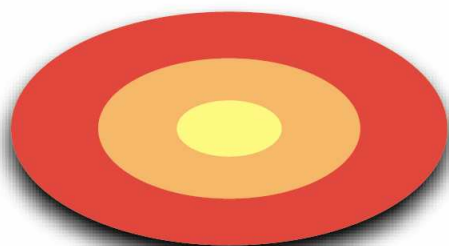


Bilan Carbone[®]
Entreprises – Collectivités -Territoires

Guide méthodologique
- version 6.1 -
objectifs et principes de comptabilisation



BILAN CARBONE[®]

Juin 2010



L'Ademe en Bref : l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) est un établissement public sous la tutelle conjointe des ministères en charge de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire et de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Elle participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. L'agence met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public et les aide à financer des projets dans cinq domaines (la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit) et à progresser dans leurs démarches de développement durable. www.ademe.fr

Bilan Carbone® est une marque déposée de l'ADEME

La méthode Bilan Carbone® a été élaborée pour l'ADEME par Jean-Marc Jancovici, du bureau d'études Manicore.

TABLE DES MATIERES

0 - Introduction.....	8
0.1 – Avertissement	8
0.2 – Les nouveautés de la version n°6.....	8
0.3 - Accès à la méthode et aux documents qui la composent.....	9
1 - Objectifs et généralités sur la méthode.....	10
1.1 - Principe d'ensemble	10
1.2 - Principe du facteur d'émission.....	11
1.3 – Cibles sectorielles.....	12
1.4 – Application géographique.....	13
1.5 - Objectifs d'une évaluation Bilan Carbone	14
1.6 - Documents et tableurs associés à la méthode	15
1.7 – Compatibilité aux autres exercices d'évaluation et aux processus de normalisation.....	17
2 - Principes et limites de la comptabilisation dans le Bilan Carbone.....	18
2.1 - Gaz retenus et unités de mesure.....	18
2.1.1 - Gaz à effet de serre retenus.....	18
2.1.1.1 -Généralités propres à tous les exercices d'évaluation	18
2.1.1.2 -Particularités de la méthode Bilan Carbone	19
2.1.2 - Cas du CO ₂ d'origine organique	19
2.1.3 - Sources retenues	20
2.1.4 - Notion de PRG – Pouvoir de Réchauffement Global.....	20
2.1.5 - Unités utilisées dans les tableurs.....	21
2.2 - Limites sur les facteurs d'émission et sur certaines utilisations spécifiques.....	22
2.2.1 - Validité temporelle des facteurs d'émission	22
2.2.2 - Prise en compte du recyclage dans les facteurs d'émission	23
2.2.2.1 - Méthode des impacts évités	23
2.2.2.2 - Méthode des stocks	23
2.2.2.3 - Choix méthodologique dans le Bilan Carbone	24
2.2.3 - Facteurs d'émission des produits semi-finis et services	25
2.2.4 - Emissions d'utilisation des produits vendus	27
2.2.4.1 Cas général	27
2.2.4.2 Cas spécifique des émissions se déroulant sur plusieurs décennies.	27
2.2.5 - Emissions de fin de vie des produits vendus.....	28
2.3 Postes délibérément exclus	28
2.3.1 - Crédits d'émissions	28
2.3.1.1 - Puits de carbone.....	28
2.3.1.2 - Compensation	30
2.3.1.3 - Séquestration	30
2.3.2 - Activité de gestion de déchets ou d'effluents : cas des matériaux entrants	31
2.3.3 - Emissions d'utilisation ou de fin de vie d'un service fourni par une collectivité	31
2.4 Précautions sur l'utilisation du résultat de l'évaluation Bilan Carbone	32

2.4.1 - Elaboration du contenu en gaz à effet de serre d'un produit ou service.....	32
2.4.2 - Création de ratios et difficulté de la comparaison.....	35
2.4.2.1 - Rappel sur les ratios monétaires.....	35
2.4.2.2 - Limites de l'indicateur unitaire « effet de serre ».....	36
2.4.2.3 - Précautions à prendre pour établir un ratio.....	37
2.4.2.4 - Cas particulier des comparaisons entre territoires.....	37
3 - Application aux entreprises industrielles et tertiaires.....	39
3.1 - Entités concernées.....	39
3.2 - Description des postes d'émission pris en compte.....	40
3.2.1 - Utilisation de l'énergie au sein de l'entité.....	40
3.2.2 - Emissions des procédés industriels ou agricoles (autres que résultant de l'usage de l'énergie).....	40
3.2.3 - Matériaux entrants et services tertiaires.....	41
3.2.3.1 - Matériaux entrants.....	41
3.2.3.2 - Services tertiaires hors transport.....	42
3.2.4 - Emballages des produits vendus ou distribués.....	42
3.2.5 - Fret.....	43
3.2.6 - Transport des personnes.....	43
3.2.6.1 - Déplacements domicile-travail.....	43
3.2.6.2 - Déplacements des salariés dans le cadre du travail.....	43
3.2.6.3 - Déplacements des visiteurs.....	43
3.2.7 - Déchets directs et eaux usées.....	44
3.2.7.1 - Déchets banals.....	44
3.2.7.2 - Déchets dangereux.....	45
3.2.7.3 - Eaux usées.....	45
3.2.8 - Amortissement des immobilisations.....	45
3.2.9 - Prise en compte de l'utilisation des produits ou services mis sur le marché.....	46
3.2.10 - Prise en compte des émissions de fin de vie des produits mis sur le marché.....	48
3.2.11 - Etapes couvertes par les facteurs d'émission pour le module « entreprises ».....	48
3.3 - Cas particuliers de mise en œuvre.....	49
3.3.1 - Activité répartie sur plusieurs sites, ou discriminée en plusieurs étapes.....	49
3.3.2 - Cas des sites à l'étranger.....	50
3.3.3 - Filiales et participations.....	50
4 - Application aux collectivités territoriales.....	51
4.1 - Spécificités de la méthode pour les collectivités territoriales.....	51
4.2 - Approche « collectivité ».....	51
4.2.1 - Entités concernées et structure générale du tableur maître « collectivité ».....	51
4.2.2 - Description des services et activités de la collectivité.....	52
4.2.2.1 - Administration générale.....	52
4.2.2.2 - Enseignement.....	53
4.2.2.3 - Logements.....	54
4.2.2.4 - Transports collectifs.....	54
4.2.2.5 - Eau et assainissement.....	55
4.2.2.6 - Déchets.....	55
4.2.2.7 - Equipements sportifs.....	56
4.2.2.8 - Etablissements culturels.....	56
4.2.2.9 - Etablissements à caractère sanitaire et social.....	57
4.2.2.10 - Espaces verts.....	57
4.2.2.11 - Voirie.....	58
4.2.2.12 - Cas de figures non évoqués plus haut.....	59
4.2.2.13 - Risques de recouvrement et de double compte.....	59
4.2.3 - Description des postes d'émission pris en compte pour chaque service.....	60
4.2.3.1 - Énergie.....	60
4.2.3.2 - Emissions hors énergie.....	60
4.2.3.3 - Matériaux et services entrants.....	60
4.2.3.4 - Fret.....	61

4.2.3.5 - Déplacements de personnes.....	61
4.2.3.6 - Déchets directs.....	62
4.2.3.7 - Immobilisations	62
4.2.3.8 – Prise en compte de l’utilisation des services ou produits rendus	62
4.2.3.9 – Prise en compte des émissions de fin de vie des services ou produits vendus	62
4.2.4 - Récapitulatif.....	62
4.2.5 - Cas particuliers de mise en œuvre.....	62
4.2.5.1 - Cas des collectivités administrant un grand nombre de sites	62
4.2.5.2 - Cas des services mutualisés	63
4.2.5.3 - Cas des collectivités situées hors de France Métropolitaine.....	63
4.3 - Module « territoire ».....	64
4.3.1 - Entités concernées par le tableur maître « territoire »	64
4.3.2 - Description des postes d’émission pris en compte	65
4.3.2.1 - Industries de l’énergie.....	65
4.3.2.2 - Emissions des procédés industriels.....	65
4.3.2.3 - Tertiaire.....	65
4.3.2.4 - Résidentiel	66
4.3.2.5 - Agriculture et pêche.....	66
4.3.2.6 - Fret.....	66
4.3.2.7 - Transport des personnes.....	67
4.3.2.8 - Constructions et voirie	67
4.3.2.9 - Déchets du territoire.....	67
4.3.2.10 - Fabrication des futurs déchets.....	68
4.3.2.11 - Alimentation	68
4.3.2.12 - Risques de recouvrement.....	68
4.3.3 - Postes non pris en compte.....	69
4.3.5 - Cas particuliers de mise en œuvre pour une collectivité située hors de France métropolitaine.....	70
5 - Marge d’erreur et objectifs de réduction	71
5.1 - Définition de l’incertitude.....	71
5.2 - Gestion de la marge d’erreur dans les tableurs	72
5.3 - Gestion des objectifs de réduction.....	72
5.3.1 - Principe Général.....	73
5.3.2 - Echéances et valeurs.....	74
5.3.3 - Gestion dans les tableurs	74
5.3.4 - Précautions à prendre pour la définition d’objectifs de réduction.....	75
6 - Extractions	76
6.1 - Extractions « historiques ».....	77
6.1.1 - Extraction « interne ».....	77
6.1.2 - Extraction « intermédiaire »	78
6.1.3 - Approche « globale ».....	79
6.2 - Autres extractions	80
6.2.1 - Extraction « Directive ».....	80
6.2.2 - Extractions selon travaux ISO 14064.....	81
6.2.2.1 - Extraction « ISO scope 1 »	81
6.2.2.2 - Extraction « ISO scope 1+2 ».....	82
6.2.2.3 - Extraction « ISO scope 3 »	82
7 - Bibliographie.....	83
7.1 - Bibliographie générale.....	83
7.1.1 - Documents édités par le GIEC	83
7.1.2 - Documents édités par le CITEPA	83
7.1.3 - Documents édités par l’ADEME.....	84
7.1.4 - Documents édités par d’autres organismes français.....	84

7.2 - Autres travaux de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre	84
7.2.1 - Guidelines for Company Reporting on Greenhouse Gas Emissions, Department of the Environment, Transport and the Regions (Grande-Bretagne), 1999	84
7.2.2 - The GHG Indicator : UNEP Guidelines for calculating greenhouse gas emissions for business and non-commercial organisations, Nations Unies, 2000.....	85
7.2.3 - GHG Protocol.....	85
7.2.4 - GEMIS.....	86
7.2.5 - Les approches cadastrales.....	86
7.3 - Pour en savoir plus sur le phénomène de l'effet de serre	87
ANNEXE I: Bilan Carbone et déchets.....	88
1. Introduction.....	88
2. Principales conventions de calculs :	88
2.1 CO2 d'origine biomasse.....	88
2.2 Séquestration	89
2.3 Emissions liées aux matériaux entrants	89
2.4 Prise en compte des valorisations	90
3. Options méthodologiques ouvertes	92
3.1 Calcul ou mesures ?	93
3.2 Composition des déchets fixe ou variable ?.....	93
3.3 Horizon temporel des bilans du stockage ?	93
4. Élément important relatif à la présentation et à l'interprétation des résultats	94
5. Usage des tableurs Bilan Carbone® associés à l'évaluation des activités de gestion des déchets.....	94
6. Autres travaux « déchets et effet de serre »	96
6.1 Rapport Record.....	96
6.2 Protocole EPE.....	96
ANNEXE II: Principe d'actualisation des émissions	97
0 – Avertissement	97
1 - Contexte d'utilisation d'un cumul dans le temps.....	97
2 - Actualisation physique des émissions	98
3 - Formule générale de cumul	103
3.1 - Formulation de base	103
3.2 - Cas d'émissions devant croître de m% par an	103
3.3 - Cas d'émissions constantes.....	104
3.4 - Cas d'émissions décroissantes de manière simple	104
3.5 - Cas général	104
3.6 – le choix du taux d'actualisation.....	106
4 - Autres questions posées.....	107
5 - Prise en compte dans le bilan carbone	107
ANNEXE III: EXEMPLES.....	109
1 - Quelques ordres de grandeur.....	109
2 - Quelques cas concrets	110
2.1 - Une entreprise de l'industrie de la chimie organique	110
2.2 - Une entreprise de second œuvre du bâtiment	111
2.3 - Un magasin de bricolage	113
2.4 - Une banque	114
2.5 - Une préfecture de région.....	115



2.6 - Un conseil général – approche « collectivité »	115
2.7 - Une collectivité – « module Territoire ».....	116

0 - Introduction

0.1 – Avertissement

Le terme Bilan Carbone® peut désigner l'un des éléments suivants :

- La méthode développée par l'ADEME, qui expose comment calculer les émissions de gaz à effet de serre (GES) qui sont engendrées par les activités productrices de biens ou de services qu'elles soient assurées par des entreprises privées, publiques ou des collectivités ainsi que les émissions de toutes les activités d'un territoire
- L'un des tableurs diffusés par l'ADEME qui permettent de faire le calcul en pratique et les manuels d'utilisation associés
- Le résultat de l'évaluation appliquée à une activité ou un territoire
- Le diagnostic des émissions de gaz à effet de serre établi grâce à l'utilisation de cette méthode.

Le présent document a pour seule vocation de décrire les principes de base qui sont utilisés pour réaliser une quantification des émissions de gaz à effet de serre (GES) avec les tableurs composant la méthode Bilan Carbone, ou des tableurs qui pourraient en être dérivés. Il est complémentaire du « Guide des facteurs d'émission ou guide Base Carbone » qui décrit la manière dont sont obtenus les facteurs d'émission qui sont utilisés dans les tableurs. Ces facteurs permettent de convertir les données accessibles dans une entreprise, une collectivité ou un territoire en émissions de gaz à effet de serre pour établir le Bilan Carbone de l'activité.

0.2 – Les nouveautés de la version n°6

Depuis la sortie de la première version du Bilan Carbone en 2004, plus particulièrement destinée aux entreprises, cette méthode a fait l'objet d'améliorations constantes tant au niveau de la forme que du contenu. La précédente version (n° 5 ou V5) date de janvier 2007 et avait été développée spécifiquement pour les collectivités locales et les territoires.

La version n°6 ou V6 intègre la mise à jour des 3 modules développés dans les versions n°4 et n°5 :

- pour les entreprises industrielles ou tertiaires
- pour les collectivités locales au titre de leurs compétences et services associés
- pour les territoires.

Outre des améliorations d'ordre ergonomique, la version 6 a fait l'objet d'une mise à jour de certains facteurs d'émissions. Quelle que soit la version employée, le module utilisé et son numéro de version doit explicitement figurer dans toute communication des résultats.

Au niveau méthodologique, la principale nouveauté réside dans la prise en considération plus fine des valorisations énergétiques et matière (recyclage) du traitement des déchets – une description méthodologique dédiée est disponible en annexe.

Egalement des précisions méthodologiques sont apportées sur l'utilisation de la méthode Bilan Carbone dans l'évaluation du contenu carbone d'un produit.

Il faut enfin noter un exposé méthodologique sur l'intérêt et les principes de l'actualisation dans le temps des émissions de gaz à effet de serre intégrant l'amplification de leur impact sur le climat.

0.3 - Accès à la méthode et aux documents qui la composent

Dans l'esprit, le Bilan Carbone est une méthode qui se veut totalement transparente et ouverte. De ce fait, le présent guide méthodologique et le guide des facteurs d'émission ou guide Base Carbone, sont librement accessibles sur le site www.ademe.fr/bilan-carbone. En particulier, le guide des facteurs d'émission documente l'origine et/ou le calcul de **l'ensemble** des facteurs d'émission utilisés dans **l'ensemble** des tableurs maîtres.

Les autres éléments constituant la méthode – à savoir les tableurs et les manuels associés – ne sont accessibles qu'aux personnes ayant assisté aux séances de formation organisées par l'ADEME.

Ce choix est justifié par le fait que, par-delà la lecture des documents téléchargeables, il est nécessaire de maîtriser un minimum de connaissances générales pour conseiller efficacement une démarche de progrès pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ces connaissances sont les suivantes :

- éléments de base sur le changement climatique et les ressources fossiles (il faut connaître les enjeux pour inciter à passer à l'action),
- aptitude à interpréter de manière correcte les chiffres fournis par le tableur ou ses utilitaires,
- aptitude à organiser globalement une démarche d'évaluation puis de passage à l'action.

-

1 - Objectifs et généralités sur la méthode

1.1 - Principe d'ensemble

La méthode Bilan Carbone décrite dans le présent document permet d'évaluer, **en ordre de grandeur**, les émissions de gaz à effet de serre engendrées par l'ensemble des processus physiques qui sont nécessaires à l'existence d'une activité ou organisation humaine. Par « processus physique nécessaire », il faut comprendre que l'entité examinée n'existerait pas sous sa forme actuelle, ou avec ses contours actuels, si le processus physique en question n'était pas possible.

L'un des points fondamentaux de la méthode consiste à mettre sur un pied d'égalité :

- les émissions de gaz à effet de serre qui prennent directement place au sein de l'entité (qui sont, d'une certaine manière, de sa responsabilité juridique ou territoriale directe)
- et les émissions qui prennent place à l'extérieur de cette entité, mais qui sont la contrepartie de processus nécessaires à l'existence de l'activité ou de l'organisation sous sa forme actuelle.

Les émissions qui figurent dans un Bilan Carbone ne sont donc pas uniquement celles dont l'entité est ou se sent responsable, mais avant tout celles dont elle dépend.

Dans cette deuxième catégorie, on trouvera par exemple :

- les émissions de production de l'électricité pour un fabricant de semi-conducteurs (car sans électricité la production de semi-conducteurs sous sa forme actuelle s'arrête),
- les émissions liées au transport des clients d'une grande surface installée en périphérie urbaine,
- les émissions d'un camion affrété par une collectivité au titre de son activité de restauration scolaire alors qu'il ne lui appartient pas, mais qu'il est nécessaire au transport des produits alimentaires (sans ce transport l'activité n'est plus configurée de la même manière),
- les émissions « nécessaires » à la fabrication des fromages pour une crèmerie, car sans fromages les crèmeries peuvent difficilement exister sous leur forme actuelle,
- les émissions de fonctionnement d'une voiture à essence ou à diesel vendue par un constructeur, car il est nécessaire que ces émissions aient lieu pour qu'un constructeur puisse vendre ces voitures-là .

L'une des conséquences de la prise en compte, par la méthode, des émissions directes et indirectes est bien entendu une indifférence totale à la localisation des émissions de gaz à effet de serre évaluées. Ce choix qui est dicté par l'intérêt à évaluer globalement les émissions dont dépend une activité, est également cohérent avec des considérations physiques.

En effet, une fois émis, les gaz à effet de serre ont de très longues durées de résidence dans l'atmosphère : il faut en effet 10 ans pour que le méthane commence à s'épurer après son

émission et cette durée est de l'ordre du siècle ou plus pour tous les autres gaz significatifs (sauf l'ozone).

Sachant qu'il faut environ une année pour que l'atmosphère se brasse de manière homogène entre les hémisphères, le lecteur comprendra facilement que le lieu d'émission des gaz à effet de serre est sans influence sur leur effet futur. Cela justifie qu'une méthode d'inventaire puisse mettre sur un pied d'égalité toutes les émissions effectuées pour le compte de l'entité examinée, sans distinction de lieu, dès lors que leur existence est la contrepartie d'un processus qui bénéficie à l'entité en question. Cela permet aussi de mettre sur un pied d'égalité des moyens physiquement identiques qui seront directement détenus dans un cas et simplement « utilisés » dans un autre (détention par un fournisseur, mise à disposition à titre gratuit, etc...).

Cependant, cette comptabilisation simultanée des émissions internes et externes amène inévitablement la question de la responsabilité : faut-il se considérer comme directement ou indirectement « responsable » de toutes les émissions prises en compte dans le Bilan Carbone? Le degré de responsabilité s'appréciera au cas par cas, en fonction des émissions considérées, du contexte d'ensemble, et, également, de ses propres critères. L'inscription d'émissions dans un Bilan Carbone signifie simplement que l'entité tire un bénéfice d'un processus - situé chez autrui ou chez elle - qui a engendré des émissions. L'exploitation de cette évaluation ne doit donc pas s'arrêter à la détermination du degré de responsabilité de l'entité auditée

1.2 - Principe du facteur d'émission

Dans la très grande majorité des cas, il n'est pas envisageable de mesurer directement les émissions de gaz à effet de serre résultant d'une action donnée. En effet, si la mesure de la **concentration** en gaz à effet de serre dans l'air est devenue une pratique scientifique courante, ce n'est qu'exceptionnellement que les **émissions** peuvent faire l'objet d'une mesure directe¹.

La seule manière d'estimer ces émissions est alors de les obtenir par le calcul, à partir de données dites d'activité : nombre de camions qui roulent et distance parcourue, nombre de tonnes d'acier achetées, nombre de vaches qui ruminent, etc. Tous les inventaires « officiels » - notamment les inventaires par pays dans le cadre du Protocole de Kyoto - sont établis de la sorte. La méthode Bilan Carbone a précisément été mise au point pour permettre de convertir, dans un laps de temps raisonnable, des données d'activités en émissions estimées. Les chiffres qui permettent de convertir les données observables dans l'entité en émissions de gaz à effet de serre, exprimées en équivalent carbone², sont appelés des **facteurs d'émission**.

Le Bilan Carbone repart donc des flux physiques qui concernent l'entité ou le projet (flux de personnes, d'objets, d'énergie, de matières premières...), et leur fait correspondre les émissions de gaz à effet de serre qu'ils engendrent via les facteurs d'émissions. Sauf exception, l'unité de compte monétaire, pourtant la plus répandue et la plus aisément accessible au sein des activités humaines, n'est pas utilisée.

¹ Mesurer avec précision les émissions supposerait de poser des capteurs sur toute cheminée de maison, tout pot d'échappement de voiture, au-dessus de toute station d'épuration, de mettre toute vache sous cloche...

² L'équivalent carbone est la mesure "officielle" des émissions de gaz à effet de serre. Beaucoup d'entreprises, toutefois, utilisent "l'équivalent CO₂", donnant des valeurs 3,67 fois supérieures (dans un rapport de 44/12 pour être exact), facteur qui correspond au rapport (masse moléculaire du CO₂)/(masse atomique du carbone). Le tableur de la méthode Bilan Carbone propose désormais les résultats avec les deux unités, toutefois les facteurs d'émission sont uniquement en équivalent carbone. Attention, toutefois, à ne pas confondre "équivalent CO₂" avec "émissions de CO₂ seul", confusion hélas très courante.

La construction des prix des différents produits et services n'est pas nécessairement calée sur la prise en compte de leur contenu énergétique ou carbone. De plus, à cause de la faiblesse actuelle des prix des énergies fossiles dans notre système économique (l'énergie est un poste de charge parfaitement secondaire dans la majorité des comptes d'exploitation des entreprises), il n'y a pas de lien direct entre le prix d'un produit ou d'un service et les émissions de gaz à effet de serre associées. Cela est encore plus vrai pour les gaz qui ne proviennent pas de l'usage de l'énergie et pour lesquels aucune contrepartie monétaire n'existe en comptabilité³.

Comme l'essentiel de la démarche est basé sur des facteurs d'émission moyens, **cette méthode a pour vocation première de fournir des ordres de grandeur**⁴. Cela n'empêchera pas, cependant, d'en tirer des conclusions pratiques, car, bien souvent, quelques postes faciles à estimer seront prépondérants dans le total des émissions⁵.

En tout état de cause, une imprécision de cet ordre ne fera en rien obstacle à la finalité principale de la méthode Bilan Carbone, qui se veut avant tout un tremplin vers des actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Pour enclencher puis évaluer l'action, il suffira le plus souvent de disposer d'une hiérarchie des émissions et d'ordres de grandeur pour ces dernières, une évaluation à 20% près étant alors bien suffisante. Parvenir à une réduction des émissions par la suite est bien l'objectif final à rechercher : s'il n'y a pas de progrès sans quantification (ce que permet le Bilan Carbone), il n'y a pas non plus de progrès sans action.

Souvent, comme pour nombre d'autres démarches d'audit, environnemental ou non, la précision du résultat sera étroitement dépendante du temps passé à l'investigation et de la nature des processus évalués. Il sera donc possible, dans certains cas, de faire de la méthode Bilan Carbone un outil de restitution et d'arbitrage avec une imprécision limitée, c'est-à-dire inférieure à 20%. Rappelons que l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre établi dans le cadre des engagements de la France dans le protocole de Kyoto est connu avec une incertitude de cet ordre.

1.3 – Cibles sectorielles

La déclinaison des tableurs de la méthode Bilan Carbone en trois modules (entreprise, collectivité, territoire) permet son utilisation pour

- toute activité industrielle, privée ou publique,
- toute activité tertiaire, quelle que soit sa forme juridique (administration publique, société à but lucratif, association, fondation, etc.),
- toute collectivité territoriale, quelle que soit sa nature (commune, département, agglomération, région, intercommunalité), pour son patrimoine (activités propres) ou les activités prenant part sur son territoire
- toute structure territoriale (Parc Naturel Régional, Pays...) également pour son patrimoine ou les activités de son territoire

³ Personne ne facture quoi que ce soit quand un ruminant émet du méthane, ou un champ du N₂O suite à épandage d'engrais (les engrais sont bien facturés, mais la contrepartie qui en résulte ici est le seul CO₂ lié à leur production).

⁴ Rappelons qu'un ordre de grandeur reste le même si le résultat considéré varie de plus ou moins 50%.

⁵ On entend par prépondérants qu'ils sont 5 à 10 fois plus importants que les autres, voire plus.

La méthode peut également s'appliquer sur un projet (choix d'un nouveau site ou d'une nouvelle activité pour une entreprise, projet de lotissement ou de zone d'activités pour une collectivité). Elle permet de comparer une situation de départ donnée à une situation d'arrivée hypothétique, pour évaluer le gain ou le surplus d'émissions qui résulterait du passage de l'une à l'autre.

Des guides d'application sectorielles sont actuellement disponibles sur le site www.ademe.fr/bilan-carbone, la rédaction de certains autres est en cours (Activités de traitement d'eaux, Activités de la construction, ...)

1.4 – Application géographique

Les principes méthodologiques ont été établis initialement pour une utilisation du Bilan Carbone dans des pays industrialisés. Son application dans d'autres territoires est possible sous réserve :

- de l'aménagement de certains choix méthodologiques (ex : cas de la déforestation – voir §2.1.2).
- d'une vérification de la validité territoriale des facteurs d'émissions proposés – de façon synthétique, on peut convenir que le Bilan Carbone s'applique sans trop de modifications aux pays d'Europe Occidentale ainsi qu'aux DOM et à la Nouvelle Calédonie pour lesquelles une adaptation des facteurs d'émissions a été réalisée.

Il faut également noter que la version 6 a intégré l'ensemble des facteurs d'émissions moyens de l'électricité des pays recensés par l'AIE⁶, soit plus de 140 pays.

Mais pour prendre un exemple de vérification de la validité territoriale du Bilan Carbone, si nous comparons l'Europe à l'Amérique du Nord, et sans prétendre être exhaustif, seront notablement différentes :

- la manière de produire l'électricité (les émissions par kWh sont presque deux fois plus élevées aux USA que pour la moyenne européenne). En conséquence, les « contenus moyens en gaz à effet de serre » de **tous** les produits ou matières premières qui ont nécessité de l'électricité pour être fabriqués sont différents en Europe et en Amérique du Nord.
- les motorisations des véhicules sont généralement plus importantes aux Etats-Unis qu'en Europe (une voiture particulière américaine est significativement plus consommatrice de carburant qu'une voiture française, et cela est également valable pour les camions), et les distances domicile-travail sont souvent plus élevées, de telle sorte que bien des facteurs d'émission liés aux transports sont différents aux USA par rapport à ce qu'ils sont en Europe (relativement homogène de ce point de vue),
- les productions agricoles - et les modes de production agricole - sont également assez différentes en Europe et aux USA, de telle sorte que les facteurs d'émission pour les produits issus de l'agriculture ne seront pas nécessairement valables (par exemple si l'élevage extensif domine dans la production bovine, le facteur d'émission disponible dans la méthode n'est plus valable),
- etc.

⁶ AIE : Agence Internationale de l'Énergie

Par contre, certains facteurs d'émission contenus dans le tableur sont applicables aux pays d'Asie dont le tissu industriel et l'aménagement de l'espace sont comparables à ce qui s'observe en Europe, ce qui va concerner par exemple le Japon, la Corée du Sud, Taiwan, Singapour, etc.

Dans tous les cas de figure, le Bilan Carbone d'un ensemble de sites dont certains sont situés à l'étranger nécessitera une analyse complémentaire pour vérifier que les facteurs d'émission standard restent applicables, ou que l'emploi des facteurs disponibles, même s'ils induisent une incertitude forte, reste pertinent compte tenu des ordres de grandeur.

1.5 - Objectifs d'une évaluation Bilan Carbone

Le premier objectif retiré de la méthode est bien évidemment de disposer d'une photographie relativement exhaustive de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre pour une activité, un territoire, un projet d'aménagement, etc, ceci dans la mesure où l'entité qui fait cette évaluation possède des données d'activités suffisamment fines et exhaustives pour renseigner les tableurs Bilan Carbone. Plus l'évaluation sera large plus il sera facile de mettre en évidence l'ensemble des postes sur lesquels il est possible de jouer ensuite pour faire baisser son impact global sur le changement climatique.

Puisque le lieu des émissions est sans influence en ce qui concerne leur effet sur le climat, parvenir à obtenir une réduction directement chez soi, ou la provoquer « ailleurs » comme conséquence d'une décision propre (exemple : décider de changer de transporteur pour bénéficier de camions mieux remplis et moins gourmands en carburant) procurera un même effet sur les émissions globales du système. Le champ d'application de la méthode qui vient en premier à l'esprit est donc celui d'un **outil de management environnemental**, participant d'une démarche volontaire et sans contrainte réelle de temps.

Mais il est possible d'évoquer des changements plus profonds grâce à cette démarche. En effet, les connaissances désormais disponibles sur le fonctionnement de la machine climatique permettent de conclure que les émissions mondiales de CO₂ d'origine fossile doivent être divisées par deux à trois d'ici 2050 pour que ce gaz cesse de s'accumuler dans l'atmosphère. Dans une logique de développement durable où tout humain a droit au même potentiel d'émissions, cela suppose une réduction par quatre ou plus des émissions françaises—d'où le scénario « facteur 4 » annoncé par la France.

Une activité réellement durable doit donc pouvoir s'inscrire dans un monde qui respecterait cette contrainte, et cela pose généralement des questions qui vont largement au-delà de quelques simples points de pourcentage de réduction des émissions - l'objectif d'ici 2050 est bien de les diminuer de 75%.

En outre, les connaissances disponibles sur les ressources en hydrocarbures permettent d'affirmer que, si cette division par deux « un jour » des émissions mondiales de CO₂ fossile n'est pas atteinte volontairement, elle le sera involontairement⁷. Il est bien évident qu'une telle conclusion amène de nombreuses questions sur le fonctionnement actuel de toute organisation (entreprise ou collectivité) et le Bilan Carbone est bien souvent une première étape utile pour se projeter dans cet avenir contraint. La force de la méthode est alors de mettre son utilisateur

⁷ Involontairement, ici, signifie « hors de toute démarche désirée », et non « quelqu'un nous y contraindra même si nous ne voulons pas ». On peut en effet imaginer des manières de faire respecter cette contrainte sans que la volonté d'y parvenir de quiconque n'existe.

dans une approche quantitative face à une contrainte exogène et non négociable qui s'appliquera de manière globale.

De ce fait, outre le bénéfice environnemental (futur, bien évidemment) associé à toute réduction volontaire des émissions de gaz à effet de serre, le Bilan Carbone devient ainsi un **outil de réduction de la dépendance de l'activité aux énergies fossiles**⁸, et permet ainsi d'en diminuer la fragilité économique en cas de hausse du coût des hydrocarbures, éventualité qui peut difficilement être écartée d'un revers de la main pour l'avenir.

1.6 - Documents et tableurs associés à la méthode

Comme cela est déjà évoqué plus haut, l'appellation « Bilan Carbone » recouvre non seulement le présent document méthodologique, mais aussi un ensemble de tableurs - avec les manuels d'utilisation associés - permettant la mise en œuvre de la méthode, ainsi qu'un guide des facteurs d'émission précisant l'origine de ces derniers.

En pratique, l'ensemble des documents disponibles regroupe :

1. le présent document méthodologique qui décrit de façon détaillée la méthode et ce qu'elle prend en compte,
2. le document intitulé « Guide des facteurs d'émission ou guide Base Carbone » qui contient, comme son nom l'indique, le calcul ou l'origine de l'ensemble des facteurs d'émission utilisés dans les tableurs Bilan Carbone, mais également dans d'autres calculateurs⁹ mis à disposition par l'ADEME ,
3. pour le **module « entreprise »** :
 - a. un **tableur maître** (également appelé « site ») adapté à une activité de production de bien ou de service (fichier Excel : « Bilan_Carbone_V6.1.xls »), qui permet d'effectuer le calcul des émissions et de gérer les objectifs de réduction,
 - b. un tableur utilitaire permettant de cumuler les émissions de plusieurs sites ou entités (fichier excel « Multisites_V6.1.xls »), il permet également de comparer les émissions de plusieurs projets,
 - c. un tableur utilitaire de nature économique et prospective permettant d'importer les émissions en sortie du tableur maître ou de l'utilitaire multisites pour effectuer des simulations économiques. Les deux simulations proposées consistent à évaluer la conséquence d'une hausse du prix de marché des hydrocarbures, ou la conséquence d'une taxation généralisée des émissions (fichier Excel : « Eco_entreprises_V6.1.xls »).
4. pour le **module « collectivité »** :
 - a. un **tableur maître identique à celui du module entreprise** – une collectivité pouvant être considérée comme une activité de services – qui permet d'effectuer le calcul des émissions et de gérer les objectifs de réduction (fichier Excel : « Bilan_carbone_V6.1.xls »),

⁸ Pour la partie des émissions qui se compose de CO₂

⁹ Clim'Act - Ecocalcateur transport

- b. un tableur permettant de cumuler les émissions de plusieurs services de la collectivité (fichier excel « Multisites_V6.1.xls »), il permet également de comparer les émissions de plusieurs projets,
 - c. un tableur utilitaire de nature économique et prospective permettant d'importer les émissions en sortie du tableur maître ou de l'utilitaire multisites pour effectuer des simulations économiques. Les deux simulations proposées consistent à évaluer la conséquence d'une hausse du prix de marché des hydrocarbures, ou la conséquence d'une taxation généralisée des émissions (fichier Excel : « Eco_collectivité_V6.1.xls »). Cet utilitaire est adapté aux règles de comptabilité de collectivités.
5. pour le **module « territoire »** :
- a. un **tableur maître** permettant la mise en œuvre de la méthode dans le cas d'un territoire, aux frontières géographiques données, en considérant ce territoire avec l'ensemble des activités qui s'y trouvent comme un site unique (fichier Excel : « BC_territoire_V6.1.xls »),
 - b. un tableur utilitaire de nature économique et prospective permettant d'importer les émissions en sortie du tableur maître pour effectuer des simulations économiques. Les deux simulations proposées consistent à évaluer la conséquence d'une hausse du prix de marché des hydrocarbures, ou la conséquence d'une taxation généralisée des émissions (fichier Excel : « Eco_territoire_V6.1.xls »).
 - c. Un tableur utilitaire permettant de comparer des scénarios d'activités pour un même territoire (fichier Excel : « Scenario_territoire_V6.1.xls »).
 - d. Un tableur utilitaire permettant de renseigner les émissions des sites industriels d'un territoire à partir de données statistiques nationales (fichier excel : Industrie_territoire_V6.1.xls)
6. Un tableur utilitaire qui - afin de renseigner la partie « fret par route » de n'importe quel tableur maître du Bilan Carbone - permet de reconstituer des tonnes.km par type de véhicule routier lorsque l'utilisateur ne dispose que de données très agrégées (fichier Excel : « fret_route_tkm_V6.1.xls »),
7. Un tableur utilitaire permettant d'évaluer les fuites d'halocarbures en provenance des installations frigorifiques lorsque l'utilisateur ne dispose que de données sommaires, et qui permet ainsi de renseigner la partie « émissions d'halocarbures » des tableurs maîtres Bilan Carbone (fichier Excel : « Clim_froid_V6.1.xls »),

Pour chacun de ces tableurs maîtres ou utilitaires, un manuel d'utilisation est associé.

Cohérence de la structuration des tableurs au regard de l'objectif final de réduction des émissions

Tous les tableurs maîtres élaborés obéissent à quelques règles communes :

- l'emploi de données d'activité et de facteurs d'émission (voir §1.2), afin de permettre une investigation dans des délais raisonnables,
- le fait que chaque poste de consolidation des émissions de gaz à effet de serre doit être parlant pour au moins un responsable opérationnel au sein de l'entité concernée, qui doit pouvoir le rapprocher d'un processus physique ou d'un flux facile à identifier dans le fonctionnement et sur lequel il a de la visibilité ou de l'influence, même lointaine.

Cette deuxième caractéristique est un impératif si l'on cherche à susciter l'action, ce qui est le but avoué du Bilan Carbone. En effet, si les informations agrégées ne sont parlantes pour personne dans l'organigramme, la probabilité que quelqu'un s'empare du problème et agisse pour faire baisser les émissions correspondantes devient à peu près nulle. Cet impératif engendre par contre une des difficultés classiques de la mise en œuvre du Bilan Carbone. En effet, ce n'est pas parce que les flux physiques sont faciles à identifier qu'ils ont une contrepartie individualisée en comptabilité ou en contrôle de gestion. De ce fait, il faut souvent centraliser « à la main », pour l'occasion, des données qui ne le sont jamais par ailleurs.

De plus, les postes d'agrégation de la méthode Bilan Carbone ne sont pas discriminés en fonction de la propriété des moyens mis en œuvre. Par exemple, pour une entreprise, on cherchera à évaluer les émissions liées au fret, sans se soucier, en première approche, du fait que le camion appartienne à l'entreprise ou pas. Cette manière de faire permet de rendre comparables les chiffres obtenus pour des entités physiquement comparables, sans être arrêté par le fait qu'une entité disposera de ses propres moyens alors qu'une autre sous-traitera la prestation correspondante. Le transport offre une illustration classique de ce point dans le cas des entreprises et la concession en est révélatrice dans le cas des collectivités locales. Ce n'est qu'au niveau de la présentation des résultats en faisant des extractions que la propriété devient un éventuel critère de segmentation, mais à l'usage il s'avère que ce n'est pas les moyens dont l'entité est directement propriétaire sur lesquels il est nécessairement le plus facile d'agir.

1.7 – Compatibilité aux autres exercices d'évaluation et aux processus de normalisation

Il existe d'autres initiatives de structuration des exercices d'évaluation des émissions de GES qui vont de la définition des grandes lignes de l'évaluation et du cadre de « reporting » des émissions jusqu'à la proposition d'un tableur de calcul associé pour certains processus.

Les plus connus sont :

- le GHG Protocol¹⁰ - initiative provenant des Etats-Unis-
- la norme ISO 14064 largement inspiré de l'exercice précédent,

Par ailleurs, de nouvelles initiatives sur une approche empreinte carbone des produits sont notamment en cours :

- le PAS 2050 – initiative provenant de Grande Bretagne-
- la future norme ISO 14 067 en cours de rédaction

Le Bilan Carbone propose une démarche compatible avec la norme ISO 14064 ainsi qu'avec le GHG Protocol et intégrera les évolutions qui seraient dictées par les exercices normatifs.

10 Une initiative privée concernant les entreprises dont les travaux ont largement inspiré la préparation de la norme ISO 14064 - www.ghgprotocol.org

2 - Principes et limites de la comptabilisation dans le Bilan Carbone

2.1 - Gaz retenus et unités de mesure

2.1.1 - Gaz à effet de serre retenus

2.1.1.1 - *Généralités propres à tous les exercices d'évaluation*

Pour l'heure, toutes les méthodes standardisées ou officielles d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre partagent quelques caractéristiques :

- seuls sont comptabilisés les gaz directement émis¹¹, et non ceux qui apparaissent dans l'atmosphère à la suite de réactions chimiques ou photochimiques grâce à des émissions de précurseurs (cas de l'ozone troposphérique)¹² ;
- seuls sont comptabilisés les gaz émis dans la troposphère¹³, et non ceux émis dans la stratosphère (cas d'une partie des émissions des avions en vol)¹⁴.

Les gaz à effet de serre qui correspondent à cette définition sont essentiellement ceux qui sont repris dans le cadre du protocole de Kyoto - initiative internationale phare en matière de réduction des gaz à effet de serre :

- le gaz carbonique (CO_2) d'origine fossile, dont la durée de résidence dans l'atmosphère est de l'ordre du siècle,
- le méthane (CH_4), dont la durée de résidence dans l'atmosphère est de l'ordre de la décennie,
- l'oxyde nitreux (N_2O), dont la durée de résidence dans l'atmosphère est de l'ordre du siècle,
- les hydrofluorocarbures ($\text{C}_n\text{H}_m\text{F}_p$), dont la durée de résidence dans l'atmosphère s'échelonne de quelques semaines à quelques siècles,
- les perfluorocarbures ($\text{C}_n\text{F}_{2n+2}$), dont la durée de résidence dans l'atmosphère est de l'ordre de quelques siècles à plusieurs dizaines de millénaires,
- l'hexafluorure de soufre (SF_6), dont la durée de résidence dans l'atmosphère est de quelques milliers d'années.

Il y a d'autres gaz à effet de serre bien connus, notamment la vapeur d'eau et les CFC (Chlorofluorocarbures), qui répondent aux deux caractéristiques précitées mais qui ne sont pas inclus dans le protocole de Kyoto, pour l'une des deux raisons suivantes :

¹¹ A ne pas confondre avec les émissions dites directes ou internes parce que réalisées dans le périmètre de l'entité ou le territoire évalué

¹² Ce qui rend difficile voire impossible l'imputation d'un surplus donné au comportement d'un acteur donné.

¹³ La troposphère est la plus basse couche de l'atmosphère.

¹⁴ Par convention, le forçage radiatif des gaz à effet de serre est arrêté à la tropopause (limite entre la troposphère et la stratosphère). Un gaz à effet de serre émis dans la stratosphère est donc exclu des inventaires classiques.

- 1 - ils sont déjà régis par un autre accord international (cas des CFC), parce que leur effet « nocif » ne se limite pas à l'augmentation de l'effet de serre,
- 2 - leurs émissions n'ont pas d'effet direct sur la concentration dans l'atmosphère (cas de la vapeur d'eau émise par l'homme dans la troposphère),

2.1.1.2 - Particularités de la méthode Bilan Carbone

Le Bilan Carbone ayant pour objet de coller avant tout à la réalité physique, il prend en compte les émissions de GES dès lors que le niveau des connaissances scientifiques le permet. Aussi, en plus des émissions classiquement évaluées, on retrouve dans le Bilan Carbone la possibilité de quantifier

- les GES régis par d'autres traités internationaux (ex : les CFC)
- la vapeur d'eau des avions dans la stratosphère (mais pas la vapeur d'eau émise par l'homme dans la troposphère, qui n'a pas d'effet discernable sur le climat global).

Si l'utilisateur souhaite limiter le résultat de son évaluation aux émissions dues aux seuls gaz pris en compte dans le protocole de Kyoto, il existe dans le Bilan Carbone, la fonctionnalité d'extraction pour le faire.

2.1.2 - Cas du CO₂ d'origine organique

Pour toutes les émissions de gaz à effet de serre prises en compte, l'hypothèse implicite effectuée est bien évidemment qu'il n'y aura pas de puits¹⁵ ailleurs qui viendra contrebalancer les émissions. Ce que l'on mesure en pratique n'est pas tant une émission que la contribution à l'accroissement de la concentration atmosphérique du gaz considéré.

Pour le CO₂ d'origine organique émis par les hommes, deux cas de figure peuvent se présenter :

- soit il s'inscrit dans une modification globale des écosystèmes qui ne concourt pas à accroître la concentration atmosphérique de CO₂, parce que les émissions accrues par les hommes sont contrebalancées par un puits accru par les hommes (cas typique de la gestion forestière)
- soit il s'inscrit dans un schéma d'émissions non contrebalancées par des puits (cas de la déforestation).

Par contre, l'atmosphère ne traite pas de manière différenciée le CO₂ d'origine organique émis dans le premier cas et celui émis dans le second. De ce fait, certains formats d'inventaire tiennent compte du CO₂ d'origine organique quel que soit le montant des émissions et la source (et mettent les puits dans une autre catégorie), d'autres non, et enfin d'autres encore ne tiennent compte que de la fraction du flux montant (les émissions) qui n'est pas contrebalancée par un flux descendant (la capture par la photosynthèse) au moins aussi important.

Le Bilan Carbone étant initialement et essentiellement destiné à des pays industrialisés, où il n'y a que peu de déforestation, il ne prend pas en compte les émissions de CO₂ organique

¹⁵ On entend par puits, tout phénomène qui contribue à stocker de manière durable (minimum un siècle) du CO₂ et en réduire ainsi la concentration atmosphérique.

provenant de la combustion de la biomasse (bois, déchets...). En effet, ces dernières sont généralement plus que contrebalancées par l'accroissement forestier annuel. C'est notamment le cas de la France où l'accroissement forestier correspond à un flux descendant plus important que ce qui est émis au titre du flux montant (brûlis sur champs, chauffage au bois, etc).

Cela explique que, pour une installation de traitements de déchets organiques qui produit du méthane, si ce dernier va directement dans l'air, il doit être pris en compte au titre du Bilan Carbone, mais s'il est préalablement brûlé et transformé en CO₂ (d'origine organique pour le coup), les émissions deviennent alors nulles (sauf pour les éventuelles fuites de méthane).

Remarque : dans le cas d'une utilisation de la méthode Bilan Carbone dans des pays où se pose la question de la déforestation, ce point méthodologique devra être revu en référence aux éléments d'évaluation proposés par le GIEC¹⁶.

2.1.3 - Sources retenues

Outre la nature des gaz à effet de serre qui sont ou non pris en compte, certains inventaires excluent certaines sources en fonction du contexte. Cela concerne par exemple les émissions des moyens de transport (aériens ou maritimes) situés dans l'espace international, qui ne sont pas comptabilisées dans les inventaires nationaux fournis au secrétariat de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique. Dans une logique d'affectation des émissions par pays, il est en effet très malcommode d'allouer ce type d'émissions (à qui « appartient » les émissions d'un navire panaméen qui rallie Marseille à Baltimore pour transporter des textiles fabriqués en Italie ?) qui apparaissent sous le vocable « soutes internationales » dans les inventaires effectués au titre du protocole de Kyoto.

Le Bilan Carbone ne tenant pas compte de la localisation des émissions, une exclusion géographique stricte n'aurait pas de justification ici, et donc toutes les émissions qui sont « nécessaires » à une activité seront prises en compte, quel que soit le lieu d'émission.

C'est à chaque utilisateur de la méthode de décider jusqu'où il mènera les investigations nécessaires pour avoir une vue suffisante sur les émissions associées à une activité, en fonction des circonstances. Il convient également de rappeler que le Bilan Carbone ne rend pas une activité « responsable » ou « coupable » d'engendrer des émissions particulières, mais permet simplement de quantifier les émissions qui sont nécessaires pour qu'une activité puisse exister sous sa forme actuelle.

2.1.4 - Notion de PRG – Pouvoir de Réchauffement Global

L'effet du relâchement dans l'atmosphère d'un kilo de gaz à effet de serre n'est pas le même quel que soit le gaz en question. Chaque gaz à effet de serre possède un « pouvoir de réchauffement global » ou PRG, qui quantifie son « impact sur le climat au bout d'un certain temps ». En termes scientifiques, le PRG_N est le rapport entre, d'un côté, le forçage radiatif cumulé - sur une durée de N années - engendré par un kg du gaz considéré et, de l'autre côté, la même grandeur pour le CO₂.

Plus ce PRG_N est élevé et plus l'effet de serre additionnel engendré par le relâchement d'un kilo de ce gaz dans l'atmosphère est important comparativement au CO₂ au bout de N années. Puisque, par convention, le PRG_N compare toujours les gaz à effet de serre au CO₂, le PRG_N du CO₂ vaut donc toujours 1, quelle que soit la valeur de N.

¹⁶ GIEC signifie Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat. L'abréviation anglaise est IPCC, pour International Panel on Climate Change.

La présente méthode est basée sur les PRG₁₀₀, dits encore « PRG à 100 ans », qui figurent dans le rapport 2007 du GIEC¹⁷. La dénomination la plus courante du PRG à 100 ans est « l'équivalent CO₂ », puisque cette unité désigne, pour un kg de gaz à effet de serre, le nombre de kg de CO₂ qui produirait la même perturbation climatique au bout d'un siècle¹⁸. Pour les gaz à effet de serre autres que le CO₂, les différentes éditions des rapports du GIEC ont pu donner des valeurs légèrement différentes du PRG, et il convient donc d'être attentif à ce point, certains inventaires récents ayant encore été faits avec les valeurs du rapport de 1995.

Outre l'équivalent CO₂ ou PRG, l'autre unité courante de mesure des gaz à effet de serre est l'équivalent carbone. Pour le gaz carbonique, l'équivalent carbone désigne tout simplement le poids du seul carbone dans le composé CO₂. En négligeant les isotopes C₁₃ et C₁₄, le carbone a une masse atomique de 12. En négligeant aussi les isotopes mineurs O₁₈ et O₁₇, l'oxygène a une masse atomique de 16, de telle sorte que le CO₂ a une masse atomique de $12 + 16 \times 2 = 44$.

Dans le CO₂, le poids du seul carbone sera donc de $12/44^{\text{èmes}}$ du total, ou encore 0,274 du total. De ce fait, un kg de CO₂ « vaut » 0,274 kg d'équivalent carbone. Pour les autres gaz, l'équivalent carbone est donné par la formule :

$$\text{Equivalent carbone du gaz} = \text{poids du gaz (en kg)} \times \text{PRG à 100 ans} \times 0,274$$

Inversement, on passera de l'équivalent carbone à l'équivalent CO₂ en multipliant par 44/12, ou encore 3,67.

Tout comme l'équivalent CO₂, l'équivalent carbone se mesure en kg, et ses multiples et sous-multiples. Le terme « équivalent carbone » se voit couramment abrégé en equ. C, eqC, eC, ou encore tout simplement C. Ainsi, le symbole teC désignera une tonne équivalent carbone, tout comme « t équ. C » ou tC. Attention à une source de confusion possible : dans la littérature, il arrive assez souvent que « équivalent carbone » soit raccourci en « carbone » (ou C), ce qui pose alors problème, car il n'est pas toujours évident de savoir si ce qui est visé en pareil cas est juste le CO₂, pour lequel on ne compte que le poids du carbone, ou tous les gaz à effet de serre, mesurés en équivalent carbone.

Malgré sa définition pouvant sembler compliquée, l'équivalent carbone possède un avantage important pour les contrôles de cohérence : lors d'une combustion d'hydrocarbure, il y a autant d'équivalent carbone émis sous forme de CO₂ après combustion que de carbone (en poids) dans le composé de départ. Cette correspondance de « un pour un » permet d'effectuer des calculs d'ordre de grandeur de manière très simple et en tout état de cause plus facilement qu'avec un facteur 3,67.

2.1.5 - Unités utilisées dans les tableurs

Les tableurs associés à la présente méthode utilisent systématiquement l'équivalent carbone pour les facteurs d'émission et les résultats des calculs intermédiaires. Par contre, les totaux par ligne, par poste, et les récapitulatifs globaux sont systématiquement disponibles en équivalent carbone et en équivalent CO₂, avec une couleur de caractères différente dans les deux cas. Ce double affichage et cette signalétique ont pour objet d'éviter au maximum toute confusion sur la signification des nombres.

¹⁷ Intégralement consultable en ligne sur le site du GIEC (www.ipcc.ch).

¹⁸ Le PRG est donc basé pour partie sur des hypothèses, et notamment l'évolution future de l'épuration du gaz considéré de l'atmosphère, ainsi que l'évolution future de son forçage radiatif.

2.2 - Limites sur les facteurs d'émission et sur certaines utilisations spécifiques

Comme cela est précisé dès l'introduction, la méthode Bilan Carbone a pour objet de permettre l'estimation des émissions de gaz à effet de serre - directes et indirectes - d'une activité ou d'un territoire à partir de valeurs moyennes appelés facteurs d'émission.

Les avantages de cette manière de procéder sont bien sûr la rapidité et une certaine commodité d'emploi, mais il y a bien sûr aussi des inconvénients, ou plus exactement des limitations, qui sont exposées ci-dessous.

2.2.1 - Validité temporelle des facteurs d'émission

Les « facteurs d'émission » utilisés dans le tableur Bilan Carbone de la méthode, qu'ils soient repris dans la littérature ou spécialement mis au point pour cette méthode, sont souvent le fruit d'approximations. Il est ainsi arrivé de retenir des moyennes pour des valeurs effectives qui pouvaient varier dans une fourchette de un à dix¹⁹.

Par ailleurs ces « facteurs d'émission » reflètent très souvent un état de l'art pour des objets techniques, ou encore des habitudes du moment (par exemple ceux qui intègrent une distance domicile-travail) : ils ont donc, par nature, vocation à changer en permanence, un peu comme un prix change aussi en permanence en fonction de divers facteurs propres au processus de production.

Les facteurs d'émission sont en outre dépendants les uns des autres avec des effets qui ne sont pas nécessairement perceptibles au premier abord. Par exemple, si l'électricité française devient essentiellement produite avec des centrales à gaz à la place de centrales nucléaires et hydrauliques, le contenu en carbone de l'électricité produite par ces centrales passera de 6 à 300±100 g de CO₂ par kWh²⁰).

Comprendre qu'une telle modification modifierait le facteur d'émission de l'électricité est certes aisé, mais ce qui l'est moins est de réaliser que cela se répercuterait sur les facteurs d'émission de tous les produits ou services qui « incluent » de l'électricité au cours de leur fabrication : fonderie et travail des métaux, ferreux ou non, fabrication de semi-conducteurs, tous les services tertiaires auxiliaires de l'industrie, et, par ricochets successifs, à peu près tous les produits manufacturés produits en France.

2.2.2 - Prise en compte du recyclage dans les facteurs d'émission

Le recyclage permet généralement d'économiser « quelque chose » au niveau d'un procédé de fabrication. Cela peut être de la matière première, ou de l'énergie, et très souvent les deux bénéfiques sont présents. Dès lors qu'il y a économie d'énergie, il y a aussi, dans des proportions variables, l'évitement d'émissions de gaz à effet de serre.

¹⁹ Par exemple le "contenu en gaz à effet de serre" de l'aluminium peut varier dans une fourchette de un à cinq selon le lieu de production et la proportion de recyclé, celui de l'acier de un à deux, celui d'un transport en voiture de un à cinq selon les conditions et le type de voiture...

²⁰ En analyse de cycle de vie ; source EDF.

Cela étant, le terme « recyclage » est parfois employé, en français, pour désigner ce qui devrait plutôt être désigné sous le terme « valorisation » ; c'est par exemple le cas lorsque des déchets sont utilisés pour faire de la production de chaleur ou d'électricité. Cela permet aussi, en théorie, une économie d'émissions par rapport à une filière de gestion des déchets qui ne valorise pas de sous-produits.

Pour tenir compte de cette économie engendrée par le recyclage, quel que soit le sens que l'on donne à ce terme, il y a théoriquement le choix entre deux méthodes.

2.2.2.1 - Méthode des impacts évités

La première méthode est qualifiée « d'impacts évités ». On quantifie par son intermédiaire les économies que procure le recyclage ou la valorisation - qui n'est pas un recyclage au sens premier du terme - dans un processus donné.

Par exemple, si un déchet fait l'objet d'une valorisation énergétique, l'électricité produite par l'incinérateur permet d'économiser l'électricité du réseau. Les gaz à effet de serre qui auraient été générés lors d'une production classique d'électricité²¹ sont alors soustraits aux gaz à effet de serre émis lors de l'incinération.

Autre exemple, le recyclage de ferrailles pour faire de l'acier permet d'économiser :

- de l'énergie : fondre des ferrailles est moins onéreux en énergie que de produire de la fonte à partir de minerai et l'épurer,
- des matières premières : on évite d'utiliser du minerai et du coke.

En ce qui concerne le cas particulier des émissions de gaz à effet de serre, on économise :

- d'une part les émissions liées à l'extraction et au transport du minerai,
- d'autre part les émissions liées à la production de fonte dans le haut-fourneau.

Le recyclage permettant d'éviter, dans ces cas de figure, une partie de l'impact de la production d'acier à partir de minerai, on est « crédité » de cette économie au moment où l'on recycle. En d'autres termes, avec cette approche, c'est au moment où elle jette ses déchets que l'entreprise (ou l'administration) sera créditée d'un montant plus ou moins important d'émissions de gaz à effet de serre, selon qu'elle choisit de jeter « normalement » le déchet ou de le confier à une entité qui le recyclera.

2.2.2.2 - Méthode des stocks

La deuxième méthode tient compte du recyclage au moment de la production d'un matériau, en affectant à ce matériau un « contenu en gaz à effet de serre » qui reflète fidèlement l'énergie utilisée à la production du matériau. De ce fait, quand les constituants comprendront du matériau recyclé plutôt que des matières premières, l'énergie utilisée sera généralement moindre, et donc le « contenu en gaz à effet de serre » du nouveau matériau produit sera moindre.

Cette manière de faire, qui consiste à diminuer le « contenu en gaz à effet de serre » lorsqu'un matériau est partiellement produit à partir de matériau recyclé, est dite des stocks. Elle ne peut s'appliquer que dans le cas des **processus de recyclage dits en boucle fermée**, qui désignent

²¹ Pour la part qui est faite à base de charbon, de gaz ou de pétrole, bien sûr.

des cas de figure où le déchet recyclé sert pour produire exactement le même matériau (par exemple le verre est recyclé pour produire du verre, l'acier pour produire à nouveau de l'acier, etc.).²²

Pour un produit contenant de la matière recyclée, les gaz à effet de serre liés à la production initiale de la matière usagée et recyclée ne sont pas comptabilisés. Cela revient à considérer que cette matière usagée est issue d'un stock de matière première secondaire. De cette manière, seuls les gaz à effet de serre relatifs à la production de la part vierge et à la régénération de la matière usagée sont comptés.

Avec cette méthode, les déchets orientés vers la filière recyclage ne sont pas comptabilisés comme déchets, mais comme un flux secondaire d'approvisionnement en matière première. Seuls sont pris en compte les gaz à effet de serre liés au transport de la part recyclée jusqu'à ce stock de matière première secondaire, et éventuellement aux processus de « mise en état » (broyage, lavage, etc.) de cette matière secondaire avant incorporation au stock.

Ensuite, ce recyclage est « lissé » sur l'ensemble de la production, de telle sorte que le contenu en carbone du matériau produit tient alors compte du fait que l'on utilise, « en moyenne », non seulement du minerai ou des matières premières pour la production mais aussi des matériaux recyclés.

En choisissant de produire une partie du matériau à partir de déchets recyclés, on aboutit généralement à un contenu en carbone par unité de poids qui est inférieur à ce que l'on aurait eu en ne prenant que du minerai ou des matières premières²³, et c'est ainsi que se manifeste l'impact positif du recyclage.

L'avantage de cette méthode est qu'elle se base sur une approche statistique : il suffit de savoir combien de tonnes de matériau sont recyclées dans la production totale d'une année, et la proportion moyenne est supposée applicable à chaque unité de production prise en particulier, alors que la méthode des impacts évités requiert de savoir exactement ce que l'entité qui produit des déchets en fait.

2.2.2.3 - Choix méthodologique dans le Bilan Carbone

Dès qu'un matériau peut se recycler en boucle fermée, c'est la méthode des stocks (cf. § 2.2.2.2) qui s'appliquera pour tenir compte du recyclage. Ce choix, nécessairement conventionnel pour partie, est cependant destiné à refléter au mieux la réalité physique. En effet, c'est lors de l'achat de matériau issu de recyclé que les émissions sont réellement évitées : recycler un matériau que l'on jette, c'est la promesse d'économies futures lorsque ce matériau servira à fabriquer quelque chose de nouveau, mais ce ne sont pas des économies déjà réalisées, comme avec le cas de la discrimination faite au moment de l'achat.

Deux inconvénients liés à cette convention méthodologique sont tout de même à soulever :

- Aucune différence de quantification n'est possible pour certains matériaux (plastiques, métaux, verres...) orienté soit vers une filière de recyclage soit vers un centre d'enfouissement.

²² L'autre type de recyclage est celui en boucle ouverte : le recyclage sert alors à fabriquer autre chose que le matériau qui compose le déchet. Les bouteilles en plastique rentrent généralement dans cette catégorie : elles ne servent pas à refaire du plastique utilisable pour faire des bouteilles.

²³ Il peut y avoir quelques exceptions, quand le transport des déchets recyclés et les processus de "remise en état" consomment plus d'énergie fossile que le recyclage ne permet d'en économiser.

- Attribuer les bénéfices du recyclage uniquement à celui qui « achète » ne correspond pas forcément sur le terrain à la logique de marché régie par la loi de l'offre et de la demande. Dans certains cas, c'est l'offre qui est la contrainte, et les bénéfices devraient donc plutôt être attribués à celui qui fournit cette matière (celui qui oriente vers le recyclage).

Pour palier ces inconvénients, tout en conservant le choix de la méthode initiale, des émissions évitées liées aux déchets orientés vers le recyclage sont calculées. Pour éviter les doubles comptes, ce calcul d'émissions évitées ne se réalise que sur la part vierge incorporée en amont. Le principe de base consiste à considérer que les déchets orientés vers le recyclage permettent de se substituer à la production de matériaux constitués des mêmes proportions de matières vierges et recyclées que les matériaux entrant dans l'entité.

$$\text{FE des Emissions évitées} = \text{FEr} - \text{FEent} = \text{FEr} - (\%v \cdot \text{FEv} + \%r \cdot \text{FEr}) = \%v \cdot (\text{FEr} - \text{FEv})$$

Où :

FEent = facteur d'émission du matériau entrant

FEv = facteur d'émission du matériau 100% vierge

FEr = facteur d'émission du procédé de recyclage = facteur d'émission de production du matériau 100% recyclé

%v = part de matériau vierge dans le matériau entrant

%r = part de matériau recyclé dans le matériau entrant

Il faut noter que la valeur de ces émissions évitées n'est pas défalquée du profil des émissions carbone de l'entité qui fait son évaluation, ce montant est comptabilisé à part, tout comme l'ensemble des émissions évitées évaluées (ex : émissions évitées pour la valorisation énergétique du traitement des déchets ou les puits de carbone § 2.3.1.1).

Pour les matériaux réutilisés pour produire autre chose que le matériau initial (ce qui s'appelle recyclage en boucle ouverte, cf. § 2.2.2.1), l'approche privilégiée sera celle de l'impact évité (par exemple la valorisation, à travers la production d'électricité ou de chaleur, de l'incinération des déchets combustibles, ou encore les engrais évités par l'épandage de boues de STEP).

Il convient de se rappeler qu'un impact évité est nécessairement évalué de manière conventionnelle, car cela suppose toujours de décider de ce qui se serait passé si les choses s'étaient déroulées autrement, et l'expérience montre que l'on peut toujours proposer plus d'un scénario plausible en pareil cas.

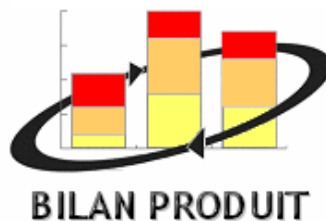
2.2.3 - Facteurs d'émission des produits semi-finis et services

Lors de la réalisation d'un Bilan Carbone, que cela concerne une entreprise ou une collectivité territoriale, les consommations directes d'énergie sont généralement bien connues, ou du moins peuvent l'être pour autant que l'on s'en donne les moyens. De même, certaines émissions prenant place en dehors de l'entité audité sont assez faciles à estimer, car elles relèvent soit de l'électricité ou de la vapeur achetées auprès de producteurs, dont les émissions sont de mieux en mieux documentées, soit du transport, qui a fait l'objet d'un soin tout particulier dans la présente méthode.

Par contre, l'essentiel des produits ou services achetés sont peu ou mal documentés pour le moment, car les entités qui les fournissent n'ont fait l'objet, au mieux, que d'une approche très macroscopique. Ainsi, pour le « contenu en gaz à effet de serre » lié à l'achat d'une photocopieuse, d'un bureau, d'un lot de ballons de foot, ou au remplacement d'une boîte de vitesses, la méthode ne permettra souvent qu'une estimation grossière - voire très grossière - par une analyse des matériaux de base constituant le produit, mais cela ne donne pas une valeur de référence qui tient compte de toutes les étapes de fabrication.

Pour qu'un produit fini ait un « contenu en gaz à effet de serre » précis, il faudrait que son fournisseur ait effectué son propre bilan carbone, avec éventuellement une règle d'imputation s'il fabrique plusieurs produits différents, et cela n'est pas encore le cas pour l'essentiel d'entre eux.

Cependant, il est possible de réaliser une évaluation « plus fine » du contenu carbone d'un produit semi-fini à partir de l'outil **Bilan Produit de l'ADEME**²⁴. Cet outil de sensibilisation à l'éco-conception permet d'évaluer les impacts environnementaux de produits – y compris l'impact en matière d'effet de serre. Le contenu carbone ou CO₂ du produit est donc évalué pour tout son cycle de vie, il suffit de se limiter à l'évaluation carbone de la phase de production pour avoir une estimation du facteur d'émissions récupérable pour le Bilan Carbone – attention aux conversions entre unité carbone et CO₂.



Si le Bilan Produit n'est pas suffisamment complet, nous vous invitons à demander à vos fournisseurs de s'intéresser à leurs émissions de gaz à effet de serre, voire à faire de l'établissement d'un Bilan Carbone une condition de vos achats : plus un grand nombre d'entités tiendra une « comptabilité gaz à effet de serre », et plus il sera facile aux autres de faire de même, et surtout plus il sera facile aux entreprises et aux collectivités d'arbitrer en connaissance de cause.

Il en sera de même dans l'action : plus un grand nombre de donneurs d'ordre s'engagera dans des actions significatives de réduction, et plus un grand nombre de fournisseurs fera de même.

2.2.4 - Emissions d'utilisation des produits vendus

Remarque : ce chapitre ne concerne que le module « entreprises ». Le § 2.3.3 revient sur les limites d'un tel exercice pour les collectivités.

2.2.4.1 Cas général

Une large proportion des produits ou services vendus aux consommateurs finaux engendrera des émissions dans le cadre de son fonctionnement. Il peut s'agir de la consommation

²⁴ – disponible sur www.ademe.fr/bilan-produit.

électrique des appareils électroménagers, de la consommation en carburants des véhicules, du chauffage des maisons pour un promoteur, mais aussi, d'une certaine manière, des émissions d'un séjour au ski pour une paire de skis (il est difficile de vendre des skis si les émissions pour partir au ski et chauffer les appartements sont impossibles), des émissions de cuisson d'un kilo de légumes avant sa consommation, ou encore les émissions de fabrication des produits vantés par une publicité dans le journal.

Le tableur maître du module « entreprises » de la méthode ne propose qu'une feuille relativement sommaire pour prendre ces émissions en compte, sans pouvoir saisir directement des données d'activité. Par exemple, le tableur ne propose pas de case où simplement saisir le nombre de réfrigérateurs ou de voitures vendu(e)s, avec un tableur qui calculerait automatiquement les émissions associées à l'usage des produits vendus.

Toute entreprise qui vend des produits ou des services devra donc réaliser des calculs intermédiaires permettant d'évaluer les émissions afférentes, en suivant les instructions exposées au § 3.2.10.

2.2.4.2 Cas spécifique des émissions se déroulant sur plusieurs décennies.

Dans certains cas, on peut s'interroger sur le fait d'actualiser les émissions d'utilisation dans le temps, soit pour des raisons physiques – augmentation des périodes de « climatisation » en raison du changement climatique par exemple – soit pour des raisons « économiques » - évolution du coût des dommages climatiques liée à l'émission d'une tonne de carbone.

Le 1^{er} cas peut être traité dans les calculs intermédiaires en indiquant l'évolution des hypothèses de fonctionnement. Le principe du 2^{ème} cas est plutôt adapté aux projets de type infrastructure (routes, bâtiments,...) dont les émissions liées au fonctionnement se comptent en dizaines d'années. Ce principe est explicité en détail dans l'annexe II, et résumé succinctement ci après.

Conseil d'Analyse Stratégique Français et du rapport Stern. Il démontre qu'une quantité de GES émise « plus tard » aura plus d'impact sur le climat que la même quantité émise actuellement. L'impact des émissions de GES peut ainsi être considéré comme croissant dans le temps.

Les possibilités de quantifier l'impact (financier) de ces dommages sont soit d'actualiser les émissions physiques (i.e : affecter la « croissance » des dommages) et de les multiplier par un coût fixe de leur impact, soit d'actualiser le coût des dommages et de les multiplier par les quantités d'émissions. L'annexe II reprend les 2 possibilités et propose un exemple de modélisation pour quantifier cet impact croissant sur l'environnement.

Le Bilan Carbone® ne fixe aucune hypothèse liée à ce principe et ne propose aucune application informatique associée, cependant, l'ADEME pense utile d'exposer celui-ci dans le souci de porter à la connaissance du plus grand nombre les réflexions en cours.

Cette mise en perspective paraît à terme incontournable à étudier par les acteurs concernés pour ce type de projet. Elle renforce également de façon générale la nécessité de réduire au plus tôt les émissions.

2.2.5 - Emissions de fin de vie des produits vendus

Remarque : ce chapitre ne concerne que le module « entreprises ». Le § 2.3.3 revient sur les limites d'un tel exercice pour les collectivités.

Tout produit ou service vendu engendre des émissions liées à son traitement de fin de vie : mis au rebut, un réfrigérateur laissera échapper son gaz frigorigène ; jeté en décharge, un album à colorier fermentera, etc. Le tableur maître du module entreprise ne propose qu'une feuille relativement sommaire pour prendre ces émissions en compte, sans pouvoir saisir directement

des données d'activité (par exemple il n'y a pas de facteur d'émission par réfrigérateur jeté ou par vieille paire de chaussures jetée).

Tout Bilan Carbone concernant une entreprise qui vend des produits qui finiront par être jetés devra donc réaliser les calculs intermédiaires permettant d'évaluer les émissions afférentes, en suivant les instructions exposées au § 3.2.11.

2.3 Postes délibérément exclus

2.3.1 - Crédits d'émissions

2.3.1.1 - Puits de carbone

Les « puits de carbone » sont des procédés par lesquels on peut théoriquement contribuer à une épuration accélérée du gaz carbonique présent dans l'atmosphère. Ce chapitre ne concerne pas la séquestration, traitée en §.2.3.1.3.

En pratique, cela se ramène le plus souvent à un processus permettant d'accélérer la croissance de la biomasse végétale, terrestre ou marine, laquelle, par la photosynthèse, soustrait du CO₂ de l'atmosphère, qui n'y est plus remis ensuite. Les deux processus les plus couramment évoqués sont les suivants, sachant que seul le premier a une portée opérationnelle actuellement :

- la plantation de toute biomasse pour laquelle le carbone stocké ne repart pas ensuite dans l'atmosphère,
- la « fertilisation » de la surface océanique pour encourager la croissance du phytoplancton, dans la mesure où le carbone séquestré est ensuite envoyé dans les fonds océaniques après la mort de l'organisme vivant (ce qui signifie qu'il n'y a pas de décomposition avec émission de CO₂).

Il y a d'autres procédés qui peuvent aussi être envisagés, notamment un changement de pratiques culturales (pour les surfaces occupées par des cultures annuelles, telles que les céréales) afin d'augmenter la teneur en carbone du sol cultivé (lequel carbone est pris dans l'atmosphère).

Une entité qui mettrait en œuvre - ou financerait la mise en œuvre - d'un tel procédé de « reprise accélérée » du CO₂ de l'atmosphère pourrait, en théorie, envisager d'en retirer un bénéfice, puisqu'elle contribuerait à une diminution de l'effet de serre anthropique.

En pratique, évaluer le bénéfice exact d'une replantation - lorsque bénéfique il y a - est parfois très difficile à faire, même en ordre de grandeur :

Puits de carbone pris en compte dans le Bilan Carbone

Aussi le seul « puits de carbone » lié à la photosynthèse que nous prenons en compte dans la présente méthode concerne le bois d'œuvre issu de forêts gérées durablement. Dans une telle

²⁵ Le carbone actuellement stocké dans les forêts en croissance pourrait être déstocké dans un climat modifié qui serait moins favorable aux écosystèmes installés ; on peut se reporter aux sources documentaires proposées à la fin de ce document pour plus de détails.

forêt, le prélèvement annuel de bois reste inférieur à l'accroissement de biomasse sur pied qui a eu lieu pendant l'année. Si cette condition n'est pas respectée, alors une partie du bois prélevé engendre de (ou résulte de) la déforestation.

Par ailleurs, le « bois d'œuvre » désigne 'le bois utilisé pour fabriquer des biens dont la durée de vie est de l'ordre du siècle au moins (charpentes, meubles durables.....)'.¹

La première condition exclut, par précaution, tous les bois tropicaux, sauf assurance d'une bonne gestion, et la deuxième condition exclut également le bois employé pour faire des meubles « ordinaires » (par exemple en panneaux d'aggloméré, voire en bois massif mais avec une durée de vie de quelques décennies seulement). Si une entité qui fait son Bilan Carbone possède une forêt, l'accroissement de bois sur pied destiné à fournir du bois d'œuvre peut être comptabilisé l'année de l'accru. Cela ne sera cependant pas acceptable si l'accru forestier servira in fine à fournir de la pâte à papier ou du bois de feu.

NB : pour le bois dit « certifié », il faut bien vérifier que les conditions de la certification permettent de garantir qu'il n'y a pas eu déforestation, dans la mesure où les labels attribués de manière unilatérale par des ONG ne sont pas normalisés.

Il faut noter que la valeur de ce puits de carbone n'est pas défalquée du profil des émissions carbone de l'entité qui fait son évaluation, ce montant est comptabilisé à part avec l'ensemble des émissions évitées évaluées (ex : émissions évitées pour la valorisation matière ou énergie du traitement des déchets).

Enfin, il faut rappeler que l'utilisation du bois-énergie ne constitue pas un puits de carbone. Par contre, elle permet de disposer d'une énergie à contenu en gaz à effet de serre très faible, à la condition que le bois provienne de forêts bien gérées (ce qui est le cas partout en Europe).

2.3.1.2 - Compensation

On entend par mécanisme de compensation le fait de financer un projet de réduction des émissions ailleurs que dans l'entité concernée, avec l'idée de « défalquer » de ses propres émissions les émissions économisées « ailleurs ».

Si, sur le principe, la démarche se comprend, ces mécanismes de compensation ne sont pas pris en compte dans la méthode, car la méthode Bilan Carbone se base sur des processus physiques et chimiques qui se sont réellement passés, ou qui vont se passer avec un haut degré de probabilité. L'évaluation des émissions brutes est un exercice qui laisse peu de place à l'arbitraire de l'utilisateur : deux utilisateurs de la méthode, examinant la même situation, parviendront à deux résultats à peu près identiques. Par contre l'évaluation d'un gain dans un mécanisme de compensation nécessite inévitablement de prendre en compte une situation hypothétique de référence (« ce qui se serait passé en l'absence de mesure », qui sert à faire la différence avec ce que l'on observe vraiment), qui est par nature laissée à l'appréciation de l'utilisateur. Il est bien sûr possible de le faire à partir des résultats obtenus avec la méthode Bilan Carbone, mais le choix d'un scénario de référence se fera sous la responsabilité de l'utilisateur, hors du champ d'application de la méthode.

Dans le même esprit – sauf pour le cas de la valorisation matière ou énergie due au traitement des déchets (voir § 2.2.3) - quand une entité propose ou vend des produits ou services qui peuvent permettre, dans certaines conditions, de réaliser des économies (par exemple des vélos, remplaçant la voiture, ou des services de bus, remplaçant la même voiture, ou des chauffe-eau solaires, etc.), il lui appartiendra d'évaluer, sous sa propre responsabilité, l'effet réel de l'augmentation de ses ventes sur les émissions globales.

La méthode ne propose pas d'approche pour tenir compte des réductions engendrées « chez les autres » comme conséquence de son activité.

2.3.1.3 - Séquestration

La séquestration désigne la capture, puis le stockage, dans un lieu qui ne communique pas avec l'atmosphère²⁶, du CO₂ résultant de l'utilisation de l'énergie. Cette technique peut être mise en œuvre pour les sources « concentrées » de CO₂, comme les centrales électriques à charbon, gaz ou pétrole, ainsi que les aciéries, certaines industries chimiques, etc. Elle n'est pas éligible pour les « petites » sources, telles que les chaudières de chauffage central, les transports, et la petite industrie.

Si cette technique est mise en œuvre au sein d'une usine ou d'une centrale électrique à flamme, il en résultera des émissions dans l'air moindres, et par voie de conséquence un « contenu en gaz à effet de serre » réduit pour le produit fabriqué par l'usine (l'électricité, donc, ou l'acier, le produit chimique, etc.).

Dans la mesure où le Bilan Carbone se base sur ce qui est effectivement émis dans l'air, si une entité capture et séquestre tout ou partie de ses émissions de CO₂, elle sera fondée à ne tenir compte que de la fraction qui n'est pas séquestrée. Pour l'heure, cependant, cela ne concerne que quelques cas rarissimes à travers le monde, et la séquestration ne fait donc l'objet d'aucun module particulier dans la présente version de la méthode.

2.3.2 - Activité de gestion de déchets ou d'effluents : cas des matériaux entrants

Lorsqu'une entité a pour activité principale la gestion de déchets solides ou liquides (que cette entité soit une entreprise ou un syndicat intercommunal), la fabrication des futurs déchets est exclue des postes pris en compte. En effet, la prise en compte des flux entrants suppose que l'entité « bénéficie » de processus qui se sont passés ailleurs et qui ont conduit à des émissions de gaz à effet de serre. Cela ne pose pas de problème d'interprétation pour une société fabriquant des vêtements que l'on peut raisonnablement considérer comme bénéficiaire de la fabrication de fibres synthétiques, ou encore pour une collectivité qui peut raisonnablement être considérée comme bénéficiaire de la fabrication des aliments qui seront servis aux élèves d'une cantine qu'elle administre. Mais cela peut poser des problèmes d'interprétation plus significatifs d'imputer dans le Bilan Carbone d'un gestionnaire de déchets les émissions liées à la fabrication des déchets qu'il gère, même si il est possible de soutenir que sans fabrication de déchets il n'y a pas d'activité de gestionnaire de déchets !

Dans ce cas précis, il sera aussi le plus souvent pertinent de tenir compte des émissions évitées par la valorisation énergétique, dans la mesure où le scénario de référence ne pose pas de problème parce que ce qui provient de l'incinération ou de la récupération du biogaz ne déséquilibre pas le réseau et se substitue donc kWh pour kWh à un autre moyen de production.

Ces considérations s'appliquent aussi bien aux gestionnaires de déchets ménagers solides qu'aux gestionnaires de stations d'épuration ou aux gestionnaires de déchets dangereux.

²⁶ Les endroits actuellement étudiés concernent les réservoirs souterrains (mines de sel, aquifères salins, veines de charbon inexploitable, etc).

2.3.3 - Emissions d'utilisation ou de fin de vie d'un service fourni par une collectivité

Tenant compte de l'ensemble des émissions associées à une activité, le module « entreprises » de la méthode Bilan Carbone inclut, assez logiquement, les émissions découlant du fonctionnement et de la fin de vie des produits une fois vendus ou distribués par une entreprise.

Il était dès lors tentant de faire de même dans le cas d'une collectivité, puisque certains services rendus par cette dernière conduisent à des émissions par la suite, et qu'il serait tout à fait pertinent, dans l'esprit de la méthode, d'en donner un aperçu au donneur d'ordre :

- entretenir ou améliorer la voirie permet aux émissions du transport routier d'exister,
- délivrer des passeports permet aux individus de voyager loin, souvent en avion, avec donc des émissions à la clé,
- délivrer des permis de construire permet à des bâtiments de sortir de terre, et permet donc les émissions de fonctionnement de ces bâtiments,
- etc.

Malheureusement, pour l'essentiel des cas de figure rencontrés, il est impossible de proposer une méthode plus pertinente qu'une autre pour prendre en compte les émissions d'utilisation et de fin de vie à suivre. Même dans le cas d'une infrastructure routière, affecter des émissions d'utilisation à une voirie refaite suppose de savoir quel aurait été le trafic en l'absence de réfection, et si une telle approche a éventuellement un sens au niveau très agrégé d'un état et sur de courtes échelles de temps, elle peut perdre toute signification au niveau d'une commune et/ou sur la durée de vie d'une infrastructure.

L'exemple du passeport est encore plus parlant : aucun raisonnement simple ne permet de justifier un calcul plutôt qu'un autre en ce qui concerne les émissions attribuables à la collectivité du fait de sa délivrance. En outre, si une entreprise peut arbitrer entre diverses possibilités en ce qui concerne les produits ou services qu'elle fournit en fonction de la consommation associée à leur usage, dans le cas présent nous avons affaire à une obligation légale (une administration peut difficilement décider aujourd'hui de refuser la délivrance d'un passeport au motif que cela engendrera du changement climatique), sans possibilité d'arbitrage, et sans aucune influence sur l'usage qui sera fait du passeport attribué, ce qui ôte une large part de l'intérêt qu'il y aurait à calculer les émissions liées à l'usage en tout état de cause.

Pour cette raison, le tableur maître du module «collectivité» ne tient pas compte de certaines émissions « permises » par les services fournis par la Collectivité (par exemple chauffage des bâtiments qui seront construits suite à la délivrance du permis de construire par le service de l'urbanisme, voyages permis suite à la délivrance d'un passeport, etc).

Par contre, quand il y a un lien direct, univoque, et immédiat entre le service rendu par la collectivité et les émissions d'un bénéficiaire (par exemple les émissions des voitures utilisées pour venir assister à un spectacle organisé par la mairie), alors ces émissions sont prises en compte. En pratique il va s'agir essentiellement de déplacements liés aux activités prenant place dans les bâtiments de la collectivité.

2.4 Précautions sur l'utilisation du résultat de l'évaluation Bilan Carbone

2.4.1 - Elaboration du contenu en gaz à effet de serre d'un produit ou service

Il est très tentant, après la réalisation d'un Bilan Carbone, qui couvre toutes les émissions liées au fonctionnement d'une activité, y compris le fonctionnement et la fin de vie des produits mis à la disposition des consommateurs ou usagers, de calculer pour les produits ou services fournis :

- un facteur d'émission, qui ne couvre que les étapes de fabrication et de mise à disposition du client,
- un « contenu en gaz à effet de serre » intégrant l'ensemble du cycle de vie (fabrication distribution, utilisation, fin de vie).

Une telle approche permet à l'évidence à l'organisme d'aller au-delà d'une vision globale de sa contribution à l'augmentation de l'effet de serre. En effet, elle ouvre la voie à une analyse différenciée, afin d'identifier ceux des produits ou services qui sont les plus performants en termes d'émissions globales, ou au contraire les plus vulnérables au regard de leur « contenu en CO₂ fossile »²⁷. Une telle analyse peut se comprendre à la fois pour les services rendus par une collectivité (vaut-il mieux mettre des livres ou des CD à la médiathèque ?) et pour une entreprise (vaut-il mieux vendre des légumes surgelés ou des légumes en conserve ?).

Cela étant, la méthode Bilan Carbone, qui se base sur des données agrégées pour l'ensemble du site, ou l'ensemble des produits vendus, ne permet pas d'obtenir le Bilan Carbone d'un produit donné sans convention supplémentaire. La principale étape qui reste à franchir est celle des allocations aux divers produits ou services fournis par l'entité à la fois concernant des émissions non individualisées, encore appelées « fongibles », mais aussi concernant les cas de co-produits.

Pour ce qui est des émissions « fongibles », si nous prenons un parallèle monétaire, le Bilan Carbone correspond à la comptabilité « normale », alors que le contenu en gaz à effet de serre par produit ou service fourni correspond à une comptabilité analytique, après que les charges communes aient été imputées par nature de produit vendu. Une comptabilité analytique, même sommaire, est indispensable à l'établissement de prix de revient.

Sur le principe, c'est également de la sorte qu'il faudra procéder avec la « comptabilité carbone ». Cela étant, la présente méthode ne propose pas de règle standard de répartition des « émissions générales »²⁸ entre les divers produits vendus. Souvent, la même clé de répartition que celle des charges comptables générales ne sera pas appropriée, car **il n'y a pas de correspondance entre le coût des biens et services et leur « contenu en gaz à effet de serre »**. L'idéal est de toujours mettre au point des modalités de répartition qui reflètent au mieux les phénomènes physiques.

Par exemple, si une préfecture délivre à la fois des permis de conduire et des passeports, obtenir le « contenu en carbone » de la délivrance d'un document, permis ou passeport (sans tenir compte des émissions d'utilisation !) suppose d'avoir attribué - tant aux permis de conduire qu'aux passeports - la quote-part qui semble appropriée des émissions « mutualisées », c'est-à-dire découlant de processus qui sont communs aux deux services :

- émissions de fabrication des ordinateurs,
- chauffage de la préfecture,

²⁷ En prenant en compte à la fois leur fabrication et leur utilisation.

²⁸ Qui correspondent aux charges fongibles d'une comptabilité.

- déplacement domicile-travail des salariés,
- déplacements du préfet,
- etc.

La règle d'allocation peut très bien varier suivant les postes : au prorata des ordinateurs utilisés par chaque service pour le premier poste cité ci-dessus, des m² occupés pour le 2^{ème}, des salariés employés pour le 3^{ème}, et des droits d'enregistrement payés par les usagers pour le 4^{ème} !

Si nous regardons maintenant le cas d'une usine chimique, mélangeant processus exothermiques (c'est-à-dire produisant de l'énergie) et endothermiques (donc consommant de l'énergie), et produisant 10 ou 20 produits différents, il est impossible de proposer ex-nihilo une méthode évidente permettant d'allouer une proportion donnée des émissions à tel ou tel produit²⁹. Il en va de même si vous êtes une agence bancaire, proposant plusieurs types de produits financiers, et que vous cherchez à imputer les émissions liées au service informatique ou aux achats de licences (car même éditer un logiciel « pollue » le climat !) par produit vendu. Si l'entité examinée ne fournit qu'un seul produit ou service, cette question ne se pose bien sûr pas. Mais dès que plusieurs produits ou services sont issus du même site, il faudra procéder à une répartition des émissions pour les procédés mis en œuvre pour l'ensemble de la production du site. Cette manière de répartir les émissions communes à plusieurs productions devra être décidée au cas par cas, sachant que des clés « classiques » possibles sont en fonction de la valeur économique, du poids des produits, de l'énergie de fabrication utilisée sur place, de la surface occupée, du nombre de salariés impliqués... Cette répartition devra toujours être explicitement précisée dès lors qu'une approche par produit est effectuée.

Concernant l'allocation liées à des cas de co-produits, la norme ISO 14040, relative aux analyses de cycle de vie, en définit les principes.

Outre cette étape d'allocation des émissions, la réalisation du **Bilan Carbone d'un produit** - au sens de l'analyse de cycle de vie - nécessitera aussi de respecter les préconisations de la norme ISO 14040, notamment en ce qui concerne les exigences en cas de communication comparative (réalisation d'une revue critique associant les différentes parties intéressées).

Par ailleurs, il est à noter que, même s'il était réalisé selon les règles déontologiques portées par les normes ISO 14040, le Bilan Carbone d'un produit resterait **mono-critère** (contenu en gaz à effet de serre). Une comparaison entre produits sur la base de ce seul critère n'a bien sûr de pertinence que si les autres impacts (pollution de l'eau, de l'air, bruit...) sont considérés comme secondaires, ou identiques sur l'ensemble de leur cycle de vie³⁰. En effet, une baisse des émissions de gaz à effet de serre s'accompagnera parfois d'une hausse d'autres inconvénients. Un exemple bien connu est celui des carburants : supprimer les pots catalytiques (voir les pots d'échappement) permet de gagner en rendement sur le moteur et donc d'économiser du carburant à énergie mécanique obtenue égale. Dit autrement, supprimer le pot catalytique est une bonne affaire pour les émissions de gaz à effet de serre, alors que cela

²⁹ Un autre exemple pourrait être une usine à lait, produisant à la fois du lait demi-écrémé, de la crème et du beurre : répartir entre ces différents produits le "contenu en carbone" du lait entier nécessite d'approfondir le problème au-delà des règles standard que nous proposons.

³⁰ Cela sera cependant le cas si le Bilan Carbone est réalisé pour évaluer la vulnérabilité à une hausse des combustibles fossiles : l'aspect qui prime dans cette analyse est bien le « contenu en CO₂ fossile » lié à l'ensemble fabrication+utilisation+fin de vie.

augmente d'autres nuisances (les polluants locaux ou le bruit si l'on supprime le pot). Toujours sur le même exemple, la désulfuration des carburants impose aux raffineurs d'augmenter leur consommation d'énergie, et un relâchement de cette contrainte produirait à la fois des effets positifs sur les émissions de gaz à effet de serre et négatifs sur la pollution locale.

En cas d'évolution opposée des émissions de gaz à effet de serre et d'autres nuisances environnementales, la comparaison sur la seule base des émissions de gaz à effet de serre risque de ne pas être suffisante pour arbitrer. Ce qui permettra de trancher sera, ici comme ailleurs, la question « comparer, dans quel but ? ». Heureusement, les antagonismes de cette nature ne sont pas systématiques, et au contraire, dans bon nombre de cas, la diminution des émissions de gaz à effet de serre procurera d'autres avantages (qualifiés de dividendes associés) pour d'autres formes de pression sur l'environnement.

Par exemple, passer de la voiture au train pour les déplacements de personnes (ou de l'avion au train pour les voyages en France) permet des économies significatives d'émissions de gaz à effet de serre sans engendrer d'effet pervers significatif.

Le tableau ci-dessous synthétise les similitudes et les différences entre les différentes approches possibles.

Comparaison schématique des différentes évaluations de produit :

	Analyse de cycle de vie (ACV) d'un produit	Bilan Carbone d'un produit	Facteur d'émission d'un produit ³¹
Prise en compte du cycle de vie	Oui	Oui	Non (les émissions d'utilisation sont exclues)
Prise en compte des impacts	Multi-critère	Mono-critère (émissions de gaz à effet de serre)	Mono-critère (émissions de gaz à effet de serre)
Conformité possible aux normes ISO 14040	Oui si menée selon les normes	Non, sauf cas particuliers ³²	Non
Utilisation des résultats	Communication interne ou externe comparaison de produits	Interne, sauf cas particulier ³³	Alimentation du Bilan Carbone par de nouveaux facteurs d'émission

Affichage des informations environnementales sur les produits et services³⁴

Le Grenelle de l'environnement, par le biais de l'engagement 217, a décidé de généraliser l'affichage des informations environnementales sur les produits et services à horizon Janvier 2011. Cet affichage sera multicritère et inclura nécessairement le critère GES. Les règles de calcul sont déterminées au sein d'une plateforme de travail ADEME/AFNOR où l'ensemble des parties prenantes est associé. Un premier document – Référentiel de bonnes pratiques / Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - dresse les grandes lignes du projet et des principes méthodologique

³¹ Facteur d'émission = Bilan Carbone sans tenir compte de l'usage et de la fin de vie

³² S'il est démontré que les autres impacts (pollution de l'eau, de l'air, toxicité,...) sont non significatifs, il devient alors possible, par dérogation au cas standard, de prendre des décisions internes pertinentes sur la base du seul contenu en équivalent Carbone du produit.

³³ Une utilisation externe nécessite la réalisation d'une revue critique indépendante. Dans le cas spécifique de comparaison de produits et de communication externe, cette revue critique doit associer les différentes parties intéressées (ce qui nécessite en particulier l'implication des fabricants des différents produits comparés, ou leurs représentants).

³⁴ Plus d'information sur <http://affichage-environnemental.afnor.org/>

Les règles de calcul vont être affinées, un certain nombre d'entre elles seront communes à tous les produits et services et d'autres seront spécifiques.

Une fois les règles de calculs finalisées, (prévu pour Septembre 2009), une annexe au présent guide sera rédigée pour présenter les articulations entre la méthodologie Bilan Carbone® et l'affichage environnemental.

2.4.2 - Création de ratios et difficulté de la comparaison

2.4.2.1 - Rappel sur les ratios monétaires

Il est assez fréquent, dans une entreprise, de rapporter un certain nombre d'indicateurs à une unité de production, à commencer par... le prix de vente d'un produit, qui n'est rien d'autre que le ratio des charges, augmentées de la marge, divisées par le nombre de produits (ou d'unités de service) vendus. Dans le même esprit, les gestionnaires s'intéresseront facilement aux frais de personnel par produit, aux frais commerciaux par unité de chiffre d'affaires, etc., avec des objectifs qui sont souvent définis de manière unitaire : il devient important de diminuer « la part des frais généraux dans les charges », ou d'augmenter « la marge brute par produit vendu ».

Les collectivités, quand à elles, auront tendance à rapporter leurs dépenses au nombre de personnes qui en bénéficient, ou à des indicateurs d'activité propres à chaque poste budgétaire (repas servis, abonnés desservis, tonnes d'ordures ménagères collectées, enfants gardés en crèche, etc).

Ce penchant est encore plus grand dans les analyses macro-économiques, où il est très courant de considérer que tout va bien si un indicateur unitaire évolue dans le bon sens (par exemple si les émissions par unité de PIB baissent, alors c'est que la solution est en vue).

2.4.2.2 - Limites de l'indicateur unitaire « effet de serre »

Dans tous les cas de figure, cette habitude d'utiliser un indicateur unitaire un peu partout dans les analyses économiques rend très tentant de procéder de même avec l'indicateur « effet de serre ». En effet, une fois obtenu le Bilan Carbone d'un site, calculer le « contenu en gaz à effet de serre par euro de recettes », ou le « contenu en gaz à effet de serre par habitant » sera instantané.

Il faudra alors faire très attention à un effet pervers fréquent, qui sera de basculer d'une approche en valeur absolue, celle du Bilan Carbone, vers une approche basée sur des indicateurs unitaires, et de ne retenir que cette dernière dans sa vision de l'avenir. Avec une telle approche, le problème peut augmenter dans la réalité (les émissions globales augmentent) alors qu'il diminue en apparence (les émissions unitaires baissent). Il suffit pour cela que l'activité augmente plus vite que les réductions unitaires !

Rappelons en effet que l'accumulation de gaz à effet de serre dans l'atmosphère est une fonction directe des émissions globales de l'humanité, non des émissions unitaires par voiture

ou par chaudière de maison. De même, la diminution des stocks de pétrole résulte du prélèvement global de l'humanité, non des prélèvements unitaires par boîte en plastique fabriquée ou par siège d'avion parcourant 100 km.

Toute approche basée sur les émissions unitaires risque donc de faire perdre de vue que ce sont les émissions globales de l'humanité qui devront baisser, de même que c'est la consommation globale d'hydrocarbures de l'humanité qui est dépendante de la contrainte exogène d'un stock initial donné. Rappelons une fois de plus que les mathématiques imposent que la consommation de combustibles fossiles de l'humanité - et partant ses émissions de CO₂ - devra baisser un jour, et finira même par être divisée par deux ou par trois avec le temps. C'est dans ce cadre imposé que doivent prendre place les raisonnements pour l'avenir, et les ratios créés ne doivent avoir qu'une seule finalité : celle de faciliter l'obtention d'une réduction des émissions globales, qui reste l'objectif à atteindre.

Il n'y a donc pas de « bons » et de « mauvais » ratios dans l'absolu : il y a ceux qui aident à avoir une meilleure appréhension de la contrainte, et ceux qui ne sont pas utilisés de cette manière.

2.4.2.3 - Précautions à prendre pour établir un ratio

Si vous souhaitez mettre au point un ratio (émissions par unité de valeur ajoutée, par euro de résultat net, par salarié, par unité de production, par mètre carré au sol...) parce que vous estimez sa mise au point utile pour progresser, quelques précautions sont donc à prendre.

Il est tout d'abord impératif de préciser d'une part « ce qui est pris en compte dans les émissions » et d'autre part « **à quelle question ce ratio doit permettre de répondre** ». Cette deuxième condition permet d'éviter de créer des ratios qui n'amènent rien ou focalisent l'attention sur une donnée secondaire.

Quant à la première condition, elle est d'autant plus essentielle que les ratios sont principalement utilisés à des fins de comparaison, à l'interne (plusieurs produits entre eux) ou à l'externe (produit maison vs produit concurrent). Une telle **comparaison ne sera valide que pour autant que les émissions prises en compte soient calculées de la même manière**. Ainsi, les émissions par salarié de deux banques dont l'une aurait fait le Bilan Carbone de l'ensemble de ses implantations, et l'autre juste d'une tour contenant les services centraux, ne sont pas comparables. Pas plus que ne sont comparables les émissions par nuit de deux hôtels dont l'un n'a pas pris en compte les déplacements de ses clients avant de rentrer dans l'hôtel, etc.

A noter que le tableur possède une fonctionnalité pour établir des ratios automatiquement. Cette fonction est assurée grâce aux caractéristiques du site qui sont renseignées par l'utilisateur (données physiques et monétaires).

2.4.2.4 - Cas particulier des comparaisons entre territoires

L'un des ratios que la méthode Bilan Carbone (module « territoire » de la version collectivités) permettra de créer sera bien sûr l'émission moyenne par résident d'un territoire, et la tentation de la comparaison sera alors très forte. Cette comparaison recèle un certain nombre de chausse-trappes que nous pensons utile de souligner ici.

Tout d'abord, toute comparaison est discutable - voire invalide - dès lors que les résultats comparés ont été calculés avec des méthodes différentes. Il se trouve que certains échelons territoriaux font déjà l'objet d'inventaires d'émissions de gaz à effet de serre³⁵, souvent basés sur des approches cadastrales ou à partir de données macro-économiques (vente de carburants à l'échelle d'une région par exemple).

Ensuite toute comparaison est de fait sans objet dès lors que les calculs ne sont pas publics³⁶, puisque personne ne peut savoir ce qui a été pris en compte et comment. Comparer deux Bilans Carbone entre eux si les calculs intermédiaires ne sont pas publiés est donc **sans fondement**, et même dans le cas de calculs publics il faudra vérifier que les conventions prises sont les mêmes, la phase d'expérimentation de la version « collectivités » ayant fait ressortir que de grandes variations dans les résultats peuvent tenir à de simples différences sur les conventions prises en compte (par exemple pour la longueur moyenne du trajet d'un touriste venant en avion).

Enfin certaines collectivités qui possèdent sur leur territoire une activité surreprésentée par rapport à la moyenne nationale (activités aéroportuaires, raffineries...) pourraient aussi être tentées de regarder leur « contribution locale » à cette activité nationale en terme d'émissions, sans se poser l'utilité de cette comparaison.

Avant de comparer quoi que ce soit, outre les rappels ci-dessus, les points suivants doivent également être présents à l'esprit :

1. La majorité des inventaires de gaz à effet de serre se limitent aux émissions des gaz retenus dans le protocole de Kyoto (voir § 2.1.1 et § 2.1.2). Le Bilan Carbone global intègre d'autres gaz à effet de serre (CFC, vapeur d'eau stratosphérique des avions...). La comparaison doit donc porter sur la même assiette.
2. Le Bilan Carbone intègre des émissions indirectes (donc hors territoire) qui sont rarement ou partiellement prises en compte dans les autres inventaires, et notamment les approches cadastrales.
3. Le Bilan Carbone d'un territoire n'a pas pour objectif premier d'exclure des émissions qui feraient également partie du Bilan Carbone d'un autre territoire : l'objectif premier est bien de donner les clés pour l'action, non de disposer d'émission territoriales sommables.

Les utilisateurs du module « territoire » doivent donc être excessivement prudents lors de toute comparaison, et rester très vigilants sur les hypothèses de comptabilisation retenues dans tous les cas de figure. Ils doivent en particulier éviter de publier toute comparaison dès lors que les calculs ne sont pas rendus publics.

Les utilisateurs doivent également garder à l'esprit que l'approche Bilan Carbone, basée sur des flux et des processus, permet de remonter au déterminant des émissions, et donc de préparer au mieux l'action, ce qui n'est pas toujours permis par les approches purement cadastrales.

Dans tous les cas de figure, tout ratio, quel qu'il soit, devra donc se trouver à proximité de l'information permettant de savoir comment il a été construit, et, encore une fois, à quoi il sert.

³⁵ Inventaires du CITEPA, cadastres d'émissions réalisés par les Agences de Surveillance de la Qualité de l'Air...

³⁶ C'est une des raisons qui explique pourquoi le guide des facteurs d'émission du Bilan Carbone est en libre accès sur le site de l'Ademe : il n'y a ainsi pas de boîte noire sur les valeurs utilisées pour les calculs des émissions.

3 - Application aux entreprises industrielles et tertiaires

3.1 - Entités concernées

Le module « entreprises » de la méthode, décrite dans le présent chapitre, est utilisable en premier lieu par toute activité productrice d'un bien ou d'un service, qu'elle soit publique ou privée :

- toute entreprise industrielle ou tertiaire, y compris les activités commerciales,
- toute activité artisanale,
- toute administration ou établissement public,
- toute association ou fondation (une action caritative ou d'intérêt général n'implique en rien de faibles émissions de gaz à effet de serre),
- et, plus généralement, toute activité humaine produisant des objets ou des services et qui s'exerce à partir d'une implantation définie de manière univoque.

A la base, le Bilan Carbone « entreprises » est une méthode « site », qui fait partir toute son analyse de l'examen des flux de matière et d'énergie qui entrent et sortent d'un site dont les limites sont clairement définies.

Mais cette version, malgré son nom, est aussi applicable à des ensembles plus larges ou plus restreints qu'un site au sens classique du terme (une usine, un bureau), dès lors que les flux de matière ou d'énergie qui sont associés sont caractérisables de manière univoque. On peut ainsi appliquer la méthode à :

- tout sous-ensemble d'une activité de production (par exemple la partie d'une usine qui fabrique un objet donné, avec ses flux amont et aval attachés),
- toute filière prise du début à la fin, le « site » étant alors l'ensemble des implantations qui se succèdent dans l'élaboration d'un ensemble de biens et/ou de services (par exemple l'élaboration et la vente de Saint Emilion) ,
- toute fédération professionnelle ou branche d'activité, le « site » étant alors l'ensemble des implantations comprises dans le périmètre de la branche ou de la fédération professionnelle,
- toute activité géographiquement circonscrite (exemple : le tourisme en Dordogne),
- etc.

Plus généralement, le module « entreprise » décrite dans le présent chapitre est conçue pour s'appliquer à tout type d'entité dès lors qu'elle fournit - même gratuitement - un bien ou service, et que les données qui la concernent sont centralisées ou centralisables.

3.2 - Description des postes d'émission pris en compte

Le présent chapitre liste les divers postes pris en compte dans le tableur maître de la version « entreprises » associé à la méthode. Cette liste n'est pas limitative par principe, et rien n'interdit d'ajouter dans le tableur un ou plusieurs postes si cela correspond à une réalité physique dans l'entité qui réalise son Bilan Carbone.

3.2.1 - Utilisation de l'énergie au sein de l'entité

Ce poste recouvre :

- l'utilisation directe de combustibles, fossiles ou d'origine organique³⁷, pour le chauffage, les procédés industriels, ou la production d'électricité ou de vapeur pour compte propre,
- l'électricité et la vapeur achetées, y compris pour le chauffage.

Le tableur du Bilan Carbone propose deux onglets en tous points identiques pour renseigner des consommations d'énergie. Cette fonctionnalité permet à l'utilisateur de dissocier la consommation d'énergie en deux sous-ensembles distincts si cela facilite la lecture des résultats.

Cette faculté offerte par le tableur permet par exemple de discriminer :

- l'énergie qui sert au confort thermique et celle qui sert à faire fonctionner les machines de production,
- l'énergie qui sert à deux procédés successifs pour un Bilan Carbone qui ne concerne que la partie industrielle d'une activité,
- l'énergie utilisée sur site et celle utilisée hors site pour faire exactement la même production (ce qui, dans la version 4, s'intitulait « énergie sous-traitant »), par exemple dans le cas d'une activité où une partie des procédés est faite à l'extérieur (exemple : dans une usine d'embouteillage où une partie des bouteilles est produite sur place et une partie acheminée depuis « ailleurs », l'énergie de production des bouteilles produits hors site peut se discriminer de celle utilisée sur site).

Dans tous les cas de figure le critère de discrimination est laissé à l'initiative de l'utilisateur, qui devra bien sûr en faire la mention pour que les résultats soient compréhensibles.

3.2.2 - Emissions des procédés industriels ou agricoles (autres que résultant de l'usage de l'énergie)

Ce poste recouvre les émissions de gaz à effet de serre résultant :

- des réactions chimiques autres que la combustion effectuée à des fins énergétiques (par exemple la décarbonatation des producteurs de ciment, ou encore le torchage des gaz des raffineurs, qui est bien une combustion mais ne vise pas à produire de l'énergie),
- les émissions de protoxyde d'azote quelles qu'en soient les causes (usage des engrais azotés en agriculture, procédés chimiques...),

³⁷ Autrement appelés bio-combustibles.

- les émanations de méthane quelles qu'en soient les causes (fermentation entérique des ruminants, déjections d'élevage, fermentation dans le traitement des déchets organiques, ventilation des mines de charbon, riziculture, etc),
- les émissions d'halocarbures (fuites de fluides réfrigérants, émissions de process dans l'industrie des semi-conducteurs ou de l'appareillage électrique, etc).

Sur ce dernier point, la méthode tient compte des CFC, car ce sont des gaz à effet de serre, bien qu'ils ne soient pas dans le champ d'application du protocole de Kyoto. Leurs émissions sont discriminées dans les récapitulatifs de résultats.

Comme pour l'énergie, le tableur maître « entreprise » possède deux onglets identiques pour gérer les émissions des procédés, ce qui permet, si nécessaire (si cela améliore la lisibilité des résultats), de discriminer des sources différentes situées toutes les deux dans le périmètre audité.

3.2.3 - Matériaux entrants et services tertiaires

Dans cette catégorie nous allons trouver la prise en compte de tous les flux de matière ou de services qui entrent dans l'entité, que ce soit pour y être consommés sur place, ou pour être incorporés dans la production de l'entité.

3.2.3.1 - Matériaux entrants

Ce sous-ensemble recouvre tout d'abord les matériaux utilisés par l'activité pour être incorporés à sa propre production, à savoir :

- les matériaux de base (métal, verre, etc.) pour un fabricant d'objets manufacturés,
- les produits agricoles dans le cas des entreprises agroalimentaires, ou pour un restaurant (y compris d'entreprise),
- les matières premières et réactifs dans le cas des entreprises chimiques,
- les matériaux nécessaires pour emballer les matériaux entrants,
- etc.

Le tableur permet de prendre en compte – si besoin – des facteurs d'émissions différenciant les produits issus de matériaux recyclés ou de matériaux vierges.

Ce poste recouvre aussi les émissions de fabrication des matériaux utilisés pour consommation propre, comme les produits chimiques ou réactifs des entités qui en consomment (par exemple pour le nettoyage), le papier ou les cartouches de toner, les produits alimentaires utilisés par le restaurant d'entreprise le cas échéant, etc. Nous trouverons notamment dans cette catégorie les émissions de fabrication des futurs déchets jetés par l'entité auditée.

Théoriquement, ce poste comprend, bien sûr, les produits semi-finis ou les produits manufacturés « incorporés » dans l'activité examinée : par exemple, dans le cas d'une activité de commercialisation, les émissions découlant de la fabrication des produits vendus sont à prendre en compte dans ce poste. Il est rare que ce poste ne nécessite pas une investigation à l'extérieur de l'entité auditée pour disposer de quelques facteurs d'émission qui ne sont pas déjà renseignés dans le tableur standard. Cela pourra inclure de demander à des fournisseurs significatifs de faire leur propre Bilan Carbone - éventuellement sommaire - et de vous le

transmettre ou d'utiliser l'outil Bilan Produit de l'ADEME³⁸. Nous renvoyons au § 2.2.3 sur les difficultés pratiques parfois liées à cette prise en compte.

3.2.3.2 - Services tertiaires hors transport

Les services tertiaires (hors transport) consommés par l'entité qui fait son Bilan Carbone sont aussi pris en compte, puisque leur élaboration engendre également des émissions. Ces services peuvent par exemple recouvrer :

- les prestations informatiques,
- les services de télécommunication,
- la maintenance, l'entretien, le nettoyage,
- les services bancaires,
- la formation,
- la publicité,
- les honoraires de toute nature (avocats, comptables, etc.),
- etc.

Si la contribution des services consommés est très significative dans le total des émissions de l'activité considérée, il sera nécessaire, avant de publier des chiffres, de faire des investigations complémentaires chez les principaux fournisseurs de services.

3.2.4 - Emballages des produits vendus ou distribués

Le tableur du Bilan Carbone « entreprises » dispose d'une feuille qui permet de visualiser la contribution globale des « déchets par destination » que sont les emballages des produits vendus ou distribués, bien que ces emballages ne soient pas jetés directement par l'entité qui les met en circulation. Nous tiendrons donc compte, ici, des émissions qui ont été liées à la production des plastiques, papiers, métaux, etc., qui sont nécessaires à la réalisation de l'emballage, puis aux émissions liées à la fin de vie de ces emballages, qui interviendra très peu de temps après leur mise en circulation.

Parmi les raisons pour lesquelles il semble pertinent de prévoir une information spécifique sur les emballages, en les individualisant au sein de l'ensemble des matériaux entrants, nous pouvons citer :

- un emballage n'obéit pas au même cahier des charges que le produit qu'il contient, et en particulier pour un même produit l'emballage peut fortement dépendre des modalités du transport à suivre,
- le client (ou bénéficiaire) du produit ou service ne demande en général pas la même chose aux emballages qu'au produit,
- les emballages sont souvent placés sous la responsabilité opérationnelle d'une personne bien désignée, distincte de celles qui s'occupent directement du produit, et qui est en mesure d'exploiter les informations spécifiques fournies,
- les contraintes marketing et commerciales sur l'emballage ne sont pas celles qui existent sur le produit,

³⁸ téléchargeable sur www.ademe.fr/bilan-produit

- le devenir des emballages, une fois jeté, est possible à appréhender par voie statistique (car ils seront jetés un peu partout), de telle sorte qu'il est possible de leur affecter des facteurs d'émissions moyens pour leur fin de vie³⁹.

3.2.5 - Fret

Ce poste englobe tous les transports de marchandises effectués pour le compte de l'entité audité, sans que la propriété du moyen de transport n'entre en ligne de compte, la discrimination se faisant par nature de trajet. On va y trouver :

- les transports dits internes, avec un point de départ et un point d'arrivée qui font partie du périmètre audité,
- le transport des produits qui quittent le site audité et sont expédiés « ailleurs » (chez des clients, des usagers, ou des fournisseurs dans certains cas très particuliers),
- le transport des produits qui proviennent de l'extérieur et sont livrés dans le périmètre audité (en général il s'agit du transport des achats depuis les fournisseurs jusqu'au site audité).

Le tableur permet de prendre en compte les transports routiers, aériens, maritimes, fluviaux et ferroviaires. En règle générale, les facteurs d'émission tiennent compte de la capacité du véhicule, de son taux de remplissage, et de tout critère ayant une influence forte sur les émissions par tonne.km transportée.

3.2.6 - Transport des personnes

3.2.6.1 - Déplacements domicile-travail

Ce poste recouvre les émissions découlant des déplacements domicile - travail du personnel présent dans l'entité, y compris intérimaires, sous-traitants et contractuels. Pour ce poste, le tableur permet de prendre en compte les transports routiers (voiture, bus et deux roues) et ferroviaires.

3.2.6.2 - Déplacements des salariés dans le cadre du travail

Ce poste recouvre les émissions découlant des déplacements de personnes dans le cadre de leur activité professionnelle dans l'entité qui fait son Bilan Carbone, que le moyen utilisé soit ou non la propriété de l'entité, et que le déplacement ait lieu ou non pendant les heures ouvrées.

Le tableur permet de prendre en compte les transports routiers (voiture, bus et deux roues), aériens, maritimes, et ferroviaires.

3.2.6.3 - Déplacements des visiteurs

Ce poste recouvre les émissions découlant des déplacements des visiteurs, qu'il s'agisse :

³⁹ Des précisions sont apportées dans l'annexe I du présent document

- des clients d'un magasin ou d'une entreprise,
- de visites pour des motifs professionnels (fournisseurs, certificateurs, auditeurs, etc.) ou assimilé (candidats à l'embauche),
- des usagers de l'administration,
- des touristes accueillis dans un hôtel,
- des visites comprises dans la politique de relations publiques,
- etc.

Le tableur permet de prendre en compte les transports routiers (voiture, bus et deux roues), aériens, maritimes, et ferroviaires.

3.2.7 - Déchets directs et eaux usées

Ce poste permet d'estimer les émissions de gaz à effet de serre liées au traitement de fin de vie des déchets banals ou dangereux, et solides ou liquides, qui seront directement produits par l'entité (entreprise ou administration) faisant son Bilan Carbone.

3.2.7.1 - Déchets banals

Il y a deux manières dont les déchets banals peuvent conduire à des émissions de gaz à effet de serre :

- soit par le biais de la fermentation des déchets organiques mis soit en décharge soit dans des centre de traitement biologique (station de méthanisation ou centre de compostage)
- soit par la combustion de plastiques, ce qui produit des émissions de CO₂ fossile (le plastique est du pétrole ou du gaz transformé).

Ces déchets banals peuvent être :

- des emballages des achats de l'entité (blisters plastiques, vieux fûts, verre, cartons, etc.),
- des déchets de fabrication (copeaux non récupérés sur place, vieux papiers, etc.),
- des déchets alimentaires (restaurant du personnel, etc.),
- certains consommables après usage (vieux papiers, gobelets en plastique,...),
- éventuellement des déchets verts (tontes, etc.).

La méthode permet de prendre en compte les émissions engendrées, selon la filière utilisée pour la gestion de ces déchets banals. La méthode tient bien entendu compte du fait que le traitement de fin de vie donne lieu ou non à une valorisation énergétique (valorisation de la chaleur et/ou de l'électricité en cas d'incinération, ou récupération du méthane en cas de décharge), ainsi qu'à une valorisation matière (cas du recyclage). Dans ce dernier cas, la valorisation matière n'intervient que sur la part primaire du matériau du déchet « à recycler » - c'est-à-dire sur la part du matériau qui n'a pas déjà été recyclée pour éviter les double compte avec le poste « matériaux entrants ».

Une explication plus complète de la prise en compte du recyclage matière est décrite en annexe I.

Il faut noter que la valeur de ces émissions évitées n'est pas défalquée du profil des émissions carbone de l'entité qui fait son évaluation, ce montant est comptabilisé à part avec l'ensemble des émissions évitées évaluées (ex : émissions évitées par les puits de carbone § 2.3.1.1).

3.2.7.2 - Déchets dangereux

Les déchets dangereux n'engendrent pas des émissions à raison de leur toxicité, mais à raison de la quantité d'énergie fossile utilisée pour leur transport, leur confinement, leur stockage ou leur traitement. La méthode ne propose actuellement qu'un facteur d'émission moyen pour les déchets qui sont simplement stabilisés puis stockés en surface, mais le plus souvent il faudra calculer les facteurs d'émission adaptés à ses propres déchets dangereux en interrogeant le gestionnaire de déchets qui les gère.

3.2.7.3 - Eaux usées

Les eaux usées peuvent émettre du méthane, qui est l'un des gaz à effet de serre retenus dans le cadre du protocole de Kyoto, quand elles sont rejetées dans l'environnement sans épuration et qu'elles contiennent une charge organique. En effet, si ces eaux restent pendant longtemps (plusieurs mois ou plus) en conditions anaérobies⁴⁰, cette charge organique va se décomposer en produisant du méthane. Les émissions seront d'autant plus élevées que la charge en matières organiques des eaux rejetées dans l'environnement sera forte.

Trois conditions doivent donc être remplies :

- charge organique significative de l'eau usée,
- pas d'épuration avant rejet dans l'environnement,
- conditions anaérobies après rejet.

Si les eaux usées sont traitées juste après leur émission (par exemple dans une station intégrée à une usine, ou dans une station collective), c'est bien entendu la charge résiduelle en matière organique après traitement qui est éventuellement à prendre en compte, dans la mesure où celle qui existe avant traitement ne séjourne que quelques heures (parfois moins) dans l'eau, ce qui est insuffisant pour enclencher des émissions de méthane significatives. Si cette charge résiduelle est placée en conditions aérobies (par exemple dans une eau courante qui est suffisamment oxygénée), il n'y a pas non plus d'émissions à prendre en compte. Rappelons que les émissions de CO₂ d'origine organique, souvent engendrées par les procédés de traitement des déchets éponymes, ne sont pas à prendre en compte dans le cadre du Bilan Carbone.

La méthode se base sur la charge des eaux usées en matière organique, en appliquant la méthode la plus simple préconisée par le GIEC.

3.2.8 - Amortissement des immobilisations

Ce poste recouvre les investissements dans des biens durables (ceux qui font l'objet d'un amortissement comptable), dont la fabrication engendre des émissions de gaz à effet de serre comme pour toute production matérielle. **Par convention dans la méthode** on pratique alors

⁴⁰ Anaérobie signifie sans contact avec l'air, et l'effet concerné ici est que cela sera du coup sans contact avec l'oxygène de l'air

la répartition des émissions de fabrication sur une certaine durée, comme on la pratique pour les amortissements comptables, afin de rendre les Bilan Carbone pratiqués à intervalles successifs comparables entre eux.

Les principales immobilisations concernées dans la méthode sont :

- les immeubles,
- la voirie,
- les véhicules,
- le matériel informatique,
- les machines de production...

Le tableur associé à la méthode permet alors d'évaluer les émissions initiales de production du bien immobilisé, puis permet de gérer « l'étalement » (c'est-à-dire l'amortissement) de ces émissions sur une durée choisie conventionnellement par l'utilisateur.

Il convient toutefois de noter que lorsque le Bilan Carbone est appliqué à une entité large qui gère un flux annuel de renouvellement ou d'accroissement de ses immobilisations (une banque qui achète du matériel informatique tous les ans, une chaîne de restaurants qui construit ou rénove des établissements tous les ans, un loueur de voiture qui renouvelle son parc fréquemment, etc.), il est recommandé **de traiter ce poste en flux annuel et non plus en amortissement du parc existant.** Ce choix sera souvent le plus pertinent pour définir des actions de réduction des émissions, en se basant sur les achats annuels récurrents.

Dans ce cas, on compte l'année du bilan carbone les émissions de fabrication des achats effectués cette année là, sans pratiquer d'amortissement.

Enfin il convient de noter que les émissions incorporelles (marques, concessions, licences, etc.) ne sont pas prises en compte.

3.2.9 - Prise en compte de l'utilisation des produits ou services mis sur le marché

Une fois qu'un produit ou service se trouve chez le client ou l'utilisateur, son utilisation peut engendrer des émissions de gaz à effet de serre. L'exemple le plus évident est celui d'une voiture, mais de nombreux autres cas de figure sont concernés, comme par exemple :

- la production électrique pour l'électroménager,
- la combustion du gaz pour un logement dans son ensemble (pour un constructeur de logements), ou une cuisinière,
- ou encore les émissions des avions si votre activité consiste à financer des bourses d'échange entre pays (ce qui revient souvent à mettre des gens dans des avions !).

Cela pourra encore recouvrir les futures fuites si vous vendez des systèmes de climatisation, les émanations de N₂O si vous êtes un producteur d'engrais azotés, la combustion de l'acétylène si vous vendez des chalumeaux, le maintien de la chaîne du froid si vous vendez des surgelés, ou encore les déplacements en voiture si vous vendez des produits en hypermarché (car la voiture est un accessoire indispensable aux courses en hypermarché, et on peut donc considérer que tout ce qui est vendu dans ce genre de grande surface « hérite » d'une fraction des émissions de la voiture utilisée pour y aller).

Ces émissions peuvent facilement devenir prépondérantes devant celles de fabrication (c'est à l'évidence le cas de la voiture, par exemple). Aussi la méthode Bilan Carbone vous propose un

onglet dédié qui permet la saisie des consommations énergétiques et des fuites de GES que vous devrez évaluer en ordre de grandeur.

Deux raisonnements sont théoriquement possibles pour tenir compte de ce poste sur la période de référence du Bilan Carbone (qui sera le plus souvent une année civile) :

- soit tenir compte des émissions cumulées sur l'ensemble de leur durée de vie des seuls produits ou services vendus (ou donnés ou distribués) lors de la période de référence du Bilan Carbone,
- soit tenir compte, pour la période de référence du Bilan Carbone, des émissions de l'ensemble de ce qui a été vendu par l'entreprise et qui est encore en fonctionnement (on parle de parc installé).

Par convention, nous retiendrons la première manière de faire. Les raisons de ce choix sont les suivantes :

- cela facilite l'obtention des informations primaires : les chiffres de vente sont plus faciles à obtenir que les parcs installés,
- pour les services ou produits consommables, la notion de parc installé n'existe pas,
- l'impact d'une action de réduction s'évalue plus facilement : une fois l'appareil ou le service entre les mains du client, ce n'est pas forcément l'entité qui l'a vendu qui maîtrise son usage, ce qui rend plus difficiles d'identifier les marges de manœuvre à partir des parcs installés.

Même si ce n'est pas une justification en soi, mentionnons aussi que cette approche facilite la mise en cohérence avec d'autres initiatives comme les Certificats d'Économies d'Énergie (dits encore certificats blancs) qui tiennent compte des consommations énergétiques cumulées sur la durée de vie des appareils vendus dans l'année - ou sur la période de référence⁴¹, et donc des émissions sur toute la durée de vie des équipements éligibles à ce dispositif.

Si, dans un cas de figure quelconque, la 2^{ème} solution devait s'appliquer, une justification approfondie devra être fournie.

Dans tous les cas de figure, il vous faudra connaître les valeurs moyennes des consommations énergétiques et des fuites liées à l'utilisation des produits et services, ainsi que la durée de vie moyenne de ceux-ci. Quand les émissions au cours de la durée de vie sont faciles à évaluer en ordre de grandeur, cela sera assez simple. Quelques exemples :

- si vous vendez une cuisinière à gaz, il suffira de comptabiliser le gaz consommé ensuite sur la durée de vie moyenne d'une cuisinière,
- si vous vendez une voiture, il faudra comptabiliser l'essence, éventuellement les fuites de fluide réfrigérant pour la climatisation, et les émissions associées aux prestations d'entretien (fabrication et transport des pièces détachées, chauffage des locaux utilisés pour cette fonction, etc) avant que le véhicule ne finisse à la casse.
- si vous vendez un réfrigérateur, il faudra comptabiliser les émissions liées à la production de l'électricité sur sa durée de vie (évidemment très variables selon le pays d'utilisation), et éventuellement les fuites de fluide réfrigérant,
- si votre activité consiste à organiser des voyages, vous pouvez prendre en compte les émissions liées aux voyages achetés chez vous,
- etc.

⁴¹ L'unité de compte des certificats blancs est le kWh CUMAC, c'est-à-dire CUMulé ACTualisé.

A cause de la grande diversité de cas de figure possible, le tableur ne permet pas de saisir directement des données d'activité (ce qui serait le cas si la feuille de calcul comportait une cellule où saisir directement un nombre micro-ondes ou de billets d'avion vendus). Des calculs intermédiaires doivent être réalisés avant de reporter les consommations globales d'énergie ainsi calculées dans les cases ad hoc de l'onglet « utilisation ».

Enfin pour les produits à durée de vie longue (maisons, véhicules, infrastructures de transport, etc), comme vu au § 2.2.4, une note spécifique sur l'actualisation des émissions est annexée au présent document.

3.2.10 - Prise en compte des émissions de fin de vie des produits mis sur le marché

Ce qui suit ne concerne pas les produits ou services dont l'usage même suppose la destruction : une bougie, un litre de carburant, une fusée de feu d'artifice... Dans ces cas de figure, les émissions relèvent du § 3.2.9 ci-dessus.

Lors de sa « fin de vie », un produit ou service peut engendrer des émissions : fuites pour un réfrigérateur mis en décharge, fermentation pour les épluchures des carottes mises en décharge, émissions de CO₂ d'un jouet en plastique envoyé en incinérateur, etc.

Le tableur associé à la méthode permet de renseigner les cas classiques de traitement des déchets banals, ainsi que le stockage en surface pour des déchets dangereux. Notez toutefois que pour l'essentiel des traitements « spéciaux » il faudra calculer un facteur d'émission spécifique avant de pouvoir renseigner le tableur Bilan Carbone.

3.2.11 - Etapes couvertes par les facteurs d'émission pour le module « entreprises »

Le tableau ci-dessous récapitule les étapes qui sont prises en compte lors de l'élaboration des facteurs d'émission, et donc qui sont « représentées » dans le Bilan Carbone, selon le poste considéré. L'étape « amont » (ou fabrication) regroupe ce qui se passe avant utilisation par l'entité qui fait son Bilan Carbone, « in situ » concerne ce qui se passe directement dans l'entité, enfin « aval » se réfère aux processus qui se passent après le passage par le site audité.

Etapes prises en compte	Amont (fabrication)	In situ	Aval (dont fin de vie)
ENERGIE	*	*	⁽⁴²⁾

⁴² Les émissions de fin de vie concernent les dispositifs de production d'énergie (démantèlement). Pour les centrales utilisant des combustibles fossiles, ces émissions de fin de vie sont négligeables ramenées aux émissions liées au fonctionnement, et pour les centrales nucléaires ou les barrages, ces émissions, ramenées au kWh produit, sont faibles.

EMISSIONS NON ENERGETIQUES		*	
MATERIAUX ENTRANTS/ TERTIAIRES SERVICES	*		
TRANSPORTS	*	*	
DECHETS DIRECTS / EAUX USEES			*
EMBALLAGE	*		*
AMORTISSEMENTS	*		
UTILISATION			*
FIN DE VIE			*

Tableau 1 : étapes prises en compte dans le Bilan Carbone (amont, in situ, aval)

3.3 - Cas particuliers de mise en œuvre

3.3.1 - Activité répartie sur plusieurs sites, ou discriminée en plusieurs étapes

Il arrivera fréquemment que l'entité qui fait son Bilan Carbone dispose de plusieurs sites, pouvant être l'objet de processus identiques (même production effectuée en différents endroits) ou non (usines gérant chacune une étape particulière d'un cycle de production, ou effectuant une activité sans rapport direct avec la précédente, le seul lien étant capitalistique).

En pareil cas, il y a deux manières possibles de faire le Bilan Carbone de l'ensemble. La première consiste à effectuer un seul Bilan Carbone en ayant au préalable centralisé les données d'activité, de la manière suivante :

- pour les énergies « identiques » du point de vue des gaz à effet de serre (gaz, pétrole, éventuellement charbon), on totalisera la consommation de l'ensemble des sites,
- pour l'électricité, on fera le total des achats par fournisseur (car chaque fournisseur possède son propre facteur d'émission) pour l'ensemble de l'entreprise,
- les déplacements entre sites seront considérés comme du transport interne,
- les flux avec l'extérieur seront traités de manière centralisée, en étant bien sûr décomposés par moyen de transport,
- les consommations de matières premières seront traitées de manière globale pour l'ensemble de l'entreprise,
- et plus généralement toutes les données d'activité seront centralisées en évitant les doubles comptes.

Une deuxième manière de faire consiste à effectuer le Bilan Carbone de chaque site, puis à totaliser l'ensemble. Une fonctionnalité est désormais prévue dans les tableurs « site » pour éviter les doubles comptes : un onglet « export postes », qui liste précisément les émissions à cumuler à l'étape suivante.

Un nouveau tableur (utilitaire multisites) est également disponible, qui permet justement de cumuler des tableurs de bilan carbone unitaire, ou des cumuls de sous-ensembles correspondant à des périmètres particuliers (par exemple une première étape de cumul peut

concerner les sites dédiés à une filière particulière d'un groupe, avant qu'un cumul général ne consolide l'ensemble des filières du groupe en question).

Il est possible « d'empiler » les tableaux de cumul sans limite.

3.3.2 - Cas des sites à l'étranger

Les limites d'applicabilité géographique de la méthode Bilan Carbone ont été détaillées au §1.4.

3.3.3 - Filiales et participations

Pour savoir comment consolider les émissions de plusieurs filiales lorsque l'entreprise a des pourcentages de participation variables dans chaque filiale, nous préconisons de suivre les règles édictées par la norme ISO 14064 ou par le GHG Protocol⁴³, à savoir :

- la totalité des émissions est prise en compte si la gestion opérationnelle du site relève de l'entreprise qui fait son Bilan Carbone, que le niveau de participation soit de 20% ou de 80%,
- aucune émission n'est prise en compte si la gestion opérationnelle du site relève en totalité d'une autre entreprise (cas d'une participation minoritaire sans siège au conseil d'administration par exemple)
- les émissions sont prises en compte au prorata de la participation financière si la gestion de la filiale est parfaitement autonome.

Notons que le dernier cas de figure correspond à une certaine logique dans le cadre d'un reporting, mais qu'elle est d'une interprétation plus délicate dans le cadre d'une démarche de management environnemental. Dans le cas d'un groupe industriel, on ne peut pas déduire grand chose si une baisse des émissions est due à une baisse du niveau de participation dans une filiale par ailleurs sollicitée dans le processus de production.

Par contre, si le Bilan Carbone concerne une activité d'investissement, il peut se plaider que le Bilan Carbone consolidé d'un investisseur soit le reflet des émissions globales des activités dans lesquelles il a fait ses placements.

⁴³ www.ghgprotocol.org

4 - Application aux collectivités territoriales

4.1 - Spécificités de la méthode pour les collectivités territoriales

La version de la méthode Bilan Carbone dédiée aux collectivités territoriales a la particularité de se composer de deux modules, qui correspondent à deux approches possibles de la question :

1. Un module « collectivité », qui concerne les émissions engendrées par l'activité propre de la collectivité ou par les services qu'elle rend ;
2. Un module « territoire », qui concerne les émissions engendrées par l'ensemble des activités situées sur le territoire de la collectivité considérée.

Chacune de ces approches peut s'utiliser indépendamment ou en parallèle, selon la question posée, et nous précisons ci-dessous le champ d'application de chacune d'elles

4.2 - Approche « collectivité »

4.2.1 - Entités concernées et structure générale du tableur maître « collectivité »

Le module « collectivité » du Bilan Carbone peut s'appliquer à toute autorité territoriale assurant, directement ou par délégation, des services publics divers - administratifs, techniques... - sur une zone géographique possédant des limites précises. Sont ainsi particulièrement concernés une commune (grosse ou petite), un département, un arrondissement de ville, une région, ou encore un Parc Naturel Régional, un pays, un syndicat intercommunal de ramassage des ordures ou d'électrification...

NB : dans le cas d'un Pays ou d'un Parc Naturel Régional, la mise en oeuvre du module « collectivité » sera très limitée, ces structures n'ayant pas de compétences territoriales - au sens strict du terme - mais des missions d'animation. Cela ne crée cependant pas d'obstacle théorique à l'application de la méthode à leur patrimoine propre, même si ce dernier est très modeste.

Dans ce module « collectivité », l'organisation est donc considérée comme un fournisseur de services d'un genre particulier (assurant le ramassage des ordures, gérant des établissements d'enseignement, entretenant la voirie, etc), en utilisant pour ce faire son patrimoine propre ou des moyens externes dont elle a le contrôle de fait. Ces moyens externes peuvent provenir d'une délégation de service public, ou de tout autre mode de contrôle direct des activités d'une structure dont la collectivité n'est pas propriétaire.

Comme chaque service de la collectivité possède généralement des établissements distincts, des fournisseurs distincts, des flux de personnes distincts (les élèves se rendant dans les écoles n'ont pas de raison particulière d'être considérés comme les salariés d'une piscine), l'approche préconisée pour une collectivité est la même que pour une entreprise possédant plusieurs sites.

Cela revient à considérer chaque service ou activité de la collectivité comme un prestataire distinct, qui fera l'objet d'un bilan carbone unitaire avec un tableur de type site qui est commun avec le module entreprise, les postes étant décrits au § 3.2. Certains intitulés seront parfois adaptés au cas des collectivités locales, et certains postes ou items supprimés car non nécessaires.

Par exemple, le poste « matériaux entrants pour emballages » devient essentiellement sans objet dans un service de collectivité (qui vendra rarement des stylos sous blister ou des pots de yaourt), de même que l'item « fret sortant », etc⁴⁴.

On utilisera ensuite un utilitaire multisites pour obtenir le Bilan Carbone de l'ensemble de la collectivité.

Cette approche permet de consolider les résultats soit par flux (les combustibles ou le fret pour l'ensemble des services), soit par service rendu (les émissions de l'ensemble des établissements culturels relevant de la collectivité, par exemple).

Le chapitre 4.2.2 ci-dessous propose le découpage que nous recommandons des services de la collectivité (pour que les résultats soient éventuellement comparables d'une collectivité à une autre), et le chapitre 4.2.3 détaille les postes d'émission pris en compte au sein de chaque service.

4.2.2 - Description des services et activités de la collectivité

Le périmètre d'intervention d'une collectivité est défini par les compétences dont elle a la charge. Tous les services et activités que l'organisation mettra en oeuvre pour assurer ses compétences ainsi que pour appliquer la politique des élus seront donc à inclure dans le périmètre d'évaluation du Bilan Carbone®. Ces services et activités peuvent donc être soit directs (action gérée par la collectivité ou déléguée à un autre organisme) soit plus indirect (politique du logement, de la vie associative et culturelle, enseignement, etc).

Nous présentons ci-dessous les services les plus fréquemment assurés par une collectivité locale, et qui devront être analysés. Cette liste n'est pas limitative par principe, et il faudra bien sûr regarder le reste si cela correspond à une réalité physique dans la collectivité qui réalise son Bilan Carbone.

4.2.2.1 - Administration générale

Ce terme désigne le fonctionnement des infrastructures (bâtiments) et des personnes directement impliquées dans la fourniture des services administratifs rendus par la collectivité, ou nécessaires à son fonctionnement propre (état civil, délivrance de papiers et d'autorisations de toute nature, services comptables et financiers, questure ou équivalent, personnel à la disposition des élus « généralistes », etc).

Nous retrouverons donc logiquement dans ce cas :

⁴⁴ Il peut par contre y avoir, occasionnellement, des flux de transport sortants. L'évacuation des gravats dans le cadre de travaux en est un exemple. Voir le § 4.2.3.2 pour ce cas de figure.

- les bâtiments et services centraux de la collectivité : hôtels de ville, de département, de région,
- l'ensemble des agents (fonctionnaires territoriaux et contractuels) des services de la collectivité présents dans ces bâtiments centraux,
- les infrastructures et personnels assurant ces services « centraux » de manière déconcentrée sur l'ensemble du territoire, dont, le cas échéant, la police municipale,
- tout ce qui a trait aux élus « sans portefeuille » (notamment les déplacements et le fonctionnement des services mis à leur disposition). Les élus « affectés » à des opérations particulières (urbanisme, voirie, espaces verts) peuvent voir les émissions de leur service particulier incluses dans les émissions du service dont ils s'occupent plus particulièrement.

Si les bâtiments administratifs généraux hébergent des agents qui, en pratique, ne travaillent que pour fournir un service donné (éducation, voirie, ou culture par exemple), il y a deux manières de prendre en compte les émissions liées à l'activité de ces agents :

- soit on les laisse dans l'administration générale, car c'est surtout le gestionnaire du bâtiment qui peut influencer sur les émissions en question,
- soit on les affecte à chaque service au prorata des agents qui le concernent, pour améliorer la visibilité sur le « coût réel » du service en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre.

Par exemple, les émissions de la direction des routes d'un département pourront soit faire partie du tableur « Administration générale », où seront rassemblées les émissions de tous les bâtiments de bureau quel que soit le service rendu par les agents qui y travaillent, soit être intégrées au tableur « Voirie », où seront rassemblées les émissions de tout ce qui concerne l'entretien des routes.

Le contexte devra donc permettre de décider quelles émissions sont à ventiler par domaine d'intervention, l'objectif étant que chaque direction et chaque agent puisse définir et adhérer à un plan d'action qui lui « parle ».

4.2.2.2 - Enseignement

Nous allons trouver ici ce qui concerne les établissements d'enseignement relevant de la compétence de la collectivité, si tel est le cas. Compte tenu de l'organisation de l'enseignement en France, cela concernera, de manière limitative, uniquement les collectivités suivantes :

- les Communes, pour la gestion des écoles maternelles et primaires
- les Départements, qui administrent les collèges
- les Régions, qui ont en charge les lycées, ainsi que la formation professionnelle et la formation continue.

L'enseignement supérieur n'est à prendre en compte que si la collectivité exerce une influence directe et forte sur l'établissement considéré (exemple : l'Ecole Nationale Supérieure de Physique et Chimie Industrielle de la Ville de Paris). Ce service n'existera généralement pas pour les autres collectivités, telles que les Communautés de communes et Communautés d'agglomérations, les Pays ou les Parc Naturels Régionaux, etc.

Chaque établissement pourra faire l'objet d'un bilan carbone autonome, où l'ensemble des flux associés à son fonctionnement sera pris en compte : énergie sur site, déplacements des élèves, enseignants et visiteurs divers, fabrication des fournitures et des aliments achetés, etc. Par la suite, l'utilisation d'un utilitaire multisites permettra de consolider les émissions de l'ensemble des établissements d'enseignement, pour obtenir les émissions du service de l'enseignement.

4.2.2.3 - Logements

Ce service recouvre l'ensemble des logements, généralement à caractère social, dont la gestion est assurée par une structure dans laquelle une collectivité peut avoir une implication directe, financière et/ou décisionnelle. Sont ainsi potentiellement concernés les parcs HLM, ILM, et autres structures identiques.

Les émissions associées concerneront bien sûr le confort thermique, mais aussi toutes les autres émissions liées au fonctionnement (déplacements domicile-travail des résidents, approvisionnements en matériaux pour la rénovation, etc). Le périmètre exact à prendre en compte peut être à adapter en fonction du contexte.

Comme pour l'enseignement, chaque ensemble immobilier homogène (un immeuble, une résidence, ou parfois juste un logement) pourra faire l'objet d'un bilan carbone autonome, puis un utilitaire multisites permettra de consolider les émissions de l'ensemble des logements sous l'autorité de la collectivité.

4.2.2.4 - Transports collectifs

Seront pris en compte dans cette rubrique les émissions engendrées par l'ensemble des activités de transports en commun pour lesquelles la collectivité étudiée a une part majoritaire du financement de cette activité et/ou une position décisionnaire au sein du conseil d'administration de l'entité assurant le service (en règle générale, les services de transports en commun sont assurés par une entité spécifique et dans laquelle la collectivité a un rôle décisionnel important).

Comme pour les autres domaines d'intervention, toutes les collectivités ne sont pas en charge de services de transports collectifs. Selon le type de transports ils seront associés à des collectivités différentes :

- Les transports urbains (bus de ville, métro, tramway) sont le plus souvent de la compétence d'une commune, communauté de commune, ou d'une agglomération.
- Les transports départementaux (bus) relèvent en général des Conseil généraux,
- Les transports Express Régionaux relèvent des Conseil Régionaux.

Lors de la mise en œuvre de la méthode, il faudra faire attention aux doublons possibles avec les émissions prises en compte ailleurs, comme par exemple :

- le ramassage scolaire peut avoir été déjà pris en compte dans les déplacements associés aux établissements d'enseignement (voir § 4.2.2.2 ci-dessus),
- certains services peuvent être dédiés aux établissements culturels ou sportifs, et donc être pris en compte dans les déplacements des visiteurs dans les feuilles concernées,
- etc.

4.2.2.5 - Eau et assainissement

Sont compris ici les services de gestion de la fourniture en eau et de l'assainissement (canalisations, réseau de collecteurs, stations d'épuration). Ces deux compétences relevant de la commune, d'intercommunalités créées pour l'occasion ou de conseils généraux, les autres types de collectivité ne sont pas concernés par ce chapitre.

Si le principe général de la prise en compte des émissions reste le même ici que pour les autres services, des difficultés méthodologiques peuvent survenir dans ce cas précis à cause du contexte historique. L'eau a en effet été le premier facteur d'incitation à l'intercommunalité, ce qui a conduit à la création de syndicats, communautés de communes, et autres structures mutualisées, qui ont pu par ailleurs ne mutualiser chacune qu'une partie de la prestation : syndicat de pompage, de distribution d'eau, d'assainissement, de barrage, de nappe, de rivière...

Il en résulte qu'il faudra décider d'une clé de répartition des émissions de fonctionnement du syndicat entre les diverses collectivités bénéficiaires, ce pour quoi il n'y a pas de réponse évidente. L'allocation peut se faire au prorata des abonnés, des habitants, du volume consommé ou collecté, ou même de la consommation électrique des diverses portions du réseau si ces dernières sont individualisables, etc.

La deuxième difficulté tient au fait que les réseaux d'eau et d'assainissement sont le plus souvent cogérés par la commune et un prestataire délégué, avec des liens qui peuvent être de nature juridique très différente, comme le tableau ci-dessous l'illustre.

Gestion déléguée	équipement	exploitation	financement
concession	propriété de la commune mais financé par le concessionnaire	par la société concessionnaire	Le concessionnaire prélève une redevance sur l'utilisateur, et n'effectue pas de reversement à la commune. Il finance les investissements sur ses propres deniers.
affermage	propriété de la commune et financé par la commune	par la société affermée	Le concessionnaire prélève une redevance sur l'utilisateur, sur laquelle il effectue un reversement à la commune. Par contre il ne finance pas la maintenance du réseau, qui reste à la charge de la commune.
gérance	propriété de la commune et financé par la commune	par la société gérante	La redevance est directement reversée à la commune, qui rémunère le gérant au forfait et assume le financement des investissements.
régie intéressée	propriété de la commune et financé par la commune	par la société gérante	La redevance est directement reversée à la commune, qui rémunère le gérant avec une formule d'intéressement à l'exploitation. Le financement des investissements reste à la charge de la commune.

En ce qui concerne le Bilan Carbone, la propriété des moyens de production n'est pas plus un critère de sélection ici que dans le cas d'une entreprise : tous les flux liés à la gestion du réseau (énergie, maintenance et remplacement de pièces, émanations de méthane des STEP, etc) sont donc à prendre en compte.

4.2.2.6 - Déchets

Ce poste va concerner toutes les obligations de collecte et de traitement des déchets mises à la charge de la collectivité, ainsi que tous les services de même nature mis en place à l'initiative de la collectivité. Cela concernera bien entendu les ordures ménagères, mais aussi les déchetteries, collectes de déchets dangereux gérés et/ou financés par la collectivité, etc.

Enfin en ce qui concerne les ordures ménagères (collecte et traitement), la compétence première est, comme pour l'eau, du ressort des communes. En effet, la loi⁴⁵ stipule que « les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale assurent, éventuellement en liaison avec les départements et les régions, l'élimination des déchets des ménages. »

Les communes peuvent cependant transférer à un établissement public de coopération intercommunale ou à un syndicat mixte soit l'ensemble de la compétence d'élimination et de valorisation des déchets des ménages, soit la partie de cette compétence comprenant le traitement, la mise en décharge des déchets ultimes ainsi que les opérations de transport, de tri ou de stockage qui s'y rapportent.

Si les communes sont légalement au centre de la gestion de ces services, directement ou par le biais d'une intercommunalité, les départements et même les Régions peuvent donc être également très impliqués.

Dans le cadre du Bilan Carbone, comme la propriété d'un bien ou d'un service n'est pas un facteur discriminant de prise en compte, l'ensemble des moyens mis au service de la collecte et du traitement de vie seront à prendre en compte, y compris les émissions dérivées des procédés de traitement (méthanisation, émissions de CO₂ fossile en provenance du plastique incinéré). Rappelons que le CO₂ d'origine organique n'a pas à être comptabilisé, même s'il est le fait d'activités humaines (voir § 2.1.2).

L'annexe I du présent document, apporte des éclairages spécifiques pour la réalisation de Bilan Carbone spécifiques aux organismes de gestion des déchets.

4.2.2.7 - Equipements sportifs

Cet ensemble concerne les émissions associées au fonctionnement des infrastructures permettant l'organisation d'activités sportives de toute nature, sur lesquelles la collectivité a une influence directe, soit qu'elle la détienne, soit qu'elle la finance, soit qu'elle en assure la gestion, en direct ou par délégation.

Cela va concerner les piscines, patinoires, stades (athlétisme, sports collectifs et individuels tels que tennis), les salles et halles dédiées ou multisports, les bases nautiques (voile, aviron, canoë, etc.), les remontées mécaniques, centres équestres, aérodromes de loisir, circuits de conduite automobile, et autres équipements moins répandus associés à une pratique sportive, ou para-sportive, tels que stades de curling ou installations de tir à l'arc.

Pour certaines activités hybridant sport et culture (ex : un parcours botanique dans la montagne), il conviendra d'être attentif à ne pas faire de double compte avec les activités culturelles.

4.2.2.8 - Etablissements culturels

⁴⁵ Extrait du Code Général des Collectivités Territoriales (Partie Législative) - Chapitre IV : Service public industriels et commerciaux - Section 3 : Ordures ménagères et autres déchets

Les équipements culturels incluent toutes les infrastructures dédiées à la gestion et l'animation d'activités au caractère principalement artistique et/ou culturel, que la gestion en soit assurée directement par la collectivité ou au travers d'une association dont elle prend en charge une partie essentielle du financement hors adhérents ou entrées payantes. Seront donc à prendre en compte :

- les musées (arts, sciences, cultures ...),
- les bibliothèques et médiathèques,
- les salles de spectacles (théâtre, concerts, danse ...),
- les sites historiques (site de bataille, châteaux, ...),
- les sites archéologiques ou d'intérêt scientifique.

Bien entendu, ne seront pris en compte que ceux des sites ci-dessus pour lesquels la collectivité étudiée a une implication significative et par conséquent une capacité d'intervention. Par conséquent, les équipements culturels totalement privés ne seront pas pris en compte ici, pas plus que ceux situés sur le territoire de la collectivité étudiée mais dont la gestion lui échappe totalement.

Les activités liées à la gastronomie (caves, exploitations agricoles artisanales détenues par la collectivité, etc.) sont par extension incluses dans cette catégorie, pour autant qu'elles relèvent d'établissements directement gérés ou contrôlés par la collectivité.

4.2.2.9 - Etablissements à caractère sanitaire et social

Nombre de collectivités (en particulier les communes et les conseils généraux) assurent des prestations dans le domaine sanitaire et social, soit avec des aides financières diverses, soit à travers le financement de structures dédiées. Dans le cadre du Bilan Carbone seules les structures dédiées sont prises en compte, même si, le plus souvent, elles seront gérées en coopération avec des organismes d'état (cas des hôpitaux) ou des organismes privés subventionnés. Entreront donc dans le périmètre :

- Maisons de retraite, et activités d'aide aux personnes âgées,
- Etablissements pour personnes handicapées,
- Crèches et établissement d'accueil petite enfance,
- Foyers d'accueil,
- Centre communaux d'action sociale,
- Centres sanitaires spécialisés (toxicomanie, alcoolisme, VIH),
- Structures d'aides à l'insertion et au développement local.

Selon les cas de figure, les hôpitaux pourront également être inclus ici, si l'action de la collectivité est considérée comme prépondérante dans le financement ou dans la conduite opérationnelle de l'hôpital.

4.2.2.10 - Espaces verts

La dénomination « espaces verts » va concerner tous les espaces naturels ou semi-naturels dans lesquels la collectivité a une capacité d'intervention directe ou indirecte forte (détention, entretien ou exploitation). Seront notamment concernés :

- les jardins (publics ou botaniques), et par extension, les zoos municipaux s'ils existent,
- les bois et forêts domaniales, y compris leur fréquentation et leur exploitation, même si cette dernière a été concédée à une entité tierce comme l'ONF,
- toutes les plantations d'ornement de la voirie, y compris les arbres d'alignement,
- les serres et pépinières servant à l'alimentation des lieux précités,
- les sites littoraux et aires maritimes protégées directement placées sous la responsabilité de la collectivité,
- les cours d'eau et lacs (gestion, entretien, etc),
- les sites naturels remarquables directement détenus et/ou gérés par la collectivité (montagnes, grottes, etc.).

Dans tous ces cas de figure, ce sont bien sûr les activités humaines associées qui seront prises en compte, et le fait qu'il s'agisse d'espaces verts n'exclut en rien des émissions qui seront par exemples occasionnées par :

- les déplacements des agents d'entretien ou d'exploitation et des visiteurs,
- l'énergie de fonctionnement des bâtiments (serres, locaux d'exploitation, bureaux, logements de fonction le cas échéant, etc),
- les flux de matière nécessaires (amendements par exemple),
- le fret associé,
- les émissions liées à l'utilisation des engrais le cas échéant...

Rappelons que la méthode Bilan Carbone exclut expressément les puits, sauf dans le cas du bois d'œuvre à très longue durée de vie (1 siècle ou plus) issu de forêts bien gérées (cf. § 2.3).

4.2.2.11 - Voirie

La voirie désigne, au sens large, tout ce qui touche aux infrastructures de transport pour lesquelles la collectivité assure la gestion effective, et notamment l'entretien. Cela peut en théorie concerner aussi bien le transport routier que les autres modes de transport, pour autant que la collectivité exerce une influence directe sur la gestion ou le financement (structures portuaires et aéroportuaires, gares et voies de chemin de fer...). Sont par contre exclues de cet ensemble toutes les voies d'accès et aires de stationnement privées, sauf exception.

Deux types de collectivités sont plus particulièrement impliqués dans la gestion de la voirie :

- les communes, pour les rues, boulevards, avenues, chemins vicinaux,
- les départements pour les routes départementales et nationales (y compris les ouvrages d'art),

Les autoroutes urbaines et échangeurs d'autoroutes nationales dont l'entretien est assuré par une collectivité sont également concernés.

Il importe de noter que, conformément à ce qui est indiqué au § 2.3.3, les émissions de la voirie ne concernent que celles engendrées par la construction et l'entretien de ces infrastructures. Les émissions liées à l'utilisation des infrastructures, c'est-à-dire découlant des consommations de carburants pour le transport de personnes et de marchandises, ne sont pas prises en compte dans l'approche « collectivité ».

Ces émissions liées à l'utilisation de la voirie sont par contre comptabilisées dans le module « territoire », abordée au § 4.3 ci-dessous.

4.2.2.12 - Cas de figures non évoqués plus haut

Dans un pays qui comporte 36.000 communes, 100 départements, et un nombre considérable de syndicats intercommunaux, intercommunalités, arrondissements de grandes villes, etc, il est bien évidemment impossible de prévoir à l'avance toutes les configurations qui peuvent se présenter. Les § 4.2.2.1 à 4.2.2.10 correspondent donc à des services qui sont fréquemment assurés par les collectivités, notamment les communes, mais il est bien évident que cela ne suffit pas être exhaustif dans tous les cas de figure, et que tout service assuré par la collectivité doit être pris en compte.

Cela peut par exemple concerner :

- la gestion d'un port ou d'un aéroport,
- la gestion d'un parc des expositions ou d'un lieu de foires et salons,
- la gestion d'un service de développement économique,
- etc.

Si ces services existent, il faut en faire le(s) Bilan(s) Carbone individualisé(s), avant de les intégrer dans le total.

4.2.2.13 - Risques de recouvrement et de double compte

Comme il a été mentionné à plusieurs reprises ci-dessus, l'approche par service rendu comporte nécessairement des possibilités de recouvrement et donc de double compte : des émissions prises en compte dans le service « transports collectifs » peuvent également avoir été prises en compte pour d'autres services, au titre du déplacement des élèves d'établissements scolaires, des salariés d'établissements sanitaires, des joueurs de l'équipe municipale... .

De même, les émissions de traitement des déchets, au « cœur » des émissions du service éponyme, peuvent se retrouver aussi dans le poste « déchets directs » de n'importe quel autre service.

Il conviendra donc d'être particulièrement attentif aux risques de doublons, et le tableau ci-dessous rappelle, par une croix, les paires de services pour lesquels il y a une possibilité de recouvrement évidente (mais le tableau ci-après ne prétend pas être exhaustif).

	Adm. générale	Enseignement	logements	transports collectifs	Eau, assainissement	Déchets	Equipts sportifs	Equipts culturels	sanitaire et social	espace verts	voirie
Administration générale			X	X		X					
Enseignement			X	X		X	X	X	X		X
Logements		X		X		X	X	X	X	X	X
Transports collectifs	X	X	X			X	X	X	X		X
Eau, assainissement											
Déchets	X		X	X			X	X	X	X	X
Equipements sportifs		X	X	X		X					X
Equipements culturels		X	X	X		X					X
Sanitaire et social		X	X	X		X					X
Espace verts			X	X		X					X

Voirie		X	X	X		X	X	X	X	X	
--------	--	---	---	---	--	---	---	---	---	---	--

L'existence de doublons nécessite une certaine prudence à la lecture des résultats consolidés pour l'ensemble des services de la collectivité. Le cas échéant, vous pourrez, à l'aide d'extractions adéquates (voir chapitre 6), élaborer une consolidation excluant ces doubles comptes.

Remarque : pour un domaine de compétence particulier, chercher à supprimer ces doubles comptes ne sera pas toujours pertinent : cela peut biaiser la « photographie globale » des émissions dont il est à l'origine et par là même impacter le plan d'action à mettre en place.

4.2.3 – Description des postes d'émission pris en compte pour chaque service

Service par service, les postes d'émission qui seront pris en compte sont les presque les mêmes que ceux qui sont exposés au § 3.2 pour les entreprises. Nous invitons donc le lecteur à commencer par lire ce chapitre, avant de consulter les items ci-dessous, qui se limitent à préciser les différences avec l'approche « entreprises ». Il faut noter d'un point de vue général que le fichier permettant l'évaluation des émissions de ces postes (dit fichier « site ») est commun avec l'approche « entreprise ».

4.2.3.1 - Energie

Pour chaque activité assurée par la collectivité, le premier poste pris en compte concerne l'usage de l'énergie

La diversité des situations rencontrées sera a priori moins grande que pour les entreprises, toutefois le tableur propose aussi deux onglets identiques pour saisir les données de consommation, comme pour les entreprises. Le but est le même : pouvoir séparer en deux parties la consommation d'énergie si cela facilite la lecture des résultats.

4.2.3.2 - Emissions hors énergie

Le deuxième poste concerne les sources fixes ne découlant pas de l'usage de l'énergie (émanation des engrais, fuites de circuits de climatisation, etc).

La diversité des situations rencontrées sera a priori plus faible que dans le cas des entreprises productrices de biens ou de services (les collectivités mettent rarement en œuvre des procédés industriels, ou effectuent rarement des activités agricoles).

Comme pour les entreprises, la méthode tient compte des CFC, car ce sont des gaz à effet de serre, bien qu'ils ne soient pas dans le champ d'application du protocole de Kyoto. Leurs émissions sont discriminées dans les récapitulatifs de résultats

Et comme pour les entreprises, il y a deux onglets identiques pour tenir compte de ces émissions, même si la séparation en deux de ce poste sera moins souvent pertinente.

4.2.3.3 - Matériaux et services entrants

Pour la quasi-totalité des services fournis par une collectivité, il y a besoin d'effectuer des achats (aliments pour la restauration scolaire, matériaux pour l'entretien de la voirie ou des bâtiments, linge pour les établissements paramédicaux, matériel de sport pour les

établissements sportifs, réactifs pour la piscine, consommables divers, etc). Même si ces achats ne sont pas incorporés dans une production matérielle vendue par la suite, ils peuvent potentiellement concerner tous les types de matériaux.

Pour cette raison, l'onglet qui permet de saisir les flux de matériaux et services entrants est identique à celui de la version « entreprises » du tableur.

Par contre, même si l'onglet « futurs emballages » a été conservé pour faciliter la maintenance du tableur, il est à supposer qu'une collectivité ne vend jamais de produits, et par la suite ne fabrique jamais d'emballages.

De rares exceptions peuvent se concevoir (par exemple les enveloppes des envois postaux sont assimilables à des emballages des services rendus).

4.2.3.4 - Fret

Le fret d'une collectivité sera généralement plus limité que ce que l'on va trouver pour les entreprises. En effet, une collectivité n'ayant en général pas de clients, elle n'assure pas d'expéditions. Il peut quand même y avoir des flux sortants dans quelques cas de figure (courrier en volume significatif, évacuation de gravats lors de travaux, etc), mais le plus souvent les flux à prendre en compte seront limités au fret entrant et au fret interne.

Ces flux se traitent exactement comme ceux des entreprises.

Pour les transports collectifs, il y a deux manières possibles de prendre en compte l'énergie de traction :

- soit dans l'un des deux postes « énergie » que l'on peut rebaptiser pour l'occasion,
- soit dans l'énergie de la rubrique « fret interne » du tableur utilisé pour les transports collectifs.

Dans tous les cas de figure, il faut éviter de mettre dans un même poste le déplacement des salariés ou visiteurs et celui des personnes transportées.

4.2.3.5 - Déplacements de personnes

Les déplacements de personnes associés aux services rendus par une collectivité sont susceptible de présenter la même diversité que pour une entreprise. Tous les flux sont donc pris en compte : domicile-travail, agents et élus se déplaçant pour le compte de la collectivité, et visiteurs ; route, air et mer.

Par contre, ce poste peut engendrer un problème d'allocation pour un même déplacement qui dessert successivement plusieurs services. Par exemple, si une personne va d'abord déposer son enfant à l'école avant d'aller à la piscine, il ne faudra pas compter pour l'école un trajet domicile-école puis pour la piscine un trajet domicile-piscine (la première partie du trajet étant déjà imputée à l'école). Il conviendra donc d'être particulièrement vigilant sur les distances à prendre en compte pour les visiteurs des divers établissements gérés par la collectivité.

Les « associations de services » les plus fréquentes concerneront le travail, l'école et les courses, l'ensemble de ces trois destinations pouvant constituer les arrêts d'un même trajet circulaire partant d'un domicile pour y retourner. La pertinence de faire référence au domicile du visiteur comme point origine du déplacement ne sera donc pas toujours garantie.

4.2.3.6 - Déchets directs

Nous allons trouver ici les mêmes items que pour les « entreprises », les déchets émis par les services d'une collectivité territoriale étant les mêmes que pour une entreprise. Les déchets dangereux (vieux solvants, vieux lubrifiants, piles...) et les fuites d'halocarbures sont également pris en compte.

4.2.3.7 - Immobilisations

Les émissions prises en compte au titre de la fabrication des immobilisations comportent les mêmes postes que pour les « entreprises » (bâtiments, voirie, outils et machines, informatique), et se gèrent exactement de la même façon, avec le choix entre l'utilisation effective d'un amortissement sur un parc installé, ou le traitement des postes en flux annuels.

Ce choix sur la manière de gérer l'amortissement peut bien sûr s'opérer service par service.

4.2.3.8 – Prise en compte de l'utilisation des services ou produits rendus

Cet onglet ne sera que très rarement utilisé dans une approche collectivité. Les émissions d'utilisation d'un service rendu par la collectivité se traduiront principalement par des émissions dues aux déplacements des visiteurs (ex : les parents qui amènent leurs enfants à l'école dans le cadre du service rendu « enseignement »). Ces émissions peuvent être directement intégrées dans l'onglet « déplacement de personnes ».

4.2.3.9 – Prise en compte des émissions de fin de vie des services ou produits vendus

Tout comme le poste utilisation des produits ou services, peu de cas peuvent être recensés pour ce poste. On peut tout de même noter par exemple la fin de vie des journaux qui sont édités et distribués par la collectivité.

4.2.4 - Récapitulatif

Les onglets récapitulatifs sont en tous points identiques à ceux du tableur « entreprises » : on va donc trouver un total, une matrice pour gérer les extractions, et des onglets d'exportation permettant d'utiliser en aval du tableur d'un service un utilitaire multisite ou un utilitaire économique.

4.2.5 - Cas particuliers de mise en œuvre

4.2.5.1 - Cas des collectivités administrant un grand nombre de sites

Avec l'approche « collectivité », il arrivera assez souvent, dès lors que l'organisation est un peu grande, qu'elle gère un grand nombre de sites qui seraient chacun éligibles pour faire leur propre Bilan Carbone (par exemple tous les lycées d'une région). L'agrégation des données

avant saisie dans le tableur permettra assurément de disposer de la part du service rendu dans le total, mais sera par contre difficilement exploitable dans le cadre d'un plan d'action, car les divers établissements pris en compte se verront ainsi « gommer » leurs particularités, noyées dans la moyenne de l'ensemble.

Pour permettre de disposer à la fois des informations propres à chaque établissement (ou chaque « site ») et d'informations agrégées pour l'ensemble du service, nous recommandons l'approche suivante :

- chacun des sites d'un service (par exemple chaque école primaire gérée par le service scolaire d'une mairie) fait son Bilan Carbone avec un tableur « site » dédié, et dispose donc d'un résultat qui lui est propre,
- un premier niveau de totalisation (avec l'utilitaire « multisites ») permet de disposer des émissions pour l'ensemble des sites, jusqu'à 50.
- si le service gère plus de 50 sites, il faut soit augmenter la capacité d'importation de l'utilitaire « multisite » (ce qu'un utilisateur un peu averti d'Excel fera sans aucun problème) pour la faire passer au nombre désiré, soit totaliser autant de fichier « multisite » que nécessaire au sein d'un autre fichier « multisite ».

Cette approche permet donc de disposer à la fois d'une visibilité sur les émissions associées au fonctionnement d'un établissement particulier et d'une visibilité sur l'ensemble des émissions du service.

4.2.5.2 - Cas des services mutualisés

Dans le cadre de l'approche « collectivité », il arrivera souvent que les services du ressort de la collectivité (transports, sports, eau et assainissement) soient en fait assurés par une entité délégataire ou une association ad hoc, qui ne sera pas limitée au service de la collectivité considérée (équipement sportif mutualisé entre plusieurs communes, prestataire assurant la distribution de l'eau pour le compte d'un syndicat intercommunal, etc).

En pareil cas, l'approche « collectivité » devra bien sûr se limiter à la fraction des émissions de fonctionnement de l'entité délégataire qui concerne les administrés de la collectivité qui fait son Bilan Carbone. Une règle d'imputation devra alors être définie, et cette règle restera du ressort de l'utilisateur de la méthode. Par exemple, pour un syndicat d'électrification, il sera possible de répartir ses émissions de fonctionnement au prorata des km de lignes posés dans chaque commune, des habitants desservis, des consommations... De même, pour un syndicat de ramassage des ordures ménagères, la clé de répartition peut être par habitant, par foyer (ce qui est déjà très différent !), par tonnage jeté, etc.

Grâce aux différentes fonctionnalités permettant de totaliser différents Bilan Carbone « site » - via l'utilitaire « multisite » - il est ainsi possible d'affecter un % d'allocation des émissions globales de l'entité délégataire dans la consolidation au sein du Bilan Carbone global de la collectivité.

4.2.5.3 - Cas des collectivités situées hors de France Métropolitaine

Les limites d'applicabilité géographique de la méthode Bilan Carbone ont été détaillées au §1.4.

Son application dans d'autres territoires est possible sous réserve :

- de l'aménagement de certains choix méthodologiques (ex : cas de la déforestation – voir §2.1.2).
- d'une vérification de la validité territoriale des facteurs d'émissions proposés – de façon synthétique, on peut convenir que le Bilan Carbone s'applique sans trop de modifications aux pays d'Europe Occidentale ainsi qu'aux DOM et à la Nouvelle Calédonie pour lesquelles une adaptation des facteurs d'émissions a été réalisée.

4.3 - Module « territoire »

4.3.1 - Entités concernées par le tableur maître « territoire »

La réalisation de deux modules pour la version « collectivités territoriales » correspond aux deux significations que peut recouvrir ce terme « collectivité territoriale » :

- cela peut désigner l'administration locale attachée à un ensemble géographique correspondant à un échelon administratif français (commune, département, etc),
- mais cela peut aussi désigner l'ensemble des personnes et activités résidentes sur un territoire bien précis (ainsi le terme « commune » peut désigner le territoire de ladite commune, avec les habitants et les activités qui y sont hébergées).

La première interprétation est bien entendu celle qui est retenue pour l'approche « collectivité », qui a fait l'objet du chapitre 4.2. Afin de permettre au Bilan Carbone de s'appliquer quand le mot « collectivité » possède le deuxième sens, le Bilan Carbone propose également un module « territoire », permettant alors la prise en compte d'une large partie des flux d'énergie et de matière qui sont associés aux activités des personnes physiques et morales résidentes sur le territoire, ou qui y passent.

Cette application du Bilan Carbone est, dans sa logique, très proche d'une utilisation de la version « entreprises » qui considérerait le territoire comme un seul site, avec ses émissions propres et celles qui découlent de ses échanges avec l'extérieur.

De ce fait, il est donc possible de faire le Bilan Carbone « territoire » de toute entité géographique bien définie, même si ses frontières ne recoupent pas celles d'un échelon administratif classique (ce qui sera par exemple le cas d'un Parc Régional ou National, d'un quartier d'une ville...). La limite de ce genre d'exercice n'est pas théorique, mais sera l'accès aux données, qui sera vraisemblablement plus difficile pour ce type non classique d'échelon territorial.

Par contre, il ne sera pas nécessairement possible de faire le Bilan Carbone « territoire » d'une collectivité pour laquelle le Bilan Carbone « collectivité » est réalisable : ainsi, cela n'aura pas de sens d'appliquer l'approche territoriale à un syndicat intercommunal de ramassage des ordures ou à un syndicat d'électrification rurale (mais à l'intercommunalité, cela sera possible).

Ensuite, l'utilisateur notera que les émissions prises en compte dans l'approche « territoire » englobent une large part des émissions de l'approche « collectivité » : cela est parfaitement normal, les résultats des deux approches n'ayant aucune raison d'être sommables.

Par contre, une partie des émissions comptabilisées avec l'approche « collectivité » ne figureront pas dans les émissions prises en compte avec l'approche « territoire ». C'est notamment le cas des matériaux entrants : ces derniers sont pris en compte pour chaque service avec l'approche « collectivité », mais sont très largement laissés de côté avec l'approche « territoire » (voir § 4.3.3).

4.3.2 - Description des postes d'émission pris en compte

Le présent chapitre liste les divers postes pris en compte dans l'approche territoire, et ces divers postes correspondent aux divers onglets du tableur maître « territoire » associé à la méthode. Cette liste n'est pas limitative par principe, et rien n'interdit d'ajouter dans le tableur un ou plusieurs postes si cela correspond à une réalité physique pour la collectivité qui réalise son Bilan Carbone avec l'approche « territoire ».

4.3.2.1 - Industries de l'énergie

Cette feuille du Bilan Carbone « territoire » va permettre la prise en compte des émissions engendrées par les industriels dont le métier est la production d'énergie électrique ou thermique. En pratique, il s'agit essentiellement des émissions provenant de la combustion des hydrocarbures (liquides ou solides) utilisés pour cette activité.

4.3.2.2 - Emissions des procédés industriels

Il s'agira ici de comptabiliser les émissions de gaz à effet de serre résultant :

- de l'utilisation de combustibles fossiles pour les procédés industriels situés sur le territoire de la collectivité,
- des émissions engendrées par les achats d'électricité et de vapeur - produites à l'extérieur du territoire - des industries en question,
- des émissions non liées à l'utilisation de l'énergie (autres réactions chimiques, fuites, etc).

Rappelons que la méthode tient compte des CFC, car ce sont des gaz à effet de serre, bien qu'ils ne soient pas dans le champ d'application du protocole de Kyoto. Leurs émissions sont discriminées dans les récapitulatifs de résultats.

De plus, l'ADEME a fait développer un tableur dit « utilitaire industrie » qui permet d'évaluer les émissions industrielles⁴⁶ d'un territoire – à partir de la liste des entreprises présentes, de leurs activités et si possible de leur taille.

4.3.2.3 - Tertiaire

Les émissions prises en compte ici seront toutes celles associées à l'utilisation de l'énergie dans les bâtiments tertiaires (hors procédés industriels) et aux émissions non énergétiques de ces mêmes bâtiments (essentiellement des fuites de circuits de climatisation). Ce poste va donc recouvrir :

- le chauffage des bâtiments tertiaires (activités commerciales de toute nature, bureaux, ainsi que tous les bâtiments concernés par l'approche « collectivité »),
- l'eau chaude sanitaire de ce même ensemble,
- la vapeur achetée, pour éviter des doubles comptes avec le § 4.3.2.1, il faudra se limiter à la vapeur produite à l'extérieur du territoire

⁴⁶ Hors sites soumis à la Directive Quotas 2003/87/CE

- l'électricité consommée par les bâtiments tertiaires,
- enfin les fuites des circuits de climatisation de ces bâtiments.

4.3.2.4 - Résidentiel

Les émissions prises en compte ici seront toutes celles associées à l'utilisation de l'énergie dans les bâtiments à usage d'habitation. Les postes pris en compte sont exactement les mêmes que ceux du tertiaire.

4.3.2.5 - Agriculture et pêche

Ce poste permet la prise en compte des émissions, énergétiques et non énergétiques, liées aux activités agricoles sur le territoire de la collectivité :

- consommations de combustibles (agriculture - dont serres, et pêche) et d'électricité,
- émissions de méthane et de protoxyde d'azote liées à l'élevage (digestion entérique, traitement des déjections, épandage)
- émissions de protoxyde d'azote liées aux engrais
- fabrication des intrants (engrais, alimentation animale,...)
- fabrication des engins mécaniques (tracteurs et autres)

4.3.2.6 - Fret

Ce poste permet la prise en compte de tous les trafics de marchandises prenant place sur le territoire de la collectivité ou qui sont associés à son fonctionnement, quel que soit le mode (route, air, fer, mer), et quel que soit le sens du trajet.

Plus précisément, sont pris en compte :

- les émissions provenant des transports dits internes, c'est-à-dire avec un point de départ et un point d'arrivée qui se situent à l'intérieur du territoire ;
- les émissions provenant du trafic de transit, c'est-à-dire avec un point de départ et un point d'arrivée qui se situent tous les deux à l'extérieur du territoire. Le tableur limite les tableaux standard de ce poste au trafic routier ;
- les émissions provenant du fret sortant, c'est-à-dire avec un point de départ situé à l'intérieur du territoire et un point d'arrivée qui se situe à l'extérieur. Tous les modes sont accessibles pour ce type de trajet ;
- les émissions provenant du fret entrant, c'est-à-dire avec un point de départ situé à l'extérieur du territoire et un point d'arrivée qui se situe à l'intérieur. Tous les modes sont accessibles pour ce type de trajet.

Comme pour les entreprises, les facteurs d'émission tiennent compte de la capacité du véhicule, de son taux de remplissage, et de tout critère ayant une influence forte sur les émissions par tonne.km transportée.

En cas d'impossibilité d'accès à des données détaillées, le tableur permet une approche en ordre de grandeur à partir de statistiques nationales pour la route et le transport maritime international.

4.3.2.7 - Transport des personnes

Comme pour les marchandises, le tableur propose la saisie de 3 types de trafic :

- le transit routier, avec un point de départ et un point d'arrivée qui se situent à l'extérieur du territoire,
- le trafic lié aux résidents, où qu'ils aillent, et quel que soit le mode retenu (route, rail, aérien...),
- le trafic lié aux visiteurs, quel que soit le motif (tourisme, affaires, visites familiales...), et quel que soit le mode retenu.

Ce poste peut engendrer un problème méthodologique pour les déplacements des visiteurs. En effet, si un touriste allemand vient en France par avion pour visiter plusieurs destinations, il peut être considéré comme discutable d'allouer au Bilan Carbone « territoire » de chaque destination l'intégralité des émissions liées au vol initial. On pourra considérer comme légitime d'éclater les émissions de son trajet aérien d'Allemagne en France entre les diverses destinations qui vont enregistrer sa présence.

Si tel est le cas, un accès à des données externes et une règle d'imputation devront être définis.

4.3.2.8 - Constructions et voirie

Ce poste concerne les constructions neuves effectuées sur la période de référence du Bilan Carbone, avec une approche très « macro ».

Les principales immobilisations concernées dans la méthode sont :

- les immeubles,
- la voirie.

A la différence des tableurs « entreprise » (et « collectivité»), le poste ici n'est pas géré avec un système d'amortissement, mais sur la base des flux annuels, dans la mesure où pour l'essentiel des collectivités il y aura un flux annuel de constructions neuves sur le territoire, au surplus bien plus facile à évaluer et à traiter que le stock classé par année de construction (ce qui est indispensable pour fixer la limite de ce qui doit être amorti).

4.3.2.9 - Déchets du territoire

Ce poste permet de prendre en compte les émissions de gaz à effet de serre liées au traitement de fin de vie des déchets - solides ou liquides - qui seront directement produits par le territoire objet du Bilan Carbone.

Les considérations liminaires mentionnées au § 4.2.2.6 s'appliquent tout autant ici, et il est par ailleurs évident que les émissions contenues dans ce poste seront à peu de choses près

équivalentes à celles figurant au titre de la collecte et de la fin de vie des ordures ménagères de l'approche « collectivité ». Cela n'est en rien gênant, comme exposé au § 4.3.1 ci-dessus.

Une note spécifique à la gestion des déchets est annexée au présent document.

4.3.2.10 - Fabrication des futurs déchets

Ce poste permet de prendre en compte les émissions de gaz à effet de serre engendrées par la fabrication de ce qui est jeté par les résidents. En effet, par-delà les émissions qui ont lieu au moment de la fin de vie, tout objet jeté a dû être fabriqué, ce qui a engendré des émissions de gaz à effet de serre. L'appréhension des flux au moment de la collecte des ordures ménagères (pour l'essentiel) permettra de reconstituer des tonnages par grandes catégories de matériaux, et d'en déduire les émissions liées à la fabrication de ce qui a été jeté.

Ce poste correspond donc à une petite partie d'un poste « matériaux et services entrants » qui ne figure pas en tant que tel (voir § 4.3.3).

4.3.2.11 - Alimentation

Ce poste permet de prendre en compte - de manière grossière - la production des aliments consommés sur le territoire. Dans l'essentiel des cas de figure, on obtiendra un ordre de grandeur à partir du nombre de repas consommés dans l'année. Comme le précédent, ce poste correspond également à une partie d'un poste « matériaux et services entrants » qui ne figure pas en tant que tel (voir § 4.3.3).

4.3.2.12 - Risques de recouvrement

Comme pour l'approche « collectivité », l'approche « territoire » comporte par construction des risques de double compte. Par exemple, une centrale de production d'électricité présente sur un territoire engendre des émissions qui peuvent être à nouveau prises en compte lorsque l'on comptabilise la consommation en électricité des acteurs du territoire (industriels, résidentiels tertiaire etc...)⁴⁷. Des émissions prises en compte au niveau des procédés industriels peuvent l'être à nouveau dans les facteurs d'émission utilisés pour les flux entrants pour la construction ou les transports (puisque les facteurs d'émission pour les transports incluent la partie construction du véhicule).

Plus généralement, le tableau ci-dessous indique les possibilités de recouvrement plus ou moins évidentes (mais ce tableau ne prétend pas être exhaustif).

	Production de l'énergie	Procédés industriels	Tertiaire	Résidentiel	Agriculture et pêche	Fret	Transport de personnes	Construction et voirie	Fin de vie des déchets	Fabrication des déchets	Alimentation
Production de l'énergie		X	X	X	X					X	X
Procédés industriels	X				X	X	X	X		X	X
Tertiaire	X										
Résidentiel	X				X						
Agriculture et pêche	X	X									X
Fret		X							X		
Transports de personnes		X									
Construction et voirie		X									
Fin de vie des déchets						X					

⁴⁷ En l'espèce les choses ne sont pas si simples car une centrale délivre du courant THT sur le réseau du même nom et ce réseau n'est pas « local ». Sa production électrique n'est donc pas spécialement consommée d'abord par les habitants du territoire.

Fabrication des déchets	X	X									
Alimentation	X	X			X						

Il conviendra donc d'être particulièrement attentif aux risques de doublons pendant toute l'investigation.

Rappelons que le but ultime de la démarche Bilan Carbone reste la mise en place de plans d'actions pour faire baisser les émissions, et que l'action est toujours plus facile quand une structure ou une personne bien identifiée a de la visibilité sur l'ensemble de ce qui la concerne. Qu'il y ait des recouvrements ne fait pas nécessairement obstacle à cet objectif, mais oblige par contre à une prudence particulière avant toute publication des émissions, comme exposé au § 2.4.2.4.

4.3.3 - Postes non pris en compte

Faute de disposer d'une méthode et de facteurs d'émission appropriés pour appréhender la totalité des flux entrants (sur le territoire) de marchandises et de services, le module « territoire » de la version « collectivités » ne comporte pas de poste global « matériaux entrants » - ou équivalent - pour l'instant.

Un certain nombre de postes donnent cependant une vue partielle sur les matériaux entrants dans le territoire, correspondant à la part évaluée dans chaque onglet qui n'est pas fabriquée par ailleurs sur le territoire, à savoir :

- « Fabrication des futurs déchets » (voir § 4.3.2.10) qui permet d'évaluer les émissions ayant pris place au moment de la fabrication des futurs déchets,
- « construction et voirie », où nous allons retrouver les émissions de production de l'acier, du ciment, du verre et des matières plastiques utilisés pour les constructions effectuées sur le territoire,
- « agriculture et pêche », où nous aurons les émissions de fabrication des fertilisants azotés et des phytosanitaires
- « alimentation » pour les aliments non produits sur le territoire,

Par contre, lorsqu'une part de la consommation est issue d'une production est locale à l'échelle du territoire, alors nous allons retrouver dans certains postes pris en compte (procédés industriels, activités agricoles, etc) une partie des émissions de fabrication de ces biens matériels consommés sur le territoire.

En résumé, l'essentiel de la consommation des personnes physiques et des activités productives résidentes sur le territoire en matériaux, produits manufacturés ou semi-finis, produits alimentaires, et en services autres que les transports ne sera pas prise en compte dans l'approche « territoire » du Bilan Carbone.

A l'échelle nationale, la production de produits manufacturés et de produits alimentaires représente plus de 50% des émissions globales. Il s'agit donc d'un « trou » majeur, et il convient de s'en souvenir dans l'interprétation des résultats : à cause de cette raison et des doublons possibles, le « total du Bilan Carbone » n'aura le plus souvent pas de signification univoque pour l'approche territoire. Seul le rapprochement entre les émissions et les flux « nécessaires » à la vie socio-économique du territoire offrira une certaine forme de pertinence.

4.3.5 - Cas particuliers de mise en œuvre pour une collectivité située hors de France métropolitaine

Les limites d'applicabilité géographique de la méthode Bilan Carbone ont été détaillées au §1.4.

Son application dans d'autres territoires est possible sous réserve :

- de l'aménagement de certains choix méthodologiques (ex : cas de la déforestation – voir §2.1.2).
- d'une vérification de la validité territoriale des facteurs d'émissions proposés – de façon synthétique, on peut convenir que le Bilan Carbone s'applique sans trop de modifications aux pays d'Europe Occidentale ainsi qu'aux DOM et à la Nouvelle Calédonie pour lesquelles une adaptation des facteurs d'émissions a été réalisée.

5 - Marge d'erreur et objectifs de réduction

Comme pour toute approche « physique », le Bilan Carbone fournit des valeurs qui, par la force des choses, sont d'une précision qui n'est pas parfaite. L'un des principes de base de la méthode est que l'incertitude attachée aux résultats doit toujours être affichée de manière explicite avec ces derniers, afin que le sache quel degré de confiance il peut placer dans les résultats obtenus. Les chapitres 5.1 et 5.2 ci-dessous précisent ce qu'il faut entendre par incertitude et comment celle-ci est gérée dans les tableaux fournis avec la méthode.

Par ailleurs, l'évaluation des émissions de GES n'a de sens que parce que ces dernières sont excessives par rapport à une situation d'équilibre et qu'il s'agit de les réduire. L'évaluation est donc, par essence même, le premier pas vers un plan d'action pour obtenir des réductions. Le paragraphe 5.3 expose les fonctionnalités présentes dans les tableaux pour gérer les objectifs de réduction.

5.1 - Définition de l'incertitude

Ce que l'on entend par une incertitude - ou encore une marge d'erreur - sur un résultat de calcul peut avoir plusieurs définitions. Supposons par exemple que nous calculions une valeur pour laquelle nous considérons que l'incertitude est de 8%, cela peut s'interpréter comme signifiant :

- que l'écart que nous trouverons entre la valeur calculée et n'importe quelle mesure de la valeur réelle sera toujours inférieur à 8%,
- que X% (en général 90 ou 95%) des valeurs mesurées ne s'écarteront pas de la valeur calculée de plus de 8%,
- en prolongation de ce qui précède, que la probabilité qu'une valeur inconnue, déterminable uniquement par le calcul, ne s'écarte pas de plus de 8% de la valeur réelle (pas nécessairement mesurable) est supérieure à 90 ou 95%.

Dans le cas présent, c'est la dernière acception qui nous intéresse : il faut que nous sachions quelle est la probabilité qu'une valeur calculée ne s'écarte pas de plus de X% de la valeur réelle, ou inversement quel est la « marge » dans laquelle nous allons trouver 95% des valeurs réelles pour une valeur calculée.

Prenons un exemple. La composition du gaz naturel varie légèrement au cours du temps : son constituant essentiel est le méthane, mais il contient aussi, en quantités variables, d'autres gaz, avec des chaînes carbonées plus longues, ayant un pouvoir calorifique par unité de volume plus important, et des émissions de CO₂ par unité d'énergie supérieures.

Si nous mesurons 100 fois le pouvoir calorifique d'un m³ de gaz, nous pouvons calculer une moyenne. La question est : quelle est la fourchette autour de la moyenne dans laquelle nous trouverons les 95 résultats les plus proches ? Si cette fourchette est de $\pm 2\%$, par exemple, alors nous dirons que la barre d'erreur sur le résultat est de 2%. Il s'agira donc de l'intervalle de confiance à 95% autour de la moyenne : la valeur en plus ou en moins (exprimée en pourcentage) dont 95% des valeurs réelles s'écartent de la moyenne tout au plus.

Cette incertitude est bien entendu fonction de la valeur mesurée, et, pour un même flux physique, peut varier très fortement selon le contexte. Supposons, par exemple, que nous cherchions, pour du transport de personnes en voiture, l'écart entre une valeur moyenne d'émission au km et une valeur estimée dans le cas étudié. Si la mesure porte sur un véhicule en particulier, pour un trajet en particulier, l'écart avec une valeur moyenne pourra dépasser 100%. Mais si la valeur estimée porte elle-même sur une moyenne, par exemple l'émission moyenne des véhicules utilisés par les salariés d'une entreprise de 1.000 personnes pour venir au travail (la variable est l'émission moyenne d'un parc de véhicules, non la moyenne pour un véhicule en particulier), alors la barre d'erreur est probablement inférieure à 10%.

La personne qui utilisera l'un des tableurs du Bilan Carbone doit donc avoir cet aspect des choses présent à l'esprit et ne pas hésiter à modifier le coefficient d'incertitude sur le facteur d'émission en fonction des circonstances, ce qui nécessitera toutefois une certaine familiarisation avec la notion d'incertitude d'une part, et avec la mesure des émissions de gaz à effet de serre d'autre part.

5.2 - Gestion de la marge d'erreur dans les tableurs

Dans les tableurs du Bilan Carbone, chaque calcul élémentaire dispose de sa propre incertitude (un calcul élémentaire est une donnée d'activité multipliée par un facteur d'émission).

Cette incertitude par calcul élémentaire combinera l'incertitude estimée sur le facteur d'émission (par exemple le nombre de kg équivalent carbone découlant de la combustion d'un litre d'essence est supposé connu à 5% près au sens du § 5.1 ci-dessus), et l'erreur estimée sur les données retenues pour le calcul (exprimant par exemple l'imprécision avec laquelle la quantité d'essence consommée par l'entreprise est connue).

La formule utilisée est elle-même une approximation⁴⁸, et s'énonce comme suit :

Incertitude totale = $1 - (1 - \text{incertitude sur facteur d'émission}) \times (1 - \text{incertitude sur données})$

Ainsi, si l'incertitude sur le facteur d'émission est de 10%, et celle sur les données de 8%, l'incertitude totale vaudra : $1 - (1 - 10\%) \times (1 - 8\%) = 17,2\%$

Cette formule est évidemment inadaptée si l'incertitude est supérieure à 100%. Par exemple, si un facteur d'émission est connu à un facteur 5 près (on l'estime par exemple de 1, à un facteur 5 près, ce qui signifie qu'il peut être entre 0,2 et 5), il faut se ramener à un cas de figure où l'incertitude est inférieure à 100% (dans l'exemple précité on mettra le facteur d'émission à 2,5, et avec une incertitude de 100% il pourra varier entre 0 et 5).

Par contre, si un facteur d'émission devient conventionnel, l'incertitude sur cette valeur devient nulle.

Les incertitudes attachées aux facteurs d'émission sont précisées dans le document « Guide des facteurs d'émission ou guide Base Carbone ».

5.3 - Gestion des objectifs de réduction

⁴⁸ Elle assimile $1-x$ et $1/(1+x)$ pour x petit

5.3.1 - Principe Général

Chacun des tableurs maîtres associés à la méthode Bilan Carbone (entreprises/collectivité et territoire) comporte une fonctionnalité permettant de gérer les objectifs de réduction que l'entité peut se donner après avoir effectué l'inventaire de ses émissions.

Cette fonction existe dans le tableur parce que la réduction des émissions est un point de passage obligé pour l'avenir. En effet, les données scientifiques connues permettent d'affirmer deux choses :

- pour que la concentration atmosphérique de CO₂ cesse d'augmenter dans l'atmosphère, il faut impérativement que les émissions mondiales de ce gaz reviennent sous la moitié de ce qu'elles étaient en 1990,
- les émissions de CO₂ ont pour origine la déforestation, faite avec des forêts dont le stock de départ est donné, et la combustion d'hydrocarbures, dont le stock de départ est aussi donné. Dans ce contexte, il se démontre mathématiquement que les émissions mondiales de CO₂ passeront par un maximum, avec une décroissance tendancielle des émissions ensuite. Il viendra donc obligatoirement un moment, même si aucune volonté humaine pour y parvenir n'existe, où les émissions de CO₂ des hommes seront pour toujours inférieures à la moitié de ce qu'elles étaient en 1990.

Dans ce contexte, la bonne question n'est donc pas « allons nous réduire », mais seulement « comment réduire avant qu'il ne soit trop tard ». Le fait d'avoir une fonction dans le tableur qui permette de traduire l'effet des actions auxquelles on pense permet de mesurer les efforts à effectuer pour rester « vivant et en bonne santé » dans un monde qui va devoir très fortement baisser ses émissions en l'espace de quelques décennies. Et il est bien évident que, comme la contrainte se pose en valeur absolue (ce sont les émissions mondiales qu'il faut diviser par 2 à 3 aussi vite que possible, et non celles par voiture en circulation ou par bouteille thermos fabriquée), la réduction doit se justifier nonobstant toute hausse de l'activité souhaitée par ailleurs.

Si nous imaginons qu'une entreprise ou collectivité française se cale sur l'objectif « facteur 4 » désormais inscrit dans la loi, le but ultime n'est pas de parvenir à diviser par quatre les émissions produites par paire de chaussures produite, cafetière fabriquée, ou billet d'autocar vendu, sans se soucier de la hausse envisagée de l'activité, mais bien par quatre les émissions de l'entreprise ou la collectivité **prise dans son ensemble**, en tenant compte d'une hausse éventuelle des volumes, ou de l'activité économique.

Nous avons vu plus haut que la contrainte de division des émissions mondiales de CO₂ par deux finira par s'appliquer de toute façon. De ce fait, si l'entité qui vient de faire son bilan carbone ne prévoit rien pour diviser ses propres émissions par deux à quatre dans le délai imparti pour le monde dans son ensemble (en invoquant la hausse « prévisible » de la production, ou de la population dans le cas d'une collectivité), cela signifie seulement - c'est une conséquence purement arithmétique - que d'autres devront diviser leurs émissions par encore plus de deux à quatre dans le délai pris en considération.

Il est donc impératif que les objectifs de réduction soient compatibles avec une augmentation de la production envisagée par ailleurs. Si il y a incompatibilité entre les deux, il y a lieu de se demander si le plan qui envisage une augmentation de la production est viable à long terme compte tenu des contraintes qui s'appliqueront de toutes façons au monde physique qui nous entoure.

Cela étant, un tel objectif de réduction correspond toujours à un raisonnement associé à des actions concrètes. Le bon ordre dans lequel réfléchir est donc d'abord d'imaginer des actions qui pourraient faire baisser les émissions (par exemple diminuer les déplacements en avion, ou le poids de plastique utilisé pour faire une bouteille) et ensuite de calculer ce que cela représente comme économies par rapport au poste initial.

5.3.2 - Echéances et valeurs

Une fois que le principe de définir la réduction en valeur absolue est posé, il reste donc à savoir de combien exactement l'entité examinée doit réduire, et à quelles échéances. La méthode Bilan Carbone n'est normative sur aucun de ces deux points : la seule condition à remplir est que le plan d'action fasse sens au regard de la contrainte, sans éluder cette dernière.

Pour aider à cadrer la réflexion, les tableurs maître permettent la fixation d'objectifs à deux horizons de temps (« court terme » et « long terme »), raisonner en deux étapes étant une pratique courante dans les démarches de progrès. Chacun reste évidemment libre de définir « court terme » et « long terme » comme il ou elle l'entend, selon ce qui sera le plus pertinent dans le contexte de l'entité qui a effectué son Bilan Carbone.

5.3.3 - Gestion dans les tableurs

D'un point de vue concret, cette fonctionnalité de gestion des objectifs se présente sous forme d'une multitude de petits tableaux situés à droite des tableaux de saisie des données d'activité dans les tableurs maîtres. Chaque calcul élémentaire (un calcul élémentaire est le produit d'une donnée d'activité par un facteur d'émission) peut faire l'objet d'un objectif de réduction, calculé en valeur absolue à partir du pourcentage de réduction précisé par l'utilisateur. Cela donne ce qui s'appelle une réduction unitaire, exprimée en kg équivalent carbone.

L'ensemble des réductions unitaires est alors cumulé, par poste (par exemple pour l'ensemble de ce qui concerne le fret entrant), puis par onglet et enfin par tableur. A chaque totalisation, des graphiques permettent de visualiser très rapidement l'influence d'une décision donnée sur le champ d'investigation complet.

Il importe de noter que le résultat des efforts n'est pas nécessairement proportionnel à l'importance du poste. En effet, à court terme, il peut être plus facile de réduire un poste secondaire de 80% qu'un poste principal de 10%. Plus généralement, une réduction facile à obtenir peut être plus importante, en valeur absolue, pour un poste secondaire que pour un poste principal. Cette décomposition des efforts possibles par poste permet d'aider à établir les priorités pour l'action.

Si c'est un conseil externe qui effectue le Bilan Carbone, l'existence de cette fonction fournit une occasion idéale de « passer le témoin », en amenant naturellement la transition qui va de la mesure à l'action.

Notons à ce propos que le passage à l'action dépend avant toute chose de l'existence d'un pilote en interne, qui pourra assurer la continuité après le passage de la personne qui aura fait le Bilan Carbone et qui pourra, dans la durée, mettre en place groupes de travail et approfondissements, etc.

A contrario, s'il n'existe pas de « M. gaz à effet de serre » (ou Mme) au sein de l'entité audité, ce qui sera un cas de figure courant avant le début de l'investigation, un des objectifs en sortie de Bilan Carbone est d'obtenir que cette fonction existe. L'existence de la

fonctionnalité « objectifs de réduction », qui amène naturellement la question de savoir qui va établir le plan d'action puis le suivre ensuite, augmente la probabilité de parvenir à créer cette fonction.

5.3.4 - Précautions à prendre pour la définition d'objectifs de réduction

Lors de la définition des objectifs de réduction, il y a deux types de marge de manœuvre qui sont classiquement explorés :

- faire moins, c'est-à-dire diminuer le flux physique, sans toucher à sa nature. Ce sera par exemple le cas si vous consommez du plastique d'une certaine nature, et « faites ce qu'il faut » pour diminuer la quantité utilisée (et, par voie de conséquence, les émissions associées à la fabrication de ce plastique), sans changer de nature de plastique consommé.
- faire autrement, c'est-à-dire conserver un flux physique identique en volume, mais modifié dans sa nature. Un exemple de ce deuxième cas de figure sera illustré par un changement de la qualité de plastique utilisé, pour choisir un plastique dont la fabrication a engendré moins d'émissions, sans nécessairement modifier la quantité utilisée.

Il se trouve que, en pratique, seule la première méthode est à peu près systématiquement exempte d'effets pervers. En effet, réduire un flux chez soi engendre rarement une hausse chez les autres de ce seul fait, et par ailleurs cette action n'empêche pas les autres de faire de même. Par contre, recourir à la substitution est parfois limité par les possibilités de cette dernière. Par exemple, remplacer ses combustibles fossiles par des biocarburants (changement de nature sans toucher au volume) est une action qui ne peut pas être répliquée à tous les consommateurs de carburants fossiles à volume constant. Dans le même esprit, remplacer toute l'électricité au fossile consommée actuellement dans le monde⁴⁹ par de l'électricité sans carbone n'est pas possible à volume constant, etc.

En pratique, cela signifie que le premier à recourir à une marge de manœuvre de type substitution « préempte » une possibilité qui cessera de ce seul fait d'être disponible pour autrui. Par exemple, si la production d'électricité d'origine hydraulique en France est plafonnée, les premiers à recourir à cette source interdisent de fait aux autres de faire de même, puisqu'il n'est pas possible de servir tout le monde avec ce seul mode de production.

A l'heure des plans d'action, il importera de se souvenir de cette distinction, qui a une incidence méthodologique importante. En effet, les premières marges sont recommandables sans avoir besoin de connaître les intentions des autres acteurs, alors que ce n'est pas le cas des secondes.

⁴⁹ Cela représente à peu près 2/3 de la production électrique mondiale, cette dernière étant assurée pour 40% avec du charbon, pour 20% avec du gaz, pour 5% avec du pétrole, et pour le tiers restant à parité entre nucléaire et hydroélectricité, le reste (éolien, marémoteur, géothermique, solaire, etc), représentant de l'ordre de 1%).

6 - Extractions

L'esprit général de la méthode Bilan Carbone est de donner le panorama le plus large possible des émissions qui sont associées aux processus utilisés par une activité. Disposer d'une vue globale est en effet indispensable pour savoir ce qu'il est possible de faire d'utile pour concourir à la baisse des émissions. De la sorte, l'ensemble des possibilités d'action, même ténues, ou même celles qui ne seraient pas venues spontanément à l'esprit, sont mises en lumière.

C'est également la seule approche pertinente pour faire de la prospective et anticiper l'effet de diverses évolutions possibles, comme par exemple une contrainte accrue sur les émissions de gaz à effet de serre, ou, **ce qui est identique sur un plan micro-économique**, une hausse significative du prix de marché de l'énergie fossile.

En effet, analyser ou modéliser l'effet d'une modification du « prix des émissions » sur une structure de coûts n'aurait pas de sens si les postes de dépense impactés sont incomplètement pris en compte. La présentation « par défaut » des émissions dans tout tableur de Bilan Carbone est donc de tenir compte de tout processus physique qui permet l'exercice de l'activité, où qu'il prenne place, et quel que soit le propriétaire direct de la source. Cette logique globale est celle pertinente pour procéder à du management environnemental ou à des analyses stratégiques.

Cependant il est des cas de figure où l'on souhaitera :

- agréger des résultats de différents sites pour lesquels les Bilans Carbone sont faits indépendamment les uns des autres (concerne plus particulièrement les entreprises),
- limiter les émissions à ce qui relève directement du pouvoir de décision d'un acteur donné au sein d'un ensemble plus vaste (par exemple un directeur d'hôtel pourra souhaiter individualiser les émissions dépendant de processus sur lesquels il a une maîtrise complète),
- produire des résultats formatés selon des modalités établies par d'autres organismes (ISO, GHG protocol,...), par exemple ce qui ne concerne que les sources fixes ou mobiles directement détenues par une collectivité territoriale,
- ne compter que les émissions qui s'ajoutent le long d'une chaîne de valeur,
- limiter les calculs aux émissions soumises à la directive quotas⁵⁰,
- limiter les calculs aux émissions qui ne sont liées qu'à une activité particulière prenant place sur un territoire (ne concerne que la version « territoires »),
- etc.

En pareil cas, il faut alors restreindre les émissions prises en compte à un sous-ensemble du total, et l'on parlera d'**extractions**.

Pour la directive quotas, par exemple, qui ne s'applique de manière obligatoire qu'au seul CO₂ et qu'aux émissions engendrées par des sources fixes, il faut réduire le champ d'investigation à ce seul gaz, ainsi qu'aux seules sources fixes considérées.

⁵⁰ La directive quotas concerne tous les sites disposant d'une unité de combustion de plus de 20 mégawatt de puissance (thermique). Elle ne prend en compte de manière obligatoire que le CO₂. Directive numéro 2003/87/CE relative aux systèmes d'échanges de quotas de CO₂

Afin de permettre une grande souplesse d'emploi, tous les tableurs associés à la méthode Bilan Carbone proposent en standard plusieurs extractions, qui sont détaillées ci-dessous (quel que soit le tableur maître utilisé). Chaque tableur permet par ailleurs de définir une ou des extraction(s) supplémentaire(s), de manière très simple, s'il s'avère qu'il est « logique » de procéder ainsi compte tenu de l'usage que l'on veut faire des chiffres obtenus.

Quelle que soit l'extraction qui sera utilisée (une des extractions standard ou une extraction « sur-mesure » créée par l'utilisateur), il convient de ne jamais perdre de vue qu'un Bilan Carbone a pour finalité d'enclencher des actions de réduction des émissions. Une extraction n'étant rien d'autre que la suppression d'une partie des émissions des totaux, une telle opération ne devra avoir lieu que si elle permet manifestement de « passer à l'action » plus facilement. Le but des extractions n'est pas d'établir de beaux histogrammes de résultats, voire d'évacuer la difficulté en supprimant des postes sur lesquels les marges de manœuvre ne sont pas évidentes, mais bien de faciliter l'action.

On trouvera en annexe quelques exemples d'activités avec les émissions qui seront prises en compte selon l'extraction choisie. Cela permettra aussi au lecteur de se faire une meilleure idée de la difficulté qu'il y a à rassembler les informations nécessaires aux calculs.

6.1 - Extractions « historiques »

Les trois extractions décrites ci-dessous correspondent à l'ancienne dénomination « périmètre » qui était en usage dans les versions précédentes de la méthode Bilan Carbone, alors limitée aux seules entreprises industrielles ou tertiaires. Elles ont pour qualificatifs respectifs « interne », « intermédiaire », et « global », et correspondent à trois exploitations « classiques » des résultats. Les collectivités locales peuvent aussi faire l'objet de ces extractions :

- dans la version « collectivité », l'ensemble des sites inclus dans l'investigation peut être considéré comme un site unique pour ce qui suit,
- dans la version « territoire », le territoire lui-même est considéré comme un site unique.

6.1.1 - Extraction « interne »

La manière la plus restrictive de compter les émissions de gaz à effet de serre est de décider de ne comptabiliser que les émissions que l'on engendre « directement chez soi », ou encore « dans son périmètre interne », avec ses installations fixes. A ce titre, on ne comptabilisera que ce qui sort d'une chaudière que l'on possède, ou ce qui est émis par des procédés (y compris les fuites d'installations de climatisation) qui prennent place « chez soi ».

Cette approche, qui limite les émissions à ce qui est de sa responsabilité juridique pour les sources fixes, a l'inconvénient de ne rendre visible qu'une petite partie des émissions liées à la mise à disposition du consommateur, ou de l'usager, d'un produit ou service, l'exception étant celle des entreprises intensives en énergie.

Il convient aussi de noter que les facteurs d'émission utilisés pour ce périmètre, dérivés de publications internationales (Programme des Nations Unies pour l'Environnement, GIEC), et objet de nombreux travaux, permettent de tenir une comptabilité relativement rigoureuse des émissions.

Dans le cas de cette extraction « interne », on se limitera donc :

- aux émissions résultant de l'utilisation de combustibles dans les locaux de l'entité ou de l'activité audité (procédés industriels et chauffage des locaux, essentiellement),
 - aux émissions non liées à une combustion (autres réactions chimiques que la combustion⁵¹, évaporations et fuites) qui ont lieu dans les locaux de l'entité audité.
- Les émissions liées au chauffage sont prises en compte que l'entité ait la propriété directe de la chaudière ou pas.

Notons que, avec cette convention :

- si l'entreprise achète de l'électricité produite chez un fournisseur extérieur avec du charbon, du gaz ou du pétrole, les émissions correspondantes ne seront pas prises en compte dans cette extraction « interne »,
- si une entité produit son électricité elle-même en brûlant du charbon, du gaz ou du pétrole sur site, alors les émissions correspondantes seront prises en compte.

Cette approche peut donc déboucher sur des résultats trompeurs quant aux marges de manœuvre. En effet, imaginons qu'une entreprise externalise une part de sa production qui utilise de la vapeur. Physiquement, les émissions seront les mêmes si la production de vapeur est faite selon le même procédé, alors que dans l'extraction « interne » elles ont disparu. En clair, avec cette approche, externaliser la source donne l'impression de s'être débarrassé du problème, alors qu'il n'en est rien.

La vocation essentielle de ce périmètre interne est juste de fournir des chiffres utilisables - après retraitement éventuel pour le chauffage si la chaudière n'est pas possédée - pour les obligations réglementaires lorsque la comptabilisation se limite aux sources fixes possédées (tous gaz à effet de serre pris en compte), mais il ne permet pas d'obtenir toute la hauteur de vue souhaitable pour des actions éclairées en matière de management environnemental.

Il est donc vivement conseillé de ne jamais s'en tenir à cette seule extraction « interne » pour avoir une vue objective de la situation.

6.1.2 - Extraction « intermédiaire »

Cette extraction est un peu le pendant de la « valeur ajoutée » en économie, c'est-à-dire qu'elle permet de calculer des totaux que l'on puisse ajouter sans faire de double compte (sans compter deux fois la même chose) tout le long de la chaîne de fabrication d'un produit ou service, lorsque plusieurs entreprises - ou administrations - interviennent successivement.

Cette approche ne permet toujours pas d'appréhender toutes les émissions qui sont faites en amont ou en aval du site audité, mais elle prend notamment en compte les transports, qui sont très significatifs dans le total des émissions de gaz à effet de serre en Europe.

Dans le cas de cette extraction « intermédiaire », seront prises en compte :

- l'utilisation de l'énergie de combustion en interne (procédés industriels, chauffage des locaux, carburant acheté directement),
- les émissions non liées à une combustion (autres réactions chimiques que la combustion d'hydrocarbures : décarbonatation, évaporations, fuites....) qui ont lieu sur site,
- les émissions induites par les achats d'électricité ou de vapeur (émissions qui auront donc lieu chez les « producteurs d'énergie »), y compris les pertes en ligne,

⁵¹ La combustion est en effet une réaction chimique !

- les transports de marchandises internes au site (par exemple un camion qui transporte des marchandises entre la ligne de production et un entrepôt si les deux bâtiments sont inclus dans le périmètre investigué),
- les déplacements domicile - travail des salariés pour le module « entreprise » ou « Collectivité »,
- les émissions liées aux déplacements des salariés pendant les horaires de travail pour une entreprise ou une collectivité,
- les déplacements des résidents pour un territoire,
- le fret vers les clients pour une entreprise,
- le fret sortant pour un territoire,
- les déplacements des clients ou usagers jusqu'au site pour une entreprise ou une collectivité (poste majeur pour les grandes surfaces commerciales ou encore les établissements d'enseignement).

Cette approche est conçue pour les agrégations : on peut facilement obtenir les émissions d'un ensemble plus vaste (une ville, un groupe d'entreprises industrielles, etc.) simplement en faisant la somme des « émissions intermédiaires » des différentes entités. En procédant ainsi, il n'y a pas de possibilité que l'on puisse compter une deuxième fois les émissions décrites ci-dessus en faisant l'inventaire d'une autre entreprise, à la condition, toutefois, que les entreprises de transport et les industries de l'énergie soient laissées en dehors de la sommation.

Illustration pratique de l'intérêt de cette méthode : pour avoir les émissions de la filière « fabrications de chaises de classe », et donc la « quantité de gaz à effet de serre engendrée par la fabrication d'une chaise », il suffit de faire la somme des émissions « intermédiaires » (au prorata de ce que l'on va retrouver dans la chaise, bien sûr) du producteur d'acier, puis du fabricant de chaises à partir de tubes d'acier, puis du distributeur de chaises, puis du ferrailleur qui assure la fin de vie des chaises : on aura un total sans compter deux fois la même chose.

En divisant alors le total de la filière par le nombre de chaises il sera possible d'obtenir le « contenu en gaz à effet de serre par chaise ». C'est là une des applications intéressantes auxquelles on pourra parvenir une fois que la pratique de compter ses émissions sera répandue. Incidemment, dès ce périmètre on met sur un pied d'égalité les entités dont les marchandises sont expédiées avec des camions possédés en propre, et celles dont les marchandises sont transportées par des prestataires externes.

Par contre, comme on le verra plus bas, ces émissions peuvent encore ne représenter qu'une petite partie de ce qui se passe « ailleurs » et est pourtant nécessaire à l'existence du site audité.

6.1.3 - Approche « globale »

On peut enfin souhaiter connaître l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre associées aux processus physiques qui sont nécessaires au fonctionnement du site examiné. Pour des raisons exposées plus haut, il s'agit de la consolidation standard des émissions dans les tableurs fournis car, encore une fois, c'est celle qui est la plus pertinente pour du management environnemental ou de l'analyse stratégique.

Dans cette logique globale, tous les postes mentionnés aux chapitres 4 à 6, selon l'entité concernée, sont pris en compte.

Avec cette approche, la visibilité sera maximale, et il sera possible d'estimer les conséquences en termes d'émissions de gaz à effet de serre de la quasi-totalité des actions décidées par l'entité qui fait son Bilan Carbone :

- lieu d'implantation de l'activité (qui conditionne le(s) mode(s) de transport disponible(s) pour les salariés ou les clients, et les distances qu'ils auront à parcourir, et donc les émissions qui en découlent),
- choix des matériaux achetés (les émissions à la tonne de matériau peuvent varier du tout au tout),
- choix des modes de transport utilisés pour le fret,
- choix du fournisseur d'électricité,
- gamme de produits vendus, consommation unitaire, « recyclabilité », etc.
- choix des emballages,
- choix des horaires,
- conditions dictées aux fournisseurs,
- etc.

Attention : ce périmètre intègre les émissions de gaz non compris dans le protocole de Kyoto mais pour lesquels les connaissances disponibles sont suffisantes pour pouvoir établir des facteurs d'émission (ex : CFC, émissions des avions hors CO₂, etc).

Il conviendra donc d'être très prudent dans les comparaisons entre différentes méthodes d'inventaires autres que le Bilan Carbone avec les résultats de ce périmètre « global ». Des précisions sur la difficulté de l'exercice sont notamment indiquées dans les explications décrites aux chapitres § 2.1.1 et plus particulièrement § 2.4.2.4.

6.2 - Autres extractions

Ces extractions s'appliquent indifféremment aux diverses versions et modules du Bilan Carbone.

6.2.1 - Extraction « Directive »

L'extraction « directive » limite les émissions prises en compte à ce qui provient de sources fixes directement possédées par l'entité, et pour le seul CO₂. Dans le Bilan Carbone, cette extraction n'est pas conditionnée au fait que le site soit éligible ou non dans le cadre de la directive européenne quotas⁵². Cela étant, pour ceux qui le sont, cette extraction correspond précisément aux émissions à déclarer. Pour la version « territoire », cette extraction correspond aux émissions totales de CO₂ des sources fixes du territoire (sans qu'il y ait le moindre lien avec les sites qui sont soumis à la directive).

L'intérêt du Bilan Carbone, en pareil cas, n'est pas de permettre d'effectuer facilement un calcul « réglementaire ». L'intérêt du Bilan Carbone est juste de permettre la comparaison des

⁵² Il s'agit de la directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003, retranscrite en droit français dans le Plan National d'Allocations de Quotas (PNAQ).

émissions prises en compte dans le cadre de la directive quotas avec celles qui sont prises en compte dans l'approche globale précédemment mentionnée. Il s'agit de voir combien la part des émissions éventuellement déclarées au titre de la directive est significative - ou pas - dans le total des émissions associées à l'activité du site audité.

6.2.2 - Extractions selon travaux ISO 14064

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est le plus grand organisme de normalisation au monde. Il a pour activité principale l'élaboration de normes techniques, mais ces dernières ont aussi d'importants aspects économiques et sociaux.

Les séries ISO 9000 (connus pour la qualité) et ISO 14000 (connu pour l'environnement) comptent parmi les normes de l'ISO qui ont rencontré le plus vif succès.

L'ISO 14000 ne comporte pas d'objectifs quantitatifs en elle-même, mais incite les sites qui sont certifiés à se doter d'objectifs quantitatifs et d'un système permettant de suivre la progression des résultats.

Si les objectifs comprennent un suivi et une maîtrise des émissions de gaz à effet de serre, et si une partie de ces objectifs fait l'objet d'une communication publique, il importe que les chiffres éventuellement communiqués soient bâtis de manière transparente et, bien évidemment, en suivant des règles identiques pour tous. C'est pour aller dans ce sens que l'ISO a établi une norme 14064 de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre.

L'ISO faisant référence en matière de normalisation dans l'industrie (c'est même son objet !), le tableur de la méthode Bilan Carbone propose également, de manière standard, des extractions reprenant les périmètres proposés dans cette norme 14064 publiée en mars 2006.

6.2.2.1 - Extraction « ISO scope 1 »

Cette extraction correspond au périmètre le plus restreint de la norme ISO, en limitant les émissions prises en compte aux sources directement possédées, qu'elles soient fixes ou mobiles. En effet, à la différence de l'approche par processus physique que proposent les extractions « historiques » de la méthode, sans se soucier de la propriété, les périmètres ISO accordent une importance première à la propriété de la source, qui sert partout de déterminant pour consolider les émissions.

Pour cette extraction « ISO scope 1 », seront comptabilisées :

- les émissions résultant de l'utilisation de combustibles sur site (procédés industriels et chauffage des locaux, essentiellement, mais uniquement à partir de sources possédées⁵³). Par extension, dans le cas du module « territoire », toutes les émissions provenant d'une combustion dans une installation fixe à l'intérieur du territoire,
- les émissions non liées à une combustion (autres réactions chimiques que la combustion, évaporations et fuites) qui ont lieu à partir de sources possédées par l'entité audité. Par extension, dans le cas du module « territoire », toutes les émissions non liées à une combustion et provenant d'une source située à l'intérieur du territoire (notamment ce qui provient de l'agriculture),

⁵³ Ainsi les émissions liées au chauffage, si l'entité ne possède pas sa chaudière mais loue des locaux « tout compris » dans un immeuble partagé avec d'autres, ne seront pas prises en compte au niveau de cette extraction.

- les émissions engendrées par la flotte de véhicules directement possédés par l'entité, quel que soit le motif et la nature de ce qui est transporté. Par contre les émissions liées à la production de l'électricité utilisée par les véhicules électriques n'est pas prise en compte. Par extension, dans le cas du module « territoire », toutes les émissions provenant d'une combustion dans une installation mobile qui ne quitte pas le territoire (fret interne, fret de transit) ou qui peut être considéré comme « appartenant » au territoire (véhicule des résidents et bus) .

De même que l'extraction « interne » des périmètres historiques, cette extraction « ISO scope 1 » n'est pas appropriée pour avoir une vue large de la situation, pour du management environnemental ou de l'analyse stratégique.

6.2.2.2 - Extraction « ISO scope 1+2 »

L'extraction ISO scope 1+2 reprend bien sûr les postes compris dans le scope 1, en y rajoutant les émissions du scope 2 : l'achat d'électricité et de vapeur, y compris pour les transports opérés dans le cas de l'électricité. De ce fait, la liste des postes pris en compte devient :

- les émissions résultant de l'utilisation de combustibles sur site (procédés industriels et chauffage des locaux, essentiellement). Par extension, dans le cas du module « territoire », toutes les émissions provenant d'une combustion dans une installation fixe à l'intérieur du territoire,
- les émissions liées aux achats d'électricité ou de vapeur (émissions qui auront donc lieu chez les « producteurs d'énergie »), et, pour l'électricité, même si elle sert à une source mobile. Par extension, dans le cas du module « territoire », les émissions liées à l'utilisation sur le territoire de vapeur ou d'électricité produite à l'extérieur du territoire,
- les émissions non liées à une combustion (autres réactions chimiques que la combustion, évaporations et fuites) qui ont lieu dans les locaux de l'entité. Par extension, dans le cas du module « territoire », toutes les émissions non liées à une combustion et provenant d'une source située à l'intérieur du territoire (toutes les sources agricoles en particulier),
- les émissions directes engendrées par la flotte de véhicules directement possédés par l'entité, quel que soit le motif et la nature de ce qui est transporté. Par extension, dans le cas du module « territoire », toutes les émissions provenant d'une combustion dans une installation mobile qui ne quitte pas le territoire (fret interne, fret de transit,) ou qui peut être considéré comme « appartenant » au territoire (véhicule des résidents et bus) .

6.2.2.3 - Extraction « ISO scope 3 »

Les émissions prises en compte dans le périmètre ISO scope 3 sont quasiment les mêmes que les émissions « globales » de la méthode Bilan Carbone, avec comme principale différence que les émissions de gaz à effet de serre non compris dans le protocole de Kyoto ne sont pas prises en compte dans le périmètre ISO (voir §2.1.1) alors qu'elles sont prises en compte dans le périmètre « global » du Bilan Carbone. Tout le reste est identique.

7 - Bibliographie

La présente bibliographie n'a pas été modifiée et reste identique à la version 5.0 du guide méthodologique de Janvier 2007. De nombreuses initiatives ont depuis vu le jour au niveau international.

7.1 - Bibliographie générale

7.1.1 - Documents édités par le GIEC

Le Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) a réalisé, entre autres choses, des documents méthodologiques destinés à permettre la comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre, et notamment l'IPCC Manual for National Greenhouse Gas Inventories (1996).

Il s'agit en fait de méthodes destinées à la comptabilisation des émissions nationales de gaz à effet de serre, mais ces documents comprennent aussi des indications utiles pour une utilisation « privée ». Ils peuvent se télécharger à l'adresse : www.ipcc.ch

Ces documents ne sont pas très accessibles et nous vous conseillons de vous y référer uniquement lorsque vous aurez pris vos marques avec la démarche que nous proposons. De nombreuses valeurs qui y figurent sont reprises dans le présent document.

Le GIEC édite surtout des documents donnant une idée du consensus scientifique du moment sur le changement climatique, ses causes et ses conséquences. On peut consulter en ligne les rapports complets du GIEC sur le site www.ipcc.ch, et les acheter sous forme papier auprès de l'éditeur Cambridge University Press⁵⁴. Il s'agit toutefois de documents très techniques, en Anglais, qu'il vaut mieux réserver aux universitaires, chercheurs et ingénieurs des bureaux d'études.

Les résumés de ces rapports du GIEC sont disponibles en téléchargement sur le site Internet du GIEC (www.ipcc.ch) dans de nombreuses langues, dont le Français (par contre les rapports complets ne sont édités qu'en Anglais).

7.1.2 - Documents édités par le CITEPA

Le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Étude de la Pollution Atmosphérique) est chargé de réaliser, pour la France, les inventaires d'émission de gaz à effet de serre (voir § 7.2.5). Comme décrits au § 2.1.1, ces exercices diffèrent du Bilan Carbone dans l'étendue des postes et des GES pris en compte.

Divers documents de synthèse sont téléchargeables en libre accès sur son site Internet (www.citepa.org), les rapports complets étant généralement vendus.

⁵⁴ <http://uk.cambridge.org>

7.1.3 - Documents édités par l'ADEME

- Bilan Carbone, Guide des facteurs d'émission - Version n°6, ADEME, 2009
- Emissions de polluants et consommation liées à la circulation routière, ADEME, 1998
- Transports, Energie, Environnement, Quels enjeux ? ADEME, 2000

7.1.4 - Documents édités par d'autres organismes français

- Bilan et gestion des Gaz à effet de serre dans l'espace rural, Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture, vol. 85, 1999

7.2 - Autres travaux de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre

7.2.1 - Guidelines for Company Reporting on Greenhouse Gas Emissions, Department of the Environment, Transport and the Regions (Grande-Bretagne), 1999

Cette méthode, chronologiquement la première destinée à une entreprise (juin 1999), a été publiée par le Ministère anglais de l'environnement, du transport et des régions. Elle n'est plus disponible à l'heure actuelle.

Elle se présentait sous la forme d'un manuel à destination des entreprises, plus ou moins équivalent au manuel accompagnant le tableur qui a été produit avec la présente méthodologie, et qui permet à une entreprise de faire les calculs concernant :

- les émissions internes (énergie, chauffage, électricité, fuites, émissions non énergétiques des procédés),
- les transports de marchandises vers les clients,
- les déplacements professionnels des salariés, avec une incitation (mais pas de méthode) à tenir compte des déplacements domicile travail.

Cette méthode ne comportait pas de notion de périmètre ou d'extraction : elle encourageait juste à aller « aussi loin que possible dans la démarche ».

Elle avait pour avantage d'être assez pédagogique, et visait manifestement la compréhension par tout lecteur. Rappelons que le contexte anglais est un peu différent, car la contribution de l'électricité aux émissions de gaz à effet de serre est bien supérieure à ce qu'elle est en France.

Le principal inconvénient de ce guide était une appréhension partielle des transports (puisque les déplacements domicile - travail et les déplacements des visiteurs ne sont pas pris en compte, ce qui pour les activités tertiaires représentera un gros poste non appréhendé), et surtout le fait qu'elle n'intégrait pas les achats matière, ni les déchets directs ou indirects (emballages).

Elle ne permettait donc pas d'approche globale, la seule qui permette de se projeter dans l'avenir (la seule qui permette d'internaliser correctement une taxe carbone, par exemple) de telle sorte que les résultats calculés ne permettent pas nécessairement une réflexion stratégique aisée sur les activités de l'entreprise à 10 ou 20 ans.

7.2.2 - The GHG Indicator : UNEP Guidelines for calculating greenhouse gas emissions for business and non-commercial organisations, Nations Unies, 2000

Sur le fond, cette méthode ressemble beaucoup à la précédente et prend grosso modo en compte les mêmes postes ; elle date du reste d'une époque voisine (automne 1999). Par contre elle est un peu plus aride dans sa présentation et, de ce fait, s'adresse à un public un peu plus averti.

Elle est un peu plus fournie que la méthode évoquée au § 8.2.1 en ce qui concerne les facteurs d'émission, mais ne propose pas non plus de notion d'extractions, ni la prise en compte de l'ensemble des processus nécessaires à l'activité.

7.2.3 - GHG Protocol

Le GHG protocol désigne une initiative regroupant des entreprises privées et des ONG⁵⁵ et qui vise à créer un standard international concernant les règles de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre. Les documents de travail peuvent se télécharger sur le site www.ghgprotocol.org.

Par rapport à la méthode Bilan Carbone, les principaux points à relever sont les suivants :

- le GHG Protocol propose des règles de comptabilisation des émissions (l'équivalent du présent document méthodologique), mais est beaucoup plus succinct sur les règles de base d'un inventaire d'émission (chapitres 1 et 2 du présent document), qui ne sont pas explicitées,
- le document méthodologique du GHG Protocol contient par contre nombre de préconisations sur le déroulement d'un inventaire, mais qui constituent un rappel de règles standard pour toute démarche de type audit (comme faire vérifier ses résultats par un tiers !),
- le GHG Protocol ne dispose pas d'un équivalent au « guide des facteurs d'émission », laissant le soin à chaque utilisateur de se constituer sa propre base de données,
- partant, le GHG Protocol ne propose pas d'outil intégré (comme les tableurs de la méthode) avec des facteurs pré-remplis,
- le GHG Protocol propose des tableurs « généraux » partiels, couvrant certaines étapes et/ou certains secteurs, mais il arrive que ces tableurs ne portent que sur la forme, sans contenir les informations essentielles pour les calculs (par exemple des facteurs d'émission), et quand des facteurs d'émission sont inclus (par exemple pour les transports) le niveau de détail est significativement plus bas que pour le Bilan Carbone (il n'y a par exemple qu'un seul facteur d'émission pour le transport par camion, sans approche possible à partir des tonnes.km),
- les tableurs du GHG ne contiennent aucun mode de gestion de l'incertitude ou des objectifs de réduction,

⁵⁵ les 2 principales sont le World Resource Institute et le World Business Council for Sustainable Development

- plus généralement GHG Protocol a surtout porté sur l'élaboration de principes de comptabilisation, que la méthode Bilan Carbone permet du reste de suivre (ou pas) en fonction de ses propres objectifs.

Si nous voulons prendre un raccourci, nous pouvons dire que GHG Protocol vise à créer un plan comptable adopté par tous, alors que la méthode Bilan Carbone visait à permettre avant tout la mise en œuvre d'une démarche dans un laps de temps raisonnable, ce qui nécessitait certes un plan comptable, mais aussi un outil logiciel, même sous forme d'un simple tableur, et la mise au point d'une base de données.

7.2.4 - GEMIS

GEMIS (Global Emission Model for Integrated Systems) est un logiciel exécutable sous Windows qui a été mis au point depuis 1987 par Öko Institut, un centre de recherches allemand basé à Fribourg et spécialisé dans l'écologie.

GEMIS est disponible gratuitement par téléchargement à www.oeko.de/service/gemis/english/download.htm

GEMIS permet de disposer d'informations sur les énergies et les émissions gazeuses diverses dont les gaz à effet de serre pour :

- les combustibles fossiles,
- l'électricité,
- les matériaux de base,
- les transports.

Les valeurs utilisées sont calculées ou estimées sur base d'analyse de cycle de vie. GEMIS peut aussi fournir des informations de nature économique.

7.2.5 - Les approches cadastrales

L'estimation des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle d'un territoire est parfois réalisée à l'aide d'outils et de méthodes appelés « cadastre des émissions ».

Une des principales caractéristiques méthodologique de ce type d'approche est la prise en compte de la localisation géographique de l'origine de l'émission. Ainsi ne sont pas prises en compte les émissions dont l'origine n'est pas située sur le territoire faisant l'objet de l'analyse. Ces estimations font généralement l'objet d'une représentation cartographique des émissions.

Cette méthodologie (dont une analyse comparative plus complète avec le Bilan Carbone est actuellement en cours de réalisation), entend permettre l'atteinte d'au moins deux objectifs :

- faciliter l'addition des résultats des différents cadastres que ce soit à une échelle locale, régionale ou même internationale (notamment dans le cadre du protocole de Kyoto).
- Localiser, sur un territoire, les principales sources d'émissions directes de gaz à effet de serre.

Ces estimations sont pour la plupart (mais pas exclusivement) réalisées par les Agences de Surveillance de la Qualité de l'Air (ASQA) à des échelles locales, ou par le CITEPA au niveau national.

Poursuivant des objectifs différents, et s'appuyant sur une méthodologie spécifique, les résultats obtenus à l'aide d'un cadastre des émissions seront généralement très différents de

ceux pouvant être obtenus avec un Bilan Carbone, pour un même territoire. Reflétant des choix méthodologiques très différents, il conviendra donc d'éviter de comparer trop rapidement les résultats de ces approches (§ 2.1.1)

7.3 - Pour en savoir plus sur le phénomène de l'effet de serre

Tout ce qui précède concerne uniquement la manière de comptabiliser les émissions de gaz à effet de serre, et les éléments de bibliographie proposés ci-dessus sont destinés à ceux qui veulent approfondir les aspects techniques de la mesure des émissions de gaz à effet de serre. Toutefois ni la présente méthode ni la bibliographie proposée ne contiennent d'explications sur le phénomène physique du changement climatique.

Si vous souhaitez en savoir plus sur ce qu'est l'effet de serre, ou plus exactement l'effet de serre d'origine humaine, en quoi c'est ou non une menace sérieuse pour notre espèce, et ce qui pourrait se passer si aucun effort n'est fait pour diminuer sérieusement les émissions, vous pouvez consulter les sites suivants. Les liens ci-dessous concernent des ressources pédagogiques et non de méthodes de calcul.

Le site de l'ADEME : www.ademe.fr rubrique effet de serre qui renvoie également vers de nombreux sites de vulgarisation.

Le site du CNRS, qui sert ensuite de « porte d'entrée » pour bien d'autres sites de vulgarisation : www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim

Le site du GIEC, où télécharger les résumés pour décideurs (les autres documents disponibles sont généralement un peu « ardu » pour un premier contact).

ANNEXE I: Bilan Carbone et déchets

1. Introduction

Cette annexe vise à répondre aux sollicitations des acteurs sur les aspects liés aux déchets dans le Bilan Carbone®.

L'objectif est donc de fournir les principaux éclairages techniques et méthodologiques sur cette thématique.

Une attention particulière est portée sur la réalisation de Bilan Carbone® d'activités de gestion des déchets.

Sont donc concernées en priorité:

- Les entités dont la fonction est de gérer des déchets,
- Les services "déchets" de collectivités locales.

Ces éclairages s'appuient notamment sur le guide sur l'application du Bilan Carbone® aux activités de gestion de déchets réalisé par l'association RECORD⁵⁶. Certains éléments issus de ce travail sont repris tels quels, d'autres sont repris en y apportant quelques nuances (cf partie 3).

2. Principales conventions de calculs :

2.1 CO₂ d'origine biomasse

Conformément aux préconisations du GIEC, **les émissions de CO₂ d'origine biomasse liées aux activités de gestion de déchets ne sont pas comptabilisées**. Ainsi, **ne viennent pas alimenter le bilan :**

- en incinération, les émissions de CO₂ issues de la combustion de fractions issues de biomasse (déchets alimentaires, papiers cartons, bois, ...),
- en stockage, les émissions de CO₂ issues de la dégradation des déchets organiques ou de la combustion du biogaz,
- en compostage les émissions de CO₂ issues de la dégradation des déchets,
- en méthanisation, les émissions de CO₂ issues de la dégradation des déchets ou de la combustion de méthane issu de la dégradation des déchets.

En revanche, **sont comptabilisées** les émissions de CO₂ d'origine fossile (combustibles, plastiques, ...), de N₂O (incinération, compostage, ...) et de CH₄ (fuites de méthane et de biogaz lors des traitements biologiques et du stockage, ...)

⁵⁶ Association regroupant industriels, pouvoirs publics et scientifiques pour réaliser des programmes de recherche sur la gestion des déchets.

Concernant les Pouvoirs de Réchauffement Global, les valeurs des derniers rapports du GIEC sont prises en compte.

2.2 Séquestration

Certains dispositifs de gestion de déchets peuvent être considérés comme séquestrant une partie du carbone biomasse contenu dans les déchets (stockage, compostage, ...). Cette **séquestration est prise en compte conformément aux dernières recommandations du GIEC (IPCC 06)**. Les facteurs d'émissions du tableur Bilan Carbone® concernant le stockage intègrent directement une part de séquestration.

Attention, pour les cas concernés, une très grande transparence sur la communication des résultats doit être associée à ce point. Les enjeux de la séquestration sont forts et le débat est encore ouvert sur la manière de la prendre en compte.

2.3 Emissions liées aux matériaux entrants

La prise en compte des flux entrants suppose que l'entité «bénéficie» de processus qui se sont passés ailleurs et qui ont conduit à des émissions de gaz à effet de serre. Il est discutable de considérer que le gestionnaire de déchets est un bénéficiaire de la fabrication des déchets en question, et de lui imputer dans son Bilan Carbone® les émissions liées à la fabrication des déchets qu'il gère.

La directive cadre européenne 2008/98/CE du 18 Novembre 2008, définit comme déchet : *«toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire»*. Bien que cette réglementation soit très claire dans son énoncé, cela peut cependant poser d'importants problèmes de mise en œuvre compte tenu des difficultés pratiques à définir *quand* un déchet perd son statut de déchet.

Dans les faits, il peut s'avérer délicat, particulièrement pour le Bilan Carbone® de certaines activités de la chaîne du recyclage, de procéder à une différenciation entre flux de déchets et substances « nécessaires » au fonctionnement de l'entité (une activité de gestion de déchet n'existerait pas sans déchets).

Une recommandation concrète (en particulier pour les opérations de recyclage) pourrait être - sans compter les étapes de fabrication et d'utilisation des produits- de comptabiliser les émissions des étapes « en amont » de l'entité dont on cherche à faire le bilan carbone®. Ainsi, par exemple, pour un centre de tri, on comptabilisera pour les matériaux entrants uniquement les émissions liées à la collecte (l'acheminement des déchets jusqu'au centre de tri étant comptabilisé en tant que « fret entrant »).

Pour le Bilan Carbone® d'un régénérateur de plastiques, pas exemple, ou d'un papetier alimenté en vieux papiers, on comptabilisera, pour les matériaux entrants, les diverses émissions de collectes et transport, ainsi que celles du centre de tri ayant conditionné et préparé les matières extraites de déchets.

NB 1: Compte tenu des enjeux liés à cette convention et de celle ci-dessous relative à la prise en compte des valorisations (elles peuvent dans certains cas conduire à donner l'illusion que le fait de produire davantage de déchets serait un moyen de diminuer les émissions de GES cf ci-dessous), une attention particulière est à porter sur les interprétations et conclusions des résultats quantitatifs de Bilan Carbone® d'activités de gestion de déchets. La partie 4 de cette note traite de ces précautions d'interprétation.

NB 2 : bien que très peu pratiquée pour le bilan d'entités dont la fonction est la gestion de déchets, la comptabilisation du « contenu carbone » des déchets comporte également des avantages. Cette démarche permet en effet de mettre en évidence le degré de dépendance de l'entité par rapport à la matière première entrante, principalement pour les activités liées au recyclage. Cette dépendance peut traduire par exemple la fragilité économique d'une filière qui pourrait voir se réduire ses approvisionnements en « matière première » à recycler. Elle peut également permettre d'approcher le bilan d'actions de prévention de la production de déchets.

Cette comptabilisation des émissions de fabrication peut s'avérer particulièrement délicate pour certains flux de déchets dont l'origine n'est pas connue avec précision (déchets organiques, matériaux d'origine vierge ou recyclée ?...) et soulever certaines interrogations (prise en compte des phases d'utilisation ?...).

2.4 Prise en compte des valorisations

Généralités

D'un point de vue global, le Bilan Carbone® prend en compte les valorisations (énergétiques et matières) associées au traitement de déchets.

Pour les activités spécifiques de gestion de déchets cette prise en compte permet :

- de rendre parfaitement comparables différents modes de gestion envisageables,
- de faire le bilan quantitatif uniquement sur la fonction de gestion de déchets et non pas sur une fonction double de gestion de déchets et de production de matière première secondaire ou d'énergie,
- de faire ressortir les leviers liés à l'optimisation des valorisations.

Il convient de comptabiliser spécifiquement et séparément ces émissions évitées liées aux valorisations.

Par convention, les émissions évitées sont considérées comme équivalentes aux émissions qu'il aurait fallu avoir pour produire les mêmes quantités d'énergie ou de matière première, selon les modes de production "classiques" (système énergétique local moyen, production à partir de matière vierge). **Les émissions évitées liées à la valorisation doivent être présentées séparément** des autres postes et **ne pas être défalquées des autres émissions** de l'entité, afin d'éviter toute confusion.

Par ailleurs, une attention particulière est nécessaire lors de réalisation de bilans consolidés faisant intervenir **plusieurs maillons d'une même chaîne de valorisation afin d'éviter tout risque de double comptage.**

Principales recommandations pour la comptabilisation des émissions évitées par valorisation énergétique

- Si l'entité considérée produit de l'électricité ou de la chaleur à partir des déchets qu'elle reçoit, elle procède, lors de son Bilan Carbone®, à l'évaluation des émissions évitées par valorisation énergétique, pour alimenter le poste « Emissions évitées/Economies revendiquées ».
- Seule l'énergie effectivement **revendue**, ou bien utilisée dans un processus extérieur au périmètre du Bilan Carbone® effectué, peut être comptabilisée en émissions évitées. L'énergie autoconsommée n'est pas prise en compte dans le bilan.
- L'entité doit donc dans un premier temps évaluer la quantité d'énergie revendue, en kWh pour l'électricité ou la chaleur, et en masse ou volume pour les combustibles.
- Dans le cas d'électricité redistribuée sur le réseau en France, ou utilisée dans le cadre d'une activité externe au périmètre du Bilan Carbone® effectué, on utilisera **par défaut le facteur d'émission moyen de l'électricité en France, soit 23g éq C/kWh**,⁵⁷
- Dans le cas de chaleur, il est nécessaire de prendre en compte le contexte local pour déterminer à quelle source cette énergie se substitue. Par défaut, on utilisera **le facteur d'émission moyen de production de chaleur en Europe, soit 76g éq C/kWh**.⁵⁸
- Dans le cas de combustible revendu (biogaz épuré et redistribué sur le réseau de gaz naturel par exemple), on utilisera le facteur d'émission associé au combustible remplacé, tel qu'indiqué dans le guide des facteurs d'émissions du Bilan Carbone®

Principales recommandations pour la comptabilisation des émissions évitées par valorisation matière (recyclage).

L'entité considérée procède à l'évaluation des émissions évitées par la valorisation matière (recyclage) pour alimenter le poste « Emissions évitées/Economies revendiquées ».

- Pour une entreprise dont la fonction est « hors gestion des déchets » :
Le principe de base consiste à considérer que les déchets orientés vers le recyclage permettent de se substituer à la production de matériaux constitués des mêmes proportions de matières vierges et recyclées que les matériaux entrant dans l'entité.
FE des Emissions évitées = FE_{ev} = FE_r – FE_{ent} = FE_r – (%v_i*FE_{vi} + %r*FE_r)
= %v*(FE_r-FE_{vi})
Où :
FE_{ent} = facteur d'émission du matériau entrant
FE_{vi} = facteur d'émission du matériau 100% vierge

⁵⁷ Source EDF/ Détail dans le guide des facteurs d'émissions

⁵⁸ Source AEA Technology, Waste management options and climate change, 2001

FE_r = facteur d'émission du procédé de recyclage = facteur d'émission de production du matériau 100% recyclé

$\%v_i$ = part de matériau vierge dans le matériau entrant ($\%v_i + \%r = 1$)

$\%r$ = part de matériau recyclé dans le matériau entrant ($\%v_i + \%r = 1$)

- Pour une entité de gestion de déchets, si elle oriente des déchets vers le recyclage (ferrailles d'un incinérateur, matériaux en sortie centre de tri,...). Le facteur d'émission à associer à cette action est alors : $FE_{ev} = FE_r - FE_{vi}$. La même règle s'applique sur les entités gérant des déchets organiques et le compost associé.
- Si l'entité est un recycleur, elle peut procéder, lors de son Bilan Carbone®, à l'évaluation des émissions évitées par valorisation matière, en s'octroyant un bénéfice pour la quantité de matière première secondaire mise sur le marché. Le facteur d'émission associé à cette action s'écrit : $FE_{ev} = -FE_{vi}$. Par ailleurs, elle comptabilise bien entendu les diverses émissions directes et indirectes de son process (FE_p).

Ci après un schéma d'un cas illustratif simplifié pour une filière de recyclage où :

Le récupérateur sépare les déchets en lots homogènes de déchets.

Le recycleur transforme un déchet en matière première secondaire.

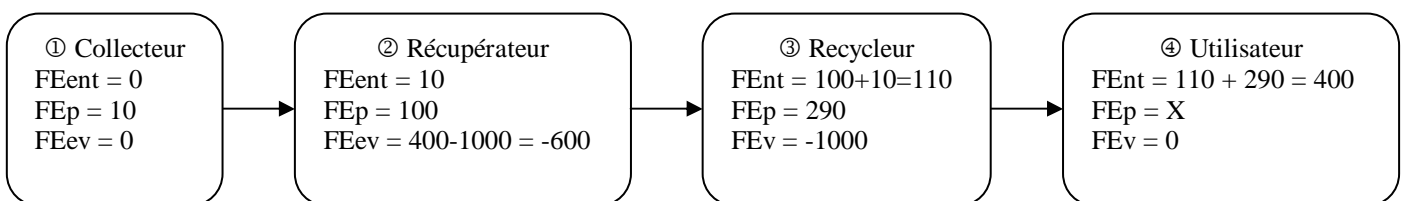
L'utilisateur incorpore la matière première secondaire pour la fabrication de son propre produit.

ET :

FE_p = Facteur d'émission du process

$FE_{vi} = 1000$

$FE_r = 400$ (dont 10 pour phase ①, 100 pour ②, 290 pour ③)



3. Options méthodologiques ouvertes

Le présent chapitre dresse un certain nombre d'hypothèses méthodologiques ouvertes.

L'entreprise qui réalise son bilan doit trancher celles-ci en fonction de l'objectif de sa démarche.

Deux alternatives sont proposées à chaque fois. L'une ou l'autre peuvent être mise en œuvre, mais il convient de savoir et de décider précisément ce que l'on cherche à faire et de formuler les conclusions en toute transparence et en fonction du bilan effectivement réalisé.

L'intérêt (non exhaustif) de chaque alternative est présenté.

3.1 Calcul ou mesures ?

Cette question méthodologique s'applique plus particulièrement aux installations d'incinération. Effectivement, selon les situations et les questions précises que se pose le maître d'ouvrage, le recueil de données pour établir le Bilan Carbone® pourra se faire :

1- à partir de données de tonnage et de composition des déchets ; ces données pourront être spécifiques (analyses locales) ou génériques (données nationales)

Intérêt de cette démarche : Facilité de mise en oeuvre

2- à partir de **mesures directes** à condition, notamment pour le CO₂ de l'incinération, que la composition des déchets entrant soit parfaitement connue (afin de déduire la part de CO₂ issue de biomasse –cf. ci-dessus).

Intérêt de cette démarche : Compatible avec une démarche d'inventaire en cas d'établissement soumis à la directive quota

Commentaire : La première approche est celle majoritairement appliquée.

3.2 Composition des déchets fixe ou variable ?

Deux possibilités sont offertes pour caractériser la composition des déchets entrants :

1 Considérer par défaut la composition et les caractéristiques (PCI, carbone fossile, potentiel méthanogène, etc.) des déchets comme des données fixées, communes à toutes les installations, et basées sur les données nationales MODECOM.

Intérêt de cette démarche : permet l'évaluation de la performance des caractéristiques techniques d'une installation (changement d'un brûleur pour l'incinérateur : cette action n'est pas quantifiable si la composition des déchets est variable en intrant). Peut permettre la comparaison d'entités aux objectifs proches. Cette démarche n'est cependant pas compatible avec le fait de fonctionner à partir de mesures directes (cf ci-dessus)

2 Considérer cette donnée comme variable et pouvant changer d'une années à une autre. Cette démarche nécessite évidemment de disposer de données sur l'évolution du gisement de déchets

Intérêt de cette démarche : Se rapproche davantage des situations réelles, permet par exemple l'évaluation de l'impact d'une campagne locale de tri des déchets.

Commentaire : Le choix de l'une ou l'autre des approches doit se faire en fonction de l'objectif du bilan carbone réalisé. Si c'est la deuxième qui est retenue, il peut être pertinent, dans l'analyse de l'évolution d'une situation, de chercher à faire la part des choses entre d'une part ce qui est lié à des modifications de caractéristiques de déchets sur lesquelles l'entité en charge de la gestion dont on fait le bilan carbone® n'a eu aucune prise, et d'autre part ce qui a d'autres causes(modification de choix technologiques, ...)

3.3 Horizon temporel des bilans du stockage ?

Dans le cas du stockage de déchets, les résultats du Bilan Carbone® seront différents selon que l'on réalise :

1- le bilan d'un gisement annuel de déchets orienté vers le stockage. Les émissions associées à ce gisement vont intervenir de façon différée, étalées sur 20 à 30 ans. Un tel bilan ne pourra être basé que sur des facteurs d'émissions.

Intérêt de cette démarche : adapté à l'identification de leviers d'optimisation de la gestion d'un flux de déchets.

2- le bilan du fonctionnement annuel d'un site (les émissions de méthane sont en grande partie due à la décomposition de déchets enfouis plusieurs années auparavant ; elle ne peuvent pas être rapportées au tonnage admis l'année en question). Un tel bilan peut être effectué à partir de mesures directes de biogaz (mais de telles mesures sont généralement délicates et imprécises) ou à partir de résultats de modèles intégrant l'historique de fonctionnement du site (historique d'admission de déchets sur les 20 dernières années environ).

Intérêt de cette démarche ce type de bilan peut servir pour des anciens centres qui ne sont plus alimentés. Il permet également d'alimenter des reportings annuels ou la réalisation d'inventaires annuels.

Commentaire : Il est essentiel, pour choisir la démarche pertinente, que soit bien précisé la question à laquelle on cherche à répondre par la réalisation du bilan carbone® et de formuler précisément les conclusions en fonction du bilan effectivement réalisé.

4. Élément important relatif à la présentation et à l'interprétation des résultats

Dans la mesure où, dans un bilan carbone ® d'une activité de gestion des déchets :

- n'est pas pris en compte le « contenu carbone » des déchets (émissions associées à la fabrication voire à l'utilisation des produits avant qu'ils ne soient destinés à l'abandon)
- sont comptabilisées les émissions générées directes des procédés de traitement ainsi que celles des processus amont qui ont rendu possible ce traitement des déchets (collecte, matériaux entrants, ...)
- sont également comptabilisées les émissions évitées ou séquestrées,

Il est possible parfois d'obtenir des résultats où les émissions évitées et séquestrées seraient, en valeur absolue, supérieures aux émissions générées.

Un tel résultat ne doit en aucune manière être interprété comme incitant à la production de davantage de déchets. **En effet, au-delà du bilan apparemment favorable de la gestion des déchets, toute augmentation de la production de déchets se traduirait forcément en amont par des augmentations des émissions associées à la production accrue des biens et matériaux**, non prises en compte dans le bilan carbone de l'activité de gestion des déchets mais bien réelles.

5. Usage des tableurs Bilan Carbone® associés à l'évaluation des activités de gestion des déchets.

Etablir le Bilan Carbone® d'une entité ayant en charge la gestion de déchets nécessite une réflexion particulière sur l'usage de l'outil Bilan Carbone® tel que fourni dans sa version officielle.

Cette partie vise simplement à éclaircir la prise en main des tableurs pour l'évaluation des activités de traitement de déchets. On entendra par « tableur » ou « outil », la version 6 du Bilan Carbone®.

Dans tous les cas d'activités autres que celles gérant des déchets, les émissions relatives au traitement des déchets n'appellent pas de questions spécifiques et doivent être renseignées dans l'onglet « Déchets directs ».

Pour une activité de gestion de déchets, il s'agit en fait des émissions liées aux process et non aux propres déchets (produits par l'activité). Effectivement, les propres déchets d'une telle activité, correspondent par exemple aux déchets de bureaux des services administratifs de l'activité, ou plus spécifiquement aux divers résidus de l'activités (incinération : résidus de traitement des fumées, compostage : refus de traitement, recycleur : chutes de process, etc.)

La version 6 du Bilan Carbone®, avec le « couple site/multisite » assure une grande modularité dans la consolidation de bilans. Cette flexibilité permet de répondre à la problématique présentée. L'ADEME recommande ainsi de réaliser en fait plusieurs évaluations avec différents fichiers sites. Par exemple, un fichier peut traiter de l'unique gestion des déchets (i.e émissions « de process ») à l'aide de l'onglet déchet et d'autres quand nécessaire (ex : onglet énergie pour l'appoint de combustible d'un incinérateur). Un autre fichier peut rassembler l'ensemble du reste des émissions. Le bilan global consolidé dans le totalisateur, vous permet ensuite d'avoir à la fois une vision globale de vos émissions mais aussi une vision séparée permettant une analyse différenciée voire comparative.

Attention, concernant le transport lié à la collecte, pour visualiser ces émissions de manière différenciée (par exemple dans la catégorie *fret entrant* d'un fichier « gestion des déchets » ou dans un autre fichier « transport »), alors, il faut soustraire cette part au facteur d'émission prédéfini qui intègre déjà ces émissions (la manipulation est à réaliser dans l'onglet *Facteurs d'émissions*).

6. Autres travaux « déchets et effet de serre »

6.1 Rapport Record

Ce guide présente des recommandations pour une meilleure prise en compte de la problématique déchet au sein de l'outil Bilan Carbone®. Ce travail a été basé sur les versions de l'outil existant au moment de l'étude ; à savoir la V4 (entreprise) et V5 (collectivité).

Beaucoup de ses recommandations ont été reprises et intégrées dans la version 6 du Bilan Carbone® (elles sont également intégrées précédemment dans cette note). Certaines recommandations sont nuancées dans le chapitre 3 ci-dessus qui présente des options méthodologiques que l'ADEME considère comme ouvertes.

6.2 Protocole EPE

L'objectif premier du protocole EPE de quantification des émissions de gaz à effet de serre des déchets est de guider les collectivités et les entreprises dont l'activité est la gestion des déchets ainsi que les entreprises ayant conservé la gestion en propre de l'élimination de leurs déchets, dans la quantification, le reporting et la vérification des émissions de gaz à effet de serre (GES), en vue de l'élaboration d'un inventaire de ces émissions. Il vise à établir les meilleures pratiques pour la réalisation des inventaires annuels d'émissions de GES.

Cependant, même si les objectifs premiers de l'outil Bilan Carbone® et du protocole diffèrent, il convient de relever que l'essentiel des règles de mise en œuvre des 2 outils sont similaires (comptabilisation spécifiques du CO2 biomasse et fossile, comptabilisation spécifique des émissions évitées, ...).

Une différence notable concerne néanmoins l'approche relative au stockage. Dans le cas du protocole EPE, les principes mis en avant et développés visent à permettre la quantification et le reporting des émissions annuelle d'un site. Le Bilan Carbone® privilégie plutôt, (même si ce n'est pas de façon exclusive comme indiqué ci-dessus) une approche visant à quantifier les émissions, qui interviendront à terme, associées à un gisement annuel de déchets.

Par ailleurs, le protocole EPE propose également des données spécifiques de pays étrangers (contenu carbone des kWh électriques, caractéristiques de déchets ménagers, ...) permettant de mettre en œuvre le protocole pour des activités hors France.

Au-delà des différences évoquées ci-dessus, c'est-à-dire notamment pour des applications n'intégrant pas de recours au stockage, ou pour un Bilan Carbone® du fonctionnement annuel d'un site, **l'application des 2 outils devrait, si les règles présentées ci-dessus sont respectées, donner des résultats très comparables.**

ANNEXE II: Principe d'actualisation des émissions

0 – Avertissement

Cette annexe méthodologique met à la disposition du lecteur différentes considérations permettant d'évaluer les dommages causés dans le temps par le cumul des émissions de GES généré par une ou plusieurs activités. Cette approche est actuellement à l'étude notamment pour l'évaluation de projets de type infrastructure (routes, bâtiments,...) dont les émissions liées au fonctionnement se comptent en dizaines d'années.

Les hypothèses du calcul n'ont pas fait encore l'objet d'un consensus. Il existe de multiples solutions d'actualisation. Un débat au Conseil d'Analyse Stratégique français en 2007 et 2008⁵⁹ n'a pas tranché sur une solution définitive. Par contre, ces éléments doivent éveiller la curiosité du lecteur – et souvent utilisateur de la méthode Bilan Carbone – sur l'intérêt de l'actualisation des dommages causés par les émissions de CO₂ pour mieux appréhender la nécessité de les réduire. En effet, cette actualisation n'est pertinente que dans le cadre d'une évaluation des dommages causés par le changement climatique.

Même si ces éléments sont en annexe du Guide Méthodologique du Bilan Carbone, il n'existe pas de fonctionnalité directe d'application des principes proposés ci-après. L'ADEME pense utile d'exposer ceux-ci dans le souci de porter à la connaissance du plus grand nombre les réflexions en cours – sans pour autant en endosser tous les aspects et notamment le parti pris dans cette rédaction de promouvoir une actualisation à la fois fixe et négative essentiellement basée sur le Rapport Stern sur l'économie du Changement Climatique (2006)⁶⁰.

1 - Contexte d'utilisation d'un cumul dans le temps

Le Bilan Carbone d'une activité productive (y compris de services) inclut, nous l'avons vu, toutes les émissions dont l'activité en question dépend. Cela englobe, par la force des choses, les émissions de fonctionnement des produits ou services une fois dans les mains des clients, et il importe donc de tenir compte de ces dernières. Lorsque les produits en question ont des durées de vie longues (infrastructures, logements, véhicules, usines ou machines industrielles...) les émissions en question correspondront nécessairement au cumul, sur plusieurs années, voire plusieurs décennies, des émissions à venir.

⁵⁹ www.strategie.gouv.fr/IMG/pdf/Valeur_tutelaire_du_carbone-rapport_final-6juin2008.pdf

⁶⁰ www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm

La première question qui se pose est de savoir si, dans un total d'émission qui vont prendre place sur des années ou des décennies, une tonne de gaz à effet de serre doit être comptée de la même façon selon qu'elle est émise demain ou dans 15 ans. En matière économique, par exemple, la réponse est connue : dans tous les calculs de revenus futurs, lorsque ces derniers sont pris en compte au moment du calcul ils sont actualisés, c'est à dire affectés d'une décote qui augmente avec le délai qui nous sépare de leur perception effective.

Dans le cas présent, tenir compte de la manière dont les émissions de demain doivent être comparées avec les émissions d'aujourd'hui équivaut à tenir un débat sur un taux d'actualisation « physique » des émissions. L'actualisation de quantités physiques n'a pas de sens en elle même, sauf dans la perspective du calcul de la valeur actualisée des dommages causés par un flux d'émissions. Pour parler du plus important des gaz à effet de serre, une tonne de CO₂ émise dans 10 ans vaut-elle l'équivalent d'une tonne équivalent CO₂ émise aujourd'hui, ou plus, ou moins ? Si c'est plus ou moins, combien plus ou moins exactement ?

Opter pour un taux d'actualisation positif revient à considérer qu'émettre une tonne demain est préférable à l'émettre aujourd'hui, alors que, à l'inverse, un taux négatif supposera que émettre une tonne demain est plus dommageable que l'émettre aujourd'hui.

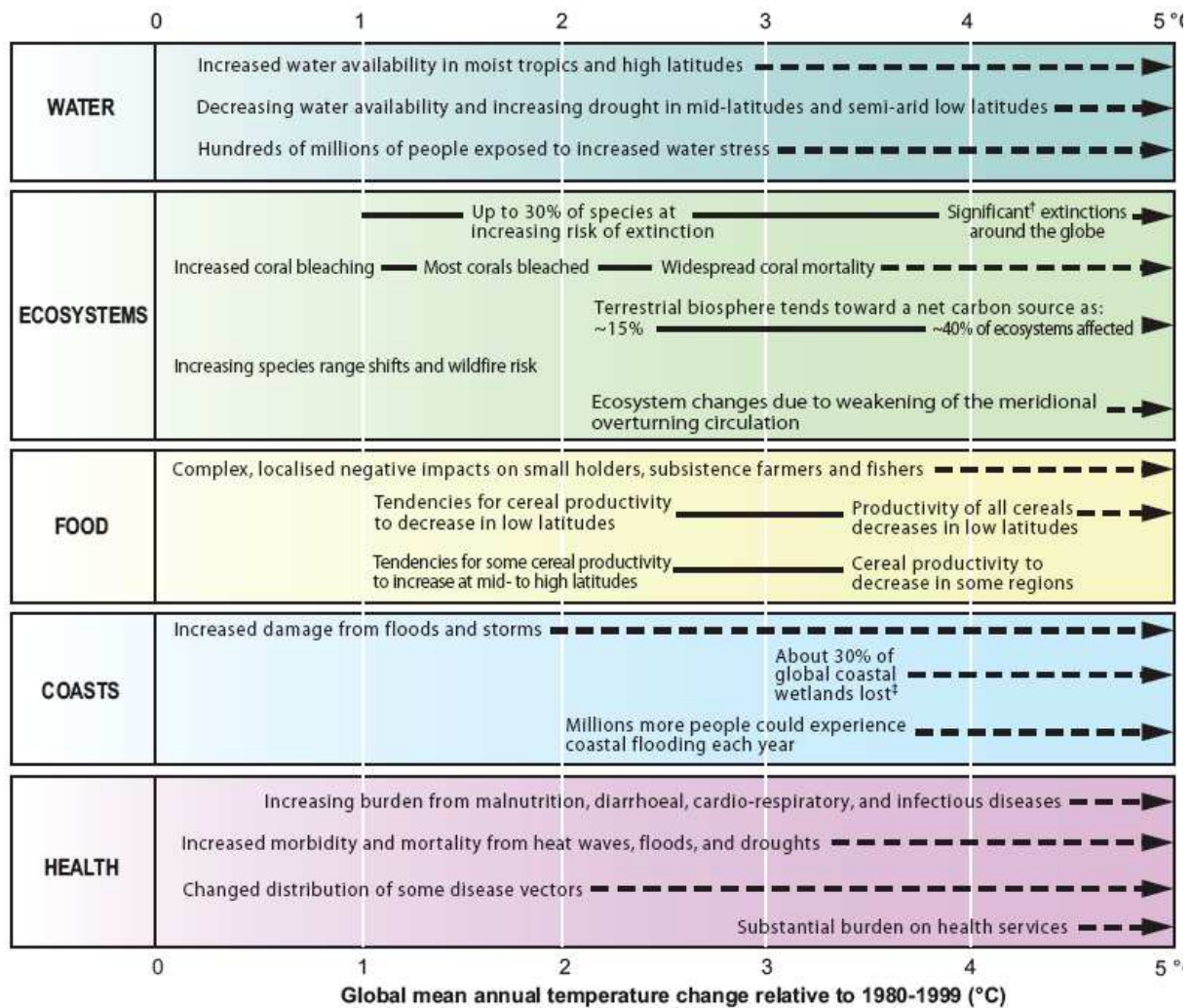
Si l'utilisateur souhaite évaluer le coût des dommages causés par les émissions de CO₂ générées par le projet dans le temps, ou le coût des dommages évités grâce aux mesures d'efficacité énergétique qu'il pourrait recommander, alors il faudrait en toute rigueur soit ;

- actualiser le flux des quantités physiques de CO₂ et les multiplier ensuite par le coût des dommages estimé à l'instant présent ;
- multiplier chaque tonne de CO₂ émise par le coût de leur dommage respectif croissant en supposant qu'il croît à mesure que le temps passe, puis actualiser ce flux à un taux fixe.

La présente annexe expose l'intérêt et les modalités de l'actualisation des émissions de CO₂ dans le cadre de la première possibilité.

2 - Actualisation physique des émissions

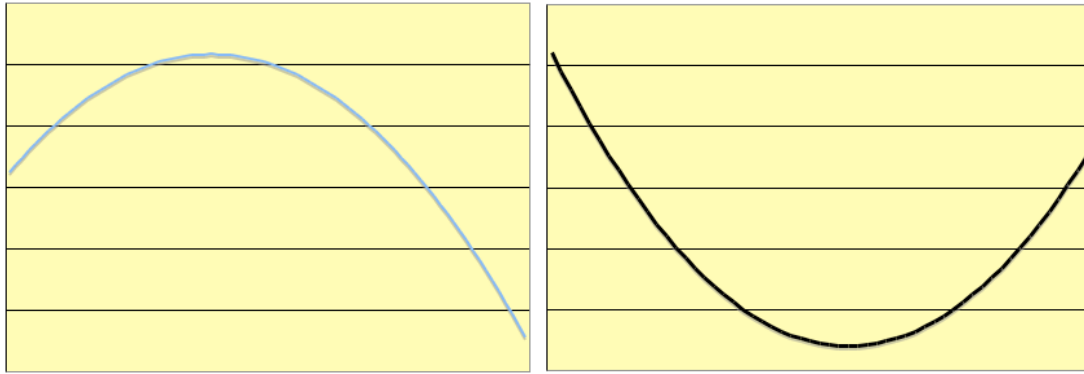
Pour avancer dans cette discussion, nous allons faire le choix de nous baser essentiellement sur des considérations physiques. Bien qu'il subsiste de fortes incertitudes, les données disponibles permettent déjà de conclure qu'un changement climatique rapide est un processus fortement non linéaire, avec des seuils, même si ces derniers ne sont pas facilement identifiables à l'avance. Le nombre de seuils franchis augmentera avec la température, ce qui fait que chaque degré supplémentaire d'élévation de la température va probablement amener avec lui un cortège de conséquences qui dépassera en ampleur tout ce que tous les degrés précédents auront amené.



Conséquences possibles du changement climatique en fonction de l'élévation de température globale (GIEC, 2007).

Il est alors légitime de considérer que la fonction qui donne la totalité des dommages physiques, écosystémiques, et économiques en fonction de l'élévation de température globale (à supposer qu'il existe une unité agrégée permettant de ce faire) est fortement convexe, c'est-à-dire qu'elle croît beaucoup plus vite qu'une droite (les dommages croissent beaucoup plus vite que l'élévation de température).

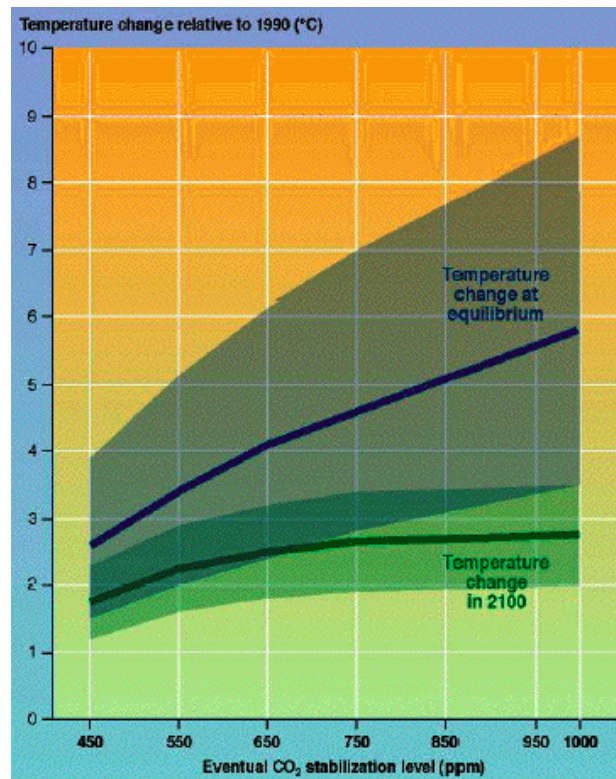
Les calculs économiques sommaires effectués dans le rapport Stern, par exemple, comprennent beaucoup de fonctions de dommage qui croissent plus vite que la température.



A gauche, exemple de courbe concave : dans sa partie croissante (sur la gauche), la courbe croît moins vite qu'une droite. A droite, exemple de courbe convexe : dans sa partie croissante (sur la droite), la courbe croît plus vite qu'une droite

Qualifier la fonction qui relie les dommages à l'élévation de température planétaire n'est toutefois pas suffisant pour notre propos. Ce qui nous intéresse, puisque nous parlons d'émissions, est de qualifier la fonction qui relie les dommages aux émissions : est-elle concave, donc avec des dommages marginaux qui croissent moins vite que les émissions marginales, ou convexe, c'est-à-dire avec des dommages marginaux qui croissent plus vite que les émissions marginales ?

Pour répondre à cette question, nous allons procéder en plusieurs temps. Tout d'abord, la fonction qui donne l'élévation de température à terme en fonction du stock atmosphérique de CO₂ est concave (elle croît moins vite qu'une droite, cf. ci-dessous).

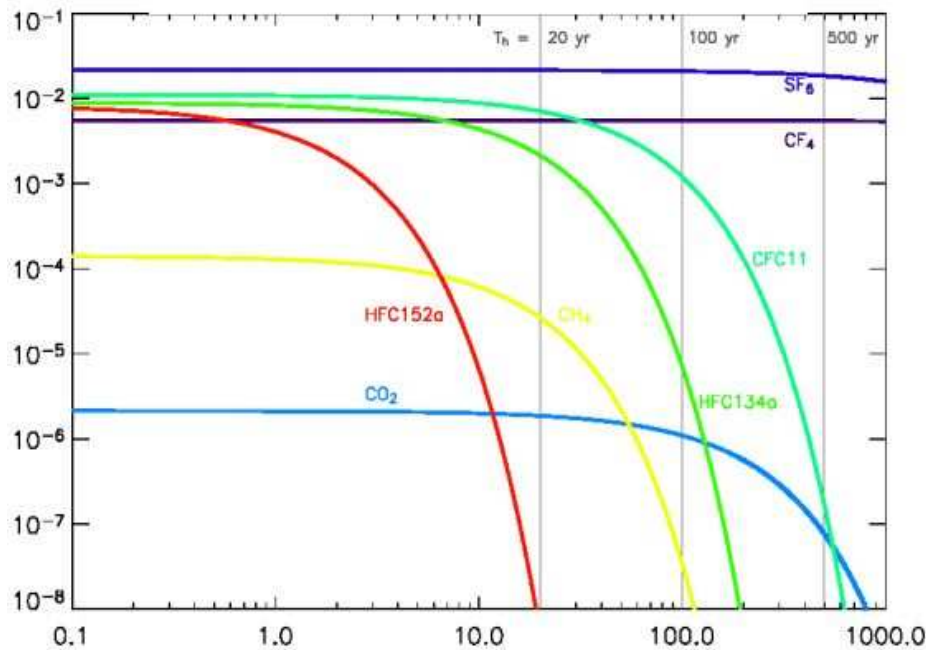


Augmentation de température planétaire à terme en fonction de la concentration de CO₂ dans l'air à terme.

Source : Rapport 2001 du GIEC.

Ensuite, la fonction qui permet de passer des émissions à la concentration est aussi concave, du moins pour le moment : comme une partie des gaz émis à l'instant 0 est épurée de l'atmosphère au fil du temps, il en résulte que des émissions constantes de gaz à effet de serre engendrent un surplus dans l'atmosphère qui croît moins vite que les émissions.

Une autre manière de parvenir à cette même conclusion est de dire que, pour le moment, chaque tonne de CO₂ émise est partiellement épurée de l'atmosphère au fil du temps, certes à vitesse variable (cf. ci-dessous), de telle sorte que la concentration représente le cumul des émissions « moins quelque chose », croissant ainsi moins vite qu'une droite de pente 1.



Forçage radiatif résiduel engendré par une tonne de gaz à effet de serre émise à l'instant 0, en watts par mètre carré en moyenne planétaire, en fonction du temps (échelles logarithmiques). Ce forçage radiatif résiduel évolue comme la fraction résiduelle du surplus de concentration induit à l'instant 0. Source : Hauglustaine, LSCE

Il s'ensuit que la fonction qui donne les dommages en fonction des émissions est la composée d'une fonction fortement convexe (celle qui donne les dommages en fonction de la hausse de température) avec deux fonctions concaves (celle qui donne la hausse de température en fonction de la concentration, et celle qui donne la concentration en fonction des émissions).

La question se pose donc de savoir si cette fonction composée, qui donne les dommages à terme en fonction des émissions, est concave ou convexe. Pour cela, il faut répondre à une question simple : est-ce que les dommages futurs vont croître plus vite que les émissions ? Est-ce que les dommages marginaux associés à la dernière tonne de gaz à effet de serre émise sont plus importants - voire considérablement plus importants - que les dommages marginaux associés à la première tonne émise ?

La réponse logique semble être oui. En effet, pour qu'il y ait franchissement de seuil en ce qui concerne la température globale, il faut qu'il y ait franchissement de seuil dans la concentration, et donc également dans les émissions. Si les dommages marginaux diminuaient

au fur et à mesure que les émissions augmentent, la notion même d'effet de seuil (emballement soudain et d'ampleur imprévisible une fois franchi un seuil de température) n'existerait pas.

Or si nous avons un processus à effet de seuil, c'est la dernière tonne émise qui est la plus dangereuse. Ne pas émettre la dernière tonne a donc beaucoup plus de valeur que de ne pas émettre la première.

Il se trouve que, la flèche du temps n'allant que dans un seul sens, la dernière tonne émise est aussi celle qui est émise le plus tardivement. Même si cela est partiellement un artefact, nous pouvons donc dire que c'est la dernière tonne émise - la plus lointaine - qu'il faut absolument éviter. Le mode de calcul qui y correspond de manière logique est alors de pondérer de manière croissante les émissions au cours du temps, même si il est bien évidemment possible de faire remarquer qu'en ce qui concerne les émissions cumulées, ne pas émettre une tonne fournit un bénéfice qui est indépendant de la date d'émission.

Cette pondération croissante correspond également à une autre contrainte : celle d'avoir des émissions mondiales qui iront en décroissant, ce qui est souhaitable le plus vite possible pour la stabilité climatique, mais finira par arriver involontairement si ce n'est pas volontaire à cause de la limitation sur les stocks de combustibles fossiles. Dans ce contexte, émettre une tonne aujourd'hui est moins antagoniste avec la trajectoire globale qu'émettre une tonne demain.

Dit autrement, si un projet ou un objet doit émettre des gaz à effet de serre en quantité constante, plus le temps passe et plus cela représente une fraction croissante des émissions de l'ensemble des hommes, et donc plus ces émissions doivent « valoir cher » pour celui qui les occasionne. Pour « décourager » de plus en plus fortement les émissions au cours du temps lors du calcul des émissions globales engendrées par un projet, une pondération croissante est la réponse logique. C'est une autre manière de dire qu'il sera de plus en plus difficile avec le temps d'émettre une quantité identique de GES.

Si l'on accepte cette manière de voir, alors il devient logique que la mesure en équivalent carbone d'une même quantité émise augmente avec le temps, et cela est équivalent à l'application d'un taux d'actualisation négatif pour les émissions des années successives⁶¹.

Ceci dit, rappelons que, dans tous les cas de figure, il est impossible de décider d'un taux d'actualisation autrement que de manière conventionnelle (cela est vrai aussi en économie « classique »), et cette convention d'un taux négatif semble la plus en phase avec la direction dans laquelle le résultat du calcul doit nous emmener.

Pour les émissions cumulées sur des durées longues dans le cadre du Bilan Carbone, nous allons donc comptabiliser à la date du calcul les émissions **futures** de fonctionnement du projet pour l'année *i* avec la formule

$$F_i = \frac{f_i}{(1 + a_i)^i}$$

où :

⁶¹ Rappelons qu'un taux d'actualisation n'est rien d'autre que la « décote » annuelle appliquée à une somme qui sera payée ou perçue plus tard par rapport à la même payée ou perçue dès aujourd'hui. Dans le cas présent nous n'aurons pas une décote, mais une « surcote ».

- f_i représente les émissions **brutes** de fonctionnement de l'année i ,
- a représente le taux d'actualisation applicable pour l'année i (en effet, ce taux d'actualisation peut ne pas être constant au fil des années),
- et F_i représente donc les émissions **actualisée** de fonctionnement de l'année i ,

3 - Formule générale de cumul

3.1 - Formulation de base

Imaginons que nous ayons un objet quelconque qui a nécessité des émissions E_{Fab} pour être fabriqué, et qui va engendrer des émissions d'utilisation e_i pendant N années (i va donc de 1 à N ; e_i varie avec i).

Les émissions **cumulées actualisées** de fonctionnement E sont alors données par la formule suivante :

$$E = \sum_{i=1}^N \frac{e_i}{(1 + a_i)^i}$$

Avec :

- N = Nombre d'années de fonctionnement (l'année de départ est l'année 1),
- E = émissions cumulées actualisées de fonctionnement sur la durée de N années,
- e_i = émissions de fonctionnement de l'année i ,
- a_i = taux d'actualisation de l'année i (négatif).

Les émissions totales actualisées (construction + fonctionnement + éventuellement fin de vie, non représentée ici) T sont quant à elles données par la formule suivante :

$$T = E_{Fab} + \sum_{i=1}^N \frac{e_i}{(1 + a_i)^i}$$

Nous allons maintenant proposer le résultat de ce calcul dans quelques cas simples, puis traiter de la manière d'aborder un cas général.

3.2 - Cas d'émissions devant croître de $m\%$ par an

Si nous nous plaçons dans le cas de figure - encore courant actuellement - où la conception de l'objet prévoit qu'il va émettre chaque année un peu plus que l'année précédente (typiquement une infrastructure de transport, avec un trafic qui est supposé augmenter tous les ans), avec un taux de croissance annuel de $m\%$, alors les émissions brutes de l'année i devraient être égales à :

$$e_i = E \times (1 + m)^{(i-1)}$$

où E sont les émissions de la première année (égales à f_0).

Le total des émissions cumulées actualisées alors

$$T = E_{Fab} + \sum_{i=1}^N \frac{E \times (1+m)^{(i-1)}}{(1+a_i)^{(i-1)}}$$

Si le taux d'actualisation a est constant au cours du temps, alors ce total peut aussi s'exprimer comme :

$$T = E_{Fab} + \sum_{i=1}^N \frac{E \times (1+m)^{(i-1)}}{(1+a)^{(i-1)}} = E_{Fab} + E \times \frac{1 - \frac{(1+m)^N}{(1+a)^N}}{1 - \frac{(1+m)}{(1+a)}}$$

3.3 - Cas d'émissions constantes

C'est un cas particulier de la formule précédente avec $m = 0$; les émissions totales actualisées sont alors données par la formule

$$T = E_{Fab} + \sum_{i=1}^N \frac{E}{(1+a_i)^{(i-1)}}$$

Si le taux d'actualisation a est constant au cours du temps, alors ce total peut aussi s'exprimer comme :

$$T = E_{Fab} + \sum_{i=1}^N \frac{E}{(1+a)^{(i-1)}} = E_{Fab} + E \times \frac{1 - \frac{1}{(1+a)^N}}{1 - \frac{1}{(1+a)}}$$

3.4 - Cas d'émissions décroissantes de manière simple

Dans le cas d'émissions décroissantes, de manière exponentielle, par exemple perdant $-m\%$ tous les ans, c'est toujours la même formule que nous avons mais m devient négatif. Dans le cas où a est constant, les émissions actualisées de l'année i sont alors supérieures ou inférieures à celles de l'année 1 selon que, en valeur absolue, m est plus petit ou plus grand que a .

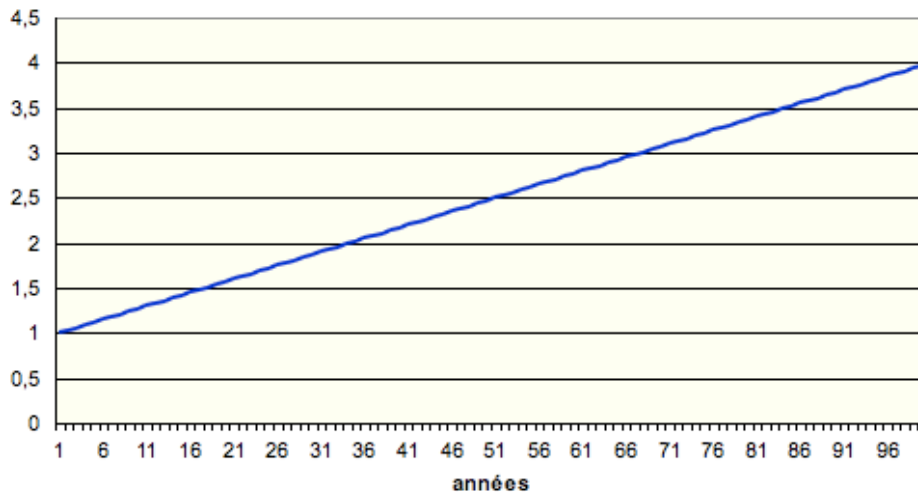
3.5 - Cas général

Le cas général est évidemment celui où les émissions ne sont pas constantes dans le temps, ni définies par une fonction simple. Toutefois, pour effectuer un calcul, il n'y aura pas d'autre solution, le plus souvent, que de faire une approximation des émissions futures par une fonction simple.

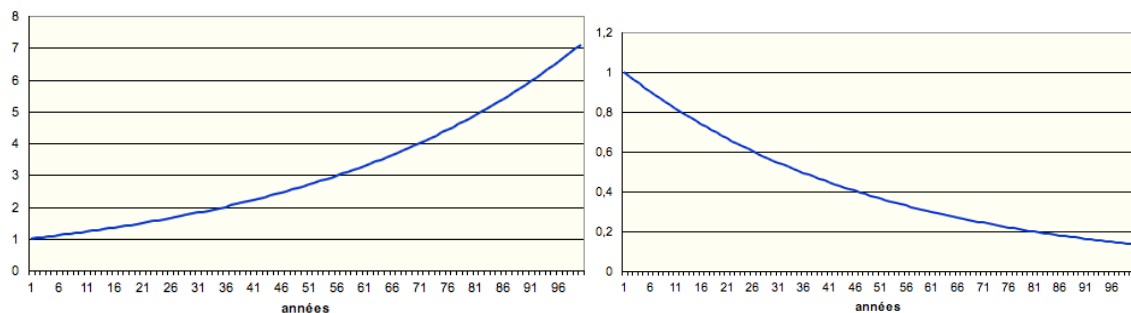
Cette nécessité est d'autant plus légitime que, l'avenir n'étant pas écrit, une fonction « à peu près simple » n'a finalement pas moins de probabilité de se réaliser qu'une fonction « nécessairement très compliquée ». Explorer les risques pour l'avenir en regardant ce que donnent des fonctions simples n'est donc pas si illégitime que cela.

Pour simuler à peu près n'importe quoi, on pourra le plus souvent regarder ce que donnent des trajectoires d'émissions qui décrivent :

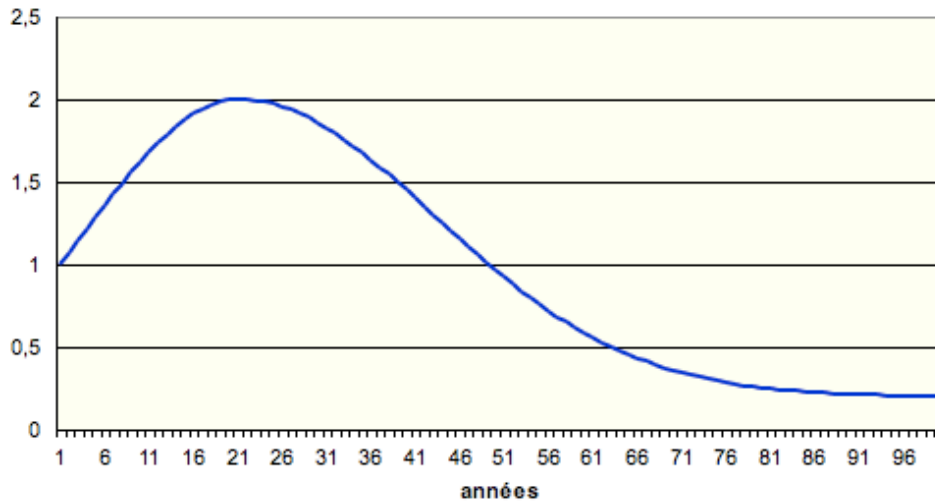
- une fonction linéaire, croissante ou décroissante (exemple ci-dessous d'une fonction linéaire croissante),



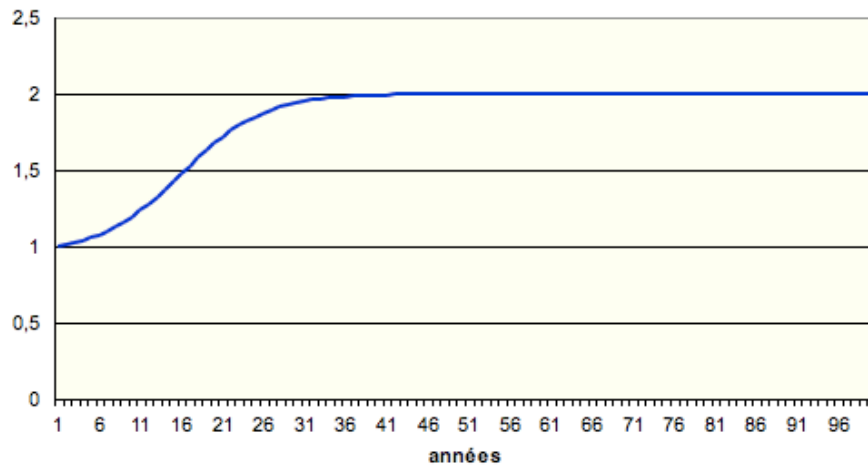
- une fonction de puissance, ce qui est le cas de toute fonction où la valeur est multipliée tous les ans par un taux de croissance fixe (exemples ci-dessous, à gauche avec un taux de croissance constant, et à droite un taux de décroissance constant),



- une courbe en cloche, avec croissance jusqu'à un maximum puis décroissance jusqu'à un minimum, avec des vitesses de montée et de descente qui peuvent être différentes, et des niveaux de départ et d'arrivée qui peuvent aussi être différents (exemple ci-dessous),



- une sigmoïde, c'est à dire une courbe en S allant d'une valeur de départ à une valeur d'arrivée puis restant fixée sur cette valeur ensuite (exemple ci-dessous).



Bien évidemment, la méthode ne limite pas, par construction, les fonctions possibles pour approximer les émissions futures.

Une approche encore plus sophistiquée consistera à faire varier les émissions non pas en bloc, mais avec une loi de variation qui sera différente selon le flux considéré (par exemple, sur un immeuble, la consommation d'électricité ne variera pas comme la consommation de chauffage), et même en discriminant la variation des flux et celle des facteurs d'émission (par exemple des passagers.km peuvent augmenter puis décroître pendant que le facteur d'émission par passager.km décroît puis reste stable).

3.6 – le choix du taux d'actualisation

La valeur du taux d'actualisation a devrait théoriquement correspondre à la formule suivante :

$$a = \left(1 - \frac{(1+g)^{N+1}}{(1+t)^{N+1}} \right) / (t - g)$$

Avec g le taux de croissance dans le temps de la valeur du dommage causé par l'émission d'un tonne de CO₂ supplémentaire et t , le taux d'actualisation communément utilisé dans les calculs d'actualisation des revenus générés par les investissements publics.

Le choix de t devrait être proche de la valeur du taux d'actualisation des investissements publics recommandée par la commission européenne chaque semestre.

La valeur g reste à la discrétion de l'utilisateur. L'ADEME ne recommande aucune valeur en particulier. La valeur de a dépend donc de l'écart relatif entre t et g choisi par l'utilisateur.

Le taux a est négatif si g est supérieur à t .

Si l'on suppose comme le rapport STERN que les dommages croissent beaucoup plus vite que l'élévation de température (la relation entre les dommages et la hausse des température est convexe) au point que malgré le ralentissement de la hausse de température dans le temps (la relation entre la hausse de température et les émissions est une fonction concave) la relation entre les dommages et les émissions est une fonction croissante et convexe (voir § II.2 ci-dessus) alors il faut poser $g > t$ de telle sorte que a soit négatif.

Attention : la valeur des émissions totales actualisées T est très sensible au choix du taux d'actualisation a .

4 - Autres questions posées

Outre une hypothèse concernant l'évolution des émissions dans le temps, le résultat d'un cumul est très fortement dépendant de quelques autres hypothèses essentielles, et notamment :

- la durée du cumul, facile à définir quand les objets sont détenus par un même et unique utilisateur du début à la fin de leur vie, et parfois beaucoup plus difficile à définir dans d'autres cas de figure (par exemple, quand un objet change périodiquement de propriétaire, le propriétaire du moment doit-il calculer le cumul sur sa durée de détention ou sur la vie complète de l'objet ?),
- le choix du taux d'actualisation et de son évolution éventuelle dans le temps (voir § II.3.6 ci-dessus),
- la constance ou non des facteurs d'émission au cours du temps (pour la plupart d'entre eux ils varient et le calcul devra idéalement intégrer cette variation).

5 - Prise en compte dans le bilan carbone

A cause de la très grande diversité des cas de figure possibles, aucun des tableurs maîtres du Bilan Carbone (entreprises, patrimoine et services, territoire) ne comporte de fonctionnalité particulière pour gérer des séries temporelles.

Il appartiendra donc à l'utilisateur de bâtir ses propres outils pour effectuer ses calculs, pour finir par incorporer les émissions d'utilisation à un bilan carbone « normal », voire pour

présenter les émissions sous forme de série temporelle, la série démarrant par les émissions de fabrication pour se terminer par les émissions de fin de vie, toutes les émissions étant prises en compte à leur date d'occurrence.

Le point essentiel est qu'en cas de publication auprès de tiers, les règles suivies devront être transparentes et accessibles à tous.

Si l'utilisateur a actualisé les émissions de CO₂, il pourra évaluer le coût des dommages C générés par les émissions en multipliant les émissions totales actualisées T (voir § II.3.1 ci-dessus), par la valeur des dommages causés par l'émission d'une tonne de CO₂ à l'instant présent V .

$$C = T \times V$$

Attention : il serait erroné d'actualiser à nouveau ce produit C .

V correspond au coût des dommages générés par l'émission d'une tonne de CO₂ à l'instant $t=1$; et non à la valeur moyenne supposée des coûts marginaux au cours de la période N considérée. Cette confusion conduirait l'utilisateur à multiplier par deux le coût des dommages actualisés puisque le taux de croissance du coût marginal des dommages dans le temps est déjà implicitement pris en compte dans le calcul de la valeur du taux d'actualisation a (voir (voir § II.3.6 ci-dessus).

ANNEXE III: EXEMPLES

1 - Quelques ordres de grandeur

Pour une industrie lourde « traditionnelle » (chimiste, aciériste...), la première source d'émission sera probablement l'énergie directement utilisée à l'usine. Les émissions non énergétiques peuvent aussi être majeures (cimenterie, semi-conducteurs par exemple).

Pour un industriel de l'agroalimentaire, le poste principal sera bien souvent les émissions « incluses » dans les produits agricoles transformés.

Pour un commerçant (notamment dans la grande distribution), les émissions liées à la fabrication des produits vendus feront très certainement partie des premières par ordre d'importance, mais les transports (livraison des marchandises, mais aussi déplacement des clients jusque chez vous) seront également importantes.

Pour un gestionnaire de réseaux d'adduction d'eau et d'évacuation des eaux usées, 40% des émissions peuvent provenir du méthane émis par les eaux usées.

Pour une société de services (banque, assurance), le chauffage et la climatisation des bâtiments et le transport de personnes seront souvent les principales sources.

Pour fixer les idées, 2 tonnes d'équivalent carbone, soit quasiment l'émission annuelle moyenne d'un Français, peuvent résulter de :

- L'achat de 87.300 kWh d'électricité en France (12.600 en Grande Bretagne).
- La combustion de 2.700 litres d'essence.
- 15.000 km en voiture moyen/haut de gamme en cycle urbain réel⁶².
- 30.000 km en avion (soit 2 allers retour Paris New-york),
- 870.000 km en train en France (87.000 km en Grande Bretagne)
- la production de 250 kg de bœuf,
- la production de 700 kg d'aluminium neuf en Europe (moins aux USA),
- 2 ans de fuites du système d'air conditionné dans un immeuble de bureaux de taille moyenne.

⁶² Ce qui est nettement moins que les données constructeur, qui sont établies pour des parcours dans des conditions plus favorables que dans la réalité : pas d'accélération (sauf en cycle urbain), véhicule faiblement chargé, pas de vent, parcours avec un moteur déjà chaud, sans utilisation des accessoires (climatisation), et sans tenir compte des émissions amont du carburant.

2 - Quelques cas concrets

2.1 - Une entreprise de l'industrie de la chimie organique

Imaginons une entreprise de fabrication de cire. L'ensemble des postes couverts par le Bilan Carbone comprendra :

- le fioul lourd utilisé pour les installations de production,
- le gaz utilisé pour chauffer les locaux,
- les émissions amont d'extraction, de transport et de raffinage des combustibles utilisés,
- les fuites de fluides frigorigènes et les gaz brûlés sans que le but ne soit la « production » d'énergie (torchères...),
- les émissions liées à la production de l'électricité ou de la vapeur achetée, pertes en ligne incluses,
- les déplacements domicile-travail des salariés,
- les déplacements des salariés pendant les horaires de travail, y compris les vols correspondant aux déplacements de la direction en séminaire ou pour voir des clients,
- les déplacements des clients qui viennent visiter l'usine,
- les émissions des camions utilisés pour approvisionner l'usine,
- les émissions des bateaux livrant les clients étrangers, ainsi que les émissions des camions-citernes allant de l'usine au port d'embarquement,
- les émissions résultant de la production des matières premières (en l'espèce de production des hydrocarbures, les cires étant généralement des dérivés du pétrole) qui rentrent dans l'usine,
- les émissions de fin de vie des déchets directement produits par l'usine,
- les émissions liés à la construction de l'usine si elle est suffisamment récente, ainsi que des parkings et des accès routiers,
- les émissions liées à la fabrication des moyens de transport utilisés, quel qu'en soit le propriétaire,
- les émissions liées à la fabrication des ordinateurs utilisés par le personnel de l'usine,
- l'énergie utilisée pour la mise en œuvre d'une partie de la production (réchauffage de la cire pour couler des bougies, par exemple, ou encore énergie de process pour le mélange avec d'autres composants pour faire des produits d'entretien, etc)
- les émissions de COV lors de l'utilisation, si de telles émissions doivent être engendrées par les produits vendus lors de leur mise en œuvre,
- les émissions de fin de vie, par exemple celles de mise en incinérateur des produits fabriqués avec la cire vendue.

Cela étant, si ce site est éligible à la directive européenne quotas, seules seront prises en compte, dans l'extraction directive :

- les émissions liées à l'utilisation du fioul lourd pour chauffer les installations de production, sans tenir compte des émissions amont d'extraction, de transport et de raffinage des combustibles utilisés,

2.2 - Une entreprise de second œuvre du bâtiment

Imaginons maintenant une entreprise qui installe des fenêtres en PVC, que ce soit en construction neuve ou en rénovation. L'ensemble des postes couverts par le Bilan Carbone comprendra :

- le gaz ou le fioul utilisé pour chauffer le bureau,
- les émissions liées à la production de l'électricité achetée,
- éventuellement les vapeurs de certains solvants émises pendant les collages,
- le carburant utilisé par les camionnettes diesel – appartenant à l'entreprise – qui servent à aller sur les chantiers,
- les émissions des véhicules utilisés par les salariés pour venir au travail,
- les émissions liées aux déplacements du patron, même s'il utilise sa propre voiture, pour aller visiter les chantiers,
- les émissions amont d'extraction, de transport et de raffinage des combustibles utilisés, pour le chauffage ou les déplacements,
- les émissions liées à la fabrication du PVC utilisé pour faire les fenêtres, ainsi que les émissions liées à la production du verre des vitres,
- les émissions liées au transport de ces profilés et vitres depuis les usines jusqu'aux chantiers,
- les émissions liées à la fin de vie des déchets de chantier (chutes de matériaux, papier, etc.),
- les émissions liées à la fabrication du papier utilisé pour déposer des prospectus dans les boîtes à lettres,
- les émissions liées à la fabrication des moyens de transport utilisés, quel qu'en soit le propriétaire,
- les émissions liées à la fabrication des ordinateurs utilisés,
- les émissions engendrées par la construction du bureau et de l'atelier, s'ils sont récents, et de l'outillage de chantier,
- les émissions liées au fonctionnement des services consommés (téléphone, assurance, etc.).
- les émissions de fin de vie si les cadres de fenêtre sont incinérés après dépose.

Dans le cas présent, il n'y a pas d'émissions liées à l'utilisation, mais par contre cette entreprise pourra souhaiter mettre en avant des « économies » liées à la pose des fenêtres vendues, si elle estime que cela fait gagner quelque chose par rapport à ce qu'elle estime être la situation normale, quand ses produits ne sont pas utilisés. Conformément à ce qui a été exposé dans le présent document, le Bilan Carbone ne propose aucune méthodologie d'évaluation de ces émissions, parce qu'elles reposent sur des hypothèses et non des flux réels.

Si cette entreprise souhaite communiquer sur ses résultats en utilisant les « scope » de la norme ISO, elle prendra en compte :

Pour le scope 1 :

- le gaz ou le fioul utilisé pour chauffer le bureau, sans tenir compte des émissions d'extraction, de transport et de raffinage,
- éventuellement les vapeurs de certains solvants émises pendant les collages, si ces émissions relèvent du protocole de Kyoto,
- le carburant utilisé par les camionnettes diesel – appartenant à l'entreprise – qui servent à aller sur les chantiers, sans tenir compte des émissions d'extraction, de transport et de raffinage,

Pour le scope 2 :

- le gaz ou le fioul utilisé pour chauffer le bureau, sans tenir compte des émissions d'extraction, de transport et de raffinage,
- les émissions liées à la production de l'électricité achetée,
- éventuellement les vapeurs de certains solvants émises pendant les collages, si ces émissions relèvent du protocole de Kyoto,
- le carburant utilisé par les camionnettes diesel – appartenant à l'entreprise – qui servent à aller sur les chantiers, sans tenir compte des émissions d'extraction, de transport et de raffinage,

Pour le scope 3, l'ensemble des postes mentionnés ci-dessus seront pris en compte.

- le gaz ou le fioul que utilisés pour chauffer les locaux,
- éventuellement les vapeurs de solvants émises pendant certains collages, si ces émissions relèvent du protocole de Kyoto,
- les émissions liées à la production de l'électricité consommée par l'entreprise,
- le carburant utilisé par les camionnettes diesel de chantier,
- les déplacements domicile travail des salariés,
- les émissions liées aux déplacements du patron, même s'il utilise sa propre voiture.
- les émissions amont d'extraction, de transport et de raffinage des combustibles utilisés, pour le chauffage ou les déplacements,
- les émissions liées à la fabrication de profilés en aluminium ou en plastique et des vitres que l'entreprise pose,
- les émissions liées au transport de ces profilés et vitres jusqu'à l'entrepôt de l'entreprise,
- les émissions liées aux déchets que produits (chutes de matériaux, papier, etc),
- les émissions liées aux produits ou services achetés (téléphone, machines, bâtiments, ordinateurs),
- les émissions qui ont été nécessaires pour fabriquer les fenêtres posées,
- les émissions dues au transport de ces fenêtres de chez le fabricant jusqu'au client
- les émissions engendrées par la construction du bureau (et atelier) et la fabrication de l'outillage,
- les émissions liées à la fabrication des moyens de transport utilisés, quel qu'en soit le propriétaire,

- les émissions liées à l'incinération des chutes de plastique,
- les émissions liées à la mise en décharge de certains déchets...
- les émissions de fin de vie si les cadres de fenêtre sont incinérés après dépose.

2.3 - Un magasin de bricolage

L'exemple ci-dessous illustre le cas d'une grande surface de bricolage implantée en banlieue d'une grande ville. Le Bilan Carbone tiendra compte des postes suivants :

- toutes les consommations directes de combustibles pour le chauffage,
- les fuites du système de climatisation (si il y en a un),
- les émissions liées à la production de l'électricité achetée,
- la consommation des véhicules pour les livraisons,
- les déplacements pour venir au travail des employés,
- les déplacements des clients jusqu'au magasin,
- les déplacements du personnel pendant la journée avec leurs propres voitures,
- les émissions amont d'extraction, de transport et de raffinage des combustibles utilisés pour le chauffage ou les déplacements des salariés, des fournisseurs ou des clients,
- les émissions ayant eu lieu lors de la fabrication des produits vendus,
- les émissions liées à la fabrication et à la fin de vie des emballages des produits vendus,
- les émissions liées à la fin de vie des déchets directement jetés par le magasin,
- le transport des produits des fabricants jusqu'au magasin,
- les émissions engendrées par la construction du magasin (qui sera souvent récent),
- les émissions liées à la fabrication des moyens de transport utilisés, quel qu'en soit le propriétaire,
- les émissions liées à la fabrication de l'informatique utilisée,
- les émissions liées à la fabrication du papier des catalogues et envois publicitaires
- l'énergie utilisée pour le fonctionnement des produits vendus (gaz des chalumeaux, électricité des perceuses, ponceuses, et de tout outillage électrique, etc)
- les émissions non liées à l'énergie pour les produits vendus (fuites en cas de vente d'appareils réfrigérants, émissions de COV générateurs d'ozone pour les colles et solvants de peinture⁶³, émissions de gaz propulseurs pour les bombes aérosol, etc)

Si ce magasin souhaite réaliser un extraction selon le périmètre « intermédiaire » pour agréger ces émissions avec celles d'un deuxième site possédé par le même groupe, les postes seront alors limités à :

- toutes les consommations directes de combustibles pour le chauffage,
- les fuites du système de climatisation (si il y en a un), y compris les gaz hors Kyoto,
- les émissions liées à la production de l'électricité achetée, pertes en ligne incluses,
- la consommation des véhicules pour les livraisons,

⁶³ Ces émissions ne relèvent pas du protocole de Kyoto

- les déplacements pour venir au travail des employés,
- les déplacements du personnel pendant la journée avec leurs propres voitures,
- les émissions amont d'extraction, de transport et de raffinage des combustibles utilisés, pour le chauffage ou les déplacements des salariés ou des véhicules de livraison,

Mais on notera que des postes importants pour une vue « autonome » sur le magasin ne seront pas pris en compte :

- fabrication des produits vendus,
- utilisation des produits vendus,
- déplacement des clients jusqu'au magasin,
- et (ce poste peut ne pas être négligeable) fabrication des catalogues et prospectus.

Plus généralement, il est assez facile de voir, sur cet exemple, que la différence entre l'extraction « interne » et l'extraction « globale » sera majeure : les émissions induites par l'activité de l'entreprise mais non directement faites sur place seront prépondérantes devant celles qui ont lieu localement.

2.4 - Une banque

Si nous supposons maintenant que nous appliquons le Bilan Carbone à une agence bancaire, voici les postes qui seront pris en compte :

- les combustibles utilisés pour le chauffage (fioul ou gaz, éventuellement charbon),
- les fuites du système de climatisation (si il y en a un), y compris les gaz hors Kyoto,
- les émissions liées à la production de l'électricité - ou de la vapeur, en cas de chauffage urbain - achetée,
- les déplacements de personnel dans la journée,
- les déplacements pour venir au travail des salariés,
- les déplacements des clients et visiteurs divers jusqu'à l'agence,
- les émissions liées à la fabrication et à la fin de vie des consommables, notamment les papiers,
- les émissions liées à la fabrication de l'informatique et de la bureautique utilisées,
- les émissions engendrées par la construction de l'agence,
- les expéditions postales chez les clients,
- la fin de vie des papiers envoyés aux clients et prospects (relevés de compte, catalogues, prospectus divers)...

L'utilisation des produits vendus posera ici un intéressant problème de méthode. En théorie, il faudrait inclure les émissions liées au fonctionnement des produits achetés grâce aux emprunts : une contrainte accrue sur les émissions pèsera nécessairement sur les prêts servant à acheter une voiture, un logement sans travaux d'isolation, ou un voyage (dans le cadre des crédits à la consommation).

Nous sommes ici dans un cas typique où une extraction supplémentaire pourra être créée, afin de séparer ce qui relève directement du fonctionnement quotidien de la banque des émissions liées au comportement d'achat des clients. En effet, ces derniers peuvent emprunter autant tout

en réduisant leurs émissions, simplement en modifiant la nature de ce qui est acheté grâce aux emprunts en question.

2.5 - Une préfecture de région

Enfin, la méthode étant parfaitement applicable à une entité publique, nous donnons pour finir l'exemple d'une préfecture de région, qui verra, dans son Bilan Carbone, les postes suivants :

- les combustibles utilisés pour le chauffage (fioul ou gaz, éventuellement charbon),
- les fuites du système de climatisation (si il y en a un).
- les émissions liées à la production de l'électricité achetée,
- les déplacements pour venir au travail des salariés,
- les déplacements des salariés pour les nécessités du service, y compris les voyages du préfet à l'étranger,
- les déplacements des « usagers de l'administration » jusqu'au local de réception du public,
- les émissions liées à la fabrication et à la fin de vie des consommables, notamment les papiers,
- les émissions liées à la fabrication de l'informatique et de la bureautique utilisées,
- les émissions engendrées par la construction des bâtiments de la préfecture, et éventuellement des accès routiers si ils ont été réalisés uniquement pour cela,
- les émissions liées aux envois postaux chez les administrés...

2.6 - Un conseil général – approche « collectivité »

L'approche « collectivité » de la méthode Bilan Carbone, permet l'estimation des émissions de l'ensemble des activités gérées par une collectivité. A titre d'exemple, pour un conseil général, les principaux postes à prendre en compte seront les suivants :

- Administration générale :
 - les combustibles utilisés pour le chauffage (fioul ou gaz, éventuellement charbon ou vapeur),
 - les fuites du système de climatisation (s'il y en a).
 - les émissions liées à la production de l'électricité achetée,
 - les déplacements pour venir au travail des agents et des élus,
 - les déplacements des agents et des élus pour les nécessités du fonctionnement de la collectivité,
 - les déplacements des « usagers » jusqu'aux locaux de réception du public,
 - les émissions liées à la fabrication et à la fin de vie des consommables, notamment les papiers (ce poste pourra comprendre notamment le papier nécessaire à l'édition du journal d'information mensuel ou trimestriel généralement distribué à tous les habitants du département, ainsi que le papier utilisé pour les campagnes de communication et d'affichage.
 - les émissions liées à la fabrication de l'informatique et de la bureautique utilisées,

- les émissions engendrées par la construction des bâtiments du parc immobilier départemental, et éventuellement des accès routiers si ils ont été réalisés uniquement pour cela,
- les émissions liées aux envois postaux chez les administrés...
- **Les collèges** : il s'agit d'un des principaux domaines d'intervention d'un Conseil Général. En complément des postes d'émission « traditionnels » (consommations énergétiques des bâtiments, amortissements des équipements etc...), certains postes seront spécifiques :
 - Déplacements des élèves : pour se rendre de leur domicile au collège, dans le cadre d'activités scolaires (visites, voyages linguistiques, échanges avec d'autres pays etc...). La ventilation des modes de transport pourra varier de manière très importante d'un collège à l'autre dans un même département.
 - Alimentation du restaurant scolaire.
 - Matériaux entrants : achats de livres scolaires.
- **Les routes** : autre domaine d'intervention principal d'un Conseil général (dont la plupart ont désormais en charge la gestion du réseau routier départemental et national), les principaux postes d'émission seront les suivants :
 - Fret : pour toutes les consommations de carburants nécessaires aux travaux de construction et de rénovation des réseaux routiers (terrassement, transport de gravats etc...).
 - Matériaux entrants : les centaines voire milliers de tonnes de béton et autre bitume et acier pour les glissières de sécurité.
 - Electricité : pour l'éclairage des voies.
- **Transports en communs** départementaux : il s'agit généralement de service de transport interurbain en autocar. Les postes à prendre en compte ici seront :
 - Les consommations de carburants des véhicules
 - Les possibles fuites de fluide frigorigène des systèmes de climatisation
 - Les émissions des activités administratives de ces services de transports
 - Les services de transport en commun départementaux assurant notamment le transport des élèves des collèges, un double compte sera probable pour ce point particulier.
- **L'action sociale** : pour les maisons de retraite, les établissements sanitaires et sociaux, les instituts spécialisés, il s'agira de comptabiliser en particulier :
 - leurs consommations d'énergie (y compris l'électricité),
 - les déplacements des personnels permanents et des intervenants ponctuels,
 - les déplacements des visiteurs,
 - les consommations d'aliments.
- **Autres domaines d'intervention** : un Conseil Général peut également avoir en charge la gestion du Service Départemental d'Incendie et de Secours, une implication dans des politiques de développement économique, ou être partie prenante de la gestion de ports non autonomes.

2.7 - Une collectivité – « module Territoire »

Toutes les collectivités sont potentiellement concernées par tous les postes du module « Territoire ». C'est la présence ou non de certaines activités qui déterminera la pertinence de certains postes.

Le module « Territoire » d'un Bilan Carbone collectivité entend estimer les émissions engendrées par les activités de l'ensemble des acteurs du territoire étudié. Seront donc pris en compte :

- La production d'énergie : émissions des centrales électriques, des raffineries ou des centrales de chauffage urbain présentes sur le territoire.
- Les activités industrielles : pour l'ensemble des émissions des activités industrielles présentes sur le territoire. Consommations énergétiques (combustibles, carburants, électricité) et non énergétiques (halocarbures, CO2 non énergétique).
- Les activités tertiaires : émissions liées à l'utilisation de l'énergie et des halocarbures (climatisation, froid commercial, tertiaire etc..) par les bâtiments tertiaires.
- Les activités résidentielles : émissions liées à l'utilisation de l'énergie et des halocarbures (climatisation, froid commercial, tertiaire etc..) dans l'habitat.
- Les activités liées à l'agriculture et à la pêche : consommations énergétiques, quantités d'engrais et de produits de protection des plantes (PPP), nombre de têtes d'élevage. Ce poste ne sera pertinent que si ce type d'activités y est représenté (territoire rural ou territoire sur une zone cotière).
- Le transport de marchandises : évaluation du total des tonnes.km relatives au fret entrant, sortant et de transit, avec une ventilation par mode de transport (route, rail, air, fluvial, maritime).
- Le transport de personnes : évaluation du transport des résidents à l'intérieur ou à l'extérieur du territoire concerné et évaluation du transport des personnes (visiteurs, touristes,...) venant ou passant sur le territoire.
- Le traitement des déchets : évaluation des émissions de traitement des déchets produits par l'ensemble des usagers sur le territoire.
- La fabrication des futurs déchets : évaluation très partielle des matériaux consommés sur le territoire à partir d'un traitement sur les données des déchets produits sur le territoire.