production d'électricité par les parcs éoliens en Mer du Nord, intervient pour 1,4 point de pourcentage dans l'objectif de 13%.

** Contribution: production d'énergie à partir de SER d'une Région divisée par la CFBE du Pays Part: production d'énergie à partir de SER d'une Région divisée par la CFBE de la même Région.

La contribution fédérale de 1,4 point de pourcentage dans l'objectif national de 13% est réalisée grâce au parc éolien en Mer du Nord. Il a été supposé (cas de base) qu'il serait de 2080 MW en 2020 et que la croissance de la CFBE serait de 7,6% entre 2005 et 2020. Deux analyses de sensibilité ont été effectuées sur ces paramètres. Dans la première (tableau 18 de l'étude), le parc éolien est moins développé en Mer du Nord (1250MW). Ce cas correspond à trois objectifs régionaux de consommation d'énergie produite à partir de sources renouvelables un peu plus élevés en 2020 que dans le cas de base présenté ci-dessus. La différence est de l'ordre de 0,1 Mtep en Région flamande comme en Région Wallonne, et de 0,01 Mtep en RBC. Dans la seconde analyse de sensibilité (tableau 19 de l'étude), la croissance de la CFBE entre 2005 et 2020 est supposée nulle. Ce cas correspond à trois objectifs régionaux de consommation d'énergie produite à partir de sources renouvelables un peu moins élevés en 2020 que dans le cas de base présenté ci-dessus. La différence est de l'ordre de 0,20 Mtep en Région flamande comme en Région Wallonne, et de 0,02 Mtep en RBC. Il faut noter qu'une extension de capacité au-delà de 2080 MW est également possible, si la zone actuellement consacrée à la production d'électricité était élargie.

Les possibilités de répartition du tableau B ont également été calculées en excluant la partie de l'objectif national qui peut être réalisée par des achats d'énergie produite à partir de sources re-

nouvelables à l'étranger (mécanismes de flexibilité, en particulier les "transferts statistiques"). Suivant le scénario 20/20 du WP21-08 du Bureau fédéral du Plan, la contribution de ces mécanismes de flexibilité serait de 0,7 point de pourcentage dans l'objectif de 13%, soit une production de 0,3 Mtep. Il ne resterait plus alors à répartir qu'une part de 12,3% au lieu de 13%. Par rapport aux résultats du tableau B, la part à atteindre diminuerait en moyenne de 0,6 point de pourcentage en Région flamande, de 1,0 point de pourcentage en Région Wallonne et de 0,5 point de pourcentage en RBC. Ces résultats sont donnés dans le tableau 20 de l'étude. Les transferts statistiques en question pourraient être effectués aussi bien par le fédéral que par les Régions.

Dans le cas de la **part des énergies renouvelables dans le transport**, il semble pertinent de définir l'objectif de 10% au niveau national, notamment parce que les normes de carburant, le marché des carburants, et les incitants fiscaux sont définis à une échelle nationale, voire européenne. La question se pose alors de savoir à quel niveau de pouvoir la responsabilité d'atteindre l'objectif doit être fixée. Il n'appartient pas à la présente étude de se prononcer sur ce choix, qui relève du pouvoir politique. Comme dit plus haut, aucun argument scientifique ou de principe de développement durable ne permet de répondre à cette question, qui relève du choix politique. Il est par contre important de souligner que, dans tout les cas, un accord de coopération devrait expliciter les engagements de chaque niveau de pouvoir en termes de moyens à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif national.

En conclusion, la présente étude a analysé les possibilités de répartition en Belgique de quatre composantes importantes du paquet européen climat-énergie.

Dans le secteur ETS, ce sont les recettes de ventes des permis d'émissions à mettre aux enchères qui sont à répartir. La présente étude ne propose pas de répartition mais évoque des facteurs à prendre en compte lors du choix politique de cette répartition.

Les résultats obtenus pour les possibilités de répartition calculées dans la présente étude montrent des tendances différentes selon qu'il s'agisse de répartir des objectifs de réduction d'émission dans les secteurs non-ETS ou de parts d'énergie renouvelable dans la consommation totale d'énergie, en tout cas pour les deux plus grandes régions du pays.

Dans le cas des possibilités de répartition des objectifs de réductions d'émissions dans les secteurs non-ETS, l'objectif calculé (tableau A) est en général plus élevé pour la Région flamande que pour la Région wallonne. Ceci est dû aux valeurs, plus élevées en Région flamande, des indicateurs de revenu disponible, de revenu disponible par habitant et d'émissions de GES (non-ETS) par habitant. L'exception à cette relative stabilité est le cas où l'indicateur d'intensité du PIB en émissions de GES est utilisé, cette intensité étant plus élevée en Région Wallonne.

Dans le cas des possibilités de répartition des objectifs de part d'énergie renouvelable, le résultat calculé (tableau B) est en général plus élevé pour la Région Wallonne que pour la Région flamande. Ceci est dû, selon l'indicateur utilisé, à l'intensité en énergie ou au potentiel plus élevés

en Région Wallonne qu'en Région flamande. Les résultats sont plus variables lorsque c'est le revenu disponible (en niveau ou par habitant) qui est utilisé comme indicateur.

Pour ces deux ensembles de possibilités de répartition, les résultats calculés pour la RBC montrent une plus grande dépendance au choix des clés de répartition et des indicateurs, étant donné la spécificité urbaine de cette Région.

Enfin, pour ce qui concerne les possibilités de répartition des objectifs de part d'énergie renouvelable dans le transport, la présente étude évoque les arguments qui plaident pour que l'objectif soit le même dans chaque Région.

B. Recommandations

La répartition des objectifs et des recettes publiques du paquet climat-énergie entre niveaux de pouvoir belges est un choix politique. Dans une optique de développement durable, où la transversalité des politiques est considérée comme un atout, il n'y a pas d'évidence scientifique qui permette d'attribuer la responsabilité d'atteindre l'objectif à l'un ou l'autre niveau sur des critères indiscutables. C'est un arbitrage politique à effectuer.

Cette étude calcule une série de possibilités de répartition, sans se prononcer pour l'une ou l'autre d'entre elles. Certaines de ces répartitions pourraient être revues si certaines informations étaient précisées, notamment des informations sur les potentiels de développement des énergies renouvelables ou sur les revenus régionaux bruts (RRB). D'autres répartitions pourraient aussi être proposées à l'aide d'études sur les coûts de réduction d'émissions de GES ou sur les coûts de développement des énergies renouvelables.

Quant au processus selon lequel serait décidé ce choix politique de répartition, des recommandations peuvent être faites, d'une part sur les objectifs (3 recommandations) et, d'autre part, sur les politiques pour les atteindre (une 4^{ème} recommandation).

Une **première recommandation** sur les objectifs et leur répartition concerne les indicateurs à utiliser. Il semble en effet important, pour répartir les objectifs et les recettes de ventes de permis d'émission, de prendre en compte les spécificités régionales. Le choix des indicateurs doit permettre de refléter le plus correctement possible la complexité du terrain. L'indicateur de revenu sera par exemple le RRB ou le RD plutôt que le PIB qui a été utilisé dans le paquet européen.

Une **deuxième recommandation** sur les objectifs et leur répartition concerne la cohérence entre les répartitions des différents objectifs et des recettes. Pour former des "paquets" belges assurant cette cohérence, deux pistes au moins sont envisageables :

- Une première piste serait de former des paquets en utilisant les méthodes de répartitions entre Etats membres de l'UE utilisées dans le paquet climat-énergie, et de les appliquer aux répartitions internes à la Belgique, après une adaptation de certaines hypothèses pour pren-

- dre en compte les spécificités régionales. Pour illustrer ce point par un exemple, il serait possible de créer un paquet combinant, d'une part, pour les réductions d'émissions dans les secteurs non-ETS, une répartition qui serait fonction linéaire du revenu par habitant (répartition NF du tableau A) avec, d'autre part, pour l'objectif de part des renouvelables dans la consommation d'énergie, une répartition qui serait fonction linéaire du revenu disponible régional (clés RA du tableau B).
- Une deuxième piste serait de regrouper des répartitions basées sur des principes différents, afin de répondre au mieux à la proposition de Metz (2002) d'être compatible avec un maximum des principes parmi les trois retenus. Les combinaisons possibles sont nombreuses. Il serait possible, pour illustrer ce point par un seul exemple, de créer un paquet combinant, d'une part, pour les réductions d'émissions dans les secteurs non-ETS, une répartition basée sur le revenu par habitant (répartition NF du tableau A – principes de responsabilité et de capacité) avec, d'autre part, pour l'objectif de part des renouvelables dans la consommation d'énergie, une répartition basée sur le potentiel (clés RB3 à RG3 du tableau B – principe de capacité). Cet exemple combine un objectif de réduction d'émission plus élevé pour la Région flamande que pour la Région wallonne, et inversement un objectif de part de renouvelable plus élevé pour la Région wallonne que pour la Région flamande, ce qui est conforme aux tendances générales observées dans la conclusion de la synthèse.

Une **troisième recommandation** sur les objectifs et leur répartition concerne la compréhension, par la population et les parties prenantes, des choix effectués par le décideur. Pour assurer la meilleure compréhension possible des répartitions proposées en Belgique et faciliter le débat, il semble utile de privilégier les répartitions qui formulent les objectifs dans des unités qui sont les mêmes que celles du paquet européen, c'est-à-dire des parts du total des recettes des ventes de permis en 2020, des pourcentages de réduction entre 2005 et 2020 pour les réductions d'émissions dans les secteurs non-ETS, et des parts d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation d'énergie exprimées en pourcentage.

Une **quatrième et dernière recommandation** concerne le partage des efforts politiques à consentir pour que les objectifs puissent être atteints. Ces efforts doivent être cohérents et développer des synergies entre eux. Ceci ne pourrait être réalisé sans accords de coopération portant autant sur les objectifs que sur les engagements de mener aux différents niveaux des politiques se renforçant mutuellement pour que ces objectifs puissent être atteints. Ces accords définiraient aussi précisément les engagements de chaque niveau de pouvoir en termes de rapportage vers la Commission Européenne.

Executive summary

A. Overview

This study was carried out at the request of the federal Minister for Climate and Energy, M. Magnette, also responsible for Sustainable Development. In December 2008, he asked the Federal Planning Bureau to study the options for distributing, within Belgium, the targets and public revenues from the *“Implementation measures for the EU’s objectives on climate change and renewable energy for 2020”*, also called the *“Climate and Energy package”*.

The convention governing the present study stipulates that these medium-term distributions (2020) must be compatible with the concerns of long-term sustainable development (2050), including those of climate policy. This compatibility is in line with the application of articles 2 and 3 of the Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

This study defines options for distribution of the Climate and Energy package targets and public revenues, compatible with principles of sustainable development. In order to inform the political decision makers, it highlights the reasons underpinning these distribution options and calculates the outcomes from them. However, it leaves it to the political decision-makers to make their choice between these distributions options.

For Belgium, the Climate and Energy package contains, in particular, four major components that are subject to distribution. Two of these concern the reductions in greenhouse gas emissions (GHG) and two others the growth in the share of renewable energy in energy consumption.

In the area of reductions in GHG emissions:

- **in the sector covered by the ETS** (EU Emission Trading System or European market in emission quotas), as emissions are distributed at the European level by a market mechanism, it is the income from auctioning of emissions permits allocated to Belgium that must be distributed, i.e. a share of 2.48% of the total auction sales in Europe.
- **in the sectors not covered by the ETS**, the target to distribute is a 15% reduction in GHG emissions between 2005 and 2020.

In the area of renewable energy sources (RES):

- **for the share of renewable energy in gross final consumption of energy** (GFCE), the target to distribute is to raise this share to 13%;
- **for the share of renewable energy in transport**, the target to distribute is to raise this share to 10%.

This study is divided into five chapters. The first chapter is an introduction. The second draws up an inventory of distribution options based on the literature and on existing or proposed

cases (see A.1). The third chapter sets out the methodology adopted in this study to define the distribution options, within a framework of sustainable development (see A.2). The fourth chapter gives a quantitative analysis of those distribution options, along with several sensitivity analyses, or presents the main factors that should be taken into account when choosing the policy for a distribution (see A.3). A fifth chapter concludes and gives a few recommendations (see B).

The GHG emissions data used derive principally from inventories carried out in each region, which are aggregated to create the national emissions inventory. The socio-economic data are derived principally from the *Belgostat on-line* database of the National Bank of Belgium.

A.1. Current or proposed distributions

In the second chapter of this study, several works are reviewed to identify the options for distributing objectives or revenues between entities (states, regions, local authorities),

- the distribution formulae and the indicators included in these distribution options,
- the methods and ethical principles used to define these distribution options.

The works include, of course, those that have governed intra-European distributions in the Climate and Energy package. They also cover studies on other distributions of emission reduction objectives. In contrast, no study on the distribution of the share of energy produced from renewable sources has been found, whether for the share of this in total energy consumption or in transport. The works taken into account also include certain legal texts on the distribution of budgets between federal entities or between local authorities; these are examined in the context of the distribution of ETS auction receipts.

The distribution formulae used in the works on distribution of emissions reduction targets are often based directly – in general by a simple linear relationship – on an indicator or a combination of indicators. However, there are also more complex formulae, based on economic models that aim to minimise costs for defining the targets for each entity.

The indicators used in the consulted works on the distribution of emissions reduction targets concentrate essentially on variables such as GHG emissions, GDP, revenue, population, the costs of the policies to be implemented as well as the emissions reduction potential.

Few studies have been devoted to the principles used to select the distributions for analysis. The principles of sustainable development are, in any event, always appeals to fundamental concepts of responsibility, capacity and needs. In studies by Ringius (2002) and Metz (2002) on reductions in GHG, the authors referred to the following principles of sustainable development:

- responsibility: the effort of each party “*should be proportional to the contribution to the problem*”;
- capacity: the effort of each party “*should be in proportion to the capacity to contribute*” to the solutions to be implemented, notably in terms of “*income, technology, institutions and natural resources*”;

- needs: the efforts of each party “*should leave room to eradicate poverty and [...] should respect the (equal) right of humans to develop*”.

On the basis of all of these works, chapter 3 of this study establishes a methodology for defining the distribution options.

A.2. Definition and proposal of distribution options

In the third chapter of this study, a method for defining the distribution options is developed from that of the works of Metz (2002): to be acceptable, a distribution must be compatible with at least one of the sustainable development principles adopted, and, if possible, all three. Furthermore, it cannot be counter to the principle of needs. This method is then used to define the distribution options for the four components subject to distribution that are examined in this study.

In the sector covered by the ETS, this study identifies a series of factors to take into account in the choice of distribution of auction revenues for this sector. However, it does not put forward any one distribution option. Indeed, the choice of a revenue distribution depends on the importance given to each of these factors. The literature consulted supplies no scientific arguments or principles of sustainable development for deciding this weighting.

In the sectors not covered by the ETS, the application of the method to the indicators and the distribution formulae identified in the works consulted has allowed the emission reduction distribution options set out in Table 6 in this study to be identified.

The target for GHG emissions reduction can be expressed in three ways, i.e. in terms of:

- level of emissions (in Mt CO₂ eq.) to reach in 2020;
- amount of reduction in emissions (in Mt CO₂ eq.) between 2005 and 2020;
- percentage of reduction in emissions between 2005 and 2020.

For each way of expressing the target, different indicators are used. For example, to distribute a target expressed as a level of emissions, the population indicator can be used. In contrast, for a target expressed as a percentage of reduction in emissions, a per capita income indicator can be used.

The indicators used are those identified in the works consulted. These are principally indicators for GHG emissions, GDP, income and population. Cost and potential indicators are not available for this study. Distribution options using these indicators may be calculated subsequent to their becoming available. As far as cost indicators are concerned, the economic model that would allow computing them at the regional level do not yet exist.

For the share of renewable energy in gross final consumption of energy (GFCE), given the absence of studies on distributions of targets in this area, this study is guided by the approach followed for allocating emissions reduction targets.

It also takes into account the fact that it is the federal authorities that are responsible for the installation of wind farms in the North Sea. This makes them directly responsible for a part of the target. The energy production from these wind turbines in 2020 is calculated on the basis of assumptions for the installed capacity and the utilization rate. Several assumptions can be made about the level of electricity output in the North Sea. From the assumptions made in this study, this output represents 1.4 percentage points of the 13% of the national target. This leaves a balance of 11.6% to be distributed amongst the Regions.

The distribution between the regions can concern targets expressed in terms of regional contribution to the national target, i.e. the regional consumption of energy produced from RES divided by the national GFCE. The distribution can also concern targets expressed in terms of the share of renewables in each Region, i.e. the regional consumption of energy produced from RES divided by the regional GFCE. In both these cases, the targets can, like the targets for GHG emissions reduction, be expressed in the three different ways: as a level, as an increase in amount, or as a percentage increase.

The indicators used are for GDP, income, population, energy consumption and RES development potential. As in the case of emission reductions, cost indicators are not available for this study. Distribution options that use these indicators may be calculated subsequent to their becoming available. The 20/20 scenario in WP21-08 of the Federal Planning Bureau (Bossier et al. 2008) was used to extrapolate the level of GFCE in 2020. The distribution options proposed are indicated in Tables 8 to 11 of this study.

For the share of renewable energy in transport, it seems relevant to define this objective at a national level, especially because fuel standards, the fuel market, and fiscal incentives are defined at a national or even European level. The question is, therefore, of knowing at which level of authority to set the responsibility for reaching the target. No scientific argument or principle of sustainable development gives an answer to this question, which is a matter of policy choice.

A.3. Distribution option analysis

The fourth chapter of this study summarises the main results. For the sector covered by the ETS, where a distribution of emission reductions has already been carried out by the market, the discussion put forward for the public revenue distribution options is qualitative. For the sectors not covered by the ETS and for the share of renewable energy in GFCE, the distribution options are evaluated quantitatively. Finally, for the share of renewable energy in transport, the discussion is also qualitative.

In the sector **covered by the ETS**, since the emissions reductions are allocated by the market mechanisms set out in the European package, the distribution question posed by the convention concerns the receipts from the auction of emission permits that are granted to Belgium. On the basis of the works consulted, the following factors should, in any event, be taken into account in the choice of a distribution that the political decision-makers might make:

- the fact that businesses in each Region have already been called upon via their expenditure on emissions permits;
- the recommendation, from the European Directive on the ETS sector, to set aside 50% of revenue from emissions permit sales for climate policy, i.e. :
 - the financing requirements for the climate policies that each entity will implement;
 - the financing requirements for Belgium’s contribution to the official aid for the climate policies of developing countries that results from the Copenhagen agreements in the framework on the UNFCCC;
- the fact that, for the share of the receipts not attributed to climate policy, certain options for recycling revenues correspond to political competences that exist at a given level of authority.

As indicated earlier, the choice made will depend on the importance given to each of these factors by the political decision-makers, in the absence of scientific arguments or sustainable development principles for deciding this weighting.

In the sectors not covered by the ETS, the options for distributing GHG emission reductions calculated in this study (see Table A, which summarises Table 13 of the study) for the Flemish and Walloon Regions give relatively stable results. They lead to GHG emission reduction targets for the non-ETS sectors in 2020 of about 46 Mt CO₂ eq. for the Flemish Region and of 23 Mt CO₂ eq. for the Walloon Region. In terms of the reduction percentage for these two regions, the targets do not vary much from the national objective of -15%.

For the Brussels-Capital Region (BCR), the results vary far more according to the distribution formulae and indicators used. The target for the emissions level for this Region in 2020 in the non-ETS sectors is between 2.9 and 3.9 Mt CO₂ eq. In terms of the percentage reduction, the target is between about -3% and -30%. This variability is linked to the specific situation of the BCR, notably its low level of per capita emissions, related to characteristics such as its economic structure and its high urbanisation rate.

The majority of the distribution options are defined for the whole of the non-ETS sectors and by Region. The last three distributions in Table A (LK, LL and LM) have, however, been established differently. In these cases, the emission targets that meet the constraints of the Climate and Energy package were first defined at the national level for several sectors, on the basis of the 20/20 scenario developed in WP21-08 of the Federal Planning Bureau (Bossier et al. 2008). Each of these sectoral targets was then distributed among the Regions, following distribution formulae and indicators specific to each sector. These regional sectoral targets were then added up to reconstruct a total target for each Region.

A sensitivity analysis was carried out for these last three distribution options (LK, LL and LM). Another scenario, which was used in the preparation of WP 21-08 and is characterised by an equalisation of all the marginal costs and an absence of CDM use, was used. The results ob-

tained show little difference from those obtained from the 20/20 scenario (see the end of Table 13 in the study) and are therefore not included in the Table below.

The distribution options in Table A were also calculated when excluding the part of the national target that can be reached by buying emissions credits from abroad (CDM, AAU, etc.). Following the 20/20 scenario of WP21-08, this share could cover 5.8 percentage points in reaching the target of -15%, i.e. 4.9 Mt CO₂ eq. This would leave a reduction of only 9.2% to be distributed for the non-ETS sectors in Belgium between 2005 and 2020. As above, there is little difference between the different distribution options calculated. These results are given in Table 14 of the study. The purchases of emission credits discussed here can be made equally well by the federal State as by the Regions.

Table A - Regional GHG emissions reduction targets for non-ETS, expressed in percentage reduction between 2005 and 2020

	Flemish Region	Walloon Region	BCR
NA – 2020 level is proportional to 2005 GHG emissions (non-ETS)	-15,0%	-15,0%	-15,0%
NB – 2020 level is proportional to population (P) in 2005	-15,7%	-14,6%	-8,1%
NC – 2005-2020 reduction as a level is proportional to disposable income (DI) in 2005	-14,5%	-14,0%	-28,1%
ND (=NA) – 2005-2020 reduction as a level is proportional to GHG emissions (non-ETS) in 2005	-15,0%	-15,0%	-15,0%
NE – 2005-2020 reduction as a % is a linear function of (DI/cap) in 2005 (=EU package)	-15,9%	-13,8%	-14,4%
NF – 2005-2020 reduction as a % is proportional to DI/cap in 2005	-15,8%	-13,6%	-14,2%
NG – 2005-2020 reduction as a % is proportional to GHG/cap in 2005 (non-ETS sectors)	-16,0%	-14,2%	-7,4%
NH – 2005-2020 reduction as a % is proportional to GHG/GDP (non-ETS sectors) in 2005	-14,5%	-17,7%	-3,4%
NI – 2005-2020 reduction as a % is proportional to (GHG/cap, DI/cap) in 2005	-15,9%	-13,9%	-10,8%
NJ – 2005-2020 reduction as a % is proportional to (GHG/cap, GHG/GDP) in 2005	-15,2%	-16,0%	-5,3%
NK – Sectoral formula 1 (see note 1)	-15,0%	-14,0%	-21,4%
NL – Sectoral formula 2 (see note 1)	-14,6%	-14,3%	-25,0%
NM – Sectoral formula 3 (see note 1)	-15,2%	-14,5%	-15,5%

Source: Federal Planning Bureau

* Note: The formulae NK, NL and NM are constructed from distributions specific to each sector. They are described in detail in section 3.3.2.b of the study.

The results of the distribution options proposed for the targets for **shares of renewable energies in the GFCE** are shown in Table B (which summarises Table 17 of the study). At the federal level, several assumptions may be made. In this study, it is assumed that the wind turbines in the North Sea would produce 0.61 Mtoe of electricity, which represents a contribution of 1.4% point to the national target of 13%. This federal contribution to reaching the target is identical for all the distributions and does not convey the same meaning than the regional shares. Table B therefore does not contain the 4th column, which would repeat this contribution on each line.

The results are relatively stable for the Flemish Region and the Walloon Region, except for distributions RD, RG and RC3, commented on below. For the BCR, the variability of the results is, here too, greater than for the two other regions.

In terms of the share of renewables in the GFCE, apart from the exceptions stated, the different distributions studied give, for the Flemish Region, target shares in renewables ranging from 9.8% to 12.2%. For the Walloon Region, the target share in renewables varies from 10.5% to 15.5%. Corresponding to these shares are renewable energy consumption forecasts in the order of 2.6 to 3.2 Mtoe for the Flemish Region in 2020, and 1.5 to 2.2 Mtoe for the Walloon Region.

The targets obtained for the BCR are, like the emissions reduction targets, more variable, and make up between around 2% and 28% of the share of renewables in the GFCE, i.e. a renewable energy consumption ranging from 0.04 Mtoe to 0.65 Mtoe.

Distribution options RD, RG and RC3 give more contrasting results for the Flemish and the Walloon Regions, with lower targets in the Flemish Region – a share in the order of 7%, i.e. 1.8 Mtoe – and higher in the Walloon Region – in the order of 20%, i.e. 2.8 Mtoe. This greater variability is owed especially to these distributions using distribution formulae based on rates of growth, which are more sensitive to variations in the indicators.

Table B - Regional targets for the share of renewables in the gross final consumption of energy of each Region, 2020

	Flemish Region	Walloon Region	BCR
RA. European formula (level of shares as a linear function of DD)	10.7%	12.9%	13.2%
RB1. Contribution is proportional to GFCE	11.6%	11.6%	11.6%
RC1. Increase in %-points of contribution is proportional to GFCE	10.8%	13.2%	10.5%
RD1. Increase in % of contribution is proportional to GFCE/GDP	6.3%	23.2%	1.9%
RE1. Share is proportional to GFCE/GDP	10.9%	14.2%	2.9%
RF1. Increase in %-points of share is proportional to GFCE/GDP	10.2%	15.5%	3.3%
RG1. Increase in % of share is proportional to GFCE/GDP	6.3%	23.1%	2.0%
RB2. Contribution is proportional to DI	11.5%	10.4%	19.7%
RC2. Increase in %-points of contribution is proportional to DI	10.7%	12.3%	17.2%
RD2. Increase in % of contribution is proportional to DI/cap.	7.6%	20.1%	5.3%
RE2. Share is proportional to DI/cap.	12.2%	10.5%	11.0%
RF2. Increase in %-points of share is proportional to DI/cap.	11.3%	12.4%	9.9%
RG2. Increase in % of share is proportional to DI/cap.	7.6%	20.1%	5.3%
RB3. Contribution is proportional to potential	10.4%	15.0%	4.6%
RC3. Increase in %-points of contribution is proportional to potential	6.6%	18.2%	27.9%
RD3. Increase in % of contribution is proportional to potential	5.9%	23.7%	2.6%
RE3. Share is proportional to potential	10.4%	15.0%	4.6%
RF3. Increase in %-points of share is proportional to potential	9.8%	16.1%	4.8%
RG3. Increase in % of share is proportional to potential	5.9%	23.7%	2.6%

Source: Federal Planning Bureau

* The federal State, from the production of electricity by the North Sea wind farms, contributes 1.4%-points to the target of 13%

** Contribution: a Region's production of energy from RES divided by the Country's GFCE. Share: a Region's production of energy from RES divided by the GFCE of the same Region

The federal contribution of 1.4 percentage points to the national target of 13% is achieved owing to the wind farm in the North Sea. It was assumed that its capacity would be 2080 MW in 2020 and that the growth in the GFCE would be 7.1% between 2005 and 2020. Two sensitivity analyses have been carried out on these parameters. In the first (Table 18 in the study), the wind farm is less developed in the North Sea (1250MW). This scenario corresponds to three regional targets for energy consumption generated from renewable sources that are a little higher in 2020 than in the base scenario given above. The difference is in the order of 0.1 Mtoe in both the Flemish Region and the Walloon Region and of 0.01 Mtoe in the BCR. In the second sensitivity analysis (Table 19 in the study), growth in the GFCE between 2005 and 2020 is assumed to be zero. This scenario corresponds to three regional targets for energy consumption generated from renewable sources that are a little lower in 2020 than in the base scenario given above. The difference is in the order of 0.20 Mtoe in both the Flemish Region and the Walloon Region and of 0.02 Mtoe in the BCR. It should be noted that an expansion of capacity to 2080MW would also be possible, if the area currently set aside for electricity production were to be increased.

The distribution options in Table B have also been calculated excluding the share of the national target that could be achieved by buying energy produced from renewable sources from abroad (flexibility mechanisms, notably the “statistical transfers”). Following the 20/20 scenario in WP21-08 of the Federal Planning Bureau, the contribution of these flexibility mechanisms to the target of 13% would be 0.7 percentage points, i.e. an output of 2.8 Mtoe. Consequently, it would be necessary to distribute a share of only 12.3% instead of 13%. Compared to the results in Table B, the share to achieve would decrease, on average, by 0.6 percentage point in the Flemish Region, by 1.0 percentage point in the Walloon Region and by 0.5 percentage point in the BCR. These results are given in Table 20 of the study. The statistical transfers in question could equally well be made by the Federal State as by the Regions.

In the case of the **share of renewable energies in transport**, it seems relevant to define the target of 10% at the national level, especially since fuel standards, the fuel market, and fiscal incentives are defined at a national or even European level. The question is, therefore, of knowing at which level of authority to set the responsibility for reaching the target. It is not within the scope of this study to take a position on this choice, which pertains to political authority. As stated above, no scientific argument or principle of sustainable development provides an answer to this question, which is a matter of policy choice. In any event, it is important to underline that a cooperation agreement should make explicit the commitments of each level of authority in terms of resources committed in order to achieve the national target.

In conclusion, this study analysed distribution options in Belgium for four important components of the European climate and energy package.

In the ETS sector, the receipts from emission quotas' auctions have to be distributed. This study does not propose any distribution, but recalls some factors to be taken into account in the political choice of a distribution.

The results obtained for the distribution options calculated in this study show different trends according to whether they are for distribution of targets for emissions in the non-ETS sectors or for shares of renewable energy in total energy consumption, in any event for the two largest regions in the country.

In the case of distribution options for emissions reduction targets in the non-ETS sectors, the target worked out (Table A) is generally higher for the Flemish Region than for the Walloon Region. Indeed, indicators such as disposable income, disposable income per capita and GHG emissions per capita are higher in the Flemish region. The exception to this relative stability is the case where the indicator of GDP intensity in GHG emissions is used, this intensity being higher in the Walloon Region.

In the case of distribution options for the share of renewable energy, the target worked out (Table B) is generally higher for the Walloon Region than for the Flemish Region. This depends on the indicator used. Indeed, energy intensity and potential are significantly higher in the Walloon Region than in the Flemish Region. The results are more variable when disposable income (per level or per capita) is used as indicator.

For these two sets of distribution options, the results worked out for the BCR show a higher dependence on the choice of distribution formulae and indicators, owing to its specific urban characteristics.

Finally, as far as the share of renewable energy in transport is concerned, this study recalls some arguments that speak for having the same objective in all Regions.

B. Recommendations

The distribution of targets and public revenues from the Climate and Energy package between the Belgian levels of authority is a political choice. From a sustainable development perspective, where horizontal coordination of policy making is considered an asset, there is no scientific evidence that provides undisputable criteria for attributing responsibility for achieving the target to one or another level. A political judgment has to be made.

This study calculates a set of distribution options, without taking a position in favour of one or another of them. Several of these distributions could be reviewed if certain information was specified, notably information on the development potentials of renewable energies or on gross regional income (GRI). Other distributions could also be suggested with the help of studies on the costs of reducing GHG emissions or on the costs of developing renewable energies.

As for the procedure by which the political choice of distribution would be decided, recommendations can be made, on the one hand on the targets (3 recommendations) and, on the other hand, on the policies for achieving them (a 4th recommendation).

A **first recommendation** on the targets and their distribution is on the indicators to be used. Indeed, in order to distribute the targets and emission permit revenues, it seems important to take into account regional particularities. The choice of indicators has to reflect the complexity of the Belgian context as accurately as possible. For example, the income indicator will be the GRI or DI rather than the GDP, which was used in the European package.

A **second recommendation** on the targets and their distribution relates to the consistency between the distributions of different targets and revenues. In order to create Belgian “packages” that ensure this consistency, at least two approaches can be envisaged:

- A first approach would be to create packages using the methods used for making distributions among the EU Member States in the Climate and Energy package and to apply them to Belgium’s internal distributions, adapting these assumptions to take into account regional particularities. To illustrate this point with an example, it would be possible to create a package that combines, on the one hand, a distribution that would be a linear function of per capital income for emissions reductions in the non-ETS sectors (distribution NF in Table A) with, on the other hand, a distribution that would be a linear function of regional disposable income for the target for the share of renewables in energy consumption (RA in Table B).
- A second approach would be to group distributions based on different principles, in order to better respond to Metz’s proposal (2002) for compatibility with a maximum of the principles from the three used here. There are many possible combinations. It would be possible, to illustrate this point with just one example, to create a package that combines, on the one hand, a distribution based on the per capita income (distribution NF in Table A – principles of responsibility and capacity) for the emissions reductions in the non-ETS sectors, with, on the other hand, a distribution based on the potential (from RB3 to RG3 in Table B – principle of capacity) for the target for the share of renewables in energy consumption. This example combines a higher emissions reduction target for the Flemish Region than for the Walloon Region, and, inversely, a higher target for the share of renewables for the Walloon Region than for the Flemish Region, which conforms to the general trends observed in the conclusion to the survey.

A **third recommendation** on the targets and their distribution concerns the understanding, by the general population and the stakeholders, of the choices made by the decision maker. To ensure the best possible level of understanding of the proposed distributions in Belgium and to facilitate the debate, it seems useful to favour those distributions that express the targets in units that are the same as those in the European package, i.e. shares of total permit sales receipts in 2020, percentage reductions between 2005 and 2020 for non-ETS sector emissions reductions, and shares of renewable energy as a percentage of energy consumption.

A **fourth and last recommendation** is on sharing the political effort so that these targets can be reached. These efforts should be consistent and should develop synergies between them. This cannot be achieved without cooperation agreements that are as much on the targets as on the commitments to make at different policy levels and that are mutually reinforcing in order for

the targets to be reached. These agreements would also precisely define the commitments of each level of power in terms of reporting to the European Commission.

1. Introduction

Cette étude fait suite à la demande du Ministre fédéral du Climat et de l'Energie, ayant le Développement durable dans ses compétences, M. Magnette. En décembre 2008, il a demandé au Bureau fédéral du Plan d'étudier des répartitions, en Belgique, des objectifs et des recettes publiques du *"Train de mesures pour la réalisation des objectifs fixés par l'Union européenne pour 2020 en matière de changement climatique et d'énergies renouvelables"*, aussi appelé le "paquet climat-énergie".

La convention régissant la présente étude stipule que ces répartitions à moyen terme (2020) doivent être compatibles avec les préoccupations d'un développement durable à long terme (2050), y compris celles de la politique climatique. Cette compatibilité correspond à l'application des articles 2 et 3 de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

L'étude définit des possibilités de répartition des objectifs et des recettes publiques du paquet climat-énergie, compatibles avec des principes de développement durable. Afin d'informer les décideurs politiques, elle éclaire les raisonnements à la base de ces possibilités de répartition et elle en calcule les résultats. Elle laisse cependant aux décideurs politiques le soin d'opérer un choix entre ces possibilités de répartition.

La CCNUCC, qui organise au niveau mondial la lutte contre les changements climatiques, fait explicitement référence au développement durable. Son article 2 stipule que 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. Il conviendra d'atteindre ce niveau dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre d'une manière durable."* Son article 3 (paragraphe 5) stipule en outre que *"Il appartient aux Parties de travailler de concert à un système économique international qui soit porteur et ouvert et qui mène à une croissance économique et à un développement durables de toutes les Parties, en particulier des pays en développement Parties, pour leur permettre de mieux s'attaquer aux problèmes posés par les changements climatiques."*

Afin de lutter contre les changements climatiques, l'Union européenne s'est fixé comme objectif dès 1996 (Conseil Européen, 1996), sur la base du 2^{ème} Rapport d'évaluation du GIEC, de limiter à 2°C l'augmentation de la température moyenne sur la terre. L'UE a ainsi transposé concrètement l'objectif de la CCNUCC. Cet objectif de 2°C peut être traduit, d'après le 4^{ème} Rapport d'évaluation du GIEC (Rapport de synthèse, Résumé pour les décideurs, Table SPM-6), par la volonté de **réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) de 50% au minimum en 2050 par rapport à 1990** et de déterminer des objectifs intermédiaires. Le même rapport men-

tionne, que, dans la plupart des scénarios étudiés par le GIEC, les émissions des pays industrialisés devraient, pour atteindre un tel objectif, diminuer d'au moins 80% entre 1990 et 2050.

Des objectifs européens

Dans ce contexte, le Conseil européen de mars 2007 a décidé de **réduire les émissions européennes en 2020 de 30% par rapport à 1990**, pour autant que d'autres pays s'engagent également. En l'absence d'un tel accord international, l'Union européenne s'est engagée à réduire ses émissions d'au moins 20% par rapport à 1990.

En vue de réaliser cet **objectif européen de réduction d'au moins 20% par rapport à 1990**, le Conseil et le Parlement ont adopté fin 2008 un ensemble de directives, le paquet climat-énergie. Outre des mesures sur la capture et le stockage du CO₂, ce paquet européen inclut des directives sur la révision du système d'échange de permis d'émission (*Emissions Trading System* ou ETS) pour la période 2013-2020, sur la réduction des émissions de GES dans les secteurs ne faisant pas partie de l'ETS (secteurs non-ETS), ainsi que sur la promotion et l'utilisation des sources d'énergie renouvelables (SER).

En ce qui concerne les réductions d'émissions européennes de GES, le paquet climat-énergie considère d'une part le secteur ETS (qui inclut les industries de production d'énergie et les industries intensives en énergie ou en émissions de GES – le transport aérien y sera ajouté à partir de 2012, la chimie à partir de 2013) et d'autre part les secteurs ne faisant pas partie de l'ETS, appelés les secteurs non-ETS (qui incluent le résidentiel, les services, le transport, les industries légères, l'agriculture, etc.). Le secteur ETS représentait en 2005 environ 40% des émissions de GES dans l'UE-27 comme en Belgique, tandis que les secteurs non-ETS représentaient 60% des émissions. Après 2012, avec l'inclusion de nouveaux secteurs comme l'aviation et la chimie, la part de l'ETS devrait augmenter¹ jusqu'à environ 42% des émissions dans l'UE-27 et environ 46% en Belgique. L'augmentation plus forte en Belgique est due à une présence importante de l'industrie chimique dans le pays.

Les objectifs de réduction d'émissions de GES en Europe se présentent comme suit:

- pour le secteur ETS, l'objectif de réduction de 21% entre 2005 et 2020 n'est défini qu'au niveau européen. Le paquet climat-énergie définit le total des permis d'émission à émettre chaque année. Il attribue à chaque Etat membre une part de ce total. Les Etats membres organisent ensuite la vente aux enchères de ces permis, ces enchères étant accessibles à toutes les entreprises européennes. Les Etats gardent la recette des ventes qu'ils organisent. Ces recettes constituent une opportunité pour les Etats membres.
- pour les secteurs non-ETS, l'objectif de réduction européen de 10% entre 2005 et 2020 est réparti entre tous les Etats membres, qui reçoivent chacun un objectif de réduction différent.

En ce qui concerne les sources d'énergie renouvelables (SER) l'objectif européen est d'atteindre une part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale bru-

¹ Les nouvelles parts de l'ETS sont calculées sur la base des données d'émissions de 2005.

te d'énergie au moins égale à 20% en 2020. Chaque Etat membre reçoit un objectif qui lui est propre pour la totalité des SER. En outre, dans le secteur des transports (hors transport aérien et maritime), la part des SER devra atteindre au moins 10% en 2020, cet objectif étant le même pour tous les Etats membres.

Des objectifs et opportunités en Belgique

Pour la Belgique, le paquet climat-énergie contient donc quatre composantes importantes, soumises à répartition entre les Régions et l'Etat fédéral.

- Dans le domaine des réductions d'émission de GES:
 - **Dans le secteur ETS**, les émissions étant réparties au niveau européen par un mécanisme de marché, c'est la recette des ventes des permis d'émissions à mettre aux enchères qu'il faut répartir, pour la part de 2,48% des permis attribuée à la Belgique dans le total européen.
 - **Dans les secteurs non-ETS**, l'objectif à répartir est une réduction de 15% des émissions de GES entre 2005 et 2020.
- Dans le domaine des SER:
 - **Pour la part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (CFBE)**, l'objectif à répartir est de porter cette part à 13%.
 - **Pour la part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables dans le total de l'énergie utilisée dans le transport**, l'objectif à répartir est de porter cette part à 10%.

Lorsque les différences entre les Régions, par exemple des différences de structure économique, de géographie ou d'aménagement du territoire, mènent à une répartition différenciée des objectifs, la présente étude attribue la responsabilité d'atteindre l'objectif aux Régions. Lorsque l'objectif n'est pas différent entre les Régions, la question se pose de savoir à quel niveau de pouvoir la responsabilité d'atteindre l'objectif doit être attribuée. Dans ce cas, la présente étude fait le point sur les arguments qui plaident en faveur de l'attribution de la responsabilité de l'objectif à l'un ou l'autre niveau de pouvoir, afin d'informer les décideurs politiques sur cette question.

La présente étude ne porte pas sur les politiques à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs ni sur le niveau de pouvoir le mieux placé pour mettre en œuvre ces politiques. Chaque niveau de pouvoir, suivant le principe de subsidiarité, contribue dans le cadre de ses compétences à la réalisation de l'ensemble des objectifs. Les autorités fédérales, dont les politiques concernent tout le territoire, contribuent en tout cas à la réalisation des objectifs répartis entre les Régions. Dans tous les cas, un accord de coopération entre les Régions et l'Etat fédéral devrait être conclu afin de fixer leurs engagements en termes d'objectifs mais aussi en termes de moyens à mettre en œuvre.

Un exemple d'un tel accord est l'accord de coopération du 8 mars 2004 sur la répartition des charges issues du Protocole de Kyoto. D'une part, cet accord fixait les objectifs de réduction d'émissions de GES des Régions et leur attribuait le dépôt des droits d'émissions issus du Protocole de Kyoto. D'autre part, il attribuait à l'Etat fédéral une obligation de politiques à mettre en

œuvre, en termes de réduction d'émissions à obtenir et de crédits d'émissions à acheter à l'étranger.

Répartir ces objectifs et opportunité

L'objet de la présente étude est d'analyser des possibilités de répartition entre les Régions et l'Etat fédéral **des recettes des ventes aux enchères de permis et des trois objectifs**², à savoir les quatre composantes suivantes:

1. les recettes de la mise aux enchères des quotas d'émissions du secteur ETS,
2. l'objectif de réduction des émissions dans les secteurs non-ETS,
3. l'objectif de consommation d'énergie provenant de sources renouvelables,
4. l'objectif d'utilisation d'énergie renouvelable dans le secteur des transports.

Ces quatre composantes sont analysées séparément dans la présente étude. Des synergies existent évidemment entre les quatre domaines étudiés. Dans de nombreux cas, la réalisation d'un de ces objectifs aide à la réalisation des deux autres. Voici quelques exemples concrets de ces interactions.

- Le développement des SER permet de diminuer les émissions de GES si elles remplacent des énergies fossiles.
- Un prix élevé de l'énergie suite à la création de permis d'émission rend les énergies renouvelables plus compétitives.
- Inversement, une augmentation de la part des SER dans la consommation d'énergie a une influence à la baisse sur le prix des permis d'émissions.
- Une baisse de la consommation d'énergie, suite aux politiques limitant les émissions de GES, fait augmenter le part des énergies renouvelables dans cette consommation.

Cette étude est une analyse empirique de différentes possibilités de répartition de ces objectifs et de ces recettes. Ces possibilités sont élaborées selon des approches, des formules et des indicateurs différents. Les concepts suivant y ont été adoptés pour pouvoir délimiter ces possibilités (définitions dans le glossaire en annexe).

Le terme d'**approche de répartition** est utilisé pour indiquer entre quelles entités est envisagée la répartition des objectifs et des recettes. Exemple: répartition entre secteurs d'activité ou répartition entre Régions et Etat fédéral, ou combinaison des deux.

Chaque répartition d'un objectif ou de recettes entre plusieurs entités applique une **clé de répartition**, qui décrit comment la répartition est calculée, c'est-à-dire comment elle attribue à chaque entité considérée un objectif ou une recette individuel, et sur la base de quel(s) **indicateur(s)**. Exemple: la réduction des émissions entre 2005 et 2020 est une fonction linéaire (clé de réparti-

² Cette étude porte sur les objectifs et non sur les moyens à mettre en œuvre pour les atteindre. Les mécanismes de flexibilité ne seront donc pas abordés directement dans cette étude, même si leur existence pourrait être prise en compte dans la discussion qualitative de ces répartitions. Le paquet climat-énergie prévoit en effet la possibilité d'utiliser des mécanismes de flexibilité pour aider à atteindre les objectifs fixés.

tion) du PIB par habitant. Dans cet exemple, le PIB par habitant est l'indicateur utilisé pour calculer la répartition.

Une **possibilité de répartition** combine le choix d'une approche à celui d'une clé de répartition et d'un ou plusieurs indicateurs. Elle inclut un choix des paramètres ou des pondérations nécessaires à l'application concrète de l'approche et de la clé. Il s'agira par exemple de spécifier les paramètres de la fonction linéaire reliant le PIB par habitant à l'objectif de réduction.

2. Exemples de répartitions existantes ou proposées dans des travaux existants

Ce chapitre décrit les principes et les méthodes utilisées pour la répartition d'objectifs et de recettes publiques dans quelques études et pratiques existantes, soit dans le domaine du climat, soit dans d'autres domaines politiques, en Belgique ou dans d'autres pays. Il ne s'agit pas d'effectuer une revue complète de la littérature, mais bien de constituer une première liste de répartitions envisageables. Seuls les aspects pertinents pour la présente étude sont passés en revue. Les indicateurs utiles à la différenciation entre pays industrialisés sont plus particulièrement ciblés.

Chaque répartition implique un ou plusieurs indicateurs ainsi qu'une clé de répartition.

- Un indicateur est une variable observée (au moins observable en théorie) dans chaque entité (pays, régions, communes,...), telle que le PIB ou les émissions de GES, et qui représente un phénomène ou une problématique.
- Une clé de répartition est une méthode permettant de définir, à partir des valeurs prises par les indicateurs dans chaque entité, quelle sera la contribution de chacune de ces entités à la réalisation de l'objectif fixé pour l'ensemble de ces entités. S'il s'agit d'une recette, la clé de répartition établit la manière dont les montants de cette recette sont distribués.

Ce chapitre est divisé en quatre sections, portant successivement sur les émissions de GES du secteur ETS, les émissions de GES des secteurs non-ETS, les énergies renouvelables dans leur ensemble et les énergies renouvelables dans le secteur transport. Dans chaque section sont décrites les répartitions d'objectifs et de recettes définis dans le paquet européen, puis des exemples de répartition tirés de la littérature.

2.1. Répartitions dans le secteur ETS

Le paquet climat-énergie propose une réduction de 21% entre 2005 et 2020 des émissions de GES du secteur ETS au niveau européen. Pour atteindre cet objectif, le paquet renforce le système européen d'échange de quotas d'émissions (en anglais *European trading system* ou ETS) créé par la Directive 2003/87/CE établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté (UE(2009a)). Pour la période 2013-2020, l'UE émettra chaque année un nombre de permis d'émissions correspondant au niveau requis pour atteindre l'objectif de réduction du secteur ETS. Une partie de ces permis sera vendue aux enchères aux entreprises du secteur ETS par les Etats membres, le reste étant distribué gratuitement. Les entreprises pourront ensuite vendre ou acheter ces permis sur les marchés de permis d'émissions. La Directive organise également des liens avec d'autres mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto, mais ces liens ne sont pas explicités dans le cadre de la présente étude.

La répartition des réductions d'émission dans le secteur ETS s'établit donc suivant les lois du marché, avec égalisation des coûts marginaux de réduction et minimisation des coûts totaux de réduction. C'est aussi cette répartition qui va déterminer la façon dont les réductions d'émissions seront réparties entre les entreprises et les Régions de la Belgique. Il n'y a donc pas lieu de discuter de ces répartitions dans le cadre de la présente étude.

Toutefois, le paquet climat-énergie prévoit la répartition entre Etats membres des permis d'émissions à vendre aux enchères aux entreprises du secteur ETS et des recettes qui y sont associées. Cette section décrit la répartition de ces permis utilisée dans le paquet climat-énergie et passe en revue quelques mécanismes de répartition de recettes entre des entités politiques.

2.1.1. Répartition effectuée dans le paquet européen climat-énergie

Dans le paquet climat-énergie, la répartition des permis d'émissions se fait principalement sur la base des émissions de CO₂ du secteur ETS en 2005.

Chaque Etat membre reçoit un quota de permis d'émission à vendre aux enchères et peut disposer des recettes de cette vente. Ces quotas sont calculés comme suit.

- 88% du total des permis à vendre aux enchères sont distribués en fonction des émissions du secteur ETS en 2005 (ou de la moyenne 2005-2007 si elle est plus élevée). Pour la Belgique, ces émissions étaient de 55,363 Mt CO₂ (2005) sur un total européen de 2156,9 Mt (estimations faites par le BFP à partir de Commission européenne (2007) et Commission européenne (2008)), soit une part de 2,26%.
- 10% des permis sont distribués en fonction d'un pourcentage additionnel repris à l'annexe IIa de la Directive de la Commission (UE 2009b). Pour la Belgique, il est de 10%. La part des permis attribués à la Belgique devient donc $2,26\% \times 1,1 = 2,48\%$.
- Les 2% restant sont distribués aux nouveaux Etats membres, la part de la Belgique n'est donc pas modifiée par cette composante.

La Directive spécifie (article 10) qu'*"il appartient aux Etats membres de décider de l'usage qui est fait du produit de la mise aux enchères des quotas. Un pourcentage minimal de 50% des recettes tirées de la mise aux enchères des quotas sera³ utilisée"* pour les politiques de lutte contre les changements climatiques.

Les recettes de cette vente aux enchères ont été estimées pour la Belgique à 900 millions d'euros en 2020 dans le scénario 20/20 du WP 21-08 du Bureau fédéral du Plan. Cette estimation est à considérer avec prudence, étant donné les incertitudes sur le nombre de permis qui seront effectivement vendus aux enchères et sur le prix de ces ventes.

³ Les version en anglais et en néerlandais de la Directive, utilise le conditionnel et non l'indicatif. Dans la présente étude, il sera supposé que la version anglaise est celle de référence, et que ce pourcentage minimum de 50 est donc une recommandation plutôt qu'une obligation.

2.1.2. Exemples de répartition de recettes entre entités politiques

Il existe en Belgique d'autres domaines que la politique climatique où des répartitions de recettes sont effectuées entre des entités politiques (des communes à l'Etat fédéral). C'est notamment le cas des Fonds des communes, désormais organisés par les Régions, et de la loi spéciale relative au financement des Communautés et des Régions du 16 janvier 1989. Ces deux cas sont examinés dans l'Annexe 1.

2.2. Répartitions dans les secteurs non-ETS

Les secteurs non-ETS comprennent les secteurs non couverts par la Directive 2003/87/CE *établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté*, à savoir essentiellement le résidentiel, les services, le transport, les industries légères et l'agriculture.

Pour les Etats membres de l'UE-27, le paquet climat-énergie (voir UE(2009c)) stipule que, pour une réduction des émissions totales européennes de GES de 20% entre 1990 et 2020, les émissions de GES des secteurs non-ETS entre 2013 et 2020 ne peuvent pas dépasser une trajectoire linéaire commençant en 2009 à un niveau égal à la moyenne des émissions entre 2008 et 2010 et finissant en 2020 au niveau prévu par la Directive. La réduction moyenne ainsi décidée pour les émissions européennes de GES dans les secteurs non-ETS est de 10% entre 2005 et 2020. Si la réduction des émissions totales européennes passait à 30% suite à un accord international, la méthode utilisée dans cette étude pourrait être appliquée à nouveau pour calculer les répartitions correspondantes.

2.2.1. Répartition effectuée dans le paquet européen climat-énergie

Le paquet climat-énergie spécifie pour chaque Etat membre un objectif de réduction qui a été calculé à l'aide d'une fonction linéaire du PIB par habitant en 2005. Cette fonction linéaire est définie de façon à respecter deux contraintes:

- l'évolution des émissions entre 2005 et 2020 est comprise entre -20% et +20%,
- la réduction des émissions d'un pays qui aurait un PIB/habitant égal à la moyenne européenne est de -12%.

La fonction linéaire est en outre différente selon que le PIB/habitant est inférieur ou supérieur à la moyenne européenne.

- Pour les pays dont le PIB/habitant est inférieur à la moyenne, l'objectif est calculé comme suit. La Bulgarie, qui a le PIB/habitant le plus faible en Europe, reçoit un objectif de +20% (ses émissions peuvent augmenter). Les autres Etats membres se voient attribuer un objectif égal à:

$$\text{Réduction du pays } i = (\text{PIB/hab}_{\text{EU27}} - \text{PIB/hab}_i) / (\text{PIB/hab}_{\text{EU27}} - \text{PIB/hab}_{\text{Bulgarie}}) * 32\% - 12\%^4$$

⁴ Les paramètres de ces deux fonctions linéaires sont définis de façon à respecter les deux contraintes citées ci-dessus.

- Pour les pays dont le PIB/habitant est supérieur à la moyenne, l'objectif est calculé comme suit. L'Irlande, qui a le PIB/habitant le plus élevé en Europe (à l'exception du Luxembourg, qui reçoit lui aussi un objectif de réduction de -20%), reçoit un objectif de -20%. Les autres Etats membres se voient attribuer un objectif égal à:

$$\text{Réduction du pays } i = (\text{PIB/hab}_{\text{EU27}} - \text{PIB/hab}_i) / (\text{PIB/hab}_{\text{EU27}} - \text{PIB/hab}_{\text{Irlande}}) * (-8\%) - 12\%$$

Pour la Belgique, cette réduction est de 15% entre 2005 et 2020, soit un niveau d'émissions à ne pas dépasser en 2020 fixé à 71,9 Mt CO₂ éq. (calculé sur la base de CNC 2009).

La directive prévoit plusieurs mécanismes de flexibilité:

- Un Etat membre peut prélever sur l'année suivante jusqu'à 5 % de son quota annuel d'émissions; il peut aussi reporter aux années suivantes les permis non consommés, sans restriction et jusqu'en 2020.
- Un Etat membre peut transférer à d'autres Etats membres jusqu'à 5 % de son quota annuel d'émissions relatif à une année donnée, pour autant qu'il respecte, au moment du transfert, les exigences de la Directive.
- Un Etat membre peut transférer à d'autres Etats membres la part non utilisée de son quota annuel d'émissions, pour autant qu'il respecte, au moment du transfert, les exigences de la Directive.
- L'utilisation annuelle des crédits par chaque Etat membre conformément aux paragraphes 1, 2 et 3 de la Directive ne peut pas dépasser une quantité correspondant à 3 % de ses émissions de GES pour 2005. Ces crédits peuvent être transférés entre Etats membres. Les Etats membres dont l'objectif est une réduction des émissions (ce qui inclut la Belgique, dont l'objectif est une réduction de 15%), ou une augmentation (certains pays peuvent augmenter leurs émissions) inférieure à 5%, peuvent utiliser chaque année des crédits supplémentaires équivalant à 1 % de leurs émissions vérifiées en 2005 et provenant de projets dans les pays les moins avancés et les petits Etats insulaires en développement, sous réserve de conditions explicitées dans la Directive.

2.2.2. Exemples de répartitions de réductions d'émissions de GES

Une littérature abondante existe sur la répartition entre pays ou régions du monde des réductions d'émissions de GES nécessaires à la stabilisation du climat. Les textes consultés dans le cadre de cette étude peuvent être répartis en deux catégories.

- La première aborde les principes sur lesquels peut être fondée une telle répartition, sans discuter d'applications concrètes de ces principes.
- La seconde étudie des possibilités de répartition concrètes et n'aborde que superficiellement les principes qui pourraient les justifier.

Si le PIB/hab du pays *i* est égale à la moyenne européenne, le premier terme s'annule et l'objectif est de -12% dans les deux cas. Par contre, si le PIB/hab du pays *i* est égal à celui de la Bulgarie (resp. Irlande), le ratio du premier terme est égal à 1 (resp. -1), et l'objectif calculé est bien de 32%-12% = 20% (resp. -8%-12% = -20%).

a. Principes

Ce point examine les principes utilisés pour fonder la répartition d'objectifs de réduction d'émissions de GES. Les travaux consultés sont Metz et al. (2002), Ringius et al. (2002) et Schmidt (2007).

La Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), socle sur lequel sont construits tous les accords qui ont suivis, cite dans son article 3 les principes sur lesquels les politiques climatiques devraient être basées. Les efforts de répartition devront donc être pris:

- *“sur la base de l'équité et en fonction de leurs responsabilités communes mais différenciées et de leurs capacités respectives”*,
- en respectant les *“besoins spécifiques et la situation spéciale”* des pays concernés par la répartition,
- en appliquant le principe de précaution: *“l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour différer l'adoption de telles mesures”*,
- avec *“un bon rapport coût-efficacité”*,
- de façon à mener *“à un développement durable”*,
- sans créer *“des discriminations arbitraires ou injustifiables sur le plan du commerce international, ou des entraves déguisées à ce commerce”*.

Sur la base de ces principes, plusieurs auteurs, notamment Ringius et al. (2002), repris par Metz et al. (2002), mettent en avant les trois principes suivant comme base de discussion pour la répartition des efforts au niveau international.

Responsabilité: l'effort de chaque partie *“devrait être proportionnel à sa contribution au problème”*; ce principe renvoie au principe pollueur payeur. Chaque Région a des niveaux d'émission de GES spécifiques, qui sont notamment fonction de sa structure économique et des infrastructures présentes. Les contributions de chaque Région au réchauffement sont donc différentes, ce qui peut appeler des efforts différenciés.

Capacité: l'effort de chaque partie *“devrait être en proportion de sa capacité à contribuer”* aux solutions à mettre en œuvre, notamment en termes de *“revenu, de technologie, de structure institutionnelle et de ressources naturelles”*. Dans ce cadre, la notion de capacité inclut le concept de potentiel, qui définit les opportunités matérielles de réduction d'émissions. Les trois Régions ont en tout cas des capacités différentes en termes de revenu, de technologie et de ressources naturelles, ce qui justifie l'utilisation de ce principe.

Besoins: les efforts de chaque partie *“devraient être compatibles avec l'éradication de la pauvreté et [...] respecter le droit (égal) de chaque humain à se développer”*. Dans une perspective de développement durable, la réponse aux besoins présents et futurs est au cœur de toute démarche. Cette question est donc aussi pertinente pour le droit à la satisfaction des besoins conformes aux modes de consommation en vigueur. En outre, les Régions du pays ont des caractéristiques (struc-

ture économique, habitat, aménagement du territoire...) différentes, qui expliquent que leurs niveaux d'émissions de GES respectifs, soient différents. Il s'ensuit que le type d'efforts à faire pour que leur développement devienne durable sera différent aussi. Le principe de besoins reconnaît cet état de fait.

Selon ces auteurs, pour être acceptable, un accord de répartition doit être compatible avec au moins l'un de ces principes et si possible avec les trois. En outre, il ne peut pas être contradictoire avec le principe de besoins. Enfin, les clés de répartition proposées devraient combiner au moins deux et si possible les trois principes.

Ces trois principes globaux concernent les trois composantes d'un développement durable. Ils peuvent être rapprochés des trois objectifs primordiaux d'un développement durable, réaffirmés ensemble au Sommet sur le Développement durable de à Johannesburg en 2002:

1. L'éradication de la pauvreté;
2. La modification des modes de consommation et de production non durables;
3. La protection et la gestion des ressources naturelles aux fins de développement économique et social.

Le principe de besoins sous-tend en effet l'objectif social d'éradication de la pauvreté, en ce compris les efforts de réduction de la pauvreté relative existant aussi dans les pays riches. Le principe de responsabilité est lié aux problèmes posés par la dégradation de l'environnement et à l'objectif de protection et gestion des ressources naturelles. Quant au principe de capacité, il porte sur les moyens technico-économiques nécessaires pour réaliser l'objectif de modifications des modes de consommation et de production non-durables. Ce sont en effet les capacités dont peut disposer un pays ou une région, notamment en terme de technologie, d'institutions et de ressources naturelles, qui vont lui permettre de faire évoluer les modes de consommation et de production vers un développement durable. Ces trois principes de responsabilité, de capacité et de besoins sont donc bien des principes de développement durables.

Schmidt (2007), dans une étude sur les seuls pays développés, propose également d'utiliser les principes de responsabilité et de capacité pour évaluer l'équité de clés de répartition, sans mentionner la notion de besoins. Il limite le principe de capacité à la capacité financière et socioéconomique, et ajoute à ces principes celui de potentiel de réduction (à un niveau de coût donné) des émissions de GES existant dans chaque pays.

b. Indicateurs

Ce point examine les indicateurs sur lesquels peut être basée la répartition d'objectifs de réduction d'émissions de GES. Les travaux consultés sont Karousakis et al. (2008) de l'OCDE/AIE, den Elzen et al. (2008) du Netherlands Environmental Assessment Agency, PriceWaterhouseCoopers (2002) et Schmidt (2007).

L'ensemble des indicateurs utilisés dans ces travaux peuvent être répartis en trois grands groupes.

Indicateurs portant sur les émissions de GES (impact direct sur le capital environnemental):

- Emissions de GES
- Emissions de GES par habitant
- Part dans les émissions globales de GES
- Emissions de GES cumulées (sur une période à déterminer)
- Emissions de GES divisées par le PIB

Indicateurs sur le PIB et la population⁵ (impact direct sur le capital humain):

- PIB par habitant
- Revenu par habitant
- PIB
- Revenu
- Population

Indicateurs liés aux coûts de réduction (feedback du capital économique sur les forces motrices de consommation et production)

- Coûts marginaux de réduction par tonne de CO₂
- Coûts moyen de réduction par tonne de CO₂
- Coût total en pour cent du PIB ou par habitant
- Potentiel de réduction (pour un coût donné)

L'approche "tryptique" est également mentionnée dans les travaux consultés. Cette approche calcule dans chaque pays des objectifs séparés pour les secteurs industriels intensifs en énergie, le secteur de production d'électricité et les secteurs domestiques (résidentiel, transport, agriculture, industrie légère). Elle agrège ensuite ces objectifs sectoriels pour obtenir un objectif par pays. Or cette section porte sur la répartition d'objectifs pour les secteurs non-ETS. Ces secteurs correspondent en gros aux secteurs domestiques de l'approche tryptique, qui propose pour ces secteurs une convergence des émissions de GES par habitant vers une norme commune. L'approche tryptique ne sera donc pas considérée. Il faut en outre remarquer que la séparation entre secteurs ETS et non-ETS faite en Europe correspond en partie à la répartition de l'approche tryptique

Plusieurs travaux traitent également des indicateurs composites. Karousakis et al. (2008) les utilisent afin de construire des groupes de pays suffisamment semblables pour se voir attribuer le même type d'objectifs de politique climatique, certains pays recevant par exemple un objectif de

⁵ Le PIB est un indicateur tant de la production ou de l'activité économique que des revenus qui y sont générés. Au niveau d'un pays, production et revenu sont égaux. Par contre, entre les trois Régions de la Belgique, les revenus du travail sont comptabilisés dans la Région du domicile du travailleur, tandis que la production est localisée dans la Région du site de production. En Belgique, le grand nombre de personnes domiciliées dans une Région et travaillant dans une autre fait que le PIB régional n'est pas un bon indicateur du revenu régional. Un indicateur spécifique de revenu sera utilisé (voir section 3.2).

réduction des émissions, tandis que d'autres reçoivent un objectif de réduction de l'intensité en énergie). Karousakis et al. (2008) étudient 5 indicateurs:

- les émissions totales
- les émissions par habitant
- le PIB par habitant
- l'intensité en émissions de GES du PIB
- les émissions des GES cumulées de 1990 à 2004,

En comparant les classements de tous les pays du monde selon ces 5 indicateurs, ces auteurs constatent que ces classements sont très différents et que le niveau de corrélation entre indicateurs est relativement faible.

Utiliser des indicateurs composites basés sur plusieurs de ces indicateurs permet selon ces auteurs de mieux refléter les spécificités de chaque pays et de prendre ainsi en compte simultanément les principes repris dans la CCNUCC. Ils recommandent donc une méthode comparant les classements de pays obtenus sur la base de plusieurs indices composites, différents par leurs compositions et leurs pondérations. Lorsque plusieurs indicateurs composites produisent des classements semblables, ces classements peuvent être considérés comme relativement robustes et par conséquent utiles aux décideurs pour constituer des groupes de pays.

D'autres indicateurs composites sont utilisés dans les travaux mentionnés dans cette section. Ce sont des moyennes arithmétiques simples des indicateurs individuels suivants:

- le revenu par habitant et les émissions de GES par habitant,
- ces deux indicateurs et le potentiel de réduction des émissions de GES,
- ces trois indicateurs et le coût de réduction des émissions.

c. Clés de répartition

Ce point examine les clés de répartition utilisées dans la littérature pour calculer, à partir d'un objectif global de réduction d'émissions de GES défini pour un ensemble de pays (par exemple le monde, les pays développés ou l'UE), les objectifs individuels de réduction d'émissions attribués à chacun des pays composant cet ensemble.

Les clés de répartition considérées sont des fonctions mathématiques qui permettent de calculer l'objectif individuel de réduction d'émission de GES de chaque entité, à partir de l'objectif global et des valeurs prises par un ou plusieurs indicateurs dans chacune de ces entités.

Les travaux examinés dans la littérature définissent les objectifs de réduction d'émissions de GES selon l'une ou l'autre formulation, la même formulation étant utilisée pour l'objectif global et les objectifs individuels qui en découlent. Ces objectifs peuvent être définis par:

- le niveau d'émission à atteindre lors d'une année à venir, par exemple les émissions de GES en 2020 (en t CO₂ éq.).

- la variation de niveau d'émission à obtenir entre une année de base et une année à venir, par exemple une réduction des émissions de GES entre 1990 et 2020 (en t CO₂ éq.).
- la variation en pourcentage des émissions à obtenir entre une année de base et une année à venir, par exemple une réduction (en pour cent) des émissions de GES entre 2005 et 2020.
- la variation en pourcentage entre le niveau des émissions à obtenir lors d'une année à venir et le niveau qu'atteindraient les émissions lors de cette année à venir dans un scénario de référence à politique inchangée.

Cette dernière façon de définir les objectifs n'est pas retenue pour étudier les répartitions d'objectifs de réduction d'émissions de GES. En effet, elle demanderait de faire les hypothèses d'un scénario de référence jusqu'en 2020, ce qui sort du cadre de cette étude.

Il est important de noter que ces formulations d'objectif sont équivalentes, c'est-à-dire qu'il est toujours possible, en connaissant un objectif dans une de ces formulations et les émissions lors de l'année de base (et, le cas échéant, le scénario de référence à politique inchangée), de recalculer ce même objectif dans une autre formulation.

Dans les travaux consultés, deux familles de clés de répartition sont utilisées pour calculer les objectifs individuels: celles qui répartissent l'objectif global selon des pondérations utilisant un ou plusieurs indicateurs et celles qui le répartissent à partir d'un calcul d'optimisation en utilisant un modèle économique.

Dans la famille des clés de répartition utilisant des indicateurs, l'objectif individuel de chaque entité est calculé en fonction de l'objectif global pondéré par un rapport entre la valeur d'un indicateur dans cette entité et sa valeur au niveau global. Ces clés de répartition peuvent par exemple alors être exprimées suivant l'une des trois possibilités ci-dessous, qui sont toutes les trois linéaires (où E indique les émissions, I un indicateur et les indices i et T se réfèrent respectivement à l'entité i et à l'ensemble de toutes ces entités,).

- Si l'objectif est formulé en terme de niveau: $E_i = E_T * I_i / I_T$
- Si l'objectif est formulé en terme de variation de niveau: $\Delta E_i = \Delta E_T * I_i / I_T$
- Si l'objectif est formulé en terme de variation en pour cent: $\Delta \% E_i = \Delta \% E_T * I_i / I_T * \gamma$ (où γ est un coefficient qui garantit que $\sum E_i = E_T$)
- Dans le cas du paquet européen, la clé de répartition utilisée est: $\Delta \% E_i = a + b I_i$ (où a et b sont deux coefficients précisés dans le paquet européen climat-énergie (voir section 2.2.1) et I est le PIB/habitant)

Dans la famille des clés de répartition utilisant des modèles économiques, les objectifs individuels sont choisis après un calcul d'optimisation de coûts, ce qui requiert l'utilisation d'un modèle mathématique. L'optimisation peut par exemple porter sur l'égalisation des coûts marginaux de réduction de toutes les entités concernées ou sur celui de minimisation du coût macroéconomique total pour l'ensemble des entités considérées (voir point 3.3.2.a pour plus de détails sur la notion de coût de réduction). Ces clés de répartition sont non-linéaires. Pour préparer la présente étude, les seuls résultats d'optimisation qui étaient disponibles étaient au niveau na-

tional. Cette famille de clé de répartition sera utilisée pour obtenir des objectifs par secteur au niveau national. Ces objectifs sectoriels seront alors répartis entre régions en utilisant une clé de répartition basée sur des indicateurs.

En Belgique, l'étude de PriceWaterhouseCoopers de 2002, préalable à la conclusion de l'accord de coopération de mars 2004 qui répartit entre les Régions et l'Etat fédéral les réductions d'émissions liées au protocole de Kyoto, analysait deux possibilités de répartition entre Régions:

- Les réductions d'émission de GES de chaque Région sont calculées de façon à égaliser les coûts marginaux de réduction des émissions,
- Les réductions d'émissions de GES de chaque Région, exprimées en pourcentage par rapport à 1990, sont égales au taux national.

2.3. Répartitions de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie

Le paquet climat-énergie définit, dans la Directive portant sur la promotion des énergies renouvelables (UE(2009b)), un objectif portant sur l'ensemble des sources d'énergie renouvelable, définies dans le paquet comme les sources d'énergie non fossiles renouvelables : énergie éolienne, solaire, aérothermique, géothermique, hydrothermique, marine et hydroélectrique, biomasse, gaz de décharge, gaz des stations d'épuration d'eaux usées et biogaz. La section suivante traitera de l'objectif de part des énergies renouvelables définie pour le secteur du transport uniquement.

2.3.1. Répartition effectuée dans le paquet européen climat-énergie

Cet objectif est défini, par pays, comme la part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables à atteindre dans la consommation finale brute d'énergie en 2020. Pour la Belgique, cet objectif est de 13% et pour l'UE-27, il est de 20%. En 2005, cette part était, en Belgique, de 2,2% et dans l'UE-27 de 8,5%.

La consommation finale brute d'énergie (CFBE) est définie dans la Directive portant sur la promotion des énergies renouvelables comme (art. 1 parag. f) *"les produits énergétiques fournis à des fins énergétiques à l'industrie, aux transports, aux ménages, aux services, y compris aux services publics, à l'agriculture, à la sylviculture et à la pêche, y compris l'électricité et la chaleur consommées par la branche énergie pour la production d'électricité et de chaleur et les pertes sur les réseaux pour la production et le transport d'électricité et de chaleur."*

La Directive prévoit également des mécanismes de flexibilité, tels que projets joints, mesures de soutien conjointes et transferts statistiques impliquant deux ou plusieurs Etats membres. Ces mesures de flexibilité ne seront pas détaillées dans ce rapport, qui analyse les niveaux des objectifs et non les moyens de les atteindre, tels que les mécanismes de flexibilité.

En Europe, la part des énergies renouvelables dans la CFBE doit passer de 8,5% en 2005 à 20% en 2020, soit une augmentation de 11,5%. La CFBE de 2020 a été estimée avec PRIMES pour tous les pays européens dans le scénario 20/20 du WP21-08 du Bureau fédéral du Plan. L'objectif de 20% de part des renouvelables peut donc être traduit en un objectif de quantité d'énergie produite à partir de sources renouvelables. L'objectif pour la part des énergies renouvelables en 2020 attribué à chaque Etat membre est calculé comme suit.

- Pour chaque Etat membre, un taux uniforme de 5,5 point de pourcentage (pp) est ajouté à la part des énergies renouvelables de 2005. Pour les Etats membres qui auraient eu une croissance de leur part de renouvelable de plus de 2 pp entre 2001 et 2005, un tiers de cet accroissement est soustrait de ce taux uniforme de 5,5 pp. La Belgique n'est pas concernée par cet ajustement.
- Une deuxième part à ajouter au résultat obtenu ci-dessus est calculée comme suit:
 - L'effort restant à faire (en tep) Q_r est calculé pour l'ensemble de l'UE;
 - Un effort résiduel moyen par habitant, en divisant Q_r par la population de l'UE
 - L'effort par habitant de chaque pays est pondéré par un index de PIB/habitant (moyenne européenne = 1)
 - L'effort résiduel de chaque pays est calculé en multipliant l'effort résiduel par habitant par la population du pays.

Le calcul de cette deuxième part, tel que proposé par la Commission, revient dès lors à partager l'effort restant à faire Q_r au pro rata du PIB de chaque pays.

2.3.2. Exemples de répartition de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie

Les travaux portant sur la répartition d'objectifs dans le domaine des SER sont beaucoup moins fréquents que ceux portant sur les des émissions de GES.

a. Principes

Aucune étude discutant des principes sur lesquels baser une répartition d'objectifs dans le domaine des énergies renouvelables n'a été identifiée. Les trois principes identifiés en section 2.2.2.a pour les réductions d'émissions de GES dans les secteurs non-ETS peuvent toutefois être utilisés également ici.

Selon le principe de responsabilité, les grands consommateurs d'énergie devraient contribuer plus que les petits consommateurs au développement des SER.

Le principe de capacité peut être repris tel quel. Les ressources naturelles dont il est question dans ce principe contribuent en effet au potentiel de développement des SER, que ce soit la biomasse (par exemple les forêts) ou le potentiel éolien ou hydroélectrique.

Le principe de besoins reconnaît lui que chaque Région peut avoir des besoins en énergie qui dépendent de ses caractéristiques et que chaque habitant, y compris les plus démunis, a droit à un accès à l'énergie.

b. Indicateurs

Il serait possible d'utiliser le potentiel existant comme indicateur pour répartir les efforts de développement des énergies renouvelables. Les différents concepts de potentiel sont définis dans le glossaire (Annexe 2). Dans la présente étude, c'est le concept de potentiel économique qui sera utilisé.

c. Clés de répartition

Aucune étude discutant des clés de répartition d'objectifs dans le domaine des énergies renouvelables n'a été identifiée.

2.4. Répartitions de la part des énergies renouvelables dans le transport

Le paquet climat-énergie fixe également, dans sa Directive sur la promotion des énergies renouvelables, un objectif sur l'utilisation de l'énergie renouvelable dans le transport.

2.4.1. Répartition effectuée dans le paquet européen climat-énergie

Chaque Etat membre doit faire en sorte que la part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables utilisée dans le transport atteigne en 2020 au moins 10% de la consommation finale d'énergie dans le transport. L'objectif est donc identique pour tous les Etats membres.

La consommation finale d'énergie dans le transport est définie dans la Directive par la consommation d'essence, de diesel et d'agrocarburants utilisés dans le transport terrestre, ainsi que l'électricité.

La consommation d'énergie renouvelable dans le transport est donc le total de toutes les formes d'énergie renouvelables utilisées dans le transport, les agrocarburants étant soumis à des critères de soutenabilité décrits dans la Directive. Le mode de calcul de la contribution de l'électricité d'origine renouvelable figurant au numérateur du ratio est précisé dans la Directive. Chaque Etat membre peut utiliser soit la part moyenne de l'électricité renouvelable dans l'UE, soit la part du pays lui-même, deux années avant l'année considérée. En outre, pour le calcul de la quantité d'électricité renouvelable utilisée par les véhicules routiers électriques, cette quantité sera considérée comme étant 2,5 fois plus élevée que la consommation réelle d'électricité. Ce mode de calcul est choisi pour tenir compte du rendement moyen de production d'électricité à partir de combustibles fossiles, pour utilisation dans le transport.

La Commission fera, si cela s'avère approprié, avant fin 2011, une proposition de révision de ce mode de calcul, notamment pour y inclure l'hydrogène et pour affiner le calcul de la part des renouvelables dans l'électricité.

2.4.2. Exemples de répartition de la part des énergies renouvelables dans le transport

Aucun mécanisme de répartition d'objectifs pour l'utilisation de renouvelables dans le transport n'a été identifié dans la littérature. Une répartition d'objectifs nationaux entre les Régions peut toutefois être évoquée comme exemple. Il s'agit de la répartition des plafonds d'émission suite à la Directive 2001/81/CE sur les plafonds d'émission de COV, NO_x, SO₂ et NH₃. La conférence interministérielle environnement a réparti les plafonds entre les régions pour les installations fixes. Par contre, pour le transport, les objectifs ont été laissés au niveau national, notamment parce que le principal outil utilisé pour atteindre ces plafonds, à savoir l'application des normes d'émissions des véhicules (normes euro), est défini au niveau européen.

3. Proposition de possibilités de répartition

Ce chapitre énonce, dans une première section, les principes sur lesquels sont bâties les possibilités de répartition d'objectifs et de recettes analysées dans cette étude. Dans une deuxième section, certaines caractéristiques régionales importantes pour le présent travail sont expliquées. Enfin, dans une troisième section, les possibilités de répartition qui seront analysés au chapitre suivant sont formulées sur la base des principes énoncés dans la première section de ce chapitre et des informations du chapitre précédent.

3.1. Une méthode basée sur des principes d'équité et des objectifs de développement durable

Les accords existant et la littérature concernant les négociations climatiques mettent en avant un certain nombre de principes dans la négociation sur les politiques climatiques. Ceux-ci ont été examinés dans la section 2.2.2.a, qui porte sur les objectifs de réduction d'émissions de GES dans les secteurs non-ETS. Ces principes sont en général évoqués pour répartir des objectifs de réduction d'émissions, mais sont en fait des principes de développement durable qui peuvent être utilisés sur l'ensemble de la politique de protection du climat. Ces principes de développement durable seront donc utilisés dans la présente étude pour soutenir les possibilités de répartition des quatre objectifs et recettes analysés.

La méthode retenue pour définir les possibilités de répartition est élaborée à partir de celle des travaux de Metz et al. (2002), qui font référence à trois principes de développement durable, les principes de responsabilité, de capacité et de besoins (voir point 2.2.2.a). Pour être acceptable, une possibilité de répartition doit être compatible avec au moins un de ces principes de développement durable retenus, et si possible avec les trois. En outre, il ne peut pas être contradictoire avec le principe de besoins. Enfin, les possibilités de répartition proposées devraient combiner au moins deux et si possible les trois principes.

Un critère de faisabilité technique portant sur la disponibilité des données est utilisé. Les indicateurs et clés de répartition pour lesquels les données nécessaires à leur analyse ne sont pas disponibles seront considérés dans ce chapitre au niveau méthodologique, mais écartés des évaluations chiffrées au chapitre suivant.

Un autre critère de sélection utilisé dans la présente étude est un critère d'utilité. Les indicateurs qui ne permettent pas de différencier les trois Régions ne seront pas retenus.

3.2. Prise en compte de spécificités régionales

Les deux tableaux suivant présentent quelques caractéristiques des trois Régions. Etant donné les spécificités du cadre institutionnel national, certains indicateurs utilisés au niveau européen ou international pour répartir des objectifs climatiques entre pays devront être adaptés pour que leur signification reste pertinente dans le cadre d'une répartition entre Régions.

Le produit intérieur brut (PIB) par habitant est l'indicateur utilisé dans le paquet européen pour répartir les objectifs de réduction d'émissions de GES dans les secteurs non-ETS et les objectifs de part d'énergie renouvelable. Une telle méthodologie peut difficilement être appliquée telle quelle en Belgique. En effet, le PIB régional est calculé sur base de l'activité économique localisée dans les Régions, indépendamment du lieu de résidence des travailleurs. En Région de Bruxelles-Capitale (RBC), de nombreux travailleurs viennent chaque jour des deux autres Régions. Le PIB par habitant est dès lors beaucoup plus élevé en RBC (environ 57 000 euros) que dans les deux autres Régions (environ 29 000 et 20 000 euros), comme indiqué au Tableau 1. Le Revenu régional brut (RRB), par contre, comptabilise les revenus au lieu de domicile pour les ménages. Il permettrait donc de reproduire l'approche européenne au niveau des Régions. Cet indicateur n'est toutefois pas disponible pour 2005. Le revenu disponible (RD) par habitant est calculé sur la base des revenus des ménages à leur lieu de domicile et est disponible pour 2005. Il se situe entre environ 14 000 et 17 000 euros. Le PIB sera utilisé comme indicateur d'activité économique régionale, mais c'est le RD qui sera utilisé comme indicateur de revenu régional à la place du RRB.

Le niveau des émissions de gaz à effet de serre (GES) par habitant ou par unité de PIB présente également d'importantes différences entre la RBC et les deux autres Régions. Ces émissions sont beaucoup plus faibles en RBC. Ces différences sont dues:

- Aux différences de structure économique, comme montré au Tableau 2. Il y a très peu d'industrie en RBC, et encore moins d'industrie émettant beaucoup de GES comme l'énergie, la métallurgie, la chimie ou les minéraux non-métalliques. De nombreuses entreprises de services, sont par contre présentes. Or les services sont en moyenne beaucoup moins intensifs en énergie et en GES que les industries.
- Aux émissions du secteur du transport, qui sont principalement localisées dans les Régions flamande et wallonne, à la fois parce que la RBC est géographiquement très limitée et que la part des transports publics y est plus élevée que dans les deux autres Régions. Dans ce secteur, les émissions par habitant sont 70% plus faibles en RBC que dans les deux autres Régions.
- Aux émissions du secteur résidentiel, dans lequel les émissions par habitant sont 11% plus basses en RBC que dans les deux autres Régions, notamment en raison d'un habitat plus dense et d'une proportion d'appartements plus grande que dans les autres Régions.
- A l'absence du secteur agricole en RBC.

L'utilisation d'indicateurs comme les émissions totales de GES par habitant ou par unité de PIB ou de RD doit donc tenir compte des spécificités de chaque Région. En outre, même si seules les

émissions des secteurs non-ETS sont considérées, la différence entre la RBC et les deux autres Régions reste importante. Ceci est principalement dû aux secteurs du transport et de l'agriculture.

Tableau 1: Différences (PIB, revenus, émissions) entre les Régions, 2005

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Belgique
PIB / habitant (€ / hab.)	28564	20831	57159	28831
RD / habitant (€ / hab.)	16749	14378	15051	15822
GES / PIB (Mt CO ₂ / milliard €)	0,507	0,689	0,074	0,466
GES / RD (Mt CO ₂ / milliard €)	0,865	0,998	0,280	0,850
GES (non-ETS) / RD (Mt CO ₂ / milliard €)	0,536	0,555	0,277	0,518
GES / habitant (t CO ₂ éq / hab.)	14,5	14,3	4,2	13,4
GES (non-ETS) / habitant (t CO ₂ éq / hab.)	9,0	8,0	4,2	8,2

Source: ICN, Inventaires régionaux d'émissions de GES

Tableau 2: Différences de structure économique entre les Régions, 2005

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Belgique
Agriculture	1,0%	1,0%	0,0%	0,8%
Energie et industrie extractive	2,3%	2,6%	4,0%	2,7%
Industrie	19,9%	16,7%	6,4%	16,5%
Construction	5,8%	5,5%	2,3%	5,1%
Services	71,0%	74,2%	87,3%	74,9%

Source: ICN, sur la base de la valeur ajoutée brute

3.3. Sélection des possibilités de répartition

Cette section explique le choix des possibilités de répartition des objectifs et recettes qui seront analysés dans cette étude. Ces possibilités de répartition sont construites à partir d'indicateurs et de clés de répartition. Pour chaque objectif et recette, une liste d'indicateurs est d'abord choisie sur la base des indicateurs identifiés dans la littérature au chapitre 2 et des principes de développement durable retenus en section 3.1. Un inventaire des clés de répartition possibles est ensuite établi et une proposition de possibilités de répartition est faite, également sur la base des principes retenus en section 3.1.

3.3.1. Répartition dans le secteur ETS

Dans le secteur ETS, comme les réductions d'émissions sont réparties par des mécanismes de marché prévus dans le paquet européen, ce sont les recettes des ventes de permis d'émissions à mettre aux enchères attribuées à la Belgique qui sont à répartir.

Différents facteurs peuvent toutefois influencer cette répartition entre les Régions et l'état fédéral.

- Dans le paquet climat-énergie, la part des permis attribuée à chaque Etat membre est, pour l'essentiel (88% du total), proportionnelle aux émissions des entreprises situées dans cet Etat membre, c'est-à-dire aux dépenses que ces entreprises devront effectuer pour acquérir des permis d'émissions. La répartition des recettes suivant cette même clé rendrait donc approximativement à l'Etat membre les dépenses des entreprises de l'Etat membre, selon un principe de type *"I want my money back"*. Une telle procédure pourrait également être suivie pour la répartition de ces recettes entre les Régions. Une condition mise par la Directive européenne à la répartition des recettes est l'affectation des montants ainsi dégagés. Le paquet climat-énergie mentionne qu'*"au moins la moitié des recettes tirées de la mise aux enchères des quotas sera ⁶ utilisée"* pour les politiques de lutte contre les changements climatiques. Il peut s'agir:
 - du besoin de financement des politiques climatiques réalisées en Belgique, au niveau régional comme au niveau fédéral.
 - Du besoin de financement de la contribution belge à l'aide publique aux politiques climatiques dans les pays en développement, qui devrait être un point important des accords de Copenhague. Selon une note interne du BFP (Bossier et al, 2009), cette contribution belge pourrait aller de 10 à 54% des recettes des ventes de permis en 2020, dans le contexte d'une réduction des émissions européennes de 30% entre 1990 et 2020.
- Pour la part des recettes qui ne seront pas utilisées pour des politiques climatiques, le cadre institutionnel belge fixe les compétences de chaque niveau de pouvoir et le type de politiques et mesures que chacun peut adopter. Certaines options de recyclage de cette part des recettes correspondent à des compétences politiques existant à un niveau de pouvoir donné.

Le choix effectué dépendra notamment de l'importance accordée à chacun de ces facteurs par les décideurs politiques. Il n'y a pas d'argument scientifique, ni de principe de développement durable, pour décider de cette pondération. Il s'agit d'un arbitrage politique, qui n'entre pas dans le cadre de la présente étude.

⁶ Les versions en anglais et en néerlandais de la Directive, utilise le conditionnel et non l'indicatif. Dans la présente étude, il sera supposé que la version anglaise est celle de référence, et que ce pourcentage minimum de 50 est donc une recommandation plutôt qu'une obligation.

3.3.2. Répartition dans les secteurs non-ETS

Dans les secteurs non-ETS, ce sont les objectifs de réduction d'émissions de GES qui sont à répartir.

a. Choix des indicateurs

Les indicateurs utilisés dans les études consultées sont principalement des indicateurs de coûts, de potentiel de réduction, d'émissions de GES, de revenu (PIB ou RD) et de population.

Indicateurs de coûts

Plusieurs méthodes de mesures des coûts peuvent être considérées. Les trois suivantes sont considérées dans la présente étude.

- Le coût budgétaire correspond à la dépense nette (dépenses moins recettes) des autorités publiques dans leur ensemble pour mettre en œuvre le paquet climat-énergie;
- Le coût direct, tel qu'utilisé dans PRIMES, soit les coûts supplémentaires auxquels fait face le système énergétique belge pour mettre en place le paquet climat-énergie, par rapport à un scénario de référence où le paquet ne serait pas mis en œuvre. Ce coût direct n'inclut ni les dépenses liées aux achats de permis d'émissions supplémentaires, ni les effets de feedback sur l'économie;
- Le coût macroéconomique, soit la différence entre l'estimation du PIB de la Belgique en 2020 calculée avec et sans les effets du paquet climat-énergie.

Trois concepts de coûts de réduction des émissions de GES ont été relevés dans les études consultées. Le coût marginal de réduction, le coût moyen, et le coût total exprimé en part du PIB.

L'égalisation des coûts directs marginaux de réduction est une méthode utilisée pour définir ex ante une répartition des réductions qui puisse être considérée comme économiquement efficace (au sens de Pareto, c'est-à-dire de coût direct total minimum pour les mesures de réduction). Dans un système où des mécanismes de flexibilité (CDM, échanges permis d'émission...) existent, ces mécanismes permettent d'obtenir cette efficacité économique ex post, grâce aux échanges qui ont lieu. La Directive européenne prévoit effectivement de tels mécanismes dans les secteurs non-ETS. Il n'est donc pas nécessaire – même si cela reste possible – d'utiliser le critère d'égalisation des coûts marginaux, puisque cette égalisation sera automatiquement satisfaite a posteriori. En outre, les modèles économiques permettant ces calculs au niveau des Régions n'existent pas actuellement. D'autres indicateurs de coût peuvent dès lors être utilisés.

Le coût moyen de réduction (coût qui peut être budgétaire, direct ou macroéconomique), en euro par tonne de GES évité, et le coût macroéconomique total exprimé en part du PIB, sont des indicateurs à considérer en relation avec le principe de capacité, dans la mesure où un coût de réduction faible implique, toute autre chose égale par ailleurs, une capacité plus grande à financer des réductions des émissions. Ces indicateurs sont donc retenus.

Indicateurs de potentiel

Les indicateurs de potentiel peuvent être définis de plusieurs façons (voir glossaire). La notion de potentiel retenue dans cette étude est celle de potentiel économique soit les réductions qui apportent un bénéfice à la société lorsque les coûts externes sont pris en compte et qu'ils sont calculés avec un taux d'actualisation social et non privé. En pratique, le potentiel économique est souvent défini pour un niveau donné de coût externe, c'est-à-dire à un niveau de donné pour le coût de la tonne de CO₂. Les indicateurs de potentiel économique, qui sont donc définis à un niveau de coût donné, sont dès lors directement liés aux indicateurs de coût mentionnés ci-dessus.

En outre, si l'objectif à atteindre est défini à un terme relativement court, comme par exemple 2020 dans la présente étude, il est possible que certains investissements ne puissent être réalisés assez rapidement pour avoir un impact avant le terme prévu et contribuer à atteindre l'objectif. Il faut alors définir un potentiel économique réalisable, c'est-à-dire qui soit réalisable en pratique au terme prévu pour l'objectif. Un indicateur de potentiel économique réalisable à l'horizon 2020 traduit directement le principe de capacité et est donc retenu. Il faut noter que les choix politiques peuvent rendre ou non réalisables certains investissements à l'horizon 2020. Cette notion de potentiel dépend donc des choix politiques.

Indicateurs d'émissions de GES

L'utilisation d'indicateurs d'émissions est justifiée par le principe de responsabilité, car ils mesurent les quantités de GES émises et donc la contribution au problème du réchauffement global. Ces indicateurs sont les suivants.

GES - émissions annuelles de GES. Cet indicateur d'émissions dans le secteur non-ETS est retenu car il illustre le principe de responsabilité.

GES - émissions de GES cumulées. Cet indicateur d'émissions cumulées dans le secteur non-ETS requiert le choix d'une année à partir de laquelle la somme est calculée. Le choix de cette année influence significativement le total des émissions. Toutefois, cet argument est surtout important pour les comparaisons entre pays développés et pays en développement. Cet indicateur ne donne pas une information utile pour différencier les situations spécifiques à chaque Région. Il n'est donc pas retenu.

GES/hab: émissions annuelles par habitant. Cet indicateur d'émissions annuelles de GES (secteurs non-ETS) divisées par la population est retenu car il illustre aussi le principe de responsabilité.

GES/PIB - intensité en GES du PIB. Cet indicateur d'émissions totales de GES rapportées au PIB est retenu, car il illustre le principe de responsabilité. Ce ratio ne peut être limité aux secteurs non-ETS. En effet, un des secteurs non-ETS est celui des ménages. Leurs émissions ne peuvent être comparées qu'au PIB de l'ensemble des activités économiques, car les revenus qui

financent la consommation des ménages proviennent de toutes les activités économiques. Les spécificités régionales, en particulier pour la Région de Bruxelles-Capitale (voir 3.2), doivent être prises en compte pour interpréter avec prudence les résultats obtenus en utilisant cet indicateur.

Indicateurs de revenu

Les indicateurs de revenu illustrent le principe de capacité, dans la mesure où les pays à haut revenu national ont une plus grande capacité technologique et financière pour affronter les défis climatiques que les pays à faible revenu. Dans le cadre de cette étude, le revenu disponible (RD) sera utilisé comme indicateur de revenu régional à la place du PIB (utilisé comme indicateur d'activité économique) pour les raisons d'homogénéité entre les Régions expliquées en 3.2.

RD - Revenu disponible. Cet indicateur est retenu car il illustre le principe de capacité.

RD/hab - revenu disponible par habitant. Cet indicateur, calculé en divisant le RD par la population, est retenu car il illustre aussi le principe de capacité.

Indicateurs de population

L'utilisation d'indicateurs de population est justifiée par le principe de besoins. L'utilisation de ces indicateurs permet en effet de viser des niveaux d'émissions équivalents par habitant, et donc, in fine, des droits égaux au développement.

P- population. Cet indicateur est retenu.

Indicateurs composites

Des indicateurs composites peuvent être utilisés, combinant GES/hab. et GES/PIB, ainsi que des indicateurs combinant GES/hab. et RD/hab. Ces indicateurs composites seront construits dans la présente étude en prenant la moyenne arithmétique des indicateurs normalisés à 1 pour la moyenne nationale.

Indicateurs retenus

Les indicateurs retenus sont donc, pour les indicateurs en niveau, GES, RD et P. Pour les indicateurs en part ou les ratios, les indicateurs retenus sont GES/hab., GES/PIB, RD/hab. Les indicateurs composites combinant d'une part GES/hab. et RD/hab. et d'autre part GES/hab. et GES/PIB sont également retenus. Les indicateurs de coût et de potentiel sont également retenus. Ils ne pourront toutefois pas être calculés, faute de données disponibles dans le cadre de la présente étude.

b. Choix des clés de répartition

Dans les deux familles de clés de répartition des objectifs de réduction d'émissions de GES identifiées dans la section 2.2.2.c, seule la première peut ici être retenue. La deuxième, en effet, utili-

se des indicateurs de coûts qui ne sont pas encore disponibles à l'échelon régional belge, même si des modèles économiques à cette échelle sont en cours de développement.

Pour rappel, dans cette première famille de clés de répartition, l'objectif individuel de chaque entité est fonction de l'objectif global et des valeurs prises par un ou des indicateurs. Cette famille peut être subdivisée en trois types de clés, selon la manière dont l'objectif à atteindre est formulée. L'objectif peut être formulé en termes de:

- I. niveau à atteindre à un moment donné, par exemple des tonnes (CO₂ équ.) de GES émises en 2020.
- II. variation de niveau à obtenir sur une période donnée, par exemple une réduction des émissions de GES entre 2005 et 2020 (en t CO₂ équ.).
- III. variation en pourcentage à obtenir sur une période donnée, par exemple une réduction (en pour cent) des émissions de GES entre 2005 et 2020.

Il est important de noter que le choix d'un type de clé de répartition impose certaines restrictions au type d'indicateur qui peut être utilisé. Si une clé de répartition s'applique à un objectif en niveau (type I ou II), dont les valeurs prises par entité peuvent être additionnées pour obtenir un total, l'indicateur doit également être une variable en niveau, dont les valeurs (par exemple pour chaque Région) peuvent être additionnées pour fournir un total (par exemple un total national). Par contre, si la clé de répartition porte sur des pourcentages (type III), dont on peut calculer une moyenne, mais dont l'addition n'a pas de sens économique ou physique, l'indicateur doit être un ratio, pour lequel une moyenne peut également être calculée. Ainsi, une répartition d'objectifs de réduction des émissions en pour cent peut être calculée sur la base du revenu par habitant, variable qui peut être définie pour chaque Région et comme une moyenne nationale.

Alors que la plupart des clés envisagées utilisent une approche de répartition par Région, les dernières lignes de chaque tableau proposent une approche de répartition combinant une approche par secteur avec une approche par Région. Les réductions d'émissions sont d'abord réparties au niveau national entre les différents secteurs non-ETS. Cette répartition a été effectuée à l'aide du scénario 20/20 du WP21-08 du Bureau Fédéral du Plan (Bossier et al, 2008), qui égalise les coûts marginaux de réduction⁷. Il s'agit donc de clés de répartition utilisant un modèle économique, dans ce cas le modèle PRIMES. Ensuite, dans chaque secteur, les réductions d'émissions sont réparties entre les Régions, sur la base d'indicateurs pertinents pour chaque secteur. Les réductions sectorielles sont ensuite agrégées pour obtenir un seul objectif de réduction régionale. Ce type de clé se rapproche de l'approche tryptique (voir point 2.2.2.b). Sur la base des données disponibles, les secteurs non-ETS ont été répartis en quatre blocs: le résidentiel, le transport, les services et les autres secteurs (agriculture, industrie légère i.e. non-ETS, déchets, etc.). Les indicateurs proposés pour ces quatre secteurs sont:

⁷ Les émissions de GES par secteur dans le scénario 20/20 sont présentées dans le Tableau 30, page 84 du WP21-08. Suite à une communication personnelle avec les auteurs du WP, les émissions du secteur transport données dans ce tableau (29,4 Mt CO₂ en 2005 et 29,6 Mt CO₂ en 2020) ont été désagrégées entre transport routier (25,6 et 24,2 Mt CO₂) et transport aérien (3,8 et 5,4 Mt CO₂).

- Pour le secteur résidentiel: la population (clé de type I), le revenu (type II) ou le revenu par habitant (type III), soit des indicateurs liés à la population et au pouvoir d'achat;
- Pour le transport: quelle que soit la manière dont il est formulé, l'objectif correspond à un taux de réduction identique pour chaque Région, c'est-à-dire le taux national pour le secteur transport dans le scénario 20/20, soit 5,5% entre 2005 et 2020;
- Pour les services et les autres secteurs: les émissions de GES (clé de type I), le PIB (type II) ou le PIB par habitant (type III), soit des indicateurs liés aux émissions ou à l'activité économique. Les secteurs considérés ici contribuent à environ 90% du PIB. L'utilisation de cet indicateur est donc une bonne approximation de la contribution de ces secteurs au PIB, qui serait plus précise, mais est difficile à calculer, car les données économiques ne séparent pas les secteurs industriels entre les entreprises qui sont incluses dans l'ETS et celles qui ne le sont pas.

Les trois tableaux suivant dressent l'inventaire des clés de répartition possibles, par type et par indicateur utilisé. Leur compatibilité avec les trois principes retenus en section 3.1 est indiquée dans les colonnes 2 à 4. Les clés de répartition peuvent être compatibles ou contradictoires avec un principe, ou bien neutre par rapport à celui-ci. Comme le propose la méthodologie choisie en 3.1, les clés retenues doivent être compatibles avec au moins un principe. En outre, les clés contradictoires avec le principe de besoins sont rejetées. Le résultat en termes de sélection ou de rejet de la clé dans la présente étude est donné en dernière colonne.

Cette sélection de clés peut être illustrée par deux exemples.

Dans le tableau 3, les clés de répartition où l'objectif est formulé en termes de niveau d'émission à atteindre en 2020 sont évaluées. La première clé proposée alloue les niveaux d'émission en 2020 en fonction directe du revenu disponible (RD) de 2005. La compatibilité avec les trois principes est la suivante:

- Cette clé est contradictoire avec le principe de responsabilité. En effet, les régions ou pays les plus riches, qui en général sont aussi les plus gros émetteurs de GES, reçoivent les droits d'émission les plus élevés. Or suivant ce principe de responsabilité, ces plus gros émetteurs devraient faire l'effort le plus important.
- Cette clé est neutre par rapport au principe de capacité, car elle n'établit pas de lien entre l'effort de réduction à faire et la capacité – ici financière – à réaliser cet effort.
- Cette clé est contradictoire avec le principe de besoins, car les régions ou pays les plus pauvres reçoivent les droits d'émissions les plus faibles, ce qui met un frein à leur droit à se développer.

Cette clé n'est compatible avec aucun des trois principes et elle est contradictoire avec le principe de besoins; elle n'est donc pas sélectionnée.

Second exemple, dans le tableau 5, les clés de répartition où l'objectif est formulé en termes de réduction d'émissions en pour cent sont évaluées. La première clé proposée est la clé utilisée dans le paquet climat-énergie, qui calcule les objectifs de réduction par une fonction linéaire du

PIB/hab voir 2.2.1). Une fonction différente est attribuée aux pays dont le PIB/hab. est au-dessus ou en-dessous de la moyenne européenne.

- Cette clé est compatible avec le principe de responsabilité. En effet, les pays plus pauvres, en dessous de la moyenne européenne, reçoivent un objectif moins contraignant que les pays plus riches.
- Cette clé est compatible avec le principe de capacité, car ce sont les pays les plus riches qui doivent fournir l'effort de réduction le plus important.
- Cette clé est compatible avec le principe de besoins, car elle permet aux pays les plus pauvres d'augmenter leurs émissions, ce qui diminue les contraintes à la croissance du PIB/hab.

Cette clé est compatible avec les trois principes et est donc sélectionnée.

Tableau 3: Propositions de clés de répartition dans les secteurs non-ETS, formulées en niveau des émissions de GES en 2020

Le niveau des émissions en 2020 est	Responsabilité	Capacité	Besoins	Sélection
Proportionnel au RD(2005)	contradictoire	neutre	contradictoire	NON
Proportionnel aux émissions de GES(2005)	compatible	neutre	neutre	OUI
Proportionnel à la population(2005)	neutre	neutre	compatible	OUI
Proportionnel au coût de réduction (moyen ou total)				NON (1)
Proportionnel au potentiel de réduction économique réalisable à l'horizon 2020	neutre	compatible	neutre	OUI
Clé sectorielle 1 (population, émissions)	compatible	neutre	compatible	OUI

Note (1): Le coût de réduction ne peut être défini que pour une réduction donnée. Etablir une clé de répartition liant le niveau d'émission en 2020 au coût de réduction des émissions requiert de calculer la réduction d'émission entre 2005 et 2020, ce qui revient à calculer une clé de type II ou III. Les clés liant le niveau d'émission en 2020 au coût de réduction ne sont donc pas considérées dans ce tableau.

Tableau 4: Propositions de clés de répartition dans les secteurs non-ETS, formulées en réductions d'émissions de GES en niveau entre 2005 et 2020

La réduction des émissions en niveau est	Responsabilité	Capacité	Besoins	Sélection
Proportionnelle au RD(2005)	compatible	compatible	neutre	OUI
Proportionnelle aux émissions de GES(2005)	compatible	neutre	compatible	OUI
Proportionnelle à la population(2005)	contradictoire	neutre	contradictoire	NON
Telle qu'elle égalise les coûts directs marginaux de réduction	neutre	compatible	neutre	OUI
Telle qu'elle égalise les coûts macroéconomique de réduction en part du PIB ou par habitant	neutre	compatible	compatible	OUI
Proportionnelle au coût de réduction (moyen ou total)	neutre	contradictoire	neutre	NON (1)
Proportionnelle au potentiel de réduction économique réalisable à l'horizon 2020	neutre	compatible	neutre	OUI
Clé sectorielle 2 (RD, PIB)	compatible	compatible	neutre	OUI

Note (1): La réduction d'émission devrait logiquement être inversement proportionnelle au coût (les réductions sont élevées là où le coût en est faible). Ce type de clé n'a pas été utilisé dans les études consultées pour la préparation de ce rapport (voir chapitre 2), et donc n'a pas été considéré dans la présente étude. Toutefois, le potentiel économique de réduction est une fonction inverse du coût de réduction (plus le coût est faible, plus le potentiel est élevé). La clé de répartition proportionnelle au potentiel peut donc être considérée, en première approximation, comme une clé de réduction inversement proportionnelle au coût.

Tableau 5: Propositions de clés de répartition dans le secteur non-ETS, formulées en pourcentage de réduction des émissions de GES entre 2005 et 2020

La réduction des émissions en pour cent est	Responsabilité	Capacité	Besoins	Sélection
Fonction linéaire du RD/hab(2005) -EU	compatible	compatible	compatible	OUI
Proportionnelle au RD/hab(2005)	compatible	compatible	neutre	OUI
Proportionnelle aux GES/hab(2005)	compatible	neutre	neutre	OUI
Proportionnelle à GES/PIB(2005)	compatible	neutre	neutre	OUI
Proportionnelle à avg(GES/hab, RD/hab)(2005)	compatible	compatible	neutre	OUI
Proportionnelle à avg(GES/hab, GES/PIB)(2005)	compatible	neutre	neutre	OUI
Telle qu'elle égalise les coûts directs marginaux de réduction	neutre	compatible	neutre	OUI
Telle qu'elle égalise les coûts macroéconomiques de réduction en part du PIB ou par habitant	neutre	compatible	compatible	OUI
Proportionnel au coût de réduction (moyen ou total)	neutre	contradictoire	neutre	NON (1)
Proportionnelle au potentiel de réduction économique réalisable à l'horizon 2020	neutre	compatible	neutre	OUI
Clé sectorielle 3 (RD/hab., PIB/hab.)	compatible	compatible	neutre	OUI

Note (1): La réduction d'émission devrait logiquement être inversement proportionnelle au coût (les réductions sont élevées là où le coût en est faible) et non directement proportionnelle comme dans la clé proposée sur cette ligne. Toutefois, le potentiel économique de réduction est une fonction inverse du coût de réduction (plus le coût est faible, plus le potentiel est élevé). La clé de répartition proportionnelle au potentiel peut donc être considérée, en première approximation, comme une clé de réduction inversement proportionnelle au coût.

Le tableau 6 établit la liste des clés de répartition sélectionnées et leur attribue un code d'identification. Les indicateurs qui concernent les potentiels et les coûts demandent soit des données, soit des outils (notamment des modèles économiques), qui ne sont pas disponibles dans la cadre de la présente étude. Ils ne peuvent donc être retenus dans le cadre de cette étude.

La clé NE est une adaptation au niveau belge de la clé de répartition du paquet climat-énergie. Pour prendre en compte les spécificités régionales, la valeur du PIB/hab. belge utilisée dans la formule du paquet est multipliée par l'indice de RD/hab. de chaque Région, normalisé à 1 pour la moyenne belge.

Tableau 6: Clés de répartition retenues dans les secteurs non-ETS

Le niveau des émissions en 2020 est	
NA	Proportionnel aux émissions de GES(2005)
NB	Proportionnel à la population(2005)
NZA	Proportionnel au potentiel de réduction économique réalisable à l'horizon 2020
La réduction des émissions en niveau est	
NC	Proportionnelle au RD(2005)
ND	Proportionnelle aux émissions de GES(2005)
NZB	Telle qu'elle égalise les coûts directs marginaux de réduction
NZC	Telle qu'elle égalise les coûts macroéconomique de réduction en part du PIB ou par habitant
NZD	Proportionnelle au potentiel de réduction économique réalisable à l'horizon 2020
La réduction des émissions en pour cent est	
NE	Fonction linéaire du RD/hab(2005) – adaptation de la clé du paquet climat-énergie
NF	Proportionnelle au RD/hab(2005)
NG	Proportionnelle aux GES/hab(2005)
NH	Proportionnelle à GES/PIB
NI	Proportionnelle à avg(GES/hab, RD/hab)(2005)
NJ	Proportionnelle à avg(GES/hab, GES/PIB)(2005)
NZE	Telle qu'elle égalise les coûts directs marginaux de réduction
NZF	Telle qu'elle égalise les coûts macroéconomique de réduction en part du PIB ou par habitant
NZG	Proportionnelle au potentiel de réduction économique réalisable à l'horizon 2020
NK	Clé sur base sectorielle 1
NL	Clé sur base sectorielle 2
NM	Clé sur base sectorielle 3

Note: Les clés étiquetées NZx ne sont pas retenues faute de données disponibles dans le cadre de la présente étude.

3.3.3. Répartition de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie

Dans le domaine des énergies renouvelables, il faut répartir entre les Régions et le fédéral les objectifs de production qui permettront d'atteindre la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (CFBE) qui est demandée à la Belgique.

a. Choix des indicateurs

En-dehors du paquet climat-énergie, aucun exemple de répartition d'objectifs portant sur les énergies renouvelables n'a été identifié dans la littérature. Ce seront donc les trois principes retenus plus haut, à savoir responsabilité, capacité et besoin, qui devront nous guider.

Dans le domaine des énergies renouvelables, les indicateurs de consommation d'énergie et d'intensité en énergie peuvent être reliés au principe de responsabilité. Une consommation d'énergie ou une intensité en énergie élevées seront corrélées, toutes choses égales par ailleurs, à une moins bonne sécurité d'approvisionnement et à des émissions de GES plus élevées. Le principe de responsabilité appelle donc les régions consommant beaucoup d'énergie ou ayant une intensité énergétique élevée à plus investir dans les énergies renouvelables.

Les capacités de financement de chaque entité peuvent être reliées avec le principe de capacité. Le paquet climat-énergie utilise d'ailleurs le revenu de chaque pays pour répartir l'objectif étudié ici. Les indicateurs de revenu disponible (RD) et de RD/hab. peuvent donc être utilisés.

Les indicateurs de coût peuvent également être considérés pour définir des répartitions compatibles avec le principe de capacité. Comme dans le cas des secteurs on-ETS, les indicateurs de coûts considérés sont les coûts budgétaires, directs et macroéconomiques. Les concepts de coût sont ceux de coût marginal (le subsidé marginal à la production du MWh produit à partir de renouvelable), de coût moyen (coût budgétaire ou subsidé, coût direct ou coût macroéconomique) et de coût macroéconomique total exprimé en part du PIB (ou du RRB, dans le cas régional).

Les mécanismes de flexibilité prévus dans la Directive sur la promotion des énergies renouvelables du paquet européen sont principalement les transferts statistiques, dont les acteurs sont les Etats membres. Leur portée devrait être limitée, notamment vu le petit nombre d'acteurs, et ne devrait pas permettre une égalisation complète des coûts marginaux. Des répartitions basées sur l'égalisation des coûts marginaux (ou des subsides marginaux à la production d'énergie renouvelable) peuvent donc être considérés ici. Ils permettent d'atteindre un objectif de production à un coût (budgétaire, direct ou macroéconomique en fonction du type de coût mesurés) total minimal. Les indicateurs de coût moyen (direct ou macroéconomique) ou total (macroéconomique) peuvent également être utilisés. Toutefois, ces données de coût ne sont pas disponibles dans le cadre de cette étude. Ces indicateurs ne seront donc considérés qu'au niveau méthodologique.

Il serait également possible d'envisager des clés de répartition basées sur le potentiel de chaque Région à développer les SER, comme analysé dans l'*impact assessment* initial du paquet climat-énergie. Les indicateurs de potentiel permettraient de définir des répartitions compatibles avec le principe de capacité. Comme dans le cas des réductions d'émission dans les secteurs non-ETS, le concept de potentiel utilisé est le potentiel économique réalisable à l'horizon 2020.

Le principe de besoins pourrait être utilisé en analysant l'accès à l'énergie pour les ménages les plus démunis. Il n'y a toutefois pas de lien clair entre cette problématique et le fait de développer les énergies renouvelables. Aucun indicateur relié à ce principe n'est donc proposé. Il faut cependant noter que les indicateurs et clés de répartition proposées ci-dessus ne sont pas contradictoires avec le fait d'assurer l'accès à l'énergie à tous les groupes sociaux en Belgique. Ils ne sont donc pas incompatibles avec le principe de besoins.

Les indicateurs retenus sont donc, pour les indicateurs en niveau, RD, CFBE et le potentiel, et pour les indicateurs en part ou exprimés en ratio, RD/hab. et CFBE/PIB.

b. Choix des clés de répartition

L'objectif portant sur les énergies renouvelables est défini pour une fraction. Au niveau européen, cet objectif a été calculé en fonction du PIB de chaque pays (voir 2.3.1).

Pour la répartition intra-belge, cette fraction doit être définie en tenant compte de la production d'énergie renouvelable en Mer du Nord, attribuée au fédéral, qui diminue d'autant les objectifs régionaux.

Au numérateur figure la consommation d'énergie produite) partir de sources d'énergie renouvelable (SER). La production d'énergie à partir de SER a lieu dans chaque Région ainsi qu'en Mer du Nord, domaine fédéral. Elle peut donc s'écrire:

$$R_N = R_V + R_W + R_B + R_F$$

Où R est la production d'énergie renouvelable, l'indice N indique le niveau national et les indices V, W, B et F indiquent respectivement les Régions flamande, wallonne et de Bruxelles-Capitale et le niveau fédéral.

Au dénominateur figure la consommation finale brute d'énergie (CFBE), qui est la somme des consommations de chaque Région (il n'y a pas de consommation au niveau fédéral), soit

$$C_N = C_V + C_W + C_B$$

Où C est la CFBE, l'indice N indique le niveau national et les indices V, W et B indiquent respectivement les Régions flamande, wallonne et bruxelloise.

Le rapport R_N/C_N , qui était en 2005 de 2,2% pour la Belgique, doit atteindre l'objectif de 13% en 2020. Ce rapport peut s'écrire

$$R_N / C_N = (R_V + R_W + R_B + R_F) / (C_V + C_W + C_B) \quad (1)$$

ou bien

$$R_N / C_N = R_V / C_N + R_W / C_N + R_B / C_N + R_F / C_N \quad (2)$$

Dans cette formulation, chaque terme R_i / C_N de la somme correspond à la "contribution" de chaque entité à la part nationale.

Ce rapport peut encore s'écrire:

$$R_N / C_N = R_V / C_V * \alpha_V + R_W / C_W * \alpha_W + R_B / C_B * \alpha_B + R_F / C_N \quad (3)$$

Avec les paramètres α indiquant la part de la consommation finale brute d'énergie de chaque Région dans la consommation nationale ($\alpha_V = C_V/C_N$, etc.).

Dans cette formulation, chaque Région reçoit un objectif formulé de la même manière que dans le paquet européen. L'intérêt de cette reformulation réside en outre dans l'apparition des paramètres α . En effet, ces coefficients, les parts de chaque Région dans la consommation totale évoluent lentement, au rythme des évolutions structurelles des économies. Sur la base des bilans énergétiques régionaux, la part de la Région flamande dans la consommation finale d'énergie est passée de 58% en 1990 à 63% en 1995, 65% en 2000 et 66% en 2005. En première approximation, et sur la base des évolutions des 10 dernières années, il est dès lors possible de faire l'hypothèse que ces parts resteront constantes jusqu'en 2020.

Tableau 7: Part de chaque Région dans la consommation d'énergie finale

	Région flamande	Région wallonne	RBC
1990	58,4%	36,3%	5,3%
1995	63,2%	31,8%	5,0%
2000	65,0%	30,3%	4,7%
2005	66,4%	28,9%	4,7%
2006	66,5%	28,8%	4,7%

Source: Bilans régionaux d'énergie

Etant donné la formulation de l'objectif global, il faut déterminer sur quels éléments de la fraction il est possible de fixer des objectifs. D'un point de vue arithmétique, des objectifs peuvent être calculés pour trois ensembles de variables:

1. Pour chacun des éléments R et C de la fraction et correspond à la formulation (1) du rapport R_N / C_N ci-dessus;
2. Pour la contribution de chaque Région R_i / C_N à l'objectif national R_N / C_N , et correspond à la formulation (2) du rapport R_N / C_N ci-dessus;
3. Pour chaque fraction R_i / C_i , en faisant des hypothèses sur la consommation nationale C_N et les valeurs des paramètres α et en ajoutant un objectif complémentaire sur R_F ; ce qui correspond à la formulation (3) du rapport R_N / C_N ci-dessus.

La première possibilité, qui consisterait à fixer des objectifs pour la consommation finale brute d'énergie, semble peu acceptable, dans la mesure où certaines sources d'énergie, telles que les SER, n'émettent pas ou peu de GES. En outre, un tel objectif met sur le développement et la consommation d'énergie nécessaire à la satisfaction des besoins une contrainte qui n'est pas liée directement aux objectifs du paquet européen. Cette possibilité est contradictoire avec le principe de besoins et doit donc être exclue.

La deuxième possibilité demande de faire une hypothèse sur la consommation d'énergie nationale en 2020. Des projections au niveau national sont disponibles, en particulier dans le Working Paper 21-08 du Bureau fédéral du Plan, qui analyse les impacts du paquet climat-énergie pour la Belgique. Les résultats de ce Working Paper seront utilisés pour estimer la valeur de la CFBE nationale en 2020.

La troisième possibilité peut également être appliquée dans cette étude. Dans ce cas, les objectifs seront fixés pour les ratios R_i/C_i , et les paramètres α_i seront supposés égaux à leur valeur de 2005 (voir Tableau 7). Fixer des objectifs sur les paramètres α_i – au lieu de faire des hypothèses sur ces paramètres – serait en fait équivalent au premier cas de figure. Cette méthode permet d'éviter de faire des projections sur les CFBE régionales, projections qui ne sont pas disponibles dans le cadre de la présente étude.

L'objectif sur la part des énergies renouvelables de chaque Région peut donc être fixé soit par rapport à la CFBE nationale, soit par rapport à la CFBE régionale. Dans les deux cas, cette part s'exprime en pourcentage, mais leur signification est différente. Dans le premier cas, il faut additionner les contributions régionales pour arriver au total national de 13%. Dans le second cas, il faut faire une moyenne des parts régionales pondérée par la part de chaque Région dans la CFBE nationale (coefficient α_i).

Pour chacune de ces deux possibilités d'exprimer l'objectif, trois types de clés de répartition peuvent être définis, comme ils l'ont été dans la partie consacrée aux objectifs de réduction d'émissions de GES dans les secteurs non-ETS (section 3.3.2). Cette typologie est basée sur la manière dont l'objectif est formulé, quelle que soit la variable pour laquelle l'objectif est défini. Il s'agit des clés pour lesquelles l'objectif est exprimé:

- I. sur le niveau d'une variable,
- II. sur l'augmentation en niveau d'une variable,
- III. sur l'augmentation en pourcentage d'une variable.

Si la clé de répartition européenne y est ajoutée, sept clés de répartition (RA à RG) peuvent dès lors être proposées, sans compter celles basées sur l'égalisation d'indicateurs de coûts (RZA à RZC).

Pour bien comprendre le tableau 8 qui fait la liste de ces clés, il est important de préciser les concepts d'accroissement en niveau et d'accroissement en pour cent, que ce soit de la part des énergies renouvelables dans chaque Région ou de la contribution de chaque Région, étant donné que la part et la contribution sont déjà exprimées en pourcentage. Un exemple permet d'expliquer ces deux accroissements. Si la part des énergies renouvelables dans la CFBE passe de 2% à 13%, l'augmentation en niveau est de 11 points de pourcentage. Par contre, l'augmentation en pour cent est de $(13 - 2) / 2 = 5,5$ soit 550%. La même distinction peut être faite pour une contribution qui passerait de 1% à 5%. L'augmentation en niveau est de 4 points de pourcentage, tandis que celle en pour cent est de 400%.

En ce qui concerne la clé de répartition européenne (présentée 2.3.1), deux adaptations ont été faites pour prendre en compte les spécificités régionales:

- Le taux uniforme de 5,5 points de pourcentage attribué au niveau européen a été recalculé comme la moitié de l'augmentation de la part de renouvelable attribuée à la Belgique
- Pour le calcul de la deuxième part, l'effort restant à faire a été réparti au pro rata du revenu disponible (RD) de chaque Région.

Tableau 8: Proposition de clés de répartition pour la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (partie 1/4)

Numéro	Description de la clé de répartition
RA	La clé de répartition du paquet climat-énergie
RB	Le niveau de la contribution R_i / C_N est fonction d'un indicateur
RC	L'accroissement en niveau (point de pourcentage) de la contribution R_i / C_N est fonction d'un indicateur
RD	L'accroissement en pour cent de la contribution R_i / C_N est fonction d'un indicateur
RE	Le niveau de la part R_i / C_i de chaque Région est fonction d'un indicateur,
RF	L'accroissement en niveau (point de pourcentage) de la part R_i / C_i de chaque Région est fonction d'un indicateur
RG	L'accroissement en pour cent de la part R_i / C_i de chaque Région est fonction d'un indicateur
RZA	L'accroissement en niveau (point de pourcentage) de la part R_i / C_i de chaque Région égalise les coûts directs marginaux de production
RZB	L'accroissement en niveau (point de pourcentage) de la part R_i / C_N de chaque Région égalise le coût budgétaire moyen dans chaque Région
RZC	L'accroissement en niveau (point de pourcentage) de la part R_i / C_N de chaque Région égalise le coût macro-économique total en part du RRB ou par habitant dans chaque Région.

Dans ce tableau 8, la clé RA peut être directement calculée. Les clés RB à RG demandent par contre de préciser les indicateurs qui seront utilisés. Elles peuvent être basées (voir point ci-dessus) sur le principe de responsabilité et donc utiliser les indicateurs de consommation d'énergie ou d'intensité en énergie. Les clés de répartition RB1 à RG1 sont alors obtenues (Tableau 9). Elles peuvent également être basées sur le principe de capacité et utiliser les indicateurs de revenu. Les clés de répartition RB2 à RG2 sont alors obtenues (Tableau 10). Les clés de répartition peuvent enfin être basées sur les indicateurs de potentiel économique (aussi basé sur le principe de capacité). Les clés de répartition RB3 à RG3 sont alors obtenues (Tableau 11). Comme ces clés de répartition portent sur une part d'énergie renouvelable dans la CFBE, le potentiel devra également être exprimé en part de la CFBE. Les compatibilités entre type d'objectifs et type de clés de répartition, comme expliqué plus haut (voir 3.3.2.b), doivent être respectées.

Les données nécessaires à l'utilisation des clés RZx ne sont pas disponibles dans le cadre de la présente étude. Ces clés ne seront dès lors pas utilisées au chapitre 4. Il faut noter que les clés portant sur les coûts peuvent indifféremment être définies sur la contribution R_i / C_N ou sur la part R_i / C_i de chaque région. En effet, l'application de ces clés nécessite l'utilisation d'un modèle d'optimisation, qui donnera les mêmes résultats en termes de production R_i à partir de SER, que ces résultats soient ensuite exprimés sous forme de contribution ou de part.

Une fois les objectifs répartis entre les Régions, il est possible de calculer les niveaux de production des énergies renouvelables de chaque Région en 2020. Il est alors nécessaire de disposer de projections de la CFBE de chaque Région en 2020. A ce stade, et pour cette étude exploratoire, des projections régionales ne sont pas disponibles. Les taux de croissance de 2005 à 2020 de la CFBE des projections nationales du Working Paper 21-08 seront dès lors appliqués aux données régionales de CFBE en 2005 pour estimer leur valeur en 2020.

Tableau 9: Proposition de clés de répartition pour la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (partie 2/4)

Numéro	Description de la clé de répartition
RB1	La contribution R_i / C_N de chaque Région en 2020 est proportionnelle à la consommation finale brute d'énergie de chaque Région C_i (estimée pour 2020).
RC1	L'augmentation en point de pourcentage de la contribution R_i / C_N dans chaque Région entre 2005 et 2020 est proportionnelle à la consommation finale brute d'énergie de chaque Région C_i (estimée pour 2020).
RD1	L'augmentation en pour cent de la contribution R_i / C_N dans chaque Région entre 2005 et 2020 est proportionnelle à l'intensité en énergie (C/PIB) de chaque Région (valeur de 2005).
RE1	La part des énergies renouvelables R_i/C_i en 2020 dans chaque Région est proportionnelle à l'intensité en énergie (de 2005) de chaque Région.
RF1	L'augmentation en niveau (point de pourcentage) de la part des énergies renouvelables R_i/C_i en 2020 dans chaque Région est proportionnelle à l'intensité en énergie (de 2005) de chaque Région.
RG1	L'augmentation en pour cent de la part des énergies renouvelables R_i/C_i en 2020 dans chaque Région est proportionnelle à l'intensité en énergie (de 2005) de chaque Région.

Tableau 10: Proposition de clés de répartition pour la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (partie 3/4)

Numéro	Description de la clé de répartition
RB2	La contribution R_i / C_N de chaque Région en 2020 est proportionnelle au revenu disponible (en 2005) de chaque Région.
RC2	L'augmentation en point de pourcentage de la contribution R_i / C_N dans chaque Région entre 2005 et 2020 est proportionnelle au revenu disponible (en 2005) de chaque Région.
RD2	L'augmentation en pour cent de la contribution R_i / C_N dans chaque Région entre 2005 et 2020 est proportionnelle au revenu disponible par habitant (en 2005) de chaque Région.
RE2	La part des énergies renouvelables R_i/C_i en 2020 dans chaque Région est proportionnelle au revenu par habitant (de 2005) de chaque Région.
RF2	L'augmentation en niveau (point de pourcentage) de la part des énergies renouvelables R_i/C_i en 2020 dans chaque Région est proportionnelle au revenu par habitant (de 2005) de chaque Région.
RG2	L'augmentation en pour cent de la part des énergies renouvelables R_i/C_i en 2020 dans chaque Région est proportionnelle au revenu par habitant (de 2005) de chaque Région.

Tableau 11: Proposition de clés de répartition pour la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (partie 4/4)

Numéro	Description de la clé de répartition
RB3	La contribution R_i / C_N de chaque Région en 2020 est proportionnelle au potentiel économique de chaque Région.
RC3	L'augmentation en point de pourcentage de la contribution R_i / C_N dans chaque Région entre 2005 et 2020 est proportionnelle au potentiel économique de chaque Région.
RD3	L'augmentation en pour cent de la contribution R_i / C_N dans chaque Région entre 2005 et 2020 est proportionnelle au potentiel économique de chaque Région.
RE3	La part des énergies renouvelables R_i/C_i en 2020 dans chaque Région est proportionnelle au potentiel économique de chaque Région.
RF3	L'augmentation en niveau (point de pourcentage) de la part des énergies renouvelables R_i/C_i en 2020 dans chaque Région est proportionnelle au potentiel économique de chaque Région.
RG3	L'augmentation en pour cent de la part des énergies renouvelables R_i/C_i en 2020 dans chaque Région est proportionnelle au potentiel économique de chaque Région.

3.3.4. Répartition de la part des énergies renouvelables dans le transport

Que les objectifs soient attribués au niveau fédéral ou régional, il semble a priori peu pertinent que l'objectif de SER dans les transports ne soient pas le même dans chaque Région. Plusieurs raisons concourent à cette conclusion:

- La Directive elle-même impose le même objectif de 10% à tous les Etats membres.
- La distribution de carburant pour les véhicules est organisée à une échelle nationale plutôt que régionale.
- Les agrocarburants sont mélangés dans des proportions déterminées aux carburants d'origine fossile. Ces proportions sont encadrées au niveau européen, pour que les réglages des moteurs puissent être identiques dans toute l'Union.
- Les incitants fiscaux pour promouvoir l'utilisation d'agrocarburants sont définis au niveau fédéral.
- La consommation d'électricité dans le transport relève principalement de la SNCB, gérée au niveau fédéral (plus de 80%, selon une analyse rapide des bilans régionaux d'énergie).
- La part des énergies renouvelables dans l'électricité consommée n'est établie qu'à un niveau national, voire européen (UE 2009a art. 3, §4c).

Si les objectifs ne sont pas différenciés, la question se pose de savoir à quel niveau de pouvoir la responsabilité d'atteindre l'objectif doit être fixée. Ce point sera abordé en section 4.4.

4. Analyse des possibilités de répartition proposées

Ce chapitre utilise les clés de répartition et indicateurs proposées au chapitre précédent, pour développer et quantifier des possibilités de répartition pour les objectifs et opportunités analysés dans cette étude. Chacune des quatre sections de ce chapitre est consacrée à un objectif ou à une opportunité.

Les répartitions étudiées dans ce rapport sont ciblées sur une seule année, en l'occurrence 2020, et basées sur des valeurs d'indicateurs en une année donnée (soit 2005, soit 2020). Il pourrait aussi être envisagé d'opérer des répartitions à l'aide de données tout au long du sentier entre 2005 et 2020. Dans ce cas, il faudrait s'assurer de la disponibilité rapide et régulière des données nécessaires.

4.1. Répartitions dans le secteur ETS

Dans le secteur ETS, comme les réductions d'émissions sont réparties par des mécanismes de marché prévus dans le paquet européen, la question de la répartition posée par la convention porte sur les recettes des ventes de permis d'émissions à mettre aux enchères attribuées à la Belgique.

Sur la base des travaux consultés, les facteurs suivants (voir 3.3.1) sont en tout cas à prendre en compte dans le choix d'une répartition que feront les décideurs politiques:

- Le fait que les entreprises de chaque Région ont déjà été mises à contribution via leurs dépenses en permis d'émissions.
- La recommandation issue de la Directive européenne sur le secteur ETS de consacrer au moins 50% des recettes de ventes de permis d'émissions à la politique climatique; il peut s'agir
 - des besoins de financement des politiques climatiques des différents niveaux de pouvoir en Belgique
 - du besoin de financement de la contribution de la Belgique à l'aide publique aux politiques climatiques des pays en développement;
- le fait, pour la part des recettes non attribuées à la politique climatique, que certaines options de recyclage des recettes correspondent à des compétences politiques existant à un niveau de pouvoir donné.

Le choix effectif d'une répartition dépendra notamment de l'importance donnée à chacun de ces facteurs par les décideurs politiques. Il n'y a pas d'argument scientifique ou de principe de développement durable pour décider de cette pondération. Il s'agit d'un choix politique, qui n'entre pas dans le cadre de la présente étude.

4.2. Répartitions dans les secteurs non-ETS

Cette section propose différentes possibilités de répartition des objectifs de réduction d'émissions de GES dans les secteurs non-ETS. Les caractéristiques des Régions, notamment en termes d'émissions de GES, de structure économique, d'urbanisation, de géographie ou de ressources naturelles sont marquées (voir notamment Tableau 12). Dans les cas où les objectifs sont attribués aux Régions, ces différences justifient l'attribution d'objectifs différenciés à chaque Région, plutôt qu'un objectif similaire.

4.2.1. Données utilisées

Les données des indicateurs utilisés pour évaluer les possibilités de répartition choisies sont celles de 2005⁸. Il pourrait être plus pertinent, pour établir une répartition d'objectifs à l'horizon 2020, d'utiliser des données pour l'année 2020. De grandes incertitudes sont toutefois inhérentes à l'établissement de telles projections, qui peuvent dès lors être remises en question dans un sens comme dans l'autre. Il a donc été jugé préférable d'utiliser autant que possible des données historiques, dont la valeur n'est guère discutable. Ce choix est d'ailleurs celui fait au niveau européen pour établir la répartition de l'objectif dans les secteurs non-ETS dans le paquet climat-énergie.

Tableau 12: Données pour les Régions et la Belgique en 2005

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Belgique
Revenu disponible (RD - million €)	101512	48955	15243	165793
Emploi total (personnes)	2428173	1135263	659257	4225362
Population moyenne (habitants)	6060881	3404960	1012777	10478617
Produit intérieur brut (PIB - million €)	173122	70929	57889	302112
PIB / habitant (€ / hab.)	28564	20831	57159	28831
RD / habitant (€ / hab.)	16749	14378	15051	15822
Emissions de GES (kt CO ₂ éq)	87,760	48,854	4,271	140,885
dont secteur ETS (kt CO ₂ éq)	33,342	21,673	56	55,071
dont secteurs non ETS (kt CO ₂ éq)	54,418	27,180	4,215	85,814
GES/PIB (Mt CO ₂ éq./ milliard €)	0,507	0,689	0,074	0,466
GES/RD (Mt CO ₂ éq./ milliard €)	0,865	0,998	0,280	0,850
GES (non-ETS) / RD (Mt CO ₂ / milliard €)	0,536	0,555	0,277	0,518
GES / habitant (t CO ₂ éq / hab.)	14,5	14,3	4,2	13,4
GES (non-ETS) / habitant (t CO ₂ éq / hab.)	9,0	8,0	4,2	8,2

Source: ICN (2009), CNC (2008), Registre national de GES (2009)

4.2.2. Résultats

Les objectifs régionaux de réduction des émissions de GES issues des différentes possibilités de répartition examinées pour les secteurs non-ETS sont indiqués dans les Tableaux 13a et 13b. Ces objectifs sont exprimés en pourcentage de réduction entre 2005 et 2020. Dans ces deux tableaux

⁸ Les données nécessaires n'étant pas disponibles lors de la publication de ce Rapport, le secteur ETS est également celui défini en 2005. Il n'inclut donc pas les élargissements du secteur ETS postérieur à 2005 (aviation, chimie,...).

les réductions proposées incluent l'utilisation de mécanismes de flexibilité, c'est-à-dire les achats de permis d'émission à l'étranger, que ce soient dans d'autres pays industrialisés ou dans des pays en développement par des projets CDM. Les tableaux 14a et 14b présentent les mêmes répartitions, mais où seules les réductions effectivement réalisées en Belgique, en excluant donc la part de l'objectif réalisée par le recours aux mécanismes de flexibilité, sont données. Dans ce cas, il a été supposé, sur la base des résultats du scénario 20/20 du WP21-08 du BFP, sur les 15% de réduction demandée aux secteurs non ETS, qu'un peu plus d'un tiers (5,8 pp, équivalent à 4,9 Mt CO₂ éq.) de ces réductions se feraient par l'intermédiaire des mécanismes de flexibilité. La réduction totale effectuée en Belgique est dès lors supposée de 9,2%.

L'ensemble des possibilités de répartition sélectionnées en section 3.3.2, de NA à NJ (Tableau 13a) et NK à NM (Tableau 13b), ont été évaluées pour l'objectif national de 15%. La possibilité de répartition NB a été légèrement adaptée. Cette possibilité consiste à donner à chaque habitant un quota égal d'émissions. Fixer cet objectif pour 2020 créerait un choc important, dans la mesure où les émissions annuelles (non-ETS) actuelles varient entre 4 t CO₂ éq./hab. en RBC et 8,8 t CO₂ éq./hab. en Région flamande et l'objectif pour 2020 serait de 6,2 t CO₂ éq./hab. Cela permettrait aux émissions de la RBC d'augmenter de 70%. Ce sont les caractéristiques urbaines de la RBC qui expliquent que les émissions par habitant de cette région sont plus faibles que celles des deux autres. Ces caractéristiques ne sont pas prises en compte par l'indicateur de population. L'objectif d'égalisation des émissions par habitant a donc été fixé pour 2050, en supposant une réduction des émissions de GES de 80% entre 2005 et 2050, ce qui permet une évolution progressive vers un horizon auquel les niveaux d'émissions auront fortement diminué dans toutes les Régions. L'objectif pour 2020 a alors été calculé par interpolation linéaire entre la situation de 2005 et celle de 2050.

Pour les Régions flamande et wallonne, les résultats sont relativement stables, avec des objectifs correspondant à des émissions de GES pour les secteurs non-ETS en 2020 d'environ 46 Mt CO₂ éq. pour la Région flamande, 23 Mt CO₂ éq. pour la Région wallonne.

En effet, en termes de pourcentage de réduction, les objectifs se situent autour de -15% sauf dans le cas NH (réduction en pour cent proportionnelle à l'intensité en GES des secteurs non-ETS), qui reflète le fait que l'intensité en carbone est plus élevée en Région wallonne dans les secteurs non-ETS. Il est important de rappeler que les émissions de GES prises en compte ici n'incluent pas les émissions liées aux soutes internationales maritimes ou aériennes. Ce résultat est également présent dans la possibilité de réduction NJ, quoique dans une moindre mesure, car cette clé est basée sur un indice composite qui inclut l'intensité en GES du PIB.

Pour la RBC, les résultats sont beaucoup plus variables. L'objectif pour le niveau des émissions en 2020 dans les secteurs non-ETS est compris entre 2,9 et 3,9 Mt CO₂ éq. Cette variabilité est liée à la situation particulière de cette Région. Les deux résultats extrêmes sont NH et NC. Le résultat de la possibilité NH (-3,3% en RBC) est lié au faible niveau d'émissions par unité de PIB en RBC, lié à la nature urbaine de la Région et à sa structure économique. Le résultat de la pos-

sibilité NC (réduction niveau on proportionnelle au revenu disponible total, soit -28,7% pour la RBC) est liée au fait que la part de la RBC dans le revenu disponible national (9%) est plus élevée que sa part dans les émissions non-ETS (5%).

Les possibilités de répartition NK, NL et NM sont basées sur une approche combinée, par secteur et par région. Les réductions d'émissions entre 2005 et 2020 sont d'abord calculées par secteur au niveau national, à partir des réductions obtenues pour chaque secteur au niveau national, telle que estimée dans le scénario 20-20 du WP21-08 du BFP (Bossier et al. 2008). Il s'agit donc ici de clés de répartition basées sur l'égalisation des coûts marginaux de réduction. Ces réductions nationales par secteur sont réparties entre les Régions sur la base d'une réduction proportionnelle à l'indicateur proposé à la section 3.3.2.b. Les résultats agrégés pour chaque Région est sont indiqués dans le tableau 13b.

Tableau 13a: Objectifs régionaux de réduction d'émissions de GES concernant le non-ETS – première partie

	Région flamande	Région wallonne	RBC
NA – Niveau proportionnel aux émissions de GES (non-ETS)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-15,0%	-15,0%	-15,0%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	46,3	23,1	3,6
NB – Niveau proportionnel à la population (P)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-15,7%	-14,6%	-8,1%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	45,9	23,2	3,9
NC – Réduction proportionnelle au revenu disponible (RD)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-14,5%	-14,0%	-28,1%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	46,5	23,4	3,0
ND – Réduction proportionnelle aux émissions de GES (non-ETS)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-15,0%	-15,0%	-15,0%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	46,3	23,1	3,6
NE – Réduction en % fonction linéaire de (RD/hab) (=UE)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-15,9%	-13,8%	-14,4%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	45,8	23,4	3,6
NF – Réduction en % proportionnelle à RD/hab			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-15,8%	-13,6%	-14,2%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	45,8	23,5	3,6
NG - Réduction en % proportionnelle à GES/hab (secteurs non-ETS)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-16,0%	-14,2%	-7,4%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	45,7	23,3	3,9
NH – Réduction en % proportionnelle à GES/PIB (secteurs non-ETS)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-14,5%	-17,7%	-3,4%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	46,5	22,4	4,1
NI – Réduction en % proportionnelle à (GES/hab, RD/hab)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-15,9%	-13,9%	-10,8%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	45,8	23,4	3,8
NJ – Réduction en % proportionnelle à (GES/hab, GES/PIB)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-15,2%	-16,0%	-5,3%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	46,1	22,8	4,0

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût et de potentiel n'ont pas été évaluées faute de données.

Une analyse de sensibilité a été faite pour ces trois possibilités de répartition. Le scénario 20-20 tiré du WP21-08 est celui qui représente le mieux le paquet climat-énergie européen. L'étude (présentée dans Grobбен et Van Steenberghe, 2008) qui a mené à ce WP considère également d'autres scénarios avec les mêmes objectifs en termes de réduction d'émissions de GES et en termes de renouvelables. Ces possibilités de répartition ont donc été évaluées également sur la base d'un autre scénario, où tous les coûts marginaux de réduction sont égalisés et sans accès aux CDM. Les résultats sont indiqués dans le bas du Tableau 13b. Les résultats obtenus avec ce scénario sont peu différents des résultats obtenus avec le premier scénario, présentés en haut du Tableau 13b.

Tableau 13b: Objectifs régionaux de réduction d'émissions de GES concernant le non-ETS – seconde partie

	Région flamande	Région wallonne	RBC
NK – Clé sectorielle 1 (Objectifs formulés en niveau)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-15,0%	-14,0%	-21,1%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	46,2	23,4	3,3
NL – Clé sectorielle 2 (Objectifs formulés en différence de niveau)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-14,6%	-14,3%	-25,0%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	46,5	23,3	3,2
NM – Clé sectorielle 3 (Objectifs formulés en pour cent de réduction)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-15,2%	-14,5%	-15,5%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	46,1	23,2	3,6
NK – Clé sectorielle 1 (objectifs formulés en niveau) – analyse de sensibilité			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-14,6%	-14,5%	-22,9%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	46,5	23,2	3,2
NL – Clé sectorielle 2 (Objectifs formulés en différence de niveau) – analyse de sensibilité			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-14,7%	-14,8%	-20,3%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	46,4	23,2	3,4
NM – Clé sectorielle 3 (Objectifs formulés en pour cent de réduction) – analyse de sensibilité			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-14,9%	-14,7%	-17,9%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	46,3	23,2	3,5

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût et de potentiel n'ont pas été évaluées faute de données.

Les tableaux 14a et 14b présentent les mêmes possibilités de répartition, mais seulement pour les réductions réalisées sur le territoire belge, soit une réduction totale de 9,2% entre 2005 et 2020 pour les secteurs non-ETS. Les réductions obtenues par des mécanismes de flexibilité, soit 5,8 pp ou 4,9 Mt CO₂ équ., en sont exclues. Ce niveau d'utilisation de la flexibilité suit le résultat du scénario 20/20 du WP 21-08 du Bureau fédéral du Plan. Une 4^{ème} colonne, qui reprendrait la part de l'objectif réalisée par les mécanismes de flexibilité, pourrait être ajoutée au tableau 14. Cette part étant identique dans toutes les répartitions, le tableau 14 ne contient pas cette 4^{ème} colonne, qui répéterait la même information sur chaque ligne

L'intervention des mécanismes de flexibilité réduit l'effort de réduction domestique de chaque Région, d'environ 3,2 Mt dans le cas de la Région flamande, 1,6 Mt dans le cas de la région wallonne et 0,2 Mt dans le cas de la Région de Bruxelles-Capitale. Ces achats de permis peuvent être attribués aussi bien au fédéral qu'aux Régions.

Tableau 14a: Objectifs régionaux de réduction d'émissions de GES concernant le non-ETS, sans les mécanismes de flexibilité – première partie

	Région flamande	Région wallonne	RBC
Les mécanismes de flexibilité interviennent pour 5,8 points de pourcentage dans l'objectif de réduction de 15% des émissions de GES			
NA – Niveau proportionnel aux émissions de GES (non-ETS)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-9,2%	-9,2%	-9,2%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ éq.)	49,4	24,7	3,8
NB – Niveau proportionnel à la population (P)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-10,0%	-8,7%	-1,9%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ éq.)	49,0	24,8	4,1
NC – Réduction proportionnelle au revenu disponible (RD)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-8,9%	-8,6%	-17,2%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ éq.)	49,6	24,8	3,5
ND – Réduction proportionnelle aux émissions de GES (non-ETS)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-9,2%	-9,2%	-9,2%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ éq.)	49,4	24,7	3,8
NE – Réduction en % fonction linéaire de (RD/hab) (=UE)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-10,1%	-8,0%	-8,6%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ éq.)	48,9	25,0	3,9
NF – Réduction en % proportionnelle à RD/hab			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-9,7%	-8,3%	-8,7%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ éq.)	49,1	24,9	3,8
NG - Réduction en % proportionnelle à GES/hab			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-9,8%	-8,7%	-4,5%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ éq.)	49,1	24,8	4,0
NH - Réduction en % proportionnelle à GES/PIB (secteurs non-ETS)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-8,9%	-10,8%	-2,1%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ éq.)	49,6	24,2	4,1
NI – Réduction en % proportionnelle à (GES/hab, RD/hab) (secteurs non-ETS)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-9,7%	-8,5%	-6,6%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ éq.)	49,1	24,9	3,9
NJ – Réduction en % proportionnelle à (GES/hab, GES/PIB)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-9,3%	-9,8%	-3,2%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ éq.)	49,3	24,5	4,1

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût et de potentiel n'ont pas été évaluées faute de données.

Tableau 14b: Objectifs régionaux de réduction d'émissions de GES concernant le non-ETS, sans les mécanismes de flexibilité – seconde partie

Les mécanismes de flexibilité interviennent pour 5,8 points de pourcentage dans l'objectif de réduction de 15% des émissions de GES

	Région flamande	Région wallonne	RBC
NK – Clé sectorielle 1 (Objectifs formulés en niveau)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-9,2%	-8,2%	-15,3%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	49,4	24,9	3,6
NL – Clé sectorielle 2 (Objectifs formulés en différence de niveau)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-8,8%	-8,5%	-19,2%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	49,6	24,9	3,4
NM – Clé sectorielle 3 (Objectifs formulés en pour cent de réduction)			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-9,4%	-8,7%	-9,7%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	49,3	24,8	3,8
NK – Clé sectorielle 1 (objectifs formulés en niveau) – analyse de sensibilité			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-8,8%	-8,7%	-17,1%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	49,6	24,8	3,5
NL – Clé sectorielle 2 (Objectifs formulés en différence de niveau) – analyse de sensibilité			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-8,9%	-9,0%	-14,5%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	49,6	24,7	3,6
NM – Clé sectorielle 3 (Objectifs formulés en pour cent de réduction) – analyse de sensibilité			
Réduction 2005-2020 des émissions en %	-9,1%	-8,9%	-12,1%
Niveau des émissions en 2020 (Mt CO ₂ équ.)	49,5	24,8	3,7

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût et de potentiel n'ont pas été évaluées faute de données.

4.3. Répartition de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie

Cette section propose différentes possibilités de répartition des objectifs de part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (CFBE). Les différences entre les Régions, notamment en termes d'urbanisation, de géographie ou de ressources naturelles sont marquées. La production d'énergie renouvelable est dans certains cas liée aux caractéristiques du territoire, par exemple pour l'implantation d'éolienne. Dans les cas où les objectifs sont attribués aux Régions, ces différences justifient l'attribution d'objectifs différenciés à chaque Région, plutôt qu'un objectif similaire. Dans ce contexte, il faut tenir compte de la compétence territoriale du niveau fédéral sur la mer du Nord, où des concessions de parcs d'éoliennes ont d'ailleurs déjà été attribuées, et attribuer un objectif de production d'énergie renouvelable aux Régions comme au fédéral.

4.3.1. Données utilisées

Pour pouvoir appliquer les clés de répartition proposées au chapitre 3 à l'objectif portant sur les parts d'énergie renouvelable, il est nécessaire de disposer de données de projection pour la CFBE et la production d'électricité éolienne en mer du Nord. Il est donc supposé que:

- La consommation finale brute d'énergie augmente de 7,6% entre 2005 et 2020. Ce chiffre est repris du WP 21-08 du bureau du plan, en particulier le scénario 20/20 correspondant à un objectif de réduction de 20% de l'ensemble des GES pour l'UE entre 1990 et 2020;
- La capacité de production d'électricité éolienne installée en Mer du Nord est de 2080 MW en 2020. C'est la capacité installée en 2020 dans le scénario 20/20 du WP 21-08. Ce niveau peut être comparé à celui de 846 MW, qui correspond à la réalisation complète des projets actuellement (avril 2009) autorisés, et celui de 1250MW, qui correspond à la capacité installée dans le scénario BAU du WP 21-08. Il a été supposé que les éoliennes avaient un taux d'utilisation de 3400 heures par an (De Ruyck 2006).

Le potentiel de développement des énergies renouvelables est celui défini par Edora (fédération de l'énergie d'origine renouvelable et alternative) dans les mémorandums publiés en vue des élections de juin 2009 (Edora, 2009a et b). Le potentiel retenu est le potentiel appelé "réalisable" en 2020 dans ces documents, soit le "*potentiel technico-économique tenant compte du temps nécessaire à la réalisation du potentiel et du coût admissible pour la société*". Ce concept correspond au potentiel économique réalisable mentionné plus haut dans la présente étude. Ces documents fournissent un potentiel en GWh à l'horizon 2020 pour la Belgique, la Région wallonne et la RBC.

Pour les Régions wallonne et de Bruxelles-Capitale, les valeurs proposées par Edora sont utilisées pour l'indicateur de potentiel.

Pour la Région flamande, l'indicateur de potentiel est égal à la production d'énergie renouvelable en 2020 dans le scénario PRO du rapport "*Prognoses voor hernieuwbare energie en warmtekrachtkoppeling tot 2020 – Tussentijds rapport*" (Briffaerts et al. 2009). Ces potentiels, de même que la consommation finale d'énergie supposée pour 2020 sur la base des bilans régionaux d'énergie et de Bossier et al. (2008), et la part de ces potentiels dans cette consommation, sont présentés au Tableau 15. Si des données plus complètes devenaient disponibles, il serait évidemment utile de recalculer cet indicateur.

Tableau 15: Potentiel des SER, consommation d'énergie et part de ce potentiel dans la consommation d'énergie par Région - 2020

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Belgique
Potentiel de développement des SER en 2020 (Mtep)	2,9	2,2	0,1	5,8
Consommation finale d'énergie 2020 (Mtep)	26,4	14,0	2,3	42,7
Part du potentiel dans la consommation finale d'énergie (2020)	11,1%	16,0%	4,9%	13,2%

Source: Potentiel: Briffaerts et al. (2009), Edora (2009 a et b), Consommation: bilans régionaux d'énergie et Bossier et al. (2008)

Les données régionales de consommation finale brute d'énergie et celles portant sur les énergies renouvelables sont tirées des bilans régionaux d'énergie pour 2005, tels que publiés sur les sites web de chaque administration.

La somme des trois composantes régionales ne correspond pas au total national évalué par l'administration fédérale de l'énergie, étant donné l'utilisation de méthodologies différentes. L'objectif de cette étude étant d'analyser des répartitions entre les Régions et le fédéral, les chiffres régionaux ont été utilisés. Les données obtenues pour 2005 sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16: Consommation d'énergie et part des renouvelables par Région - 2005

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Belgique
Consommation finale brute d'énergie (Mtep)	24,5	13,0	2,2	39,7
Part des renouvelables	1,3%	3,9%	1,0%	2,1%
Production à partir de sources renouvelables (Mtep) (=ligne 1 x ligne 2)	0,32	0,51	0,02	0,850

Source: Bilans régionaux d'énergie, VEA: communication personnelle et calculs BFP

La part des énergies renouvelables dans la consommation finale pour la Région Flamande a été communiquée par un représentant de la Vlaamse Energie Agentschap.

La part des énergies renouvelables dans la consommation finale est donnée pour la Région wallonne sur son portail de l'énergie (<http://energie.wallonie.be/fr/les-energies-renouvelables-en-2007.html?IDC=6579>, consulté le 24 mars 2009). En 2005, cette part était de 3,9%.

Cette part n'est pas disponible pour le Région de Bruxelles-capitale. Après un contact téléphonique avec un expert, il a été supposé qu'elle était de 1% en 2005. Comme la part de la RBC dans le total de la consommation d'énergie nationale est faible, cette hypothèse n'influence guère le résultat final.

Le part obtenue pour la Belgique par ces estimations est légèrement différente de celle utilisée par la Commission européenne (2,1% au lieu de 2,2%). Les résultats obtenus sont indicatifs et pourront être revus en fonction des données supplémentaires qui seraient fournies par les Régions.

4.3.2. Résultats

Les objectifs régionaux de part des énergies renouvelables dans la CFBE issus des différentes possibilités de répartition examinées sont indiqués dans les Tableaux 17a et 17b. Ces objectifs sont exprimés pour chaque Région en part des renouvelables dans la CFBE de la Région en 2020. Le niveau de production (en Mtep) correspondant est renseigné. La contribution de chaque Région et du fédéral à l'objectif de 13% (soit la production d'énergie renouvelable de l'entité divisée par la CFBE nationale) est également indiquée, pour information.

L'ensemble des possibilités de répartition sélectionnées en section 3.3.3, de RA à RG (1 à 3) ont été évaluées. Les résultats sont relativement stables pour la Région flamande et la Région wal-

lonne, sauf pour les possibilités de répartition RD, RG et RC3. Pour la RBC, la variabilité des résultats est plus grande que pour les deux autres Régions.

Pour la Région flamande et la Région wallonne, à l'exclusion des possibilités de répartition RD, RG et RC3, les résultats obtenus sont les suivants. En termes de part des renouvelables dans la CFBE, les différentes possibilités étudiées donnent pour la Région flamande des objectifs allant de 9,8% à 12,2%. Pour la Région wallonne, l'objectif en part des renouvelables varie de 10,45% à 15,5%. Les valeurs les plus élevées de cet intervalle sont obtenues avec des possibilités de répartition basées sur l'indicateur d'intensité en énergie ou sur l'indicateur de potentiel, plus élevés en Région wallonne que la moyenne nationale. A ces parts correspondent des consommations d'énergie de sources renouvelables de l'ordre de 2,6 à 3,2 Mtep pour la Région flamande en 2020, de 1,5 à 2,2 Mtep pour la Région wallonne.

Les possibilités de répartition RD, RG et RC3 donnent pour la Région flamande et la Région wallonne des résultats plus contrastés, plus basse en Région flamande – une part de l'ordre de 7%, soit 1,8 Mtep – et plus élevée en Région wallonne – de l'ordre de 20%, soit 2,8 Mtep. Cette plus grande variabilité est notamment due au fait que ces possibilités de répartition utilisent des clés de répartition plus sensibles aux variations des indicateurs, basées sur les taux de croissance.

Pour la RBC, les valeurs obtenues pour les objectifs sont plus variables, que les possibilités de répartition RD, RG et RC3 soient incluses ou non dans l'analyse. Ces valeurs vont 1,9% à 27,9% de part de renouvelable dans la CFBE, équivalent à une production d'énergie renouvelable allant de 0,05 Mtep à 0,65 Mtep. Lorsque l'indicateur d'intensité en énergie est utilisé, des valeurs relativement basses sont obtenues, car cet indicateur est nettement plus faible en RBC que dans les deux autres Régions. Lorsque l'indicateur de revenu total est utilisé, des valeurs relativement élevées sont obtenues, car la part de la RBC dans le revenu national est plus élevée que sa part dans la consommation d'énergie, ce qui est à nouveau lié à la faible intensité énergétique de la RBC. Enfin, lorsque c'est l'indicateur de potentiel qui est utilisé, les valeurs obtenues sont élevées ou basses, en fonction de la clé de répartition utilisée, sans qu'une tendance générale soit discernable.

4.3.3. Analyse de sensibilité

Trois analyses de sensibilité ont été faites sur l'ensemble de ces possibilités de répartition. Ces analyses ont porté sur la capacité d'éolienne installée en mer du Nord (1250 MW au lieu de 2080 MW en 2020), variante illustrée au tableau 18, sur la croissance de la CFBE (stable entre 2005 et 2020 au lieu d'augmenter de 7,6%), variante illustrée au tableau 19, et enfin sur l'utilisation de mécanismes de flexibilité (pour 0,7 pp de part des renouvelables), variante illustrée au tableau 20. Pour simplifier les tableaux présentés, les contributions de chaque entité à l'objectif de 13% ne sont plus indiquées.

Si la capacité d'éolienne en Mer du Nord passe de 2080 MW à 1250 MW, avec une croissance de la CFBE de 7,6% (tableau 18), les objectifs de part des renouvelables augmentent de 0,5 à 0,7pp en Région flamande et en Région wallonne, sauf pour les possibilités de répartition RD, RG et RC3, où l'augmentation est plus faible en Région flamande (0,3 à 0,4pp) et plus élevée en Région wallonne (0,8 à 1,2pp). En RBC, l'augmentation de l'objectif varie de 0,1 à 1,0pp (et même à 1,62pp dans le cas RC3). Ceci correspond à des augmentations en niveau de l'ordre de 0,1 Mtep pour la Région flamande et la Région wallonne et de 0,01 Mtep pour la RBC.

Une étude du consultant 3E réalisée pour Greenpeace (Greenpeace et 3E, 2008) mentionne un potentiel plus élevée en mer du Nord, évalué à 3846 MW. Cette évaluation a été réalisée à un horizon "entre 2020 et 2030" et inclut une extension des zones actuellement réservées pour les parcs d'éoliennes. Sa réalisation à l'horizon 2020 demanderait des politiques extrêmement volontaristes. Il a été décidé de ne pas analyser ce scénario dans la présente étude.

Si la croissance de la CFBE entre 2005 et 2020 passe de 7,6% à 0%, avec une capacité éolienne en mer du Nord de 2080 MW (tableau 19), les objectifs de part des énergies renouvelables dans chaque Région diminuent faiblement, entre 0 et 0,2pp, sauf dans les cas RC2 et RC3 en RBC, où elle diminue de 0,37pp et 0,31pp. Ceci correspond à des diminutions en niveau de l'ordre de 0,20 Mtep pour la Région flamande, 0,18 Mtep pour la Région wallonne et 0,02 Mtep pour la RBC. Si la croissance de la CFBE entre 2005 et 2020 augmente, passant de 7,6% à 15,2%, les objectifs de part des énergies augmentent dans chaque Région, d'une quantité très proche de la diminution observée entre les cas 7,6% et 0%, décrite au début de ce paragraphe.

Dans la troisième variante n'est considérée que la contribution à l'objectif obtenue à partir de la production d'énergie renouvelable réalisée en Belgique, en excluant donc les mécanismes de flexibilité, soit l'achat d'énergie renouvelable à l'étranger. Le scénario 20/20 du WP21-08 du Bureau fédéral du Plan (Bossier et al. 2008) estime la part des énergies produites à partir de SER en Belgique s'élèvera à 12,3% en 2020, soit un recours de 0,7 pp (équivalent à 0,3 Mtep de consommation d'énergie) aux mécanismes de flexibilité. Ce scénario est illustré dans le tableau 20. Une 6^{ème} colonne, qui reprendrait la part de l'objectif réalisée par les mécanismes de flexibilité, pourrait être insérée au tableau 20. Cette contribution étant identique dans toutes les répartitions, le tableau 20 ne contient pas cette 6^{ème} colonne, qui répèterait la même valeur sur chaque ligne. L'utilisation des transferts statistiques peut être attribuée aussi bien au fédéral qu'aux Régions. Dans cette variante, la capacité d'éolienne en Mer du Nord est fixée à 2080MW, et la croissance de la CBE à 7,6%.

Une autre étude (Resch et al. 2008) estime que cette part sera de 9,6% pour la Belgique en 2020, soit un recours de 3,4 pp aux mécanismes de flexibilité. Les résultats de cette troisième variante doivent dès lors être lus avec prudence, car cette contribution des mécanismes de flexibilité dépend notamment du niveau de la demande totale d'énergie, qui était différente dans les deux études citées, et des hypothèses sur les coûts de production de l'énergie renouvelables.

En moyenne, la part des énergies renouvelables à atteindre dans chaque région est plus basse dans cette troisième variante que dans le cas de référence (tableaux 17a et 17b). En fonction des possibilités de répartition utilisées, la part à atteindre diminue en moyenne de 0,6pp en Région flamande, de 1,0pp en Région Wallonne et de 0,5pp en RBC. Les possibilités de répartition RD, RG et RC3 montrent encore une différence significative avec les autres possibilités, avec des variations moins prononcées pour la région flamande et plus prononcée pour la Région wallonne.

Tableau 17a: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas de référence (croissance CFBE = 7,6%, Rf = 2080 MW), première partie

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Etat fédéral	Belgique
Consommation finale brute d'énergie	26,39	14,04	2,32		42,75
RA. Niveau des parts en fonction linéaire du RD (clé du paquet européen)					
Part des renouvelables	10,7%	12,9%	13,2%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,83	1,82	0,31	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	6,6pp	4,2pp	0,7pp	1,4pp	13,0%
RB1. Contribution proportionnelle à CFBE					
Part des renouvelables	11,6%	11,6%	11,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	3,06	1,63	0,27	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	7,1pp	3,8pp	0,6pp	1,4pp	13,0%
RC1. Augmentation en point de % de la contribution proportionnelle à CFBE					
Part des renouvelables	10,8%	13,2%	10,5%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,85	1,85	0,24	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	6,7pp	4,3pp	0,6pp	1,4pp	13,0%
RD1. Augmentation en % de la contribution proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	6,3%	23,2%	1,9%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,65	3,25	0,05	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	3,9pp	7,6pp	0,1pp	1,4pp	13,0%
RE1. Part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	10,9%	14,2%	2,9%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,89	1,99	0,07	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	6,8pp	4,7pp	0,2pp	1,4pp	13,0%
RF1. Augmentation en point de % de la part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	10,2%	15,5%	3,3%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,70	2,17	0,08	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	6,3pp	5,1pp	0,2pp	1,4pp	13,0%
RG1. Augmentation en % de la part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	6,3%	23,1%	2,0%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,65	3,25	0,05	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	3,9pp	7,6pp	0,1pp	1,4pp	13,0%
RB2. Contribution proportionnelle à RD					
Part des renouvelables	11,5%	10,4%	19,7%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	3,03	1,46	0,46	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	7,1pp	3,4pp	1,1pp	1,4pp	13,0%
RC2. Augmentation en point de % de la contribution proportionnelle à RD					
Part des renouvelables	10,7%	12,3%	17,2%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,83	1,72	0,40	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	6,6pp	4,0pp	0,9pp	1,4pp	13,0%
RD2. Augmentation en % de la contribution proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	7,6%	20,1%	5,3%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,01	2,82	0,12	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	4,7pp	6,6pp	0,3pp	1,4pp	13,0%

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût et de potentiel n'ont pas été évaluées faute de données.

Tableau 17b: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas de référence (croissance CFBE = 7,6%, Rf = 2080 MW), seconde partie

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Etat fédéral	Belgique
Consommation finale brute	26,39	14,04	2,32		42,75
RE2. Part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	12,2%	10,5%	11,0%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	3,22	1,47	0,25	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	7,5pp	3,4pp	0,6pp	1,4pp	13,0%
RF2. Augmentation en point de % de la part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	11,3%	12,4%	9,9%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,97	1,75	0,23	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	7,0pp	4,1pp	0,5pp	1,4pp	13,0%
RG2. Augmentation en % de la part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	7,6%	20,1%	5,3%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,01	2,82	0,12	0,61	5,56
Contribution de chaque entité (points de pourcentage)	4,7pp	6,6pp	0,3pp	1,4pp	13,0%
RB3. Contribution proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	10,4%	15,0%	4,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,74	2,10	0,11	0,61	5,56
Contribution de chaque entité	6,4pp	4,9pp	0,3pp	1,4pp	13,0%
RC3. Augmentation en point de % de la contribution proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	6,6%	18,2%	27,9%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,74	2,56	0,65	0,61	5,56
Contribution de chaque entité	4,1pp	6,0pp	1,5pp	1,4pp	13,0%
RD3. Augmentation en % de la contribution proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	5,9%	23,7%	2,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,56	3,33	0,06	0,61	5,56
Contribution de chaque entité	3,6pp	7,8pp	0,1pp	1,4pp	13,0%
RE3. Part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	10,4%	15,0%	4,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,74	2,10	0,11	0,61	5,56
Contribution de chaque entité	6,4pp	4,9pp	0,3pp	1,4pp	13,0%
RF3. Augmentation en point de % de la part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	9,8%	16,1%	4,8%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,58	2,26	0,11	0,61	5,56
Contribution de chaque entité	6,0pp	5,3pp	0,3pp	1,4pp	13,0%
RG3. Augmentation en % de la part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	5,9%	23,7%	2,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,56	3,33	0,06	0,61	5,56
Contribution de chaque entité	3,9pp	7,6pp	0,1pp	1,4pp	13,0%

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût n'ont pas été évaluées faute de données.

Tableau 18a: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 7,6%, Rf = 1250 MW, première partie

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Etat fédéral	Belgique
Consommation finale brute d'énergie	26,39	14,04	2,32		42,75
RA. Niveau des parts en fonction linéaire du RD (clé du paquet européen)					
Part des renouvelables	11,3%	13,4%	14,2%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,98	1,89	0,33	0,37	5,56
RB1. Niveau de production proportionnel à CFBE					
Part des renouvelables	12,1%	12,1%	12,1%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	3,21	1,71	0,28	0,37	5,56
RC1. Augmentation en niveau de production proportionnel à CFBE					
Part des renouvelables	11,4%	13,8%	11,1%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	3,00	1,93	0,26	0,37	5,56
RD1. Augmentation en % de la production proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	6,5%	24,3%	2,0%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,73	3,42	0,05	0,37	5,56
RE1. Part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	11,5%	14,9%	3,0%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	3,03	2,09	0,07	0,37	5,56
RF1. Augmentation en point de % de la part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	10,8%	16,2%	3,5%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,84	2,27	0,08	0,37	5,56
RG1. Augmentation en % de la part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	6,6%	24,3%	2,1%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,73	3,41	0,05	0,37	5,56
RB2. Niveau de production proportionnel à RD					
Part des renouvelables	12,1%	10,9%	20,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	3,18	1,53	0,48	0,37	5,56
RC2. Augmentation en niveau de production proportionnel à RD					
Part des renouvelables	11,3%	12,8%	18,2%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,98	1,79	0,42	0,37	5,56
RD2. Augmentation en % de la production proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	8,0%	21,0%	5,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,11	2,95	0,13	0,37	5,56
RE2. Part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	12,8%	11,0%	11,5%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	3,38	1,54	0,27	0,37	5,56
RF2. Augmentation en point de % de la part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	11,9%	13,0%	10,5%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	3,13	1,82	0,24	0,37	5,56
RG2. Augmentation en % de la part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	8,0%	21,0%	5,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,11	2,95	0,13	0,37	5,56

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût n'ont pas été évaluées faute de données.

Tableau 18b: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 7,6%, Rf = 1250 MW, seconde partie

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Etat fédéral	Belgique
Consommation finale brute d'énergie	26,39	14,04	2,32		42,75
RB3. Niveau de production proportionnel au potentiel					
Part des renouvelables	10,9%	15,7%	4,8%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,88	2,20	0,11	0,37	5,56
RC3. Augmentation en niveau de production proportionnel au potentiel					
Part des renouvelables	6,9%	19,1%	29,5%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,83	2,68	0,68	0,37	5,56
RD3. Augmentation en % de la production proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	6,2%	24,9%	2,7%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,63	3,50	0,06	0,37	5,56
RE3. Part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	10,9%	15,7%	4,8%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,88	2,20	0,11	0,37	5,56
RF3. Augmentation en point de % de la part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	10,3%	16,8%	5,0%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,71	2,36	0,12	0,37	5,56
RG3. Augmentation en % de la part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	6,2%	24,9%	2,7%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,63	3,50	0,06	0,37	5,56

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût n'ont pas été évaluées faute de données.

Tableau 19a: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 0%, Rf = 2080 MW, première partie

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Etat fédéral	Belgique
Consommation finale brute d'énergie	24,53	13,05	2,15		39,73
RA. Niveau des parts en fonction linéaire du RD (clé du paquet européen)					
Part des renouvelables	10,6%	12,8%	13,0%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,60	1,67	0,28	0,61	5,16
RB1. Niveau de production proportionnel à CFBE					
Part des renouvelables	11,5%	11,5%	11,5%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,81	1,50	0,25	0,61	5,16
RC1. Augmentation en niveau de production proportionnel à CFBE					
Part des renouvelables	10,6%	13,2%	10,3%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,61	1,73	0,22	0,61	5,16
RD1. Augmentation en % de la production proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	6,2%	22,9%	2,0%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,52	2,99	0,04	0,61	5,16
RE1. Part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	10,8%	14,1%	2,8%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,66	1,84	0,06	0,61	5,16
RF1. Augmentation en point de % de la part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	10,1%	15,3%	3,3%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,48	2,00	0,07	0,61	5,16
RG1. Augmentation en % de la part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	6,2%	22,9%	2,0%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,52	2,99	0,04	0,61	5,16
RB2. Niveau de production proportionnel à RD					
Part des renouvelables	11,4%	10,3%	19,5%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,79	1,35	0,42	0,61	5,16
RC2. Augmentation en niveau de production proportionnel à RD					
Part des renouvelables	10,6%	12,3%	16,8%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,59	1,60	0,36	0,61	5,16
RD2. Augmentation en % de la production proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	7,5%	19,9%	5,3%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,85	2,59	0,11	0,61	5,16
RE2. Part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	12,1%	10,4%	10,9%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,97	1,36	0,23	0,61	5,16
RF2. Augmentation en point de % de la part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	11,1%	12,3%	9,8%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,73	1,61	0,21	0,61	5,16
RG2. Augmentation en % de la part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	7,5%	19,9%	5,3%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,85	2,59	0,11	0,61	5,16

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût n'ont pas été évaluées faute de données.

Tableau 19b: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 0%, Rf = 2080 MW, seconde partie

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Etat fédéral	Belgique
Consommation finale brute d'énergie	24,53	13,05	2,15		39,73
RB3. Niveau de production proportionnel au potentiel					
Part des renouvelables	10,3%	14,8%	4,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,53	1,93	0,10	0,61	5,16
RC3. Augmentation en niveau de production proportionnel au potentiel					
Part des renouvelables	6,5%	18,1%	27,5%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,61	2,36	0,59	0,61	5,16
RD3. Augmentation en % de la production proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	5,9%	23,5%	2,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,44	3,06	0,05	0,61	5,16
RE3. Part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	10,3%	14,8%	4,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,53	1,93	0,10	0,61	5,16
RF3. Augmentation en point de % de la part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	9,7%	16,0%	4,7%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	2,37	2,08	0,10	0,61	5,16
RG3. Augmentation en % de la part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	5,9%	23,5%	2,6%		13,0%
Production de renouvelables (Mtep)	1,44	3,06	0,05	0,61	5,16

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût n'ont pas été évaluées faute de données.

Tableau 20a: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 7,6%, Rf = 2080 MW, avec mécanismes de flexibilité, première partie

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Etat fédéral	Belgique
Consommation finale brute d'énergie	26,39	14,04	2,32		42,75
RA. Niveau des parts en fonction linéaire du RD (clé du paquet européen)					
Part des renouvelables	10.0%	12.3%	12.3%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	2.64	1.72	0.28	0.61	5.26
RB1. Niveau de production proportionnel à CFBE					
Part des renouvelables	10.9%	10.9%	10.9%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	2.87	1.53	0.25	0.61	5.26
RC1. Augmentation en niveau de production proportionnel à CFBE					
Part des renouvelables	10.1%	12.5%	9.8%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	2.67	1.76	0.23	0.61	5.26
RD1. Augmentation en % de la production proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	5.9%	21.8%	1.9%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	1.55	3.05	0.04	0.61	5.26
RE1. Part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	10.3%	13.3%	2.7%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	2.71	1.87	0.06	0.61	5.26
RF1. Augmentation en point de % de la part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	9.6%	14.6%	3.2%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	2.52	2.05	0.07	0.61	5.26
RG1. Augmentation en % de la part proportionnelle à CFBE/PIB					
Part des renouvelables	5.9%	21.7%	1.9%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	1.56	3.05	0.04	0.61	5.26
RB2. Niveau de production proportionnel à RD					
Part des renouvelables	10.8%	9.8%	18.5%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	2.85	1.37	0.43	0.61	5.26
RC2. Augmentation en niveau de production proportionnel à RD					
Part des renouvelables	10.0%	11.6%	16.0%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	2.65	1.63	0.37	0.61	5.26
RD2. Augmentation en % de la production proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	7.1%	18.9%	5.0%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	1.89	2.65	0.12	0.61	5.26
RE2. Part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	11.5%	9.8%	10.3%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	3.03	1.38	0.24	0.61	5.26
RF2. Augmentation en point de % de la part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	10.5%	11.8%	9.3%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	2.78	1.66	0.22	0.61	5.26
RG2. Augmentation en % de la part proportionnelle à RD/hab.					
Part des renouvelables	7.1%	18.9%	5.0%		12.3%
Production de renouvelables (Mtep)	1.88	2.65	0.12	0.61	5.26

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût n'ont pas été évaluées faute de données.

Tableau 20b: Objectifs régionaux concernant la part des renouvelables dans la CFBE de chaque Région, 2020, cas croissance CFBE = 7,6%, Rf = 2080 MW, avec mécanismes de flexibilité, seconde partie

	Région flamande	Région wallonne	RBC	Etat fédéral	Belgique
Consommation finale brute d'énergie	26,39	14,04	2,32		42,75
RB3. Niveau de production proportionnel au potentiel					
Part des renouvelables	9,8%	14,1%	4,3%		12,3%
Production de renouvelables (Mtep)	2,58	1,97	0,10	0,61	5,26
RC3. Augmentation en niveau de production proportionnel au potentiel					
Part des renouvelables	6,2%	17,2%	25,9%		12,3%
Production de renouvelables (Mtep)	1,64	2,41	0,60	0,61	5,26
RD3. Augmentation en % de la production proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	5,6%	22,2%	2,5%		12,3%
Production de renouvelables (Mtep)	1,47	3,12	0,06	0,61	5,26
RE3. Part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	9,8%	14,1%	4,3%		12,3%
Production de renouvelables (Mtep)	2,58	1,97	0,10	0,61	5,26
RF3. Augmentation en point de % de la part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	9,1%	15,2%	4,5%		12,3%
Production de renouvelables (Mtep)	2,41	2,13	0,10	0,61	5,26
RG3. Augmentation en % de la part proportionnelle au potentiel					
Part des renouvelables	5,6%	22,2%	2,5%		12,3%
Production de renouvelables (Mtep)	1,47	3,12	0,06	0,61	5,26

Source: Bureau fédéral du Plan

Note: les clés de répartition basées sur des indicateurs de coût n'ont pas été évaluées faute de données.

4.4. Répartition de la part des énergies renouvelables dans le transport

Dans le cas de la part des énergies renouvelables dans le transport, il y a, comme expliqué en section 3.3.4, peu de raisons que les objectifs ne soient pas les mêmes dans chaque Région, soit 10%, égal à l'objectif national.

Plusieurs arguments plaident pour que les objectifs soient semblables:

- La Directive elle-même impose le même objectif de 10% à tous les Etats membres.
- La distribution de carburant pour les véhicules est organisée à une échelle nationale plutôt que régionale.
- Les agrocarburants sont mélangés dans des proportions déterminées aux carburants d'origine fossile. Ces proportions sont les mêmes dans toute l'Europe, pour que les réglages des moteurs puissent être identiques dans toute l'Union.
- Les incitants fiscaux pour promouvoir l'utilisation d'agrocarburants sont définis au niveau fédéral.
- La consommation d'électricité dans le transport relève principalement de la SNCB, gérée au niveau fédéral (plus de 80%, selon une analyse rapide des bilans régionaux d'énergie).
- La part des énergies renouvelables dans l'électricité consommée n'est établie qu'à un niveau national, voire européen.

Si les objectifs ne sont pas différenciés, la question se pose de savoir à quel niveau de pouvoir la responsabilité d'atteindre l'objectif doit être fixée. En termes de compétences permettant d'agir concrètement pour atteindre un objectif de part de renouvelables dans le transport, le niveau fédéral dispose de la fiscalité. Des compétences sont également présentes au niveau régional, en particulier en termes de développement des filières de production d'agrocarburants.

Il n'appartient pas à la présente étude de se prononcer sur ce choix politique. Il est par contre important de souligner que, dans tout les cas, un accord de coopération devrait expliciter les engagements de chaque niveau de pouvoir en termes de moyens à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif national.

5. Conclusions et recommandations

Cette étude définit et calcule une série de possibilités de répartition, entre les Régions et l'Etat fédéral, des objectifs et opportunités issues du paquet climat -énergie de l'Union européenne. Les possibilités de répartition, calculées à l'horizon 2020, ont été définies pour être compatibles avec les préoccupations d'un développement durable à long terme (2050), y compris celles de la politique climatique. Afin d'informer les décideurs politiques, elle éclaire les raisonnements à la base de ces possibilités de répartition et elle en calcule les résultats. Elle laisse cependant aux décideurs politiques le soin d'opérer un choix entre ces possibilités de répartition.

Ainsi, dans le secteur ETS, ce sont les recettes de ventes de permis d'émissions à mettre aux enchères qui sont à répartir. La présente étude ne propose pas de répartition mais évoque des facteurs à prendre en compte lors du choix politique de cette répartition.

Les résultats obtenus pour les possibilités de répartition calculées dans la présente étude montrent des tendances différentes selon qu'il s'agisse de répartir des objectifs de réduction d'émission dans les secteurs non-ETS ou de parts d'énergie renouvelable dans la consommation totale d'énergie, en tout cas pour les deux plus grandes régions du pays.

Dans le cas des possibilités de répartition des objectifs de réductions d'émissions dans les secteurs non-ETS, l'objectif calculé (tableau 13) est en général plus élevé pour la Région flamande que pour la Région wallonne. Ceci est dû aux valeurs, plus élevées en Région flamande, des indicateurs de revenu disponible, de revenu disponible par habitant et d'émissions de GES (non-ETS) par habitant. L'exception à cette relative stabilité est le cas où l'indicateur d'intensité du PIB en émissions de GES est utilisé, cette intensité étant plus élevée en région Wallonne.

Dans le cas des possibilités de répartition des objectifs de part d'énergie renouvelable, le résultat calculé (tableau 17) est en général plus élevé pour la Région wallonne que pour la Région flamande. Ceci est dû, selon l'indicateur utilisé, à l'intensité en énergie ou au potentiel plus élevés en Région Wallonne qu'en Région flamande. Les résultats sont plus variables lorsque c'est le revenu disponible (en niveau ou par habitant) qui est utilisé comme indicateur.

Pour ces deux ensembles de possibilités de répartition, les résultats obtenus pour la RBC montrent une plus grande dépendance au choix des clés de répartition et des indicateurs, étant donné la spécificité urbaine de cette Région.

Enfin, pour ce qui concerne les possibilités de répartition des objectifs de part d'énergie renouvelable dans le transport, la présente étude évoque les arguments qui plaident pour que l'objectif soit le même dans chaque région.

La répartition des objectifs et des recettes publiques du paquet climat-énergie entre niveaux de pouvoir belges est un choix politique. Dans une optique de développement durable, où la

transversalité des politiques est considérée comme un atout, il n'y a pas d'évidence scientifique qui permette d'attribuer la responsabilité d'atteindre l'objectif à l'un ou l'autre niveau sur des critères indiscutables. C'est un arbitrage politique à effectuer.

Cette étude calcule une série de possibilités de répartition, sans se prononcer pour l'une ou l'autre d'entre elles. Certaines de ces répartitions pourraient être revues si certaines informations étaient précisées, notamment des informations sur les potentiels de développement des énergies renouvelables ou sur les revenus régionaux bruts (RRB). D'autres répartitions pourraient aussi être proposées à l'aide d'études sur les coûts de réduction d'émissions de GES ou sur les coûts de développement des énergies renouvelables.

Quant au processus selon lequel serait décidé ce choix politique de répartition, des recommandations peuvent être faites, d'une part sur les objectifs (3 recommandations) et, d'autre part, sur les politiques pour les atteindre (une 4^{ème} recommandation).

Une première recommandation sur les objectifs et leur répartition concerne les indicateurs à utiliser. Il semble en effet important, pour répartir les objectifs et les recettes de permis d'émission, de prendre en compte les spécificités régionales. Le choix des indicateurs doit permettre de refléter le plus correctement possible la complexité du terrain. L'indicateur de revenu sera par exemple le RRB ou le RD plutôt que le PIB qui a été utilisé dans le paquet européen.

Une deuxième recommandation sur les objectifs et leur répartition concerne la cohérence entre les répartitions des différents objectifs et des recettes. Pour former des "paquets" belges assurant cette cohérence, deux pistes au moins sont envisageables :

- Une première piste serait de former des paquets en utilisant les méthodes de répartitions entre Etats membres de l'UE utilisées dans le paquet climat-énergie, et de les appliquer aux répartitions internes à la Belgique, après une adaptation de ces possibilités pour prendre en compte les spécificités régionales. Pour illustrer ce point par un exemple, il serait possible de créer un paquet combinant, d'une part, pour les réductions d'émissions dans les secteurs non-ETS, une répartition qui serait fonction linéaire du revenu par habitant (répartition NF du tableau 1) avec, d'autre part, pour l'objectif de part des renouvelables dans la consommation d'énergie, une répartition qui serait fonction linéaire du revenu disponible régional (clés RA du tableau 2).
- Une deuxième piste serait de regrouper des répartitions basées sur des principes différents, afin de répondre au mieux à la proposition de Metz (2002) d'être compatible avec un maximum des principes parmi les trois retenus (voir 3.1). Les combinaisons possibles sont nombreuses. Il serait possible, pour illustrer ce point par un seul exemple, de créer un paquet combinant, d'une part, pour les réductions d'émissions dans les secteurs non-ETS, une répartition basée sur le revenu par habitant (répartition NF du tableau 1- principes de responsabilité et de capacité) avec, d'autre part, pour l'objectif de part des renouvelables dans la consommation d'énergie, une répartition basée sur le potentiel (clés RB3 à RG3 du tableau 2 – principe de capacité). Cet exemple combine un objectif de réduction d'émission plus élevé

pour la Région flamande que pour la Région wallonne, et inversement un objectif de part de renouvelable plus élevé pour la Région wallonne que pour la Région flamande, ce qui est conforme aux tendances générales observées dans les conclusions ci-dessus.

Une troisième recommandation sur les objectifs et leur répartition concerne la compréhension, par la population et les parties prenantes, des choix effectués par le décideur. Pour assurer la meilleure compréhension possible des répartitions proposées en Belgique et faciliter le débat, il semble utile de privilégier les répartitions qui formulent les objectifs dans des unités qui sont les mêmes que celles du paquet européen, c'est-à-dire des parts du total des recettes des ventes de permis en 2020, des pourcentages de réduction entre 2005 et 2020 pour les réductions d'émissions dans les secteurs non-ETS, et des parts d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation d'énergie exprimées en pourcentages.

Enfin, une quatrième et dernière recommandation concerne le partage des efforts politiques à consentir pour que ces objectifs puissent être atteints et que ces performances puissent être mesurées le plus efficacement possible. Ces efforts doivent être cohérents et développer des synergies entre eux. Ceci ne pourrait être réalisé sans accords de coopération portant autant sur les objectifs que sur les engagements de mener aux différents niveaux des politiques se renforçant mutuellement pour que ces objectifs puissent être atteints. Ces accords définiraient aussi précisément les engagements de chaque niveau de pouvoir en termes de rapportage vers la Commission Européenne.

6. Bibliographie

- Bossier, Devogelaer, Gusbin & Verschuieren, 2008, *Impact of the EU Energy and Climate Package on the Belgian energy system and economy*, Working paper 21-08 du Bureau fédéral du Plan, Bruxelles, novembre 2008, www.plan.be.
- Bossier F., Gusbin D., Henry A. (2009), *Estimation de la contribution financière de la Belgique à la lutte contre le changement climatique dans les pays en développement dans le cadre de l'accord de Copenhague*, Note interne du Bureau fédéral du Plan, février 2009.
- Briffaerts K. et al., 2009, *Prognoses voor hernieuwbare energie en warmtekrachtkoppeling tot 2020*, Tussentijds rapport, Studie uitgevoerd in opdracht van: Vlaams Energie Agentschap, VITO, oktober 2009.
- Cattoir Philippe et al. (2009), *Finances publiques à Bruxelles: analyse et enjeux*, Courrier hebdomaire du CRISP 2007-2008.
- Chaidron N. et al. (2008), *Les revenus régionaux bruts (RRB) en Belgique: un exercice d'évaluation sur la période 1995 à 2004*, Cahiers de recherche du CERPE N°26 - 2008/5, Faculté universitaire notre-dame de la paix – Namur, www.fundp.ac.be/cerpe (13 août 2009).
- CNC (2009): Inventaire national d'émissions de GES 2009, v1.1.
- Comité de concertation gouvernement fédéral - gouvernements des Communautés et Régions (2004), *Accord de coopération: Kyoto - Répartition des charges nationales*.
- Commission européenne (2008), communiqué de presse du 23 mai 2008.
- Commission européenne (2007), communiqué de presse du 26 octobre 2007.
- Conseil européen, 1996, Conclusions du Conseil Environnement (session 1939), 25-26 juin 1996 http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/fr/envir/011b0006.htm, consulté le 10 avril 2009.
- den Elzen M.G.J. et al. (2008), *Exploring comparable post-2012 reduction efforts for Annex I countries*, Netherlands environmental assessment agency, www.pbl.nl (consulté le 31 Mar 2009).
- De Ruyck J. 2006, *Renewable energies*, Commission Energy 2030, www.ce2030.be (consulté le 9 avril 2009).
- Edora (2009a), *Mémorandum pour le développement des sources d'énergies renouvelables en Région de Bruxelles-Capitale*, législature 2009-2013, www.edora.be (consulté le 18 juin 2009).
- Edora (2009b), *Mémorandum pour le développement des sources d'énergies renouvelables en Région Wallonne*, législature 2009-2013, www.edora.be (consulté le 18 juin 2009).
- Greenpeace et 3E (2008), *A North sea electricity grid revolution*, Greenpeace, 2008, www.greenpeace.be (consulté le 18 juin 2009).

- Grobben Patricia, Van Steenberghe Vincent, 18 septembre 2008, présentation de l'étude "*Impact of the EU energy and climate package on the Belgian energy system and economy*" du Bureau fédéral du Plan, disponible sur www.climat.be/spip.php?article399 (consulté le 11 mai 2009).
- Husson Jean-François (2004), *Vers une réforme du Fonds des communes en Région wallonne*, Courier hebdomadaire du CRISP 1849-1850.
- ICN (2009), *Belgostat Online*, www.belgostat.be (consulté le 19 janvier 2009).
- IPCC (2007), *Climate change 2007, Mitigation of climate change, contribution of the Working Group III to the Fourth Assessment Report*, Geneva: IPCC.
- Karousakis Katia et al. (2008), *Differentiating countries in terms of mitigation commitments, actions and support*, Paris: OECD/IEA.
- Karousakis Katia, Chateau Jean (2009), *Differentiating climate change mitigation commitments, action and support in the major GHG-emitting economies - draft for review*, Paris: OECD/IEA.
- Klinsky Sonja, Dowlatabadi Hadi (2009), *Conceptualizations of justice in climate policy*, *Climate Policy* 9 (2009) pp 88-108.
- Metz Bert et al. (2002), *Towards an equitable global climate change regime: compatibility with article 2 of the Climate Change Convention and the link to sustainable development*, *Climate Policy* 2 (2002) 211-230, September 2002.
- PriceWaterhouseCoopers (2002), *Onderzoek scenario's nationale verdeling Kyoto verbintenissen*, PriceWaterhouseCoopers, étude réalisée pour le Secrétaire d'Etat pour l'Energie et le Développement durable
- Registre National de GES (2009), www.climateregistry.be (consulté le 19 janvier 2009).
- Resch Gustav et al. (2008), *Futures-e, 20% RES by 2020, a balanced scenario to meet Europe's renewable energy target*, Vienna University of Technology, Energy Economic Group, Austria. www.futures-e.org (consulté le 18 juin 2009).
- Ringius Lasse et al. (2002), *Burden sharing and fairness principles in International climate policy*, *International environmental agreements: Politics, law and economics* 2: 1-22.
- Schmidt Jake (2007), *Developed country post-21012 mitigation commitments: what is comparable effort? - draft*, Center for clean air policy.
- UE (2009a), *Directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation d'énergie produite à partir de sources renouvelables*, *Journal officiel de l'Union européenne*, L 140/16.
- UE (2009b), *Directive 2009/29/CE modifiant la directive 2003/87/CE afin d'améliorer et d'étendre le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre*, *Journal officiel de l'Union européenne*, L 140/63.
- UE (2009c), *Décision 406/2009/CE relative à l'effort à fournir par les États membres pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre afin de respecter les engagements de la Communauté en matière de réduction de ces émissions jusqu'en 2020*, *Journal officiel de l'Union européenne*, L 140/136.

UNFCCC (2008), *Bali action plan*, Decision 1/CP.13, UNFCCC, www.unfccc.int (consulté le 31 Mar 2009).

7. Annexes

7.1. Annexe 1: Exemples de répartition budgétaire entre entités politiques

Cette annexe explique quelques exemples de répartition budgétaire entre entités politiques. Il s'agit de certaines répartitions organisées en Belgique par les Fonds des communes et par la Loi spéciale relative au financement des Communautés et des Régions.

7.1.1. Principes

Différents principes sont cités comme fondement des répartitions examinées. Les Fonds des communes organisés par les trois Régions du pays font référence à des principes organisateurs (Husson 2004). Il s'agit notamment de

- rencontrer les besoins des communes,
- prendre en compte les caractéristiques spécifiques des communes,
- assurer la solidarité entre communes,
- garantir une stabilité dans le temps,
- utiliser de critères objectifs et transparents.

La loi spéciale relative au financement des Communautés et des Régions définit plusieurs clés de répartition pour financer les budgets de ces entités. Dans le cadre de la présente étude, deux de ces répartitions sont utiles. La première est la répartition d'une partie des recettes de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) et de l'impôt des personnes physiques (IPP) vers les Communautés flamande et française (la Communauté germanophone étant financée essentiellement par une dotation). La seconde est l'intervention de solidarité nationale, qui fait appel notamment au principe d'équité, sous la forme d'un principe de solidarité entre les Régions où le produit moyen de l'IPP est élevé et celles où il est faible.

7.1.2. Indicateurs

Ce point examine les indicateurs utilisés dans les répartitions examinées dans cette section.

Les Fonds des communes organisés d'abord au niveau de l'Etat central puis par les Régions utilisent de nombreux indicateurs pour les calculs de répartitions des fonds alloués. Ces indicateurs sont notamment:

- la population
- la superficie
- la densité de population
- le nombre de logements
- le revenu cadastral
- les charges assurées par la commune, telles que voirie, enseignement
- le nombre de chômeurs ou de minimexés
- les recettes liées aux additionnels de l'IPP

Des groupes de communes sont souvent constitués, afin de prendre en compte les spécificités de ces groupes (grandes villes, communes côtières, etc.)

Dans le cas du financement des Communautés, une partie des recettes de la TVA leur est attribuée. Les principaux indicateurs utilisés dans cette répartition sont directement liés à l'activité principale des Communautés, c'est-à-dire l'enseignement. Il s'agit des indicateurs suivant:

- le nombre d'habitants âgés de moins de 18 ans,
- le nombre d'élèves.

Dans le cas de l'intervention de solidarité nationale, celle-ci est calculée à partir du produit moyen de l'IPP par habitant.

7.1.3. Clés de répartition

Ce point examine les clés de répartition utilisées pour distribuer des recettes entre différentes entités dépendant d'un même niveau de pouvoir.

Dans le cas des Fonds des communes, les montants à attribuer sont le plus souvent divisés en un certain nombre de catégories. Dans chaque catégorie, la part reçue par chaque commune est en général simplement proportionnelle à un indicateur tel que la population ou le nombre d'élèves dans un certain type d'enseignement.

Dans le cas du financement des Régions, pour chaque Région, l'intervention de solidarité nationale est calculée à partir du produit moyen de l'IPP par habitant de la Région. Si la valeur régionale est inférieure à la moyenne nationale, l'intervention est égale à un montant de base indexé, multiplié par le nombre d'habitants de la Région et par le nombre de pourcents de différence avec la moyenne nationale.

Dans le cas du financement des Communautés, les recettes issues de la TVA sont distribuées à partir de clés de répartition basées sur des formules complexes basées soit sur le nombre d'élèves, soit sur le nombre d'habitants âgés de moins de 18 ans.

7.2. Annexe 2: Abréviations utilisées

BAU:	Business as usual
BFP:	Bureau fédéral du Plan
CCNUCC:	Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CDM:	Clean development mechanism (mécanisme de développement propre - MDP)
CFBE:	Consommation finale brute d'énergie
CNC:	Commission nationale climat
CO ₂ :	Dioxyde de carbone
ETS:	European trading system (Système Communautaire d'échange de quotas d'émissions – SCEQE)
GES:	Gaz à effet de serre
GIEC:	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GWh:	Milliard de wattheure - gigawattheure
Hab.:	habitant
IPP:	Impôt sur les personnes physiques
Mt:	Million de tonnes - mégatonne
Mtep:	Million de tonnes équivalent pétrole – mégatonne équivalent pétrole
MW:	Miliion de watt - mégawatt
MWh:	Million de wattheure - mégawattheure
P:	Population
PIB:	Produit intérieur brut
pp:	point de pourcentage
RBC:	Région de Bruxelles-Capitale
RD:	revenu disponible

RRB:	Revenu régional brut
SER:	Source d'énergie renouvelable
SNCB:	Société nationale des chemins de fer belges
SPM:	Summary for policy makers (Résumé pour les décideurs)
tep:	tonne équivalent pétrole
TVA:	Taxe sur la valeur ajoutée
UE:	Union européenne
WP:	Working paper

7.3. Annexe 3: Glossaire

Approche de répartition

Le terme d'**approche de répartition** est utilisé pour indiquer entre quelles entités est envisagée la répartition des objectifs et des recettes. Exemple: répartition entre secteurs d'activité ou répartition entre Régions et Etat fédéral, ou combinaison des deux.

Clé de répartition

Chaque répartition d'un objectif ou de recettes entre plusieurs entités applique une **clé de répartition**, qui décrit comment la répartition est calculée, c'est-à-dire qui attribue à chaque entité considérée un objectif ou une recette individuel, et sur la base de quel(s) **indicateur(s)**. Exemple: la réduction des émissions entre 2005 et 2020 est une fonction linéaire (clé de répartition) du PIB par habitant. Dans cet exemple, le PIB par habitant est l'indicateur utilisé pour calculer la répartition.

Consommation finale brute d'énergie

La consommation finale brute d'énergie (CFBE) est définie (Directive 2009/28/CE *relative à la promotion de l'utilisation d'énergie produite à partir de sources renouvelables*, art 1 para f) comme "les produits énergétiques fournis à des fins énergétiques à l'industrie, aux transports, aux ménages, aux services, y compris aux services publics, à l'agriculture, à la sylviculture et à la pêche, y compris l'électricité et la chaleur consommées par la branche énergie pour la production d'électricité et de chaleur et les pertes sur les réseaux pour la production et le transport d'électricité et de chaleur."

Niveau de pouvoir

Dans ce rapport, les trois national, fédéral et régional sont utilisés avec els acceptations suivantes:

- **National:** le terme national désigne l'ensemble du territoire ou des pouvoirs publics belge.
- **Fédéral:** le terme fédéral désigne ce qui relève des compétences de l'Etat fédéral et de sa compétence territoriale sur la Mer du Nord.
- **Régional:** le terme régional désigne ce qui relève des compétences ou des territoires de chacune des trois Régions: la Région flamande, la Région Wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale.

Possibilité de répartition

Une **possibilité de répartition** combine le choix d'une approche à celui d'une clé de répartition et d'un ou de plusieurs indicateurs. Elle inclut un choix des paramètres ou des pondérations nécessaires à l'application concrète de l'approche et de la clé. Il s'agira par exemple de spécifier les paramètres de la fonction linéaire reliant le PIB par habitant à l'objectif de réduction.

Potentiel

Le concept de potentiel utilisé dans la présente étude inclut à la fois le potentiel de réduction des émissions de GES et le potentiel de développement des énergies renouvelables. Le potentiel donne les réductions d'émissions de GES (resp. la production d'énergie renouvelable supplémentaire) qui peuvent être réalisées par une politique ou une mesure donnée, à un coût donné par tonne d'émission de CO₂ équivalent évitée (resp. par MWh produit), sur une période donnée ou en comparaison avec un scénario de référence.

Les indicateurs de potentiel peuvent être définis de plusieurs façons (IPCC 2007, chapitre 2.4.3.1).

Le **potentiel de marché** indique les réductions d'émissions de GES (resp. les augmentations de production d'énergie renouvelable) qui peuvent être attendues, c'est-à-dire qui auront un rendement positif, dans les conditions actuelles et prévues du marché. Ce potentiel ne tient compte que des politiques et mesures en place au moment de l'évaluation du potentiel. Il est calculé à partir des coûts privés, sans internaliser les externalités, et du taux d'actualisation privé.

Le **potentiel économique** indique les réductions d'émissions de GES (resp. les augmentations de production d'énergie renouvelable) qui peuvent être attendues, c'est-à-dire qui auront un rendement positif, lorsque les coûts des externalités sont pris en compte, avec un taux d'actualisation social. Les coûts des externalités dépendent des nouvelles politiques et mesures supposées. Ces politiques influencent par exemple le prix du permis d'émission de GES ou les aides à la production d'énergie renouvelable.

Le **potentiel technique** est la quantité dont les émissions de GES peuvent être réduite (ou la production d'énergie renouvelable augmentée) en mettant en œuvre une technologie ou des pratiques dont l'efficacité a déjà été démontrée. Les aspects coûts ne sont pas pris en compte dans la définition de ce potentiel.

Le **potentiel physique**, est la limite supérieure fixée par les lois de la physique, par exemple la thermodynamique, aux réductions d'émissions de GES possibles ou à la production d'énergie renouvelable. Ce potentiel peut dépendre de la technologie, mais ne dépend pas des politiques.

Regroupement de possibilités de répartition

Le terme de **regroupement de possibilités de répartition** sera utilisé pour désigner des ensembles de possibilités portant sur chacun des objectifs et recettes du paquet climat-énergie.

Répartition

Partage, selon une convention précise (la clé de répartition), d'une quantité initialement attribuée à un ensemble d'entités, afin d'attribuer à chacune de ces entités une quantité précise.

Revenu régional brut

“Pour mesurer l’activité économique d’un territoire, l’indicateur le plus souvent utilisé est celui du PIB (produit intérieur brut). Au niveau régional, on parle alors du PIBR (PIB régional). Cet indicateur mesure la production des agents économiques sur base de lieu de création de la valeur ajoutée. Cependant, il est intéressant de pouvoir également quantifier la production des agents sur base de lieu de domicile. Pour cerner adéquatement la contribution productive de l’ensemble des agents résidant sur un territoire délimité, on adoptera le concept de RNB (Revenu national brut), en termes régionaux, le RRB (Revenu régional brut)”. (Chaidron et al. 2008)

Sources d’énergie renouvelables

Les sources d’énergie renouvelables (SER) ont définies dans le paquet climat -énergie (UE (2009b) - Directive 2009/28/CE relative à la promotion de l’utilisation d’énergie produite à partir de sources renouvelables) comme les sources d’énergie non fossiles renouvelables : énergie éolienne, solaire, aérothermique, géothermique, hydrothermique, marine et hydroélectrique, biomasse, gaz de décharge, gaz des stations d’épuration d’eaux usées et biogaz.