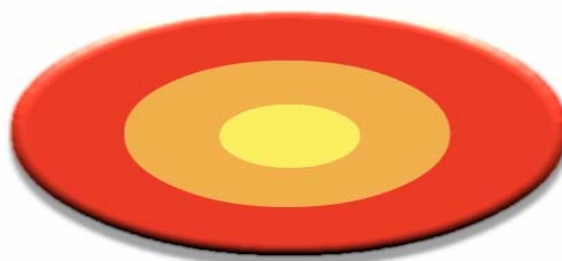




Bilan Carbone® d'une entreprise industrielle ou tertiaire

Guide méthodologique de la méthode
(version 3.0) :
objectifs, résultats exploitables, choix
méthodologiques

AVRIL 2005



BILAN CARBONE

ADEME



**Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie**



**Mission Interministérielle
de l'Effet de Serre**



Bilan carbone® d'une entreprise industrielle ou tertiaire

La méthode Bilan Carbone® a été élaborée pour l'ADEME par Jean-Marc Jancovici, du bureau d'études Manicore. BILAN CARBONE est une marque déposée de l'ADEME.

TABLE DES MATIERES

1 - Objectifs	6
2 - Généralités sur la méthode	9
2.1 <i>Mode de calcul des émissions de gaz à effet de serre</i>	9
2.1.1 Gaz à effet de serre retenus	9
2.1.2 Comparaisons entre gaz	9
2.1.3 Unités de mesure des gaz à effet de serre.....	10
2.2 <i>Cas particuliers</i>	11
2.2.1 Cas d'une entreprise multi-sites	11
2.2.2 Cas des sites à l'étranger	12
2.3. <i>Limites de la méthode</i>	12
2.3.1 - Prise en compte des produits semi-finis et services.....	13
2.3.2 - Les facteurs d'émission sont des approximations et reflètent une situation en perpétuel changement.....	14
2.3.3 - Utilisation des produits après fabrication	14
2.3.4 - Emissions de fin de vie hors déchets courants.....	16
2.3.5 - Analyses de cycle de vie.....	16
2.3.6 - Recyclage	16
2.3.6.1 - Méthode des impacts évités.....	17
2.3.6.2 - Méthode des stocks	17
2.3.6.3 - Choix méthodologique pour le recyclage.....	18
2.3.7 - Puits et séquestration.....	19
2.3.7.1 - Puits de carbone	19
2.3.7.2 - Séquestration	20
2.3.8 - Création de ratios	20
2.3.8.1 - Affectations par salarié, unité de CA, etc.....	20
2.3.8.2 - Affectation par produit.....	21
2.3.9 - Activité principale de gestionnaire de déchets	22
3 - Postes pris en compte	23
3.1 - <i>Utilisation de l'énergie</i>	23
3.2 - <i>Emissions des procédés industriels ou agricoles (autres que résultant de l'usage de l'énergie)</i>	23
3.3 - <i>Emissions des sources mobiles - Transport</i>	24
3.3.1 - Fret.....	24
3.3.2 - Transport des personnes	24
3.3.2.1 - Déplacements des salariés.....	24
3.3.2.2 - Déplacements de visiteurs.....	24
3.4 - <i>Matériaux entrants et services tertiaires</i>	25

3.4.1 Matériaux entrants :	25
3.4.2 - Services tertiaires :	25
3.5 - Déchets directs et eaux usées.....	26
3.5.1 Déchets directs.....	26
3.5.2 Eaux usées.....	27
3.6 - Emballages des produits vendus ou distribués	27
3.7 - Amortissement des immobilisations	28
3.8 - Récapitulatif des postes pris en compte.....	28
3.9 - Récapitulatif des postes non pris en compte	29
3.10 - Etapes couvertes par les facteurs d'émission.....	30
4 - Gestion de la marge d'erreur.....	32
4.1 Définition de l'incertitude.....	32
4.2 Principe général de la gestion de la marge d'erreur.....	33
5 - Extractions	34
5.1 Extractions "historiques".....	35
5.1.1. Extraction "interne".....	36
5.1.2 Extraction "intermédiaire".....	37
5.1.3 Approche "globale"	38
5.1.3.1 Considérations générales.....	38
5.1.3.2 Définition du "sous-traitant".....	40
5.1.4 Tableau comparatif des extractions "historiques"	42
5.1.5 Un petit dessin vaut mieux etc.	43
5.2 Autres extractions.....	44
5.2.1 Extraction "Directive"	44
5.2.2 Extraction selon travaux ISO 14064.....	44
5.2.2.1 Extraction "ISO scope 1".....	45
5.2.2.2 Extraction "ISO scope 2".....	46
5.2.2.3 Extraction "ISO scope 3".....	46
5.3 Comparaison générale de tous les périmètres.....	47
5.4 Quelques exemples pour fixer les idées.....	48
6 - Description sommaire des tableurs fournis avec la méthode	49
6.1 Principe général.....	49
6.2 Gestion des objectifs de réduction	49
7 - Bibliographie.....	51

7.1 Bibliographie générale	51
7.1.1 - Documents édités par le GIEC	51
7.1.2 - Documents édités par le CITEPA.....	51
7.1.3 - Documents édités par l'ADEME	52
7.1.4 - Documents édités par d'autres organismes français.....	52
7.2 - Autres travaux de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre	52
7.2.1 Guidelines for Company Reporting on Greenhouse Gas Emissions, Department of the Environment, Transport and the Regions (Grande-Bretagne), 1999.....	52
7.2.2 The GHG Indicator : UNEP Guidelines for calculating greenhouse gas emissions for business and non-commercial organisations, Nations Unies, 2000.....	53
7.2.3 GHG Protocol.....	53
7.2.4 GEMIS	54
7.3 Pour en savoir plus sur le phénomène de l'effet de serre	54
7.4 Evolutions réglementaires	55
ANNEXE : EXEMPLES	56
1 - Quelques ordres de grandeur	56
2 - Quelques cas concrets	57
2.1 - Une entreprise de l'industrie minérale.....	57
2.2 - Une entreprise de second œuvre du bâtiment	58
2.3 - Un magasin de bricolage	60
2.4 - Une banque.....	61
2.5 - Une préfecture de région.....	61

TABLEAUX

Tableau 1 : récapitulatif des postes pris en comptes dans la méthode entreprise	29
Tableau 2 : étapes prises en compte dans le Bilan Carbone® (amont, in situ, aval)	30

1 - Objectifs

La méthode "Bilan Carbone® d'une entreprise industrielle ou tertiaire", décrite dans le présent document, a pour objectif de permettre à toute entreprise, ou à toute activité tertiaire (y compris publique ou associative), d'estimer les émissions de gaz à effet de serre associées aux processus physiques nécessaires à son existence, que ces émissions prennent place à l'extérieur ou à l'intérieur de son site.

Les émissions prises en compte sont tout d'abord celles qui prennent directement place au sein de l'entité (par exemple les émissions résultant de la combustion de gaz ou de fioul dans une chaudière), mais la méthode englobe aussi les émissions qui prennent place ailleurs, mais qui sont liées à des processus nécessaires à l'entreprise ou l'activité. Il en va par exemple ainsi des émissions engendrées par les transports consommés par l'activité, qu'il s'agisse d'amener les salariés au travail le matin, ou de celles liées au fret le cas échéant.

Mais cette méthode peut aussi s'appliquer à un "projet", c'est-à-dire permettre d'évaluer le surplus d'émissions - ou au contraire la baisse d'émissions - lié à la mise en œuvre d'un projet particulier à partir d'une situation de départ donnée.

Dans tous les cas de figure, la méthode "Bilan Carbone®" propose de passer en revue tous les flux physiques qui concernent l'entité ou le projet (flux de personnes, d'objets, d'énergie, de matières premières...), et de leur faire correspondre les émissions de gaz à effet de serre qu'ils engendrent. Ces émissions sont agrégées poste par poste (par exemple transports de marchandises par route, combustibles utilisés en interne, etc). avec l'idée que chaque poste doit être parlant pour au moins un responsable opérationnel au sein de l'entité concernée. Bien entendu, cette présentation vise à susciter l'action, les récepteurs d'informations pouvant ainsi se demander dans quelle mesure il peuvent agir pour faire baisser les émissions correspondantes.

Ces postes d'agrégation décrivent avant tout des processus physiques, sans se soucier de la propriété des moyens mis en œuvre (par exemple, pour une entreprise, on cherche 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 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, s'il est courant de mesurer la **concentration** en gaz à effet de serre dans l'air, 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 d'autres données, et la méthode "Bilan Carbone®" a précisément été mise au point pour permettre de procéder de la sorte, dans un laps de temps raisonnable. 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**.

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**³. Cela n'empêchera pas, cependant, d'en tirer des conclusions pratiques si l'on souhaite passer à l'action, car, bien souvent, quelques postes faciles à estimer seront prépondérants dans le total des émissions⁴.

En fait, la précision du résultat sera étroitement dépendante du temps passé à l'investigation et de la nature des émissions estimées. 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 les émissions nationales de gaz à effet de serre sont connues avec une incertitude de cet ordre.

Enfin mentionnons que le "Bilan Carbone®" peut s'utiliser dans le cadre du GHG Protocol⁵, une initiative privée hébergée par le World Resource Institute⁶, et peut également s'utiliser pour faire du reporting dans le cadre de la future norme ISO 14064 en préparation.

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 courante.

³ Rappelons qu'un ordre de grandeur reste le même si le résultat de la mesure varie de plus ou moins 50%.

⁴ On entend par prépondérants qu'ils sont 5 à 10 fois plus importants que les autres, voire plus.

⁵ www.ghgprotocol.org

⁶ www.wri.org

Très concrètement, les documents constitutifs de la méthode "Bilan Carbone®" d'une entreprise industrielle ou tertiaire regroupent :

- le présent document méthodologique qui décrit de façon détaillée la méthode et ce qu'elle prend en compte,
- le document intitulé « calcul des facteurs d'émission » détaillant, comme son nom l'indique, le calcul des facteurs d'émission utilisés dans le tableur,
- le tableur Bilan Carbone®; il permet d'effectuer le calcul des émissions, la comparaison des émissions d'une année sur l'autre, et la gestion des objectifs de réduction,
- un utilitaire tkm qui aide au calcul des valeurs nécessaires à la partie "transport de marchandises" du logiciel Bilan Carbone®.
- le manuel d'utilisation de ces deux tableurs (le manuel du tableur t.km étant en annexe du manuel du tableur .

2 - Généralités sur la méthode

2.1 Mode de calcul des émissions de gaz à effet de serre

2.1.1 Gaz à effet de serre retenus

Les gaz à effet de serre qui seront traités dans la présente méthodologie sont essentiellement ceux qui font l'objet d'accords internationaux :

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

Il y a d'autres gaz à effet de serre bien connus, dont les effets ne sont pas négligeables (l'ozone par exemple, ou encore la vapeur d'eau dans la stratosphère), mais qui ne sont pas compris dans les accords internationaux. Lorsque le niveau de connaissances scientifiques le permet, toutefois, ces gaz sont aussi pris en compte dans le cadre de la présente méthode, qui permet cependant de les discriminer dans les consolidations, afin de limiter les résultats, lorsque cela est souhaité, aux émissions dues aux seuls gaz pris en compte dans les accords internationaux divers.

2.1.2 Comparaisons entre gaz

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. Chaque gaz à effet de serre possède un "pouvoir de réchauffement global", qui quantifie son "impact sur le climat".

Plus ce PRG est élevé, et plus l'effet de serre additionnel engendré par le relâchement d'un kilo de ce gaz dans l'atmosphère est important. Par convention, le PRG compare les gaz à effet de serre au CO_2 , et donc, par convention, le PRG du CO_2 vaut toujours 1.

Pour les autres gaz à effet de serre, les différentes éditions des rapports du GIEC⁷ ont pu donner des valeurs légèrement différentes. La présente méthode est basée sur les PRG à 100 ans figurant dans le rapport 2001 du GIEC (Climate Change 2001, The Scientific Basis⁸). La dénomination la plus courante du PRG à 100 ans est "équivalent CO₂", puisque cette unité mesure un poids équivalent de CO₂ qui produirait la même perturbation climatique au bout d'un siècle.

2.1.3 Unités de mesure des gaz à effet de serre

Le tableur associé à la présente méthode propose des résultats de calculs en équivalent CO₂, et en équivalent carbone. Tout comme l'équivalent CO₂, l'équivalent carbone ne mesure en kg, et ses multiples et sous-multiples. L'abréviation courante de l'équivalent carbone est equ. C, ou encore eC. Ainsi, le symbole teC désignera une tonne équivalent carbone, tout comme "t équ. C". Attention à une source de confusion possible : dans la littérature, il arrive assez souvent que "équivalent carbone" soit raccourci en "carbone", 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.

En effet, 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*2, soit 44.

Dans le CO₂, le poids du seul carbone sera donc de 12/44^{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 :

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

Rappelons que le tableur du Bilan Carbone® permet d'obtenir les émissions du site étudié soit en équivalent carbone, soit en équivalent CO₂.

⁷ GIEC signifie Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat. L'abréviation anglaise est IPCC, pour International Panel on Climate Change.

⁸ intégralement consultable en ligne sur le site du GIEC (www.ipcc.ch) et disponible en version papier - en anglais uniquement - auprès de Cambridge University Press.

2.2 Cas particuliers

2.2.1 Cas d'une entreprise multi-sites

La méthode décrite dans le présent document est conçue pour s'appliquer à tout type d'entité, dès lors que les données la concernant sont centralisées : un site unique, une entreprise dont les données sont centralisées, une fédération professionnelle... Par exemple, pour faire le Bilan Carbone® d'une entreprise possédant plusieurs sites, on procèdera 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,
- etc.

Si les divers sites de l'entreprise sont associés aux étapes successives de la production d'un produit donné (par exemple pour un téléphone, le premier site fabrique les cartes-mère, le deuxième les boîtiers, et le troisième assemble le tout), l'extraction "intermédiaire" de chaque site (voir chapitre 5) a précisément pour objet de permettre des additions sans retraitement des résultats obtenus sur chaque site.

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 le GHG Protocol⁹, et normalement bientôt par l'ISO, 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.

⁹ www.ghgprotocol.org

2.2.2 Cas des sites à l'étranger

Les facteurs d'émission mis au point pour cette méthode, et décrits dans le document "**calcul des facteurs d'émission**", sont prioritairement adaptés aux situations rencontrées en Europe. Ailleurs dans le monde, la situation peut être suffisamment différente pour que les facteurs d'émission cessent d'être adaptés. Par exemple, quels sont les facteurs d'émission qui peuvent être très différents en Amérique du Nord ? Sans être exhaustifs, mentionnons :

- la manière de produire l'électricité (les émissions par kWh sont 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 beaucoup 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,
- les productions agricoles - et les modes de production agricole - sont également assez différents 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,
- etc.

Par contre, les facteurs d'émission contenus dans le tableur sont applicables au Japon (et aux pays similaires : Corée, Taïwan) sans grand risque de se tromper.

Dans tous les cas de figure, le Bilan Carbone® d'un ensemble de sites dont certains sont situés à l'étranger nécessitera vraisemblablement l'intervention d'un conseil externe, qui devra notamment vérifier que les facteurs d'émission standard restent applicables.

2.3. Limites de la méthode

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 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.

2.3.1 - Prise en compte des produits semi-finis et services

Quelle que soit l'activité examinée (entreprise industrielle, entreprise de services, administration) les consommations directes d'énergie sont généralement bien connues, et les émissions prenant place en dehors de l'entreprise sont assez faciles à estimer, car elles relèvent soit de l'électricité ou de la vapeur, dont les émissions sont bien documentées, soit du transport, qui a fait l'objet d'un soin tout particulier dans la présente méthode.

Par contre, il reste de nombreux processus peu ou mal documentés pour le moment. Ainsi, si il faut connaître le "contenu en gaz à effet de serre" lié à l'achat d'une photocopieuse, à l'envoi d'un prospectus publicitaire, ou à la fabrication d'une boîte de vitesses par votre fournisseur, la méthode ne permettra qu'une estimation grossière pour le moment. De la sorte, pour une activité tertiaire ou manufacturière d'assemblage, la méthode ne permettra pas une prise en compte fine des produits ou services nécessaires à cette activité.

En particulier, si les flux entrants sont essentiellement composés de produits finis ou semi-finis (par exemple cas d'une activité d'assemblage utilisant les produits d'autres entreprises : roulements à bille, semi-conducteurs, tissus imprimés...) ou de services (cas d'un bureau d'études avec beaucoup de sous-traitance), alors il sera alors incontournable que les fournisseur(s) aient eux-mêmes procédé à un Bilan Carbone® pour pouvoir disposer de chiffres significatifs.

Une estimation a minima des émissions de gaz à effet de serre peut toujours être obtenue sur la base du poids de matériau de base constituant le produit, mais cela ne donne qu'une borne inférieure, pas une valeur de référence.

Nous vous invitons donc à demander à vos fournisseurs de s'intéresser à leurs émissions de gaz à effet de serre, et même, si vous êtes particulièrement désireux de lutter contre le réchauffement climatique, d'en faire 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.

En d'autres termes, plus les industriels et les prestataires de services (les services administratifs étant inclus dans les prestataires de services) seront nombreux à faire leur "Bilan Carbone®", et plus il sera possible d'aboutir à des chiffres fiables, pour eux comme pour les autres.

2.3.2 - Les facteurs d'émission sont des approximations et reflètent une situation en perpétuel changement

Les "facteurs d'émission" utilisés dans le tableur Bilan Carbone® de la méthode, qu'ils soient repris dans la littérature ou 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 dix¹⁰.

Par ailleurs ces "facteurs d'émission" reflètent un état de l'art : ils ont donc, par nature, vocation à changer en permanence, un peu comme un prix change aussi en permanence en fonction de divers facteurs.

Par exemple, si EDF France change toutes ses centrales nucléaires pour les remplacer par des centrales à gaz, le contenu en carbone du kWh produit par EDF France passera de 6 à 300±100 g de CO₂ par kWh produit¹¹).

Une telle modification se répercuterait sur tous les facteurs d'émission, qu'ils concernent directement l'électricité consommée en propre, ou tous les produits ou services qui "incluent" de l'électricité (train, produits manufacturés à forte intensité électrique comme la fonderie des métaux, ferreux ou non, puis en aval d'à peu près tous les produits manufacturés produits en France, etc).

Certains facteurs d'émission retenus dans le cadre de la présente méthode auront donc peut-être **significativement changé dans quelques années**. Nous vous invitons donc à lire au moins une fois la manière dont ces facteurs d'émission ont été construits (document "**calcul des facteurs d'émission**"), afin de savoir si, à l'avenir, ils sont susceptibles de varier fortement ou pas. L'Ademe procèdera à une mise à jour annuelle des facteurs d'émission.

2.3.3 - Utilisation des produits après fabrication

Cette méthode ne propose pas de module standard pour la prise en compte des émissions liées à l'utilisation du produit ou du service une fois qu'il se trouve chez le client. Cela peut recouvrir sa consommation propre d'énergie, comme par exemple :

- les émissions liées à l'utilisation d'une voiture,
- les émissions liées à la production de l'électricité consommée par un réfrigérateur,
- etc.

Mais cela peut aussi recouvrir les fuites (par exemple si vous vendez des systèmes de climatisation), ou les émanations de N₂O si vous êtes un producteur d'engrais azotés, ou encore le gaz nécessaire à la cuisson si vous vendez des produits alimentaires...

¹⁰ 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, 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...

¹¹ En analyse de cycle de vie ; source EDF

Bien entendu, cela n'est pas du au fait que ces émissions liées à l'utilisation sont négligeables ! Dans le cas d'une voiture, par exemple, elles sont mêmes prépondérantes devant les émissions de fabrication. Cela est simplement du au fait qu'il n'y a pas de manière commode de proposer un morceau de tableur (qui va avec la méthode) permettant de couvrir absolument tous les cas de figure. Pour être certain de couvrir le cas d'une entreprise de distribution possédant des milliers de références, il faudrait prévoir d'ores et déjà des milliers de feuilles dans le tableur Bilan Carbone®, ce qui n'est pas réaliste.

Cela ne fait pas obstacle au fait de rajouter à la présente méthode un module "sur-mesure" destiné à estimer les émissions liées à l'usage des produits vendus pendant leur durée de vie. Ce sera le plus souvent relativement simple, dans la mesure où les émissions au cours de la durée de vie sont généralement assez faciles à évaluer en ordre de grandeur. Quelques exemples :

- si vous vendez une cuisinière à gaz, il suffira de comptabiliser le gaz consommé ensuite,
- si vous vendez une voiture, il faudra comptabiliser l'essence, éventuellement les fuites de fluide réfrigérant pour la climatisation, et les prestations d'entretien,
- si vous vendez un réfrigérateur, il faudra comptabiliser les émissions liées à la production de l'électricité, et éventuellement les fuites de fluide réfrigérant,
- si votre activité consiste à organiser des voyages, vous pouvez prendre en compte les déplacements des clients ayant acheté des voyages chez vous,
- etc.

Dans l'esprit de la méthode, il est donc recommandé de prendre en compte les émissions liées à l'utilisation des produits ou services vendus, même si la tableur ne comporte pas de module spécifique préformatté pour cela.

2.3.4 - Emissions de fin de vie hors déchets courants

Les émissions de "fin de vie" des bien durables (véhicules, électronique...) ne sont pas non plus prises en compte pour cette première édition, mais ici aussi il est possible d'ajouter de quoi les prendre en compte ces émissions dans le tableur Bilan Carbone®. En fait, si l'objet de la démarche est de cerner l'impact "climatique" des produits fabriqués de la manière la plus large possible, il sera opportun de créer un indicateur global agréant :

- les émissions de fabrication avec l'extraction "globale", objet de la présente méthode,
- les émissions correspondant à leur consommation cumulée sur leur durée de vie,
- les émissions liées à la fin de vie des produits vendus ou fabriqués.

2.3.5 - Analyses de cycle de vie

Du fait des limitations énoncées aux § 2.3.1 à 2.3.4 ci-dessus, et notamment de la non-prise en compte des consommations des produits vendus et de leur fin de vie, la présente méthode¹² ne permet pas d'obtenir directement le "Bilan Carbone®" d'un produit, c'est à dire son impact global de la naissance à la mort.

Si des développements ultérieurs sont menés pour aller vers le **Bilan Carbone® d'un produit**, il faut impérativement appliquer les préconisations de la norme ISO 14040 relative aux analyses de cycle de vie, notamment en ce qui concerne les exigences en cas de communication.

2.3.6 - Recyclage

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.

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.

¹² pour être précis le tableur associé à la présente méthode

2.3.6.1 - 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'électricité¹³ 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.

2.3.6.2 - 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 des cas de figure où le déchet recyclé est repris comme matériau de base pour produire le matériau qui le compose (par exemple le verre est recyclé pour produire du verre, l'acier pour produire à nouveau de l'acier, etc).¹⁴

¹³ pour la part qui est faite à base de charbon, de gaz ou de pétrole, bien sûr

¹⁴ 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.

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 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 d'approvisionnement de matière première secondaire. 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 premières¹⁵, 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.

2.3.6.3 - Choix méthodologique pour le recyclage

Dès qu'un matériau peut se recycler en boucle fermée, c'est la méthode des stocks qui s'appliquera pour tenir compte du recyclage cf. § 2.3.6.2.

Cela ne concernera pas les cas de figure en boucle ouverte, où l'approche sera alors celle de l'impact évité (par exemple la valorisation, à travers la production d'électricité ou de chaleur, de l'incinération des déchets combustibles) cf. § 2.3.6.1.

Il est bien clair qu'il s'agit d'une convention méthodologique, et que cela ne doit pas vous décourager de procéder au recyclage de vos déchets. Si personne ne recycle ses déchets, il est facile de voir que cela influera sur le "contenu en gaz à effet de serre" des matériaux que vous achetez par ailleurs, et donc, au final, sur votre "Bilan Carbone®".

¹⁵ 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.

2.3.7 - Puits et séquestration

2.3.7.1 - Puits de carbone

Les "puits de carbone" sont des procédés par lesquels on peut théoriquement contribuer à une épuration accélérée du gaz carbonique atmosphérique. En pratique, il s'agit d'essayer d'accélérer la croissance de la biomasse végétale, terrestre ou marine, laquelle, par la photosynthèse, soustrait du CO₂ de l'atmosphère.

Sont ainsi visées :

- la plantation d'arbres,
- la "fertilisation" de la surface océanique pour encourager la croissance du phytoplancton.

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 les céréales) afin d'augmenter la teneur en carbone du sol cultivé (lequel carbone est pris dans l'atmosphère). Toutefois la connaissance scientifique de ces puits est encore imparfaite, et en particulier le bénéfice exact - lorsque bénéfice il y a - parfois très difficile à quantifier, même en ordre de grandeur :

- pour estimer l'impact d'une plantation de forêt il est nécessaire de savoir ce que remplace la forêt, quel type de sol est reboisé, ce que l'on fait de la biomasse qui était là avant, quelle zone climatique est concernée, quelle espèce d'arbre est plantée, etc.
- il existe une forte incertitude quand au fait que les forêts continueront à être des puits plus de quelques décennies dans un climat modifié¹⁶,
- enfin pour les changements de pratiques culturales le stockage prend place sur plusieurs années, voire décennies, et il est donc prématuré pour avoir des conclusions applicables dans tous les cas de figure.

De ce fait, **le seul "puits de carbone" pris en compte dans la présente méthode concernera le bois d'œuvre**, c'est-à-dire le bois utilisé pour fabriquer des biens durables (charpentes, meubles.....), à la condition qu'il provienne de forêts gérées et non de déforestation (ce qui exclut, par précaution, tous les bois tropicaux sauf assurance d'une bonne gestion).

Par contre, l'utilisation du bois-énergie, si elle ne constitue pas un puits, 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).

¹⁶ Les raisons sont un peu complexes pour être détaillées ici, on peut se reporter aux sources documentaires proposées à la fin de ce document pour plus de détails.

2.3.7.2 - Séquestration

La séquestration désigne la capture, puis le stockage, dans un lieu qui ne communique pas avec l'atmosphère¹⁷, du CO₂ contenu dans les fumées d'usine. 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 un moindre "contenu en gaz à effet de serre" pour le produit fabriqué par l'usine (l'électricité, donc, ou l'acier, le produit chimique, etc).

Pour l'heure, cependant, cela ne concerne que quelques cas rarissimes à travers le monde et **la séquestration n'est pas prise en compte dans la présente version de la méthode**. Si ce procédé se généralise, ce sera de toute façon pris en compte dans les chiffres publiés par les producteurs d'électricité ou les producteurs de matières premières.

2.3.8 - Création de ratios

2.3.8.1 - Affectations par salarié, unité de CA, etc.

Lorsque la méthode a permis de faire le calcul du total des émissions engendrées par un site ou une entreprise, il est bien sûr possible d'en déduire des ratios (émissions par unité de valeur ajoutée, par euro de résultat net, par salarié, par unité de production, par mètre carré au sol...), mais quelques précautions sont à prendre en pareil cas.

Il est tout d'abord impératif de préciser ce qui est pris en compte dans les émissions. En effet, ces ratios ont vocation à permettre la comparaison d'une activité à l'autre, ou entre plusieurs entreprises d'une même branche, mais **cette comparaison n'est valide que pour autant que les informations publiées soient bâties en utilisant le même champs d'investigation.**

Tout ratio, quel qu'il soit, devra donc se trouver à proximité de l'information concernant le champs d'investigation, information qui devra éventuellement être rappelée avec le ratio si sa première mention a lieu très en amont dans le document de restitution.

¹⁷ Les endroits actuellement étudiés concernent les réservoirs souterrains (mines de sel, aquifères salins, veines de charbon inexploitable, etc).

2.3.8.2 - Affectation par produit

Si vous ne produisez qu'un seul produit ou service, il sera également légitime d'utiliser le résultat pour en déduire un "contenu en gaz à effet de serre" par unité de production (par exemple le "contenu en gaz à effet de serre" par tonne de produit). Cette information viendra enrichir la connaissance générale des "contenus en gaz à effet de serre" des produits ou services commercialisés, ou mis à disposition du public dans le cas de l'administration, et permettra ensuite d'améliorer la précision des informations publiées par toute autre entité qui fait précisément appel à ce produit ou service.

Bien entendu, cette information sera d'autant plus pertinente pour l'action qu'elle aura pris en compte toutes les émissions amont dans les calculs. Il faut toutefois faire attention à ce que les transports aval - qui seront les transports amont d'une autre entité faisant appel à ce produit ou service - ne soient pas comptés deux fois.

Si l'entité examinée fournit plusieurs produits ou services, il faudra procéder à une répartition des émissions pour les procédés mis en œuvre pour l'ensemble de la production du site. Si nous prenons un parallèle monétaire, l'une des applications classiques d'une comptabilité "normale" est ensuite d'arriver à imputer les coûts par nature de produit vendu, afin de déboucher sur une comptabilité analytique. C'est à l'aide de cette méthode que l'on arrive à déterminer des 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"¹⁸ 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 votre entreprise est 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, nous ne proposons pas de méthode élémentaire permettant d'allouer une proportion donnée des émissions à tel ou tel produit¹⁹. 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 par produit vendu.

La manière de répartir les émissions communes à plusieurs productions devra donc 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.... Cette répartition devra toujours être explicitement précisée lors de la publication de tout ratio lorsqu'un site produit plusieurs produits ou services.

¹⁸ qui, en comptabilité, s'appellent des charges fongibles

¹⁹ 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.

2.3.9 - Activité principale de gestionnaire de déchets

Lorsqu'une entité a pour activité principale la gestion de déchets, il convient de prendre certaines précautions pour la réalisation du Bilan Carbone®. 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. Si 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, il semble plus discutable de considérer que le gestionnaire de déchets est un bénéficiaire de la fabrication des déchets en question, et lui imputer dans son "Bilan Carbone®" les émissions liées à la fabrication des déchets qu'il gère.
- l'utilisation de la feuille "déchets directs" (cf. tableur Bilan Carbone®) est trop sommaire pour convenir en l'état à un producteur de déchets.

Il reste néanmoins possible de se servir du tableur pour effectuer des calculs, mais il sera probablement pertinent de créer une extraction adaptée, excluant la production des futurs déchets du total des émissions prises en compte, et rajoutant éventuellement les émissions évitées par la valorisation énergétique. Par ailleurs, il convient de faire attention à l'estimation des émissions de méthane, prises en compte au titre des émissions des procédés, dans la mesure où ces émissions ne sont pas une fonction linéaire du flux annuel de déchets fermentescibles.

3 - Postes pris en compte

Le présent chapitre liste les divers postes pris en compte dans la méthode, et pour lesquels les facteurs d'émission utilisés sont abordés en détail dans le document "**calcul des facteurs d'émission**". Cette liste n'est toutefois pas limitative, et rien n'interdit d'ajouter un ou plusieurs postes si cela correspond à une contribution significative dans l'entité qui réalise son "Bilan Carbone®".

Les sous-chapitres 3.1 à 3.7 suivent, à peu de choses près, l'ordre des postes du tableur Bilan Carbone®. Le sous-chapitre 3.8 rappelle les correspondances entre les différents postes du tableur Bilan Carbone® et les sous-chapitres 3.1 à 3.7.

3.1 - Utilisation de l'énergie

Ce poste recouvre :

- l'utilisation directe de combustibles fossiles, 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.

3.2 - 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 pour produire de l'énergie (par exemple la décarbonatation des producteurs de ciment, ou encore le torchage des gaz des raffineurs),
- les émissions de protoxyde d'azote résultant de l'usage des engrais azotés en agriculture,
- toujours en agriculture, des émanations de méthane des ruminants, ou des émanations de méthane des déjections d'élevage,
- des fuites d'halocarbures, notamment de fluides réfrigérants.

3.3 - Emissions des sources mobiles - Transport

3.3.1 - Fret

Ce poste recouvre :

- les émissions découlant des transports en cours de production, avec un point de départ et un point arrivée qui font partie du périmètre audité,
- le transport des produits qui quittent le site audité et sont expédiés chez des clients ou des usagers,
- les émissions découlant du transport des achats depuis les fournisseurs.

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.

3.3.2 - Transport des personnes

3.3.2.1 - Déplacements des salariés

Ce poste recouvre :

- les émissions découlant des déplacements domicile - travail du personnel présent dans l'entité, y compris intérimaires, sous-traitants et contractuels,
- les émissions découlant des déplacements de personnes dans le cadre des activités de l'entité qui fait son Bilan Carbone®, que le moyen utilisé soit propriété de l'entité ou pas.

Le tableur permet de prendre en compte les transports routiers, aériens, maritimes, et ferroviaires.

3.3.2.2 - Déplacements de visiteurs

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

- des clients venant acheter des produits,
- de visites d'usine, de visites pour certifications, d'accueil de salariés d'autres sites pour des motifs professionnels, etc
- des usagers de l'administration,
- des touristes accueillis dans un hôtel,
- etc.

Le tableur permet de prendre en compte les transports routiers, aériens, maritimes, et ferroviaires.

3.4 - Matériaux entrants et services tertiaires

Cette catégorie vise à tenir 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.

3.4.1 Matériaux entrants :

Ce poste 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,
- les matières premières et réactifs dans le cas des entreprises chimiques,
- les matériaux nécessaires à la fabrication des emballages ou les emballages eux-mêmes,
- etc.

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 intégrées dans ce poste), mais dans la pratique l'obtention de facteurs d'émission pour de tels produits suppose d'avoir déjà calculé leur "Bilan Carbone®", ce qui sera rarement le cas²⁰.

De ce fait le tableur « Bilan Carbone® d'une entreprise industrielle ou tertiaire » associé ne permettra la prise en compte que des matériaux ou produits manufacturés (finis ou semi-finis) pour lesquels des analyses de cycle de vie (relatives aux émissions de gaz à effet de serre) sont publiées. Nous vous encourageons donc à demander aux divers fournisseurs de faire leur propre bilan des émissions de gaz à effet de serre - éventuellement par produit - et de vous le transmettre.

Mais ce poste recouvre aussi les matériaux utilisés pour consommation propre, comme le papier ou les produits alimentaires pour le restaurant du personnel.

3.4.2 - Services tertiaires :

Il sera ici question de prendre en compte les services tertiaires consommés par l'entité qui fait son Bilan Carbone®, tels que :

- la publicité,
- les services de télécommunication
- les honoraires de toute nature (avocats, comptables, etc)
- le gardiennage et l'entretien,
- etc.

²⁰ Par contre le tableur qui correspond à la présente méthode contient déjà des facteurs d'émission pour les matériaux de base les plus courants.

Le facteur d'émission disponible pour cette prise en compte est une valeur moyenne pour l'ensemble des activités tertiaires en France, toutefois les premiers Bilan Carbone® disponibles d'activités tertiaires aboutissent à des ratios qui sont du même ordre de grandeur, à quelques dizaines de % près.

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.

3.5 - Déchets directs et eaux usées

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

- soit par le biais de la putréfaction des déchets organiques mis en décharge, ou de la putréfaction de la charge organique d'eaux usées rejetées dans l'environnement sans épuration, ce qui produit des émissions de méthane,
- soit par la combustion de plastiques, ce qui produit des émissions de CO₂ fossile (le plastique est du pétrole ou du gaz transformé).

La méthode permet de prendre en compte ces divers cas de figure.

3.5.1 Déchets directs

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

Il va s'agir :

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

Par contre ce poste ne couvre pas les émissions des traitements spécifiques de fin de vie pour des déchets spéciaux (piles, électronique, etc). **Seules les émissions liées au traitement des déchets "tout-venant" sont prises en compte (incinération ou mise en décharge).**

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 en cas d'incinération, ou récupération du méthane en cas de décharge).

3.5.2 Eaux usées

Les eaux usées émettent du méthane, qui est l'un des gaz à effet de serre retenus dans le cadre du protocole de Kyoto, par suite de la décomposition anaérobie des déchets organiques qu'elle contient. Les émissions de cette source sont donc une fonction croissante de la charge en matières organiques des eaux rejetées.

Lorsque 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 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.

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

3.6 - Emballages des produits vendus ou distribués

Le tableur du Bilan Carbone® 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,- les emballages sont souvent placés sous la responsabilité opérationnelle d'une personne bien désignée, qui peut donc exploiter les informations fournies,
- 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 vie.

3.7 - Amortissement des immobilisations

Ce poste recouvre les investissements dans des biens durables (ceux qui font l'objet d'un amortissement comptable), dont la fabrication a engendré des émissions de gaz à effet de serre, et dont on pratique la répartition sur une certaine durée, comme on le pratique pour les amortissements comptables, afin de rendre les bilans carbone pratiques à intervalles successifs comparables entre eux :

- immeubles,
- véhicules,
- informatique et bureautique,
- machines de production...

3.8 - Récapitulatif des postes pris en compte

Le tableau ci-dessous donne la manière dont les émissions sont présentées dans la feuille récapitulative du tableur Bilan Carbone® associé à la méthode.

Pour la notion de sous-traitants, on se référera au §5.1.3.2.

POSTES	émissions
ENERGIE PROPRE	0
Combustibles, comptabilisation directe	0
Chauffage estimé (non électrique)	0
Achats de vapeur	0
Electricité, tous usages	0
ENERGIE SOUS-TRAITANTS	0
Combustibles, comptabilisation directe	0
Chauffage estimé (non électrique)	0
Achats de vapeur	0
Electricité, tous usages	0
PROCEDES INTERNES	0
CO2 hors énergie	0
Protoxyde d'azote	0
Méthane	0
Halocarbures	0
Gaz hors Kyoto	0
PROCEDES SOUS-TRAITANTS	0
CO2 hors énergie	0
Protoxyde d'azote	0
Méthane	0
Halocarbures	0
Gaz hors Kyoto	0
FRET	0
Fret interne	0
Fret routier, clients	0
Fret aérien, clients	0
Fret ferroviaire, clients	0
Fret maritime et fluvial, clients	0
Fret routier, fournisseurs	0
Fret aérien fournisseurs	0
Fret ferroviaire, fournisseurs	0
Fret maritime et fluvial, fournisseurs	0
TRANSPORTS DE PERSONNES	0
Déplacements domicile-travail	0
Salariés, voiture	0
Salariés, bus et autocars	0
Salariés train	0
Salariés, avion	0

Bilan carbone® d'une entreprise industrielle ou tertiaire

Saliariés, bateau	0
Visiteurs, tous modes	0
MATERIAUX ENTRANTS	0
Métaux	0
Plastiques	0
Verre	0
Papiers et cartons	0
Matériaux de construction	0
Produits chimiques	0
Produits agricoles	0
Services	0
Bois replanté	0
AMORTISSEMENTS	0
Bâtiments	0
Routes	0
Informatique	0
Véhicules, machines, mobilier	0
FIN DE VIE DES DECHETS DIRECTS	0
Décharge sans valorisation	0
Incinération sans valorisation	0
Décharge avec valorisation	0
Incinération avec valorisation	0
Déchets recyclés	0
Mix Français	0
Eaux usées	0
FIN DE VIE DES EMBALLAGES	0

Tableau 1 : récapitulatif des postes pris en comptes dans la méthode entreprise

3.9 - Récapitulatif des postes non pris en compte

Nous rappelons ici les postes pour lesquels la méthode ne propose pas de **règle standard** (c'est à dire de formule pré-établie, avec un facteur d'émission par défaut) pour appréhender :

- les émissions nécessaires au fonctionnement du produit ou service vendu ou distribué sur sa durée de vie²¹,
- les émissions de fin de vie des déchets spéciaux,
- les émissions liées à la fabrication des produits semi-finis incorporés à la production, ou des produits vendus dans le cadre d'une activité commerciale²²,
- les émissions correspondant à des services autres que les prestations tertiaires exécutées dans un bureau (par exemple un traitement de surface, un entreposage dans des locaux non chauffés...),
- les puits de carbone, sauf le bois d'œuvre provenant de forêts bien gérées.

Cela étant, l'esprit de la méthode étant de prendre en compte toutes les émissions associées à des processus nécessaires à l'activité examinée, il est bien entendu recommandé de bâtir un module sur mesure dès lors que les cas de figure ci-dessus sont susceptibles de conduire à des émissions significatives dans l'ensemble de ce qui est examiné.

²¹ Cela concerne bien entendu les produits tels que voitures ou équipements ménagers, mais peut aussi, par exemple, concerner des déplacements associés à des subventions,

²² dans ce dernier cas il est cependant envisageable de procéder avec des ratios très approximatifs

3.10 - Etapes couvertes par les facteurs d'émission

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	*	*	(²³)
EMISSIONS NON ENERGETIQUES		*	
TRANSPORTS	*	*	
MATERIAUX ENTRANTS/ SERVICES TERTIAIRES	*		(²⁴)
DECHETS DIRECTS / EAUX USEES			*
DECHETS D'EMBALLAGE			*
AMORTISSEMENTS	*		

Tableau 2 : étapes prises en compte dans le Bilan Carbone® (amont, in situ, aval)

Il convient de finir cette approche par une remarque importante : il s'agit bien d'un Bilan Carbone®, qui ne concerne que les émissions de gaz à effet de serre, et non les autres impacts de votre activité sur l'environnement.

En effet, dans certains cas, cependant en nombre restreint, la minimisation des émissions de gaz à effet de serre peut conduire à l'augmentation d'autres émissions polluantes.

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 augmente d'autres nuisances (les polluants locaux ou le bruit si l'on supprime le pot).

²³ 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.

²⁴ Partiellement pris en compte pour le recyclage.

Il convient donc de bien garder cette limite à l'exercice en tête. Toutefois 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 sans engendrer d'effet pervers.

4 - Gestion de la marge d'erreur

4.1 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.

Par 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.

L'un des points importants est que cet écart dépend lui-même de la valeur mesurée. 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%.

De la sorte, il est impossible de considérer qu'un facteur d'émission dispose d'une incertitude indépendante du contexte, c'est-à-dire que l'écart maximal entre le facteur d'émission et la valeur mesurée est indépendant du contexte, ce qui ne simplifie pas la tâche.

La personne qui utilisera le tableur 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.

4.2 Principe général de la gestion de la marge d'erreur

La marge d'erreur s'appréciera, dans le tableur Bilan Carbone®, à l'aide d'une formule calculant, pour chaque poste, l'incertitude attachée aux émissions calculées pour le poste considéré.

Cette incertitude par poste 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 § 4.1 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 approximation²⁵, et s'énonce comme suit :

$$\text{Incertainitude totale} = 1 - (1 - \text{incertainitude sur facteur d'émission}) * (1 - \text{incertainitude sur données})$$

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

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 "facteurs d'émission".

²⁵ Elle assimile $1-x$ et $1/(1+x)$ pour x petit

5 - 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 activités. Disposer d'un impact global est en effet la meilleure base de départ pour savoir ce qu'il est possible de faire d'utile pour concourir à la baisse des émissions, car 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 sur une structure de coûts d'une modification du "prix des émissions" n'aurait pas de sens si cette structure devait être incomplètement prise en compte, or l'essentiel des processus qui se passent "ailleurs" et vous sont nécessaires a sa contrepartie dans une comptabilité sous forme de charges, même si les émissions n'ont pas directement lieu sur site.

La présentation "par défaut" des émissions dans le Bilan Carbone® est donc de tenir compte de tout processus physique qui permet l'exercice de votre activité, où qu'il prenne place, et quel que soit le propriétaire directe de la source. Dans cette logique globale, qui est donc celle pertinente pour procéder à du management environnemental ou à des analyses stratégiques, on tient compte au moins des postes suivants (liste non exhaustive, mais ils sont déjà tous présents dans le tableur) :

- l'utilisation de l'énergie dans l'entité, y compris l'électricité et la vapeur achetées,
- les émissions non liées à une combustion (autres réactions chimiques, évaporations et fuites) qui ont lieu dans l'entité,
- les déplacements des salariés dans le cadre du travail, ainsi que leur déplacement domicile - travail,
- les transports internes de marchandises,
- le fret vers les clients, ou, pour une activité tertiaire (commerce ou administration), les déplacements éventuels du public jusqu'aux lieu de vente,
- le fret depuis les fournisseurs,
- la fabrication des produits et matériaux incorporés dans votre production (matériaux pour emballages compris)²⁶,
- la construction du bâtiment que vous occupez, même si vous êtes locataire,
- la construction des machines utilisées,

²⁶ Ce poste comprendra aussi le papier des formulaires pour une activité administrative

- le traitement des déchets que vous produisez, directement (ce qui est dans votre poubelle) ou indirectement (les emballages de vos produits le cas échéant, car il s'agit de déchets par destination),
- et, en rajoutant des modules sur-mesure le cas échéant, de la consommation des produits ou services sur leur durée de vie, et des émissions associées à la fin de vie si elles ont toutes les chances d'être très significatives.

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

- agréger des résultats de différents sites pour lesquels les calculs sont faits indépendamment les uns des autres,
- produire des résultats formatés selon des modalités établies par d'autres organismes (ISO, GHG protocol,...)
- ne compter que les émissions qui s'ajoutent le long d'une chaîne de valeur,
- limiter les calculs aux émissions soumises à la directive quota²⁷
- 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 quota par exemple, qui ne s'applique qu'au seul CO₂ et qu'aux émissions engendrées par des sources thermiques fixes, il faut réduire le champs d'investigation à ce seul gaz, ainsi qu'aux seules sources considérées, en ne prenant pas en compte les transports internes sur site.

Afin de permettre une grande souplesse d'emploi, le tableur associé à la méthode Bilan Carbone® propose plusieurs extractions en standard, qui sont détaillées ci-dessous.

Le tableur permet bien sûr de définir une extraction supplémentaire, 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.

5.1 Extractions "historiques"

Les trois extractions décrites ci-dessous correspondent à l'ancienne dénomination "périmètre" qui était en usage dans les versions 2.2 et précédentes de la méthode Bilan Carbone® entreprise industrielle ou tertiaire. Elles ont pour noms respectifs "extraction interne", "extraction intermédiaire", et "émissions globales", et correspondent à trois exploitations "classiques" des résultats.

²⁷ La directive quota concerne tous les sites disposant d'une unité de combustion de plus de 20 mégawatt de puissance (thermique). Elle ne prend en compte que le CO₂ jusqu'en 2007. Directive numéro 2003/87/CE relative aux systèmes d'échanges de quotas de CO₂

5.1.1. 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 a l'inconvénient de ne rendre visible qu'une petite partie des émissions liées à la mise à disposition du consommateur, ou de l'utilisateur, 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),
- les émissions non liées à une combustion (autres réactions chimiques que la combustion²⁸, 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.

Nous attirons l'attention du lecteur sur le fait que cette approche peut déboucher sur des résultats trompeurs quant aux marges de manœuvre. En effet, imaginons qu'une entreprise cesse d'acheter de l'électricité produite à l'extérieur avec du charbon, qui est le mode le plus émissif en gaz à effet de serre, pour produire sa propre électricité en brûlant du gaz naturel, qui conduit à des émissions au kWh inférieures de moitié environ.

Les émissions "internes" de cette entreprise vont alors augmenter, car elles incluront à l'avenir les émissions de combustion du gaz utilisé pour cette production d'électricité sur place. Pourtant, cette action aura engendré une baisse des émissions globales : les "nouvelles" émissions au sein de l'entreprise seront inférieures aux "anciennes" émissions liées à la production, "ailleurs", d'électricité au charbon, et dont elle n'aura plus besoin.

²⁸ La combustion est en effet une réaction chimique !

La vocation essentielle de ce périmètre interne est 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.

5.1.2 Extraction "intermédiaire"

Il est bien sûr possible de prendre une assiette plus large, et d'inclure une partie des émissions liées à des processus qui se déroulent "ailleurs que chez vous", mais dont vous êtes directement à l'origine. Par exemple, les expéditions par camion, qu'il s'agisse du courrier ou des marchandises produites, ou les déplacements des salariés, engendrent des émissions de gaz à effet de serre, qui ne sont pas prises en compte dans le périmètre "interne", mais qui découlent directement de demandes effectuées par l'entité réalisant son Bilan Carbone®.

En effet, les transports mentionnés sont bien nécessaires à l'activité ; on peut donc estimer que les émissions correspondantes ont toute leur place dans le panorama de l'ensemble des émissions directement ou indirectement engendrées par une activité.

On peut donc chercher à obtenir de la visibilité sur un périmètre plus large que le périmètre "interne", et extraire ce que l'on appelle les émissions "intermédiaires".

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 en succession.

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,
- 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 émissions liées aux déplacements des salariés pendant les horaires de travail,
- les déplacements domicile - travail des salariés,

- le fret vers les clients, ou, pour une activité où c'est la clientèle ou les usagers qui se déplacent, les déplacements des clients ou usagers jusqu'au site (poste majeur pour les grandes surfaces commerciales en banlieue par exemple).

Cette approche a un avantage 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 ; 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" 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.

5.1.3 Approche "globale"

5.1.3.1 Considérations générales

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 le tableur de la méthode Bilan Carbone® car, encore une fois, c'est celle qui est la plus pertinente pour du management environnemental ou de l'analyse stratégique.

Dans l'approche "globale", il sera donc tenu compte de tous les flux entrants ou sortants, à l'image de ce que l'on fait en comptabilité. Dans un bilan comptable, en effet, on traduit en chiffres tout ce qui concerne l'entreprise ou l'administration, même si la production a eu lieu ailleurs : on y trouvera par exemple mention de l'achat d'une photocopieuse, qui a peu de chances d'avoir été fabriquée sur place pour une banque ou une entreprise de décolletage.

De même, on peut souhaiter, pour les émissions de gaz à effet de serre, tenir compte de toutes les émissions qui ont eu lieu pour le compte de l'activité, même si elles n'ont pas eu lieu localement, dès lors qu'elles sont liées à la production d'un produit ou service qui vous est nécessaire.

Par exemple, si de l'acier est nécessaire pour fabriquer des produits, il a bien fallu le produire : le besoin d'acier sur site se traduit par des émissions "ailleurs", et il est légitime d'en tenir compte, la marge de manœuvre étant alors, éventuellement, de choisir un autre matériau dont la fabrication est moins "riche" en gaz à effet de serre, ou de diminuer les consommations de matière.

Ou encore, pour reprendre un autre exemple ci-dessus, la fabrication d'une photocopieuse a engendré des émissions de gaz à effet de serre. Si cette photocopieuse finit par être utilisée dans une banque, on peut considérer normal de tenir compte des émissions correspondantes dans le Bilan Carbone® de la banque, tout comme l'amortissement de cette photocopieuse ou son loyer mensuel figure dans les livres comptables de la banque.

Cette démarche a l'ambition de donner la visibilité la plus large possible, et donc de suggérer le plus grand nombre d'actions de réduction possible. Il arrivera assez souvent de constater que les émissions limitées aux extractions "interne" ou "intermédiaire" (ou ISO scope 1 ou 2, voir plus bas), sont mineures comparées à celles qui ont découlé de la fabrication des matières transformées ou travaillées.

Dans cette logique globale, on tient alors compte des postes suivants :

- l'utilisation de l'énergie sur site, y compris l'électricité et la vapeur achetées,
- les émissions non liées à une combustion (autres réactions chimiques, évaporations et fuites) qui ont lieu sur site,
- les déplacements des salariés dans le cadre du travail, ainsi que leur déplacement domicile - travail,
- les transports internes de marchandises,
- le fret vers les clients, ou, pour une activité tertiaire (commerce ou administration), les déplacements éventuels du public jusque sur le site,
- le fret depuis les fournisseurs jusqu'au site,
- la fabrication des produits et matériaux incorporés dans la production (matériaux pour emballages compris)²⁹,
- la construction des bâtiments occupés, même si l'activité est locataire,
- la construction des machines utilisées,
- le traitement des déchets produits, directement (ce qui est dans la poubelle du site) ou indirectement (les emballages des produits le cas échéant, car il s'agit de déchets par destination).

²⁹ Ce poste comprendra aussi le papier des formulaires pour une activité administrative

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,
- choix des emballages,
- choix des horaires,
- conditions dictées aux fournisseurs,
- etc.

5.1.3.2 Définition du "sous-traitant"

Dans le tableur du Bilan Carbone®, l'énergie utilisée de manière directe et les procédés disposent tous les deux d'une feuille destinée à renseigner les émissions des sous-traitants. Cette dénomination n'a pas du tout la signification généralement utilisée dans l'industrie : ici, "sous-traitant" ne signifie pas "fournisseur d'un sous-ensemble intégré dans la production", mais doit s'entendre comme un prestataire reproduisant exactement, chez lui, une partie des activités de production prenant place sur le site audité.

Au sens de la méthode Bilan Carbone®, est donc un sous-traitant :

- un développeur de logiciels qui effectue une partie du travail qu'un autre développeur de logiciels lui confie parce qu'il n'a – temporairement – pas assez de ressources en interne
- un viticulteur fournissant à un négociant en vins ou spiritueux une partie de son raisin ou de son vin quand, dans le même temps, le négociant effectue directement l'autre partie de la viticulture et de la vinification de ce que qu'il vend,
- une entreprise de travaux publics effectuant une partie d'une construction de route quand le maître d'œuvre, qui ne dispose pas de la main d'œuvre nécessaire, fait le reste,
- une carrière extérieure pour une entreprise de gravillons qui possède d'autres carrières en propre,
- etc.

Mais, au sens du Bilan Carbone®, n'est pas un sous-traitant :

- le fournisseur des boîtes de vitesse pour un constructeur automobile,
- le fournisseur des puces électroniques pour un fabricant de téléphones portables
- le fournisseur des mâts pour un constructeur de bateaux à voile,
- etc.

Un "sous-traitant" est donc une entité qui reproduit chez elle une partie de ce qui se passe sur le site audité, dans des conditions exactement identiques ou à peu près. L'intérêt de cette approche est que, lors de la réflexion sur les modalités de réduction des émissions, on peut légitimement supposer que toute "bonne astuce" applicable dans le site audité peut aussi l'être, en théorie, aux fournisseurs ou prestataires qui reproduisent exactement le même schéma de fonctionnement chez eux, parce qu'ils produisent exactement la même chose qu'une partie du site audité.

Cela permet donc de mieux estimer les potentiels de réduction, puisque l'on a mieux estimé les émissions engendrées par une partie des prestataires et fournisseurs, en les supposant voisines, par unité produite, de ce qui se passe dans le site que l'on a pu regarder en détail.

5.1.4 Tableau comparatif des extractions "historiques"

Le tableau ci-dessous récapitule la manière dont les divers postes sont pris en compte dans les diverses extractions. En outre, quelques exemples concrets d'activités, et de ce qui est pris en compte en fonction de l'extraction, sont fournis en annexe 2.

Postes pris en compte selon l'extraction	Interne (BC)	Intermédiaire (BC)	Globale (BC)
ENERGIE INTERNE			
combustion sur place			
Emissions amont des combustibles utilisés en interne			
Chauffage estimé			
émissions amont des combustibles en chauffage estimé			
Achats de vapeur (produite à l'extérieur)			
Electricité, tous usages			
Pertes en ligne de l'électricité			
ENERGIE SOUS-TRAITANTS (même décomposition)			
PROCEDES INTERNES			
CO2 hors énergie			
Protoxyde d'azote			
Méthane			
Halocarbures			
Gaz hors Kyoto			
PROCEDES SOUS-TRAITANTS (même décomposition)			
FRET			
fret interne, combustibles			
Fret interne, électricité (y compris pertes en ligne)			
Fret routier client			
Fret aérien client			
Fret ferroviaire client			
Fret maritime client			
Fret routier fournisseur			
Fret aérien fournisseur			
Fret ferroviaire fournisseur			
Fret maritime fournisseur			
TRANSPORTS DE PERSONNES			
Domicile travail			
Salariés, tous modes			
Visiteurs, tous modes			
MATERIAUX ENTRANTS			
Métaux			
Plastiques			
Verre			
Papiers et cartons			
Matériaux de construction			
Produits chimiques			
Produits agricoles			
Services			
Bois replanté			
FIN DE VIE DES DECHETS DIRECTS			
Décharge sans valorisation			
Incinération sans valorisation			
Décharge avec valorisation			
Incinération avec valorisation			
Déchets recyclés			
Mix Français			
Eaux usées			
FIN DE VIE DES EMBALLAGES			
AMORTISSEMENTS			
Bâtiments			
Routes			
Informatique			
Véhicules, machines, mobilier			

5.1.5 Un petit dessin vaut mieux etc.

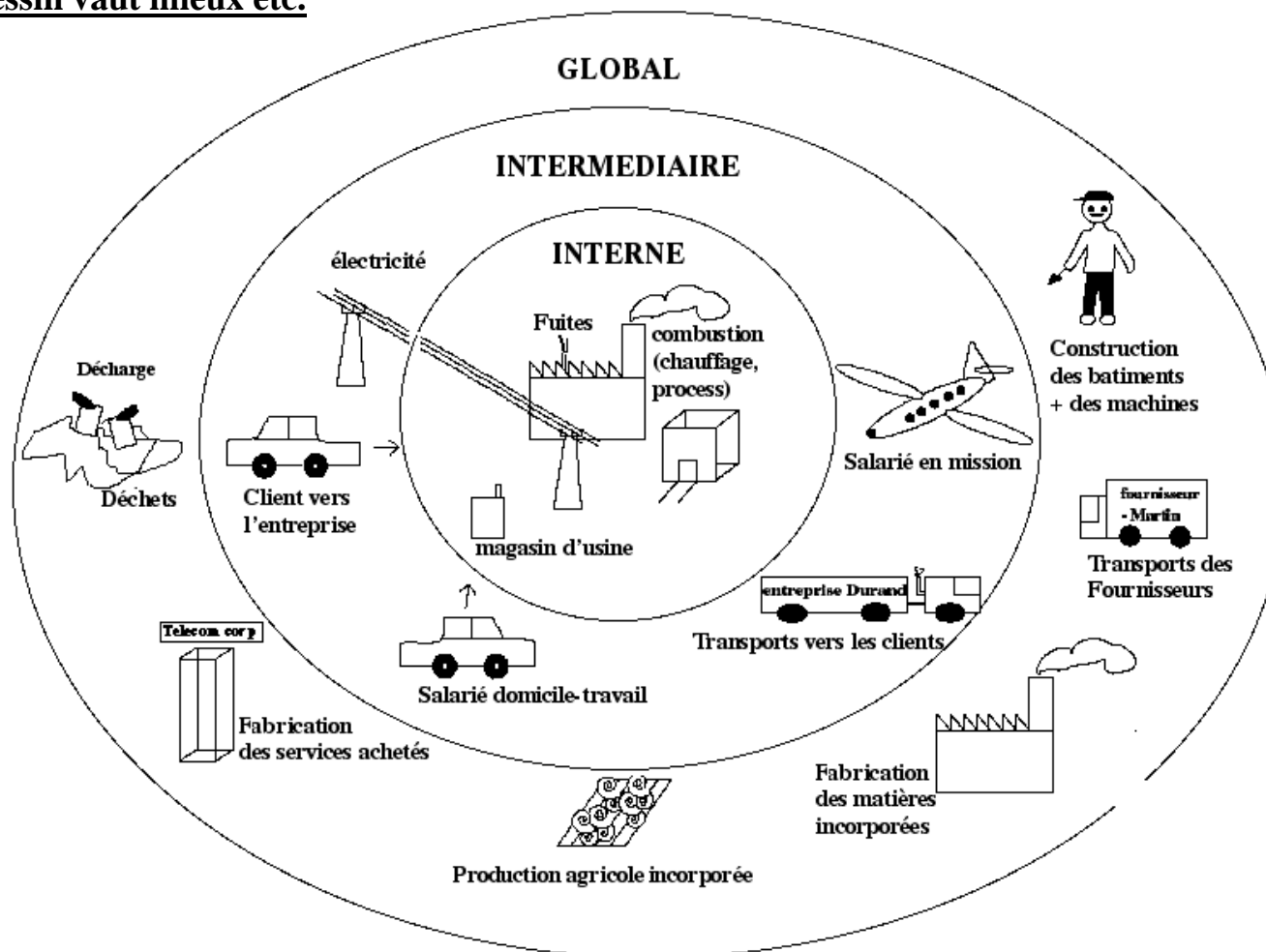


Figure 1 : Les différents périmètres

5.2 Autres extractions

5.2.1 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 quotas³⁰, bien sûr, mais pour ceux qui le sont, cette extraction correspond aux émissions à déclarer.

L'intérêt du Bilan Carbone®, en pareil cas, n'est pas de permettre d'effectuer facilement un calcul qui sinon serait très complexe, dans la mesure où la partie calcul des émissions est très simple à effectuer dans ce cadre. L'intérêt du Bilan Carbone® est surtout de permettre la comparaison des émissions prises en compte dans le cadre de la directive avec celles qui sont prises en compte dans l'approche globale précédemment mentionnée, pour voir combien la part des émissions déclarées au titre de la directive est significative - ou pas - dans le total des émissions associées à l'activité du site audité.

Dans le cas de cette approche "directive", on comptabilisera donc uniquement les émissions de CO₂ résultant de l'utilisation de combustibles fossiles dans les locaux de l'entreprise ou de l'activité.

5.2.2 Extraction 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 et ISO 14000 comptent parmi les normes de l'ISO qui sont les plus connues et ont rencontré le plus vif succès. L'ISO 9000 est devenue une référence internationale pour les exigences qualités dans les relations interentreprises et l'ISO 14000 devrait réussir aussi bien, sinon mieux, en aidant les entreprises à relever leurs défis en matière d'environnement.

L'ISO 14000 traite au premier chef du "management environnemental", c'est-à-dire de ce que réalise l'organisme pour réduire au minimum les effets dommageables de ses activités sur l'environnement et pour améliorer en permanence sa performance environnementale. Elle ne comporte pas d'objectifs quantitatifs, mais incite les sites qui sont certifiés à se doter d'objectifs quantitatifs et d'un système comportant des permettant de suivre la progression des résultats.

³⁰ Il s'agit de la directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003

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 démarré des travaux visant à produire 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 vraisemblables qui seront proposés dans cette future norme 14064.

5.2.2.1 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 dans les locaux de l'entreprise ou de l'activité (procédés industriels et chauffage des locaux, essentiellement, mais uniquement à partir de sources possédées³¹),
- 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 auditée.
- 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.

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.

³¹ 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 sont pas prises en compte au niveau de cette extraction.

5.2.2.2 Extraction "ISO scope 2"

L'extraction ISO scope 2 reprend bien sûr les postes compris dans le scope 1, en y rajoutant les émissions externes liées à 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 dans les locaux de l'entité auditée (procédés industriels et chauffage des locaux, essentiellement),
- les émissions liées aux achats d'électricité ou de vapeur (émissions qui auront donc lieu chez les "producteurs d'énergie"), y compris les pertes en ligne, et, pour l'électricité, même si elle sert à une source mobile,
- 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,
- - 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.

5.2.2.3 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 une petite différence qui concerne les émissions de gaz "hors Kyoto" des avions³². Tout le reste y figure, à savoir :

- l'utilisation de l'énergie sur site, y compris l'électricité et la vapeur achetées,
- les émissions non liées à une combustion (autres réactions chimiques, évaporations et fuites) qui ont lieu sur site,
- les déplacements des salariés dans le cadre du travail, ainsi que leur déplacement domicile - travail,
- les transports internes de marchandises,
- le fret vers les clients, ou, pour une activité tertiaire (commerce ou administration), les déplacements éventuels du public jusque sur le site,
- le fret depuis les fournisseurs jusqu'au site,
- la fabrication des produits et matériaux incorporés dans la production (matériaux pour emballages compris)³³,
- la construction des bâtiments occupés, même si l'activité est locataire,
- la construction des machines utilisées,
- le traitement des déchets produits, directement (ce qui est dans la poubelle du site) ou indirectement (les emballages des produits le cas échéant, car il s'agit de déchets par destination).

³² Se reporter au document "calcul des facteurs d'émission pour voir à quoi cela correspond"

³³ Ce poste comprendra aussi le papier des formulaires pour une activité administrative

5.3 Comparaison générale de tous les périmètres

Le tableau ci-dessous donne la décomposition de l'ensemble des extractions disponible en standard dans le tableur associé à la méthode Bilan Carbone® :

Postes pris en compte selon les extractions	Directive	Interne BC	Interm. BC	ISO scope 1	ISO scope 2	ISO scope 3	Global BC
ENERGIE INTERNE							
combustion sur place							
Emissions amont des combustibles utilisés en interne							
Chauffage estimé (chaudière non possédée)							
émissions amont des combustibles en chauffage estimé							
Achats de vapeur (produite à l'extérieur)							
Electricité, tous usages							
Pertes en ligne de l'électricité							
ENERGIE SOUS-TRAITANTS							
Tous postes (idem ci-dessus)							
EMISSIONS NON ENERGETIQUES INTERNES							
CO2 hors énergie							
Autres gaz de Kyoto							
Gaz hors Kyoto							
EMISSIONS NON ENERGETIQUES SOUS-TRAITANTS							
Tous gaz de Kyoto							
Gaz hors Kyoto							
FRET							
fret interne, véhicules possédés ou opérés, combustion seule							
fret interne, véhicules non possédés, combustion seule							
Fret interne, émissions amont du combustible							
Fret interne, amortissements							
Fret aérien interne, émissions hors Kyoto							
Fret interne, électricité pour transports possédés							
Fret interne, perte en ligne de l'électricité							
Fret routier client, véhicules possédés ou opérés, combustion seule							
Fret routier client, véhicules non possédés, combustion seule							
Fret routier client, émissions amont du carburant							
Fret routier client, amortissement des véhicules							
Fret aérien client, avions possédés ou opérés, combustion seule							
Fret aérien client, avions non possédés, combustion seule							
Fret aérien client, émissions amont du combustible							
Fret aérien client, émissions hors Kyoto							
Fret ferroviaire client, électricité pour trains possédés							
Fret ferroviaire client, trains possédés, pertes en ligne de l'électricité							
Fret ferroviaire client, trains possédés, combustion seule							
Fret ferroviaire client, trains possédés, émissions amont comb.							
Fret ferroviaire client, trains non possédés							
Fret maritime client, bateaux possédés ou opérés, combustion seule							
Fret maritime client, bateaux non possédés, combustion seule							
Fret maritime client, émissions amont du combustible							
Fret routier fournisseur, véhicules possédés, combustion seule							
Fret routier fournisseur, véhicules non possédés, combustion seule							
Fret routier fournisseur, émissions amont du carburant							
Fret routier fournisseur, amortissement des véhicules							
Fret aérien fournisseur, avions possédés, combustion seule							
Fret aérien fournisseur, avions non possédés, combustion seule							
Fret aérien fournisseur, émissions amont du combustible							
Fret aérien fournisseur, émissions hors Kyoto							
Fret ferroviaire fournisseur, électricité pour trains possédés							
Fret ferroviaire fournisseur, trains possédés, pertes en ligne de l'élec.							
Fret ferroviaire fournisseur, trains possédés, comb. seule							
Fret ferroviaire fournisseur, trains possédés, émissions amont comb.							
Fret ferroviaire fournisseur, trains non possédés							
Fret maritime fournisseur, bateaux possédés, combustion seule							
Fret maritime fournisseur, bateaux non possédés, combustion seule							
Fret maritime fournisseur, émissions amont du combustible							
TRANSPORTS DE PERSONNES							
Domicile travail, véhicules possédés, combustion seule							
Domicile travail, véhicules non possédés, combustion seule							
Domicile travail, émissions amont du combustible							
Domicile travail, amortissements							
Salariés en voiture possédée, combustion seule							
Salariés en voiture non possédée, combustion seule							
Salariés en voiture, émissions amont du combustible							
Salariés en voiture, amortissements							
Salariés en bus possédés, combustion seule							
Salariés en bus non possédés, combustion seule							
Salariés en bus, émissions amont du combustible							
Salariés en bus, amortissements							
Salariés en trains électriques possédés ou opérés							
Salariés en train électrique non possédés							

Bilan carbone® d'une entreprise industrielle ou tertiaire

Pertes en ligne de l'électricité				
Salariés en avion possédé, combustion seule				
Salariés en avion non possédé, combustion seule				
Salariés en avion, émissions amont du combustible				
Salariés en avion, émissions hors Kyoto				
Salariés en bateau possédé, combustion seule				
Salariés en bateau non possédé, combustion seule				
Salariés en bateau, émissions amont du combustible				
Visiteurs, moyens détenus ou opérés, combustion seule				
Visiteurs, moyens non détenus, énergie seule				
Visiteurs, émissions amont du combustible				
Visiteurs, amortissements				
Visiteurs, émissions hors Kyoto				
MATERIAUX ENTRANTS				
Tous matériaux				
FIN DE VIE DES DECHETS DIRECTS				
Tous modes de traitement				
FIN DE VIE DES EMBALLAGES				
AMORTISSEMENTS				
Toutes immobilisations				

5.4 Quelques exemples pour fixer les idées

On trouvera en annexe 2 quelques exemples d'activités avec les émissions qui seront prises en compte selon l'extraction choisie. Cela permettra aussi au lecteur, sur quelques exemples concrets, de se faire sa propre idée de la difficulté qu'il y a à rassembler les informations nécessaires aux calculs.

6 - Description sommaire des tableurs fournis avec la méthode

6.1 Principe général

Toute l'idée de la méthode "Bilan Carbone®" est de permettre à une entreprise ou une administration de disposer d'informations qui soient parlantes pour agir en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il s'agit donc de fournir, à des personnes occupant des fonctions particulières, et qui sont en mesure d'agir, seules ou de concert avec un nombre réduit de personnes, des éléments portant sur les postes d'émission qui sont de leur ressort (que ces derniers soient juridiquement la propriété de l'entité considérée ou pas).

Par exemple, au sein d'une entreprise ou même d'une administration, il existe des personnes qui sont plus particulièrement en charge des emballages, du fret, ou des achats, et qui sont généralement faciles à identifier. C'est la raison qui explique le contour des postes d'agrégation retenus, et que l'on retrouvera dans le tableur associé à la méthode. Cela permet à chacune de ces personnes de connaître les émissions qui sont engendrées par les processus qu'elles gèrent (qu'ils soient internes ou externes à l'entreprise), puis de réfléchir à des objectifs de réduction des émissions qui portent sur les domaines qui leur sont propres.

Chaque facteur d'émission qui figure dans le tableur Bilan Carbone® fourni avec la méthode est décrit dans le document « calcul des facteurs d'émissions ». Un manuel du tableur, qui est distinct du présent document, est également fourni avec le tableur, et décrit en détail le contenu du tableur ainsi que la manière de s'en servir.

6.2 Gestion des objectifs de réduction

Outre une fonction de calcul et de nombreux graphiques, le tableur Bilan Carbone® fourni avec la méthode comporte aussi une fonctionnalité permettant de gérer les objectifs de réduction que l'entité peut se fixer après avoir réalisé un "Bilan Carbone®".

Cette fonction permet, in fine, de comparer le total des économies qui seraient permises si les objectifs de réduction étaient atteints avec les émissions initiales.

Cette fonctionnalité a deux avantages importants :

- elle permet tout de suite de voir l'influence d'une décision donnée sur le champ d'investigation complet, et permet ainsi de hiérarchiser non seulement les postes, mais aussi la pertinence des efforts. En effet, à court terme, il peut être plus facile de réduire un poste secondaire de 80% qu'un poste principal de 10%, et le montant de la réduction facile à obtenir, en valeur absolue, peut être plus important 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 d'une fonction qui pourra être gérée par le client ensuite fournit une bonne raison de former quelqu'un en interne à la manipulation de l'outil, ce qui permet de "passer le témoin", et d'agir dans la durée à la suite du Bilan Carbone®. En effet, s'il n'existe pas de "M. gaz à effet de serre" (ou Mme.) au sein de l'entité auditée, ce qui sera un cas de figure très courant avant le début de l'investigation, la simple transmission de l'outil permettant de gérer les objectifs de réduction peut légitimer qu'il en soit nommé un. En d'autres termes, l'ajout de cette fonctionnalité donne une chance de plus à l'outil d'être à l'origine d'une démarche pérenne.

Cette fonctionnalité donne donc à ce tableur Bilan Carbone® la possibilité d'une utilisation plus poussée comme outil de management environnemental, et surtout permet plus facilement à "quelqu'un" de s'emparer du problème au sein de l'entité qui aura fait son Bilan Carbone®, en s'appropriant les études comparées des diverses marges de manœuvre possibles.

Or le passage à l'action dépend avant toute chose de l'existence d'un relais 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, et susciter les initiatives qui n'auraient peut-être pas vu le jour sinon, faute de bien visualiser l'impact des actions unitaires.

7 - Bibliographie

7.1 Bibliographie générale

7.1.1 - Documents édités par le GIEC

Le Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution 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-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm

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 Press³⁴. Ils 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'Etude de la Pollution Atmosphérique) est chargé de réaliser, pour la France, les inventaires d'émission de gaz à effet de serre.

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

³⁴ <http://uk.cambridge.org>

7.1.3 - Documents édités par l'ADEME

- 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

Un document utile pour ceux qui veulent étudier de près le cas de l'agriculture : 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 à la partie "guide de calcul" 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 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 ONG³⁵ 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 :

- GHG Protocol ne propose pas d'outil intégré avec des facteurs d'émission par défaut renseignés "partout",
- GHG Protocol contient par contre tout un ensemble de propositions sur la manière de consolider les émissions de plusieurs entreprises appartenant à un même groupe,
- 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, alors que la méthode "Bilan Carbone®" visait à créer un outil logiciel, au demeurant compatible avec le GHG Protocol pour ceux qui souhaitent suivre cette initiative.

³⁵ les 2 principales sont le World Resource Institute et le World Business Council for Sustainable Development

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 Oko 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.

7.3 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 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 "ardus" pour un premier contact)

Une synthèse réalisée par la revue des anciens élèves de l'Ecole Polytechnique en mai 2000 : www.x-environnement.org/Jaune_Rouge/JR00

Une rubrique de vulgarisation sur le changement climatique sur le site personnel de l'auteur principal de la présente méthode : www.climat.manicore.com

7.4 Evolutions réglementaires

Pour se tenir au courant des évolutions réglementaires dans le domaine des émissions de gaz à effet de serre, les deux sites suivants sont conseillés :

Mission Interministérielle de l'Effet de Serre : www.effet-de-serre.gouv.fr

Ministère chargé de l'environnement : www.ecologie.gouv.fr (on y trouve notamment les documents relatifs au Plan National d'Allocation des Quotas).

ANNEXE : 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'aduction 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 réel³⁶.
- 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.

³⁶ Ce qui est nettement plus que les données constructeur, qui sont établies pour un parcours commencé moteur 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 minérale

Imaginons une entreprise de fabrication de produits chimiques. 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-citerne allant de l'usine au port d'embarquement,
- les émissions résultant de la production des matières premières 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,
- etc.

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,
- les émissions de CO₂ provenant des torchères.

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)...

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,
- 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,
- 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 vous utilisez pour chauffer vos locaux,
- éventuellement les vapeurs de solvants émises pendant certains collages...
- les émissions liées à la production de l'électricité que vous consommez,
- le carburant utilisé par vos 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 vous posez,
- les émissions liées au transport de ces profilés et vitres jusque chez vous,
- les émissions liées aux déchets que vous produisez (chutes de matériaux, papier, etc),
- les émissions liées aux produits ou services que vous achetez (téléphone, machines, bâtiments, ordinateurs),
- les émissions qui ont été nécessaires pour fabriquer les fenêtres que vous posez,
- les émissions dues au transport de ces fenêtres de chez le fabricant jusque chez vous,
- les émissions engendrées par la construction de votre bureau (et atelier) et de votre 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 de vos déchets...

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...

Si ce magasin souhaite réaliser un extraction selon le périmètre "intermédiaire (historique)" 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).
- les émissions liées à la production de l'électricité achetée, pertes en ligne incluses,
- la consommation des véhicules pour les livraisons,
- 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,
- 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),
- les émissions liées à la production de l'électricité achetée,
- les déplacements de personnel dans la journée,
- les déplacements pour venir au travail des salariés,
- les déplacements des clients 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....

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 déplacement 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,



Bilan carbone® d'une entreprise industrielle ou tertiaire

- les émissions liées aux postales chez les administrés...