

LE GRAND LIVRE DE LA *stratégie bas carbone*



Les principes
et outils pour la réussir

LE GRAND LIVRE
DE LA *stratégie*
bas carbone

LE GRAND LIVRE DE LA *stratégie* *bas carbone*



Les principes
et outils pour la réussir

Titres parus

Hetzel Jean, *Bâtiments et aménagement durable - Bien-être, vie urbaine et écoquartier*, AFNOR Éditions, 2014.

Hetzel Jean, *Bâtiments HQE et développement durable – Dans la perspective du Grenelle de l’environnement*, AFNOR Éditions, 2013.

Hetzel Jean, *Indicateurs et tableaux de bord - Indicateurs du développement durable dans la construction*, AFNOR Éditions, 2009.

Hetzel Jean, *Bâtiments HQE*, collection « 100 Questions », AFNOR Éditions, 2009.

Shideler John, *Coal Towns in the Cascades: A Centennial History of Roslyn And Cle Elum, Washington*, 1^{re} éd., Melior Publications, 1986 ; 2^e éd., Futurepast Inc., 2006.



Vous voulez nous faire partager
une remarque ou une suggestion ?
Contactez-nous :
fabrication-editions@afnor.org

© AFNOR 2019

ISBN 978-2-12-465692-9

Édition : Dominique Cohen, Gilda Masset

Création de maquette et mise en page : Gilda Masset

Fabrication : Philippe Malbec

Crédit photo : Adobe Stock, 2019



Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 1^{er} juillet 1992 - art. L 122-4et L 122-5, et Code Pénal art. 425).

AFNOR – 11, rue Francis de Pressensé, 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex

Tél. : +33 (0) 1 41 62 80 00 – www.afnor.org/editions

Les auteurs

Jean Hetzel est juriste et financier, *Lead GHG Verifier*, *Lead Auditor ISO 9001*, ISO 14001 et OHSAS 18001 et spécialiste des systèmes de management. Il est également président de Johanson International.

John Shideler, PhD de l'université de Californie en histoire, est directeur (en sous-traitant) du programme de gaz à effet de serre chez NSF International, Ann Arbor, MI USA. Spécialiste des systèmes de management et comptabilisation de carbone, John Shideler est aussi *Lead GHG Verifier*, *Lead Auditor ISO 9001*, ISO 14001 et OHSAS 18001, président du sous-comité 4 auprès du Comité Technique 207 et animateur du sous-comité TC207/SC4/WG7. Il est également président de Futurepast Inc.

*Il y a assez de tout dans le monde pour satisfaire aux besoins
de l'Homme, mais pas assez pour assouvir son avidité.*

Mahatma Gandhi

*En 2020, l'objectif de moins de deux degrés en 2100
par rapport à l'ère préindustrielle ne sera plus réaliste,
nous sommes sur une tendance à 3,5 °C à 4 °C
au niveau planétaire.*

**Jean Jouzel, aux rencontres
du Think Thank Ressources,
5 juin 2018, à Paris**

Sommaire

Les auteurs	V
Avant-propos	XIII

PARTIE 1

Le cadre de la stratégie carbone

Introduction – Le cadre de mise en œuvre de la transition carbone pour atteindre l’objectif +2 ° en 2050	3
1 Les enjeux de la stratégie bas carbone	39
1.1 Les faiblesses internes : le management par silos	39
1.2 Les forces internes : le processus de fabrication est connu, voire maîtrisé	40
1.3 Les menaces externes : le coût de l’énergie, les exigences de déclarations extra-financières s’accroissent.....	41
1.4 Les forces externes : les opportunités de marché, l’amélioration de la compétitivité	48
1.5 Les liens entre la stratégie bas carbone et les normes de l’ISO	54
2 Les notions de base relatives aux gaz à effet de serre	65
2.1 La description des principaux gaz à effet de serre.....	66
2.2 La notion de SCOPE et de comptabilisation.....	73
2.3 Les notions de périmètre opérationnel, de sources, de puits et de période de référence	74

PARTIE 2

Les outils de la stratégie bas carbone

3 Les grands principes et les mécanismes liant la gestion du carbone et celle de l’énergie, en tant que support à la stratégie bas carbone...	81
3.1 Les principes de la comptabilité GES	83
3.2 Quels gaz à effet de serre devraient comprendre l’inventaire ?....	89

3.3	Les frontières du système de l'inventaire.....	92
3.4	Les limites opérationnelles de l'inventaire.....	96
3.5	La quantification des émissions et des suppressions de GES.....	102
3.6	Le calcul des émissions de gaz à effet de serre	107
3.7	Les postes de l'inventaire de GES	108
3.8	L'inventaire des GES de l'année de référence	112
3.9	L'évaluation de l'incertitude	113
3.10	Le management de la qualité de l'inventaire des GES.....	113
4	La pratique de la quantification pour l'évaluation et l'élimination des gaz à effet de serre	117
4.1	La collecte d'informations	117
4.2	Les informations nécessaires pour les SCOPES 1, 2 et 3	118
4.3	Les fonctions à mobiliser	148
4.4	La répartition des tâches dans un système de management environnemental	149
5	La communication des rapports aux fins de rendre crédible la stratégie bas carbone	151
5.1	Le rapport de l'inventaire des GES	152
5.2	La préparation de la vérification	158
6	Les notions de crédibilité des inventaires au travers de la vérification pour assurer la performance de la stratégie bas carbone	185
6.1	Le cadre de référence de l'ISO 14064-3 pour la vérification.....	189
6.2	Les exigences applicables aux vérificateurs	193
6.3	La phase <i>Plan</i> (planification) de la vérification.....	194
6.4	Les critères et les seuils significatifs	196
6.5	L'analyse stratégique et l'évaluation des risques	198
6.6	Les visites de sites.....	204
6.7	Les compléments au plan de vérification.....	207
6.8	La vérification : les méthodes et les techniques.....	210
6.9	L'achèvement du plan de collecte de preuves	214
6.10	La phase <i>Do</i> (action) : la réalisation des activités de vérification.....	215
6.11	La phase <i>Check</i> (contrôle) : la revue indépendante	227
6.12	La phase <i>Act</i> (amélioration) : les faits découverts après la vérification/validation.....	230
7	L'empreinte carbone basée sur l'analyse du cycle de vie	231
7.1	Le cas de Puraglobe	237

PARTIE 3

La stratégie bas carbone en actions

8	Quels sont les outils d'évaluation et d'échanges, notamment au travers des marchés carbone ?.....	243
8.1	L'échec du marché libre et local des échanges de droits d'émission carbone	244
8.2	Le <i>California Air Resources Board</i> (CARB) : États-Unis	246
8.3	Le plan de réduction des gaz à effets de serre du Québec (Canada)	251
8.4	Le plan de réduction des gaz à effet de serre de l'Ontario (Canada)	260
8.5	Les programmes européens sur le changement climatique (PECC)	263
8.6	Les mécanismes de développement propre (MDP) gérés par l'UNFCCC	272
9	La finance verte en tant que pilier de la stratégie bas carbone.....	279
9.1	Que vient faire un banquier dans le financement de la stratégie bas carbone ?.....	284
9.2	Les activités de la finance verte	290
9.3	Les normes ISO 14030 Parties 1 à 4 en tant qu'outils pour la finance environnementale et sociétale	308
10	Les pistes pour la généralisation de la stratégie bas carbone	355
10.1	Action 1 : compter carbone	355
10.2	Action 2 : mettre sur pied un vrai prix du carbone.....	356
10.3	Action 3 : faire de l'électricité verte une priorité	357
10.4	Action 4 : mettre en place un pilier finance verte nécessaire pour réorienter la société vers une stratégie bas carbone.....	358
10.5	Action 5 : décarboner l'économie	359
11	Et l'être humain dans la perspective 2050 et de la mise en œuvre de la stratégie bas carbone ?.....	361
11.1	Quel est l'effet de l'être humain sur le climat ?	362
11.2	Quelle contribution au climat de l'être humain ?.....	363
11.3	Une voie pour la mise en œuvre d'un revenu universel carbone	366
	Conclusion	369
	Annexe - Glossaire franco-anglais des termes utilisés	373

Avant-propos

Cet ouvrage s'est imposé dans sa forme définitive, à l'occasion d'une analyse des actions entreprises, tant au niveau des États que du monde financier, notamment dans le cadre du « Climate Finance Day¹ », illustré par le ministre français de l'Économie et des Finances, Bruno Le Maire « La finance sera verte ou ne sera pas » en conclusion de cette conférence et par la prise en compte des enjeux climatiques :

- par les scientifiques, cela va de soi, le consensus scientifique unanime s'impose dans toutes les sphères scientifiques sérieuses ;
- par les ingénieurs et les consultants en communication, qui cherchent à percer dans un marché difficile, c'est leur métier, mais surtout recherchent des nouveaux axes de développement – l'ingénierie au sens noble du terme ;
- par les grandes entreprises, qui y voient l'occasion de ne pas rater les opportunités du futur ;
- par les milieux financiers, avec le support des institutions internationales, des grandes banques, ce qui est nouveau.

La stratégie bas carbone exprime la volonté de tous les acteurs de mettre en œuvre des actions positives pour réduire la consommation globale de carbone contenue dans les produits nécessaires à l'extraction, à la transformation, à l'usage et à la fin de vie des produits et services que nous utilisons.

De plus en plus nombreux, les acteurs économiques sont convaincus qu'il est nécessaire de changer de paradigme vers une transition bas carbone forte. La méthode, les voies d'accès à cette stratégie font l'objet de multiples recherches mais les économistes débattent sur les voies à suivre, la facilité serait de s'en remettre aux fameuses lois du Marché.

Un petit exemple vécu et personnel peut éclairer le lecteur. Lors du début de ma carrière vers les années 1990, je faisais une conférence sur la nécessité

1 Décembre 2017 au ministère de l'Économie et des Finances à Bercy.

(XIV) Le Grand Livre de la stratégie bas carbone

de prendre en compte l'environnement auprès d'une assemblée de commissaires aux comptes belges. Ayant eu l'occasion de travailler sur l'environnement d'une cokerie, j'ai pris cet exemple en soulignant que les cokeries à terme seraient conduites à être fermées. Les valeurs cotées en Bourse de Bruxelles, à l'époque, étaient principalement constituées de sociétés possédant des cokeries. La salle se mit à chauffer, car c'était directement les principaux clients dont j'annonçais la disparition. Pour calmer l'assemblée, le plus ancien des commissaires aux comptes prit la parole et dit : « Ne vous inquiétez pas, le Conseil (des commissaires aux comptes) a décidé que personne ne déclarerait ou ne provisionnerait les risques environnementaux. » Trente ans plus tard, la Bourse de Bruxelles n'existe plus et les anciennes cokeries sont des champs de ruine à réhabiliter sur fonds publics. L'exigence de la stratégie carbone ne peut s'insérer dans une stratégie de petits pas² et de petits compromis, sinon les scénarios des scientifiques, qui sont dès à présent à nos portes, seront dans nos vies.

La stratégie carbone couvre un champ étendu couvert par l'analyse de cycle de vie :

- les modes d'extraction des ressources de la terre, qu'elles soient renouvelables ou non visent au maintien des qualités intrinsèques du sol mis à notre disposition par les générations précédentes et que nous devons transmettre avec le moins de perte de valeur aux générations à venir. La stratégie carbone vise à être économe en ressources, notamment à usages uniques, non renouvelables ou limitées ;
- la conception et la réalisation de biens de consommations courantes, dans une perspective de durabilité, c'est-à-dire avec un minimum d'usages de matériaux, d'énergie tout en limitant la création des déchets en phase usage ou en fin de vie. La stratégie carbone s'applique à ce que l'on couvre sous le vocable d'écoconception, d'écoconstruction et d'écoproduction ;
- la conception et la réalisation des bâtiments durables et des villes tout à la fois intelligentes et agréables à vivre. La stratégie carbone doit contribuer au bien-être de la société, dans le cadre urbain, et au maintien à la campagne pour ceux qui en font le choix ;
- la réduction des émissions carbone dans toutes les phases de la vie d'une activité couvrant, non seulement les émissions énergétiques directes ou indirectes, mais surtout toutes les émissions indirectes liées à la chaîne

2 La courageuse démission de Nicolas Hulot démontre que les personnes sensées doivent agir et non se contenter de détourner la tête.

d’approvisionnement selon l’ISO 14064-1:2018. Elle demande aux structures d’identifier et de publier les émissions directes et indirectes suivantes³ :

ISO 14064-1:2018

5.2.4 Catégories pour les inventaires de GES

Les émissions de GES doivent être regroupées dans les catégories suivantes au niveau de l’organisme :

- a) émissions et suppressions directes de GES ;
- b) émissions indirectes de GES dues à l’énergie importée ;
- c) émissions indirectes de GES dues au transport ;
- d) émissions indirectes de GES dues aux produits utilisés par un organisme ;
- e) émissions indirectes de GES associées à l’utilisation des produits de l’organisme ;
- f) émissions indirectes de GES dues à d’autres sources.

Dans chaque catégorie, les émissions non biogéniques, les émissions biogéniques et anthropiques et, si elles sont quantifiées et déclarées, les émissions biogéniques et non anthropiques doivent être séparées (voir Annexe D).

Nous verrons, au fur et à mesure de l’ouvrage, que cette approche introduit une révolution dans les pratiques des entreprises et des organisations, lesquelles pratiquaient souvent des approches *a minima*. La stratégie carbone concerne également :

- les mises en œuvre de services pour se déplacer ou bien pour réduire le temps nécessaire aux déplacements, développer les modes de communication respectueux de l’individu, lesquels doivent fournir des ressources bénéficiant à tous dans le cadre des villes connectées et intelligentes ;
- les moyens financiers exclusivement orientés vers le financement bas carbone, on parle alors de finance verte dans la mesure où l’effet de levier financier s’appuie sur des ressources publiques ou du public, c’est-à-dire couvrant toutes les activités du secteur financier en dehors de celles de la spéculation, qui doit être faite sur fonds propres (ou de l’argent sale), en connaissance de cause.

L’introduction des exigences financières, dans un ouvrage par nature technique sur l’évaluation de l’incidence climatique, peut sembler surprenante pour un sujet, qui fait appel à des notions techniques et scientifiques, lesquelles relèvent des sciences dures, de la physique, de la chimie et des interactions météorologiques. Ces exigences s’imposent, comme nous le verrons, compte

3 ISO 14064-1:2018, § 5.2.4.

tenu de la prise en compte des risques, résultant du changement climatique et de la perte de valeurs des actifs que cela induit.

La finance n'a pas toujours été vertueuse en matière de climat et il suffit de rappeler les 600 milliards⁴ de dollars annuels investis dans les activités très carbonées comme les recherches pétrolières et gazières, au regard des investissements dans les fonds carbone (1,5 milliard de dollars) pour en être convaincus. Si une telle mutation culturelle s'opère, elle le doit plus au sens des réalités qu'à une adhésion soudaine aux thèses environnementales, le banquier n'a pas encore tronqué le costume sombre contre la parka zadiste. Les faits parlent d'eux-mêmes, des phénomènes climatiques de densité et d'ampleur exceptionnels plombent les comptes des compagnies d'assurances, elles-mêmes refinancées par le système bancaire. Des phénomènes d'érosion des sols dans les zones de bord de mer se révèlent à l'occasion de la poussée des eaux, les deltas doivent se reconvertir compte tenu des eaux saumâtres de plus en plus salées, remplaçant le riz par les crevettes (Delta du Mékong), avant de devenir des déserts salés.

La stratégie bas carbone ne peut pas se détacher du monde financier. Pour réduire la dépendance à l'énergie carbonée, il est nécessaire de revoir les modes de production, de transport, de commercialisation et de mise à disposition des produits aux consommateurs. La nature même du système financier, intermédiaire entre les épargnants et les industriels, induit les modalités d'investissement, de consommation de la société et, par là même, la quantité de carbone consommée. L'histoire montre que le développement de la société industrielle s'est construit sur le charbon et son usage international, faisant de la vapeur et de ses machines, le fer de lance du capitalisme industriel, que les Trente Glorieuses n'ont pu être rendues possible que sur la base d'une énergie bon marché, d'origine pétrolière⁵. La finance ne pouvait pas ignorer les conséquences du changement climatique, mais tardait à le prendre en compte.

La notion de système financier reste fortement abstraite pour les non-spécialistes. La réalité est très mouvante, à présent, le système financier couvre des domaines variés :

→ le système financier traditionnel par pays avec les instituts d'émission – les banques centrales et les banques commerciales traditionnelles, lesquelles font des métiers de plus en plus variés – banque, assurance, immobilier pour

4 En ajoutant le charbon, le montant annuel investi dans les énergies carbonées s'établit même depuis 2010 à 1 000 milliards de dollars annuels contre 200 milliards pour les énergies renouvelables.

5 Un ex-beau-père de Jean Hetzel, directeur financier d'un grand groupe pétrolier, évoquait avec gourmandise les achats de pétrole au Gabon à 4 USD le baril, compte tenu des bonnes relations avec les nouveaux dirigeants fraîchement élus.

lesquelles elles assurent un métier d'intermédiation. Ce système couvre ce que le public appelle les banques, ce qui ne les empêche pas d'avoir une activité, souvent filialisée, sous la forme de produits dérivés⁶ ou autres. Ce système s'est développé dans le cadre du régime de la titrisation, notion que nous aurons l'occasion de développer dans cet ouvrage ;

- les services financiers des grandes entreprises, qui doivent gérer de nombreux flux et qui disposent de fonds importants pour couvrir les investissements dans des actifs industriels ou autres. Ils assurent la gestion de trésorerie à court terme et les risques liés aux devises et aux achats sur les marchés – matière première, droit carbone, etc. Dans une période de désinvestissements massifs, les flux financiers deviennent des supports de la rentabilité, voire de la spéculation. Ils trouvent leur emploi dans les achats pour les croissances externes, voire par le rachat des actions pour maintenir le cours de l'action et, par là-même, assurer la rémunération des dirigeants ;
- les fonds souverains se sont développés sous l'influence de l'afflux de liquidités en pétrodollars, lesquels sont souvent l'instrument de gestion des investissements d'un État, comme la Caisse des Dépôts en France (qui gère les fonds des livrets d'épargne destinés à financer le logement social, l'ancien Crédit municipal, entre autres), le Koweït Investment Bank étant le premier fonds souverain créé en 1953, pour gérer les fonds pétroliers de l'État du Koweït ;
- les fonds de pension (retraites contractuelles ou légales) qui ont pour mission d'encaisser les provisions pour retraite et de les répartir entre les retraités ayant droit, disposant de flux très importants, comme les fonds de retraite des fonctionnaires américains, mais également ceux des régimes européens ;
- les institutions internationales en charge des investissements internationaux ou des prêts aux pays, les plus connus sont le Fonds monétaire international (FMI ou IMF en anglais), la Banque mondiale (World Bank), les banques d'investissement interrégionales (Afrique, Asie, Amérique du Sud) et la petite dernière, le Fonds vert ou *Green Funds* qui devrait être doté de 100 milliards de USD par an en 2020, dépendant de l'UNFCCC, le fonds mondial des Nations unies pour le climat, qui gère les mécanismes de développement propre (MDP) que nous présenterons dans cet ouvrage ;

6 Contrat entre deux parties, un acheteur et un vendeur, lesquels conviennent d'un prix, d'une échéance s'appuyant sur un actif réel (cargaison d'un bateau) ou théorique (valeur d'une devise) sous la forme d'un instrument financier. Cet instrument financier « contrat » peut s'adosser à un marché pour lui donner une plus grande liquidité, mais ce n'est pas obligatoire.

→ On ne peut ignorer dans ce paysage, les *hedge funds*, fonds spéculatifs, lesquels sont bien pratiques pour désigner un ennemi abstrait que certains politiques appellent la finance internationale. Il s'agit de fonds privés collectés auprès de certaines grandes fortunes (le ticket d'entrée est généralement autour du million de dollars), qui se spécialisent dans la gestion des fonds en recherchant une rentabilité forte et à court terme. Ils ont servi de paravent à des escrocs du type Madoff⁷, mais ils font partie du système libéral actuel. Ils ont une image de prédateur – voir la série *Billions* (textuellement milliards). En théorie, l'activité d'*hedge funds* est interdite aux banques commerciales qui reçoivent des fonds du public, même si les flux ne sont pas si étanches que le voudraient les régulateurs.

Les observateurs cherchent les derniers signes de la prochaine « bulle spéculative », que le système financier aurait suscitée en promettant à des investisseurs particuliers incrédules, des gains fabuleux hors de toute réalité économique. Nous verrons les conditions à mettre en œuvre pour que la finance verte ne soit pas la prochaine bulle spéculative, même si les premiers marchés « verts », le marché des panneaux photovoltaïques en Europe, les premiers soubresauts du marché européen carbone, se révélèrent des sinistres financiers douloureux.

La dernière crise spéculative internationale de 2008 avait une autre nature en introduisant la notion d'accélération dans les échanges interbancaires. Si le fondement en était des prêts à des personnes notoirement insolubles, auxquelles ils faisaient miroiter la possibilité de devenir propriétaire d'un bien, qu'ils étaient prêts à leur reprendre, la crise a pris sa dimension internationale par les échanges interbancaires, diffusant les prêts sans valeur, dits toxiques⁸, dans tout le tissu bancaire international en s'appuyant sur la fausse réalité d'un rendement très élevé, justifié par l'insolvabilité des débiteurs.

Comme nous aurons l'occasion de l'écrire et souvent de le répéter, cette extension du champ de la prise en compte du climat résulte avant tout d'une analyse des risques et des opportunités bien comprise. Cette analyse s'impose

7 Ancien maître-nageur ayant créé une escroquerie qui a étrié la communauté juive new-yorkaise en développant une pyramide de Ponzi, système qui conduit à payer les revenus de capitaux placés au moyen des flux de nouveaux capitaux investis (système de cavalerie) facilité par le libéralisme et la fascination de l'argent facile gagné sur des flux et non sur la réalité économique. Le même système avait été introduit en France par le banquier Law en créant le papier-monnaie.

8 Le film *Inside Lehman Brothers* sur la crise de 2008 démontre très clairement que la spéculation s'est faite non seulement sur des crédits faits à des pauvres à des taux démentiels (*subprimes*) mais également, étaient fondés sur des faux manifestes comme des fausses fiches de paie. Les principaux dirigeants des banques, responsables de cette fraude n'ont pas été inquiétés et l'ancien président de la banque a créé en toute quiétude un fonds d'investissement.

dans toutes les analyses, l'ISO l'impose pour toutes ses normes de management qui doivent élaborer un chapitre 4 sur les risques et opportunités de la structure ou du secteur concerné. Nous avons contribué à cette approche pour la prise en compte du développement durable des communautés (norme ISO 37101:2016), mais cela s'impose également dans tous les secteurs.

Un document de référence a été établi par la direction du Trésor, dont on connaît la prudence, sur « L'évaluation des risques liés au changement climatique dans le secteur bancaire. Document de consultation en vue de la publication du rapport prévu à l'article 173 V° de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte »⁹ qui développe fortement cette approche.

Pour le secteur financier, les risques sont de natures multiples :

→ « Les risques physiques constituent la première catégorie de risques associés au changement climatique. Ils résultent des dommages directement causés par les phénomènes météorologiques et climatiques qui sont les conséquences des mutations à l'œuvre du système climatique, en particulier le réchauffement de la planète induit par l'augmentation continue de la concentration en GES¹⁰. »

Les risques physiques sont identifiables dans les pays submersibles (îles, côtes, deltas), mais également ceux qui sont soumis à des phénomènes violents – tornades, tempêtes, avalanches, cyclones – répétitifs et qui augmentent d'intensité en fonction de l'évolution du climat.

→ « Seconde catégorie de risques associés au changement climatique, les risques de transition résultent des ajustements effectués en vue d'une transition vers une économie bas carbone (notamment, ceux visant à limiter les émissions de GES) en particulier lorsque ces ajustements sont mal anticipés ou interviennent brutalement. »

Les risques de transition correspondent par exemple à mettre en œuvre des productions d'électricité issues d'énergies renouvelables non régulées, mais également la réduction de la température d'un process. Deux cas emblématiques peuvent être cités : celui de la vache folle, résultant d'une réduction de la température de cuisson des farines animales et facilitant le développement du prion, mais aussi celui de la légionellose, apparue

9 Direction du Trésor, en collaboration avec la Banque de France et l'autorité de Contrôle prudentiel et de résolution : https://www.tresor.economie.gouv.fr/Ressources/15823_le-secteur-bancaire-face-au-changement-climatique

10 Direction du Trésor, texte repris dans la note précédente.

par la généralisation des systèmes de ventilation et de la gestion de l'eau chaude dans les hôtels et les hôpitaux, ainsi que tous les locaux collectifs¹¹.

Ces risques accroissent les risques traditionnels du métier de l'intermédiation bancaire : risque de crédit, risque de marché et risque de liquidité selon d'autres critères que ceux précédemment étudiés dans l'activité bancaire.

Le système financier s'appuie sur une gamme plus ou moins variée d'outils d'évaluation des risques : les garanties immobilières, les comptes analytiques, les index des différents marchés, les analyses financières. L'évolution du climat refonde totalement les outils et les modes de calcul à utiliser en modifiant les perspectives et notamment les perspectives économiques. Nous essaierons d'illustrer de telles évolutions, au fur et à mesure du texte. À titre d'exemple, que vaut la garantie prise sur l'île de Ré pour une propriété potentiellement sous l'eau ? Les faits résultant des situations à risque climatique ne sont pas contournables.

Dans le présent ouvrage, nous développons les mécanismes de gestion du climat, lesquels s'appuient sur des évaluations techniques et scientifiques, l'apport du secteur financier dans son ensemble est celui de l'intermédiation qui conduit à évaluer la capacité d'une opération à l'aune de son succès financier mais également au niveau de sa contribution climat. Un des outils de mise en commun des langages que nous utilisons est la comptabilité carbone, laquelle conduit à donner une valeur monétaire à l'action, mise en œuvre pour réduire le climat. Le système technique que l'investisseur et/ou l'entreprise choisissent pour chauffer et rafraîchir à une valeur technique, économique, financière et environnementale. Ce sont ces dimensions que nous développerons tout au long de l'ouvrage.

Notre ambition dans cet ouvrage conduit à décrire les actions qui engagent les décideurs (vers où va-t-on ?), mais également les niveaux opérationnels (que doit-on faire ?) en posant la question des moyens, y compris financiers.

Pour préciser les différents niveaux de prise en compte de la transition bas carbone, nous développerons les leviers à mettre en œuvre afin de réussir cette transition bas carbone.

Notre approche reste avant tout professionnelle et technique, nous ne développerons pas les actions qui visent le grand public, dont les effets sont à long terme et non mesurables, lesquelles visent à mettre en place une culpabilisation « morale » dans une société fondée sur la consommation à

11 L'expérience montre qu'il existe un lien étroit entre les impacts environnementaux et les atteintes à la santé. Ces éléments sont les plus visibles, ceux sur la biodiversité sont plus latents.

tout prix et immédiate. Cette communication environnementale fait appel à une exemplarité, qui révèle souvent des fondements philosophiques (Malthus) ou religieux (la culture de la pénitence chez les catholiques).

Notre champ couvre l'entreprise, la collectivité et leurs relations avec la société afin de mettre en place des actions qui mettent en œuvre la stratégie bas carbone.

Différents niveaux de prise en compte :

1. **Au niveau de l'entreprise ou de la collectivité** : le premier engagement consiste à connaître son empreinte, que l'entreprise ou la collectivité soit soumise ou non à la déclaration des gaz à effet de serre (GES). Il s'agit pour l'entreprise ou la collectivité de prendre conscience de sa responsabilité envers le climat. Comme nous le décrivons dans les mécanismes, toute entreprise, toute collectivité a sa part de développement d'un impact climat au travers des décisions qui sont prises au jour le jour.

Selon le World Resources Institute¹², les secteurs les plus producteurs de gaz à effet de serre sont les suivants :

- le secteur de l'énergie pour 28,6 % ;
- la déforestation : en limitant la capacité naturelle des écosystèmes à absorber le CO₂, elle contribue pour 11,3 % à l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère ;
- le transport routier : la consommation de pétrole des véhicules participe à hauteur de 10,5 % ;
- la consommation énergétique des bâtiments résidentiels (10,2 %) ;
- les industries manufacturières (7 %) ;
- les industries du pétrole et du gaz (6,4 %) ;
- la consommation énergétique des bâtiments tertiaires (6,3 %) ;
- l'élevage (5,4 %) ;
- la gestion des sols agricoles (5,2 %) ;
- la production de ciment (5 %) ;
- la production de produits chimiques (4,1 %).

Dans cet index, le poids de l'énergie est important – de l'ordre de 68 % (pour tous les secteurs), les pouvoirs publics ont concentré les efforts sur les activités les plus importantes (1 100 entreprises en Europe), qui ne représentent que 45 % des gaz à effet de serre émis. Il reste donc 55 % des secteurs non couverts par les déclarations et qui sont conduits à mettre en place des actions volontaires.

12 Cité par <https://e-rse.net/rechauffement-climatique-secteurs-industries-economie-15222/#gs.QMjvqFI>

2. **Au niveau du management** afin d'identifier les domaines dans lesquels il est nécessaire de mettre en œuvre les plans d'action, à l'instar du développement nécessaire lors de la mise en œuvre de l'ISO 14001, par exemple.
3. **Au niveau opérationnel**, car de nombreuses émissions, contributrices aux gaz à effet de serre, dépendent de la mise en pratique des meilleures techniques. « Comme en matière de sécurité, c'est souvent le geste de l'opérateur qui représente le risque majeur qu'il faut traiter » disait un de mes amis, ancien directeur Hygiène, Sécurité et Environnement d'une entreprise du CAC 40.

C'est l'ambition de cet ouvrage de développer les principes et outils qui couvrent également les 55 % non couverts et pas seulement les 45 % largement étudiés.

La stratégie bas carbone doit s'appuyer sur des outils variés :

- des inventaires liés aux productions et aux consommations ;
- des bilans carbone et les analyses de cycle de vie ;
- la comptabilisation carbone, sous l'égide des règles comptables.

Les outils de stratégie bas carbone, comme la comptabilisation carbone – à l'instar de la comptabilité des entreprises ou de la comptabilité publique – examinent des faits. Ils relèvent des éléments mesurés et mesurables, ils les intègrent dans des comptes (on parle de datas), ils examinent la cohérence des sous-totaux et des regroupements. Selon les principes des normes, la stratégie bas carbone est mesurable, reportable et vérifiable (MRV).

Traditionnellement, les inventaires carbone sont établis sur des bases techniques en mesurant ou en quantifiant les émissions de gaz à effet de serre selon les sources. Les normes ISO 14064 (1, 2 et 3) ont fortement contribué à faire connaître le principe des inventaires de gaz à effet de serre, malgré un champ limité.

Afin de pouvoir élargir le champ de l'évaluation carbone et de conduire à la mise en place d'une stratégie bas carbone, nous utilisons un outil plus universel qui permet de faire communiquer les ingénieurs, les techniciens avec les managers et les financiers : la comptabilité bas carbone.

La comptabilité d'entreprise s'appuie sur le plan comptable général, la comptabilité publique sur les règles et instructions du droit public, même si, pour des motifs de lisibilité, elle tend à se rapprocher du plan comptable général.

En France, l'autorité des normes comptables fournit essentiellement les règles relatives à la comptabilisation des *quotas* d'émission de gaz à effet

de serre et unités assimilées¹³, règles que nous serons conduits à analyser afin d'en mesurer les écarts par rapport à la pratique. C'est un premier pas et nous voyons à l'occasion des éléments objectifs qui démontrent l'intérêt des experts-comptables et des grands cabinets d'audit pour ce nouveau marché en émergence.

Au niveau international, les banques internationales d'investissement (banques de développement) ont défini un cadre de référence pour le calcul dans les projets par rapport aux gaz à effet de serre. Dans ce cadre, l'Agence française de développement (AFD), qui est un des signataires du document¹⁴, pour l'heure, demande un bilan carbone pour évaluer les projets, malgré ses limites.

De plus, ce texte fait référence aux principes du *Greenhouse Gas Protocol*, dit *GHG protocol*¹⁵, les mécanismes de développement propres aux textes sur la vérification et ceux sur le système d'échanges européen, mais non sur le système ISO 14064-3.

La stratégie bas carbone ne consiste pas à jeter au panier toutes les techniques développées depuis les années 1990 afin de réduire les impacts environnementaux. Il s'agit, au contraire, d'utiliser tous les outils disponibles et notamment ceux qui ont fait l'objet d'une norme ISO et, de ce fait, ont une dimension universelle.

Depuis, des réglementations nationales et européennes se sont mises en place, des marchés carbone, huit places sont actuellement actives – dont un marché en Chine – ont vu le jour avec des résultats décevants ou bien contribuant à des escroqueries à la TVA¹⁶, en profitant de la territorialité fiscale – les régimes fiscaux différents sont du pain béni pour les escrocs internationaux.

Le prix du carbone est loin d'être stable, réaliste à long terme et n'incite guère à investir dans une économie décarbonée, dans les énergies renouvelables, dans la réduction des gaz à effet de serre et, au final, à la contribution à une augmentation maîtrisée du changement climatique.

Il est difficile de ne pas mettre en perspective cette stratégie bas carbone sans faire référence à l'augmentation des températures du climat planétaire. Tous

13 Règlement n° 2012-03 du 4 octobre 2012 de l'autorité des normes comptables.

14 Banque mondiale : *International Financial Institution Framework for a Harmonised Approach to Greenhouse Gas Accounting*, novembre 2015.

15 Texte de référence du World Resources Institute (WRI), *Think Tank* américain, fondé en 1982 et basé à Washington D.C., spécialisé dans les questions environnementales, il est proche du Parti démocrate, bien qu'indépendant.

16 « Une fraude à cinq milliards sur le marché du carbone », par Vittorio De Filippis, *Libération*, 15 janvier 2010.

les rapports du Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat (GIEC), dont le 5^e a été diffusé en 2014 (le prochain sera publié en 2022), confirment le consensus international des scientifiques sur les points suivants :

- l'activité humaine est responsable de l'augmentation de la température du climat ;
- le CO₂, après la vapeur d'eau (dont les effets sont à court terme par les précipitations) au travers du phénomène de serre atmosphérique, est responsable à moyen et long terme de cette augmentation ;
- une augmentation supérieure à 2 °C voire 1,5 °C aurait des conséquences climatiques extrêmes dans toutes les parties du globe en :
 - accentuant les phénomènes extrêmes (tornades, cyclones),
 - contribuant à l'augmentation des océans, rendant certaines zones côtières inhabitables et insalubres et créant des réfugiés climatiques,
 - augmentant l'acidité des océans, lesquels sont naturellement des absorbeurs de CO₂,
 - réduisant les stocks d'eau potable non salée contenus dans les glaciers,
 - modifiant les conditions climatiques et, par voie de conséquence, les équilibres alimentaires mondiaux, etc.

La comptabilité carbone contribue, à son échelle, à améliorer la connaissance des phénomènes en fournissant une valeur, laquelle est mesurable, reportable et vérifiable. Ces valeurs cherchent à être les plus proches de la réalité, mais ne la représentent que partiellement. Il est souvent trop coûteux de mesurer avec exactitude toutes les émissions, notamment fugitives.

De ce fait, la stratégie carbone prend en compte les éléments objectifs, identifiables tels que les factures de consommation de carburant, mais également le niveau de rendement des équipements. Ces éléments doivent être documentés.

Nous présenterons les évolutions des dix dernières années et les perspectives potentielles. Nous avons structuré l'ouvrage autour de trois parties :

1. La première partie développe le cadre de la stratégie bas carbone, avec le premier chapitre sur ces enjeux et le chapitre deux sur les critères de base relatifs aux gaz à effet de serre (GES).
2. La deuxième partie expose les outils de la stratégie bas carbone : le chapitre trois présente les principes et les mécanismes applicables, le chapitre quatre expose les éléments de la quantification et l'évaluation des GES, le chapitre cinq illustre les modes de communication des rapports afin de rendre crédible la stratégie bas carbone et le chapitre six porte sur la pratique de la vérification.

3. La troisième partie brosse le tableau d'une stratégie bas carbone en actions : le chapitre sept présente les outils d'évaluation et d'échanges, notamment au travers des marchés carbone. Le chapitre huit éclaire la pratique de la finance verte, le chapitre neuf trace les pistes pour développer la stratégie bas carbone et le chapitre dix est relatif à la place de l'être humain dans la perspective 2050 et dans la stratégie bas carbone.

Partie 1

Le cadre de la stratégie carbone

Introduction

Le cadre de mise en œuvre de la transition carbone pour atteindre l'objectif +2 ° en 2050

Traditionnellement, depuis une dizaine d'années, la stratégie bas carbone correspondait, au mieux, à un chiffre sur un tableau de *reporting* annuel des sites industriels et des chiffres sur le rapport RSE (responsabilité sociétale et environnementale) des grandes compagnies. Il est possible de considérer qu'il s'agit de la première trace d'une stratégie carbone, laquelle sentait encore la peinture fraîche. Au regard des enjeux que décrivaient les auteurs du GIEC, au fur et à mesure des rapports, ces efforts restaient insignifiants, même si certains pionniers ont su mettre sur pied des réalisations notables en termes de communication.

Dans cette introduction, nous développerons les exigences pour conduire une stratégie bas carbone :

1. Comment faire un état des lieux et identifier les forces et les faiblesses de chaque entité.
2. S'appuyer sur des outils performants.
3. S'appuyer sur un *corpus* technique et scientifique solide.
4. S'intégrer dans le cadre de la COP21.

Que nous inspirent les scénarios qui supportent la stratégie bas carbone ?

Depuis l'accord de Paris (COP 21) de 2015, la notion de +2 °C (voire 1,5 °C) dit scénario de Paris, a connu un grand succès, présent dans toute la presse généraliste, en faisant une illustration d'une tendance possible pour le changement climatique. De quoi s'agit-il ?

Les données de base des scénarios climatiques

Dès la fin du XIX^e siècle, les travaux scientifiques font le lien entre le doublement du CO₂ dans l'atmosphère et l'augmentation de température, lequel induisait une augmentation de 4 à 6 °C selon les travaux du chercheur suédois,

Svante Arrhenius (futur prix Nobel) dans son article « De l'influence de l'acide carbonique dans l'air sur la température du sol.¹ »

Les références à prendre en compte (voir figure I.1).

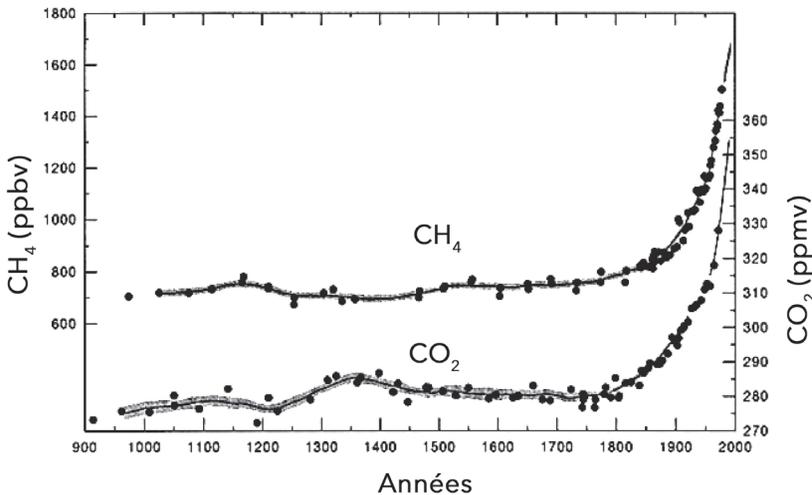


Figure I.1 La concentration du CO₂ et du méthane dans les glaces (bulles d'atmosphères) (source : CNRS - UPR 5151 - Université de Grenoble, BP 96 - 38 402 St Martin d'Hères Cedex)

La figure I.1, issue du laboratoire développé par Claude Lorius² que Jean Hetzel a eu la chance de croiser dans le cadre d'une étude sur le plan environnement du CNRS (« Dix ans de politique de recherche sur l'environnement du CNRS 1980-1990 », de P. F. Ténier-Buchot et J. Hetzel, étude non publiée), montre que l'explosion de la concentration du CO₂ commence dans les années 1830, au démarrage de la Révolution industrielle, liée au charbon et au méthane et à celle de l'usage du pétrole dans les années 1890.

Cette évolution d'origine humaine est légèrement atténuée, dans la mesure où « seuls 45 % du dioxyde de carbone, émis entre 2003 et 2012, sont restés dans l'atmosphère. Le reste a été absorbé, pour moitié par le sol et la végétation, l'autre moitié par l'océan.³ »

- 1 Pour approfondir le sujet, il est utile de se reporter à l'ouvrage de Jean Jouzel et Anne Debroise (*Le défi climatique objectif 2 °C*, septembre 2014, Dunod), qui a inspiré notre paragraphe, livre découvert par John Shideler lors de l'une de ses visites à Paris, à l'occasion de ses visites régulières dans les fonds des libraires.
- 2 Directeur de recherche émérite au CNRS, glaciologue français qui a créé le laboratoire à Grenoble grâce au support bienveillant de François Mitterrand, même si ses travaux ont eu du mal à s'imposer malgré la qualité des analyses développées.
- 3 Jean Jouzel et Anne Debroise, *Le défi climatique objectif 2 °C*, Dunod, 2014.

Il en résulte que les rapports scientifiques et ceux du GIEC évoquent les données de base suivantes :

- une date théorique de l'ère préindustrielle fixée à 1750 ;
- une perspective pour les scénarios vers 2100 ;
- une unité de compte de concentration du CO₂ dans l'atmosphère exprimée en partie par million (ppm), c'est-à-dire un centimètre cube de gaz pour un mètre cube d'atmosphère. La valeur actuelle estimée est de 410 ppm⁴ contre 277 ppm, il y a moins de trois siècles (ère préindustrielle) ;
- la quantité de CO₂ dans l'atmosphère, exprimée en Gt CO₂e⁵, est estimée en 2010 à 49,5 Gt CO₂e, nous verrons dans les chapitres suivants, le détail des gaz qui contribue à l'augmentation des gaz à effet de serre. À titre indicatif, sur la période la plus récente, 2000-2010, les gaz à effet de serre ont augmenté de +2,5 % ;
- le forçage radiatif qui correspond au changement du bilan radiatif (rayonnement solaire descendant moins le rayonnement montant résultant de la température du sol ou des océans) induit au sommet de la troposphère. On parle d'effet de serre additionnel. Il est actuellement de 237,29 W/m² et a augmenté de 1 % depuis le début de l'ère industrielle⁶.

Les évaluations envisagées dans les différents scénarios

Les travaux du GIEC (voir figure I.2) ont permis de vulgariser la notion de scénario, la presse se repaît de potentielles catastrophes et a, de tous temps, su développer ses ventes sur les grandes peurs. Les trains qui arrivent à l'heure ne font pas l'événement, alors que des thèmes comme la presque disparition de l'humanité, malgré le côté grand Guignol du spectacle, attire le chaland⁷.

Plus sérieusement, les travaux du GIEC se sont étoffés lors du 5^e rapport en développant quatre nouveaux scénarios, remplaçant les anciens scénarios B1, A1_B et A2, qui anticipaient une forte croissance du réchauffement climatique, lesquels comprennent :

- une référence 1750 et l'anticipation de l'effet de serre en 2100 ;
- ils sont exprimés en forçage radiatif W/m² avec une croissance :
 - sobre à 2,6 W/m² (le niveau atteint en 2011 était de 2,3 W/m²),

4 Selon le Mauna Loa Observatory, Hawaii (Scripps/University of California, San Diego), <https://www.co2.earth/>, page accédée le 28 mai 2018.

5 La notion de CO₂ équivalent s'écrit de différentes façons, eq CO₂ ou bien CO₂e, ce qui n'est pas très lisible dans les formules, dans ce texte, nous considérons que l'une ou l'autre forme est acceptable.

6 Jouzel et Debroise, *op. cit.*

7 Voir le film *Catastrophe 2012*.

RCP : *Representative Concentration Pathways* (en W/m^2)

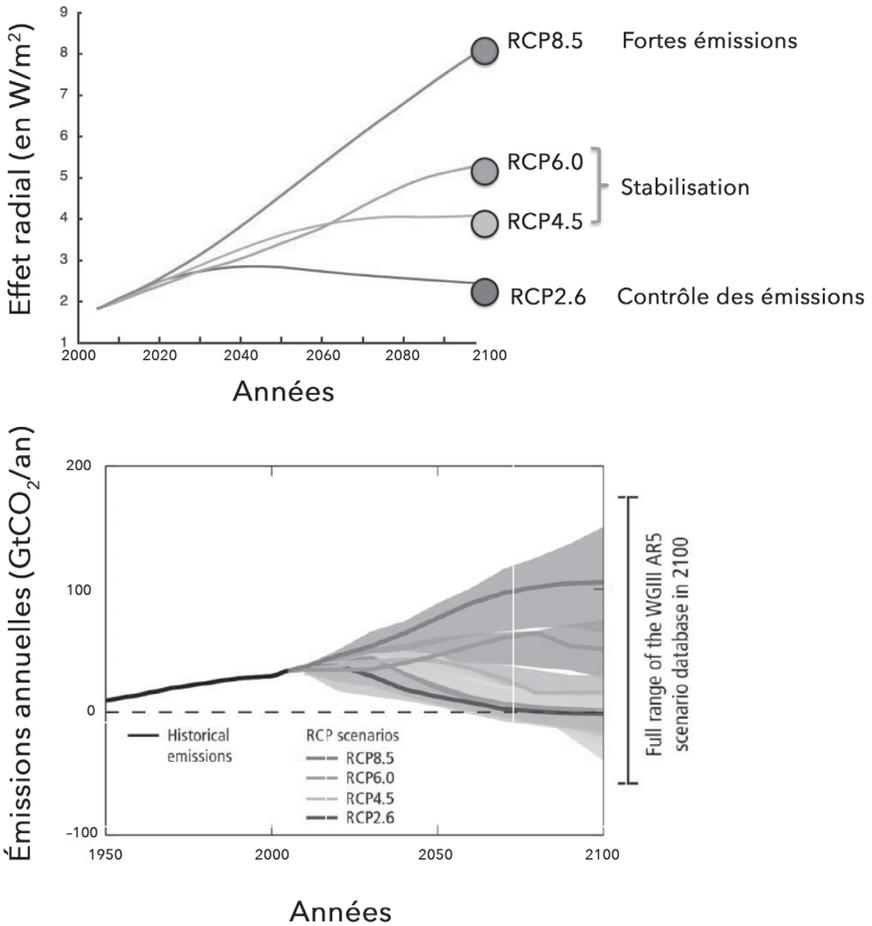


Figure I.2 Les scénarios du GIEC

(source : présentés par Valérie Masson-Delmotte, Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE), Gif-sur-Yvette, France)

- modérée de 4,5 W/m^2 , proche des tendances de l'ancien scénario B1,
- forte de 6 W/m^2 , légèrement inférieure au scénario A1B,
- extrême de 8,5 W/m^2 , au-delà de l'ancien scénario A2⁸.

Ces scénarios sont appelés *Representative Concentration Pathways* (RCP), textuellement, les empreintes représentatives de la concentration en 2100,

8 Toutes les données sont tirées de l'ouvrage de Jean Jouzel et Anne Debroise, *Le défi climatique objectif 2 °C*, Dunod, 2014.

lesquels s'expriment dans le schéma suivant : on parle de RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6 et RCP 8.

Ils fondent la réflexion anticipatrice de la stratégie carbone, les décideurs devront positionner les stratégies en fonction de l'intégration dans ces scénarios (voir figure I.2).

Selon l'ouvrage de Jean Jouzel et Anne Debroise, précédemment cité, l'objectif de 2 °C pour 2050 ne serait réalisable qu'à la condition de s'inscrire dans un scénario RCP 2.6 à RCP 4.5. Cet objectif est apparu lors de la conférence de Bali (COP 13) et fait suite au 4^e rapport du GIEC, dans le cadre de la feuille de route de Bali, à condition que les émissions de gaz à effet de serre soient divisées par deux par rapport aux émissions de 1990. L'actualité récente (développement des gaz de schiste aux États-Unis et au Canada, retrait des États-Unis de l'accord de Paris) ne nous rend pas optimiste sur ce scénario.

Quelques petites notes semblent contrarier ce pessimisme : l'engagement renouvelé de la Californie et d'autres États unisiens représentant presque la moitié du PIB des États-Unis pour une politique bas carbone, le retour du Canada dans l'accord de Paris, l'engagement des plus grands groupes industriels pour la réduction des gaz à effet de serre.

Par exemple, Shell, dans sa réflexion stratégique⁹ dénommée « Sky », s'inscrit dans la perspective de moins de 2 °C comme étant « techniquement et économiquement faisable », perspective dans laquelle Shell considère qu'il trouvera sa prospérité. Cette vision stratégique remet en cause de nombreuses années de climato-scepticisme. Déjà en 2015, Jeremy Bentham, vice-président de Shell pour les politiques environnementales et des scénarios du futur, disait qu'il possédait des analyses rendant possibles les scénarios du moins de 2 °C, mais que les actions étaient politiquement et socialement inacceptables et donc non publiables.

Il en résulterait une politique de réduction de 50 % de l'empreinte carbone de ses activités pour 2050 en investissant de 1 à 2 milliards de dollars annuels dans les énergies renouvelables sur un budget de 25 à 30 milliards de dollars annuels¹⁰. Si les investissements ne vont que vers un système classique de production d'énergie, l'effort reste largement insuffisant.

9 Article du *Carbon Brief*, revue Web spécialisée anglaise et financée par une ONG (European Climate Foundation), présidée par le président du World Resources Institute (WRI) et dont la directrice générale est Laurence Tubiana, négociatrice de l'accord de Paris, repris dans www.eco-business.com.

10 Source : *Financial Times* du 5 avril 2018.

Les scénarios sont fondés sur une émission globale nette de zéro émission pour 2070 et très faible de 2020 à 2070. Le message est clair : « Le scénario de moins de 2 °C de l'accord de Paris est possible. » Cet énorme défi pour la société est technologiquement et industriellement possible « et nous, en tant que multinationale, avons choisi que cela advienne. C'est un défi stimulant » déclare Jeremy Bentham, ce qui contredit les scénarios des 2,5 à 3 °C établis précédemment, même si des doutes persistent sur l'acceptation politique et sociétale de l'accord de Paris.

Le cadre des nouvelles perspectives conduit à considérer que le charbon est en phase descendante de sa demande, les sommets seront atteints en 2025 pour le pétrole et en 2030 pour le gaz naturel. Il en résulterait une accélération du solaire, qui devrait devenir la première énergie en 2060. Il y aurait également une forte croissance de la bioénergie, de l'éolien et de la part du nucléaire. L'électricité quintuplerait au niveau mondial en 2070, les transports et le chauffage étant prioritairement électriques.

Le prix du carbone devrait aller au-delà de 40 \$ la tonne en 2030 et autour de 80 \$ en 2040.

La plupart des pays européens pourraient atteindre le zéro émission en 2060.

Pour faire chuter ses émissions, Shell investirait fortement dans la capture et le stockage du carbone (CCS, *Carbon Capture and Storage*, en anglais) tout en développant les bioénergies (BECCS, *Bioenergy with Carbon Capture and Storage*). Shell programme 10 000 sites industriels en CCS (actuellement, il existe 3 000 centrales à charbon dans le monde).

En insérant les scénarios de Shell dans ceux des scénarios du GIEC, *Carbon Brief* obtient des scénarios qui limitaient la température à 1,75 °C, ce qui le mettrait dans le scénario RCP 2.6 du 5^e rapport du GIEC¹¹.

Pour être complet, si l'effort tel que décrit par Shell est méritoire, il reste fondé sur une forte croissance à court terme de l'exploitation des énergies fossiles (une pensée forte pour les actionnaires et les cours de Bourse) et un décalage vers les années 2050-2070 des efforts pour une mutation forte. Les ONG doivent rester vigilantes sur le contenu des actions au quotidien et notamment dans cette période 2020-2030, afin d'accélérer la rupture de la courbe d'émissions des gaz à effet de serre.

Ces projections s'inscrivent non pas dans un scénario de l'austérité énergétique mais dans celui d'une meilleure efficacité énergétique tout en développant des moyens de production :

→ l'équivalent de la surface de l'Espagne pour la production solaire ;

11 Shell, à l'instar de l'hirondelle, fait-elle le printemps ?

- le quart de la surface de la France pour l'éolien ;
- la surface de l'Australie afin de produire les éléments pour la bioénergie.

Ces politiques supposent également de réduire fortement la demande, notamment en développant les économies d'énergie de 2018 à 2030, afin d'atteindre les émissions négatives en 2070.

Ces perspectives montrent que les scénarios en rupture sont plausibles, tout en sachant qu'il n'y a guère de complaisance du site web *Carbon Brief* à l'égard de Shell.

Comment mettre en place un état des lieux dont le plan d'action devra découler pour la stratégie bas carbone ?

Au fur et à mesure de la prise en compte dans les stratégies des entreprises, la stratégie bas carbone s'est développée, conduisant à de nombreuses initiatives, même si certaines sont assez sommaires.

Il s'agissait de mettre l'accent sur le doigt qui montre et non sur l'exemplarité de l'objet pris en compte, en utilisant les labels divers et variés (écolabel, démarche HQE®, voire autres). En revanche, lorsque l'on recherche l'impulsion, le niveau atteint par rapport à des objectifs et des cibles, les rapports et les publications sont plus vagues et peu informatives. Ces initiatives souvent louables et de bonne foi ne permettent pas de répondre aux enjeux globaux. Par exemple, l'exemplarité d'une démarche HQE® (à la condition d'être conduite de façon professionnelle) ne pouvait couvrir l'ensemble du marché immobilier qu'en cent ans au rythme annuel. En même temps, les pouvoirs publics financent à hauteur de quarante milliards d'euros par an, une construction spéculative et sans qualité carbone, faite pour un marché de moins en moins solvable. Les pouvoirs publics créent des centaines de petits « Grigny »¹², futures ruines énergétiques.

Afin d'établir l'état des lieux, nous nous appuyons sur les normes ISO de management qui expriment l'obligation d'identifier les risques et opportunités avant de construire un plan d'action.

Il est nécessaire de distinguer les différents niveaux d'intervention :

- au niveau des managers de sites ou des directions opérationnelles, l'identification des risques et opportunités s'impose. Les résultats à prendre en

12 Ville de la banlieue sud-est de Paris, connue pour ses copropriétés dont les occupants sont incapables de payer les charges d'entretien d'immeubles qui se dégradent, son taux de chômage élevé et contre-exemple de l'urbanisme des années 1970. Il s'agit de l'une de ces villes nouvelles qui a fait la fortune de certains promoteurs, disparus depuis.

compte dépendent du périmètre d'action. Il est d'usage, dans toutes les actions de management, de prendre le temps d'identifier les forces et les faiblesses de l'entité ;

- au niveau opérationnel, la remise en cause des pratiques semble brutale :
- il existe de nouveaux outils à appréhender,
 - il est indispensable de suivre des formations à développer,
 - il est possible que se développe le sentiment d'être laissés pour compte après des années de bons et loyaux services.

La stratégie bas carbone devra s'accompagner d'un traitement social, humaniste de la mise en œuvre sociale des bouleversements induits par la transition énergétique et son support, la stratégie bas carbone. À ce niveau, les réponses doivent venir d'une politique globale de RSE (responsabilité sociétale et environnementale), laquelle doit s'appuyer sur des politiques nationales et internationales efficaces.

Pour chaque niveau de management, il s'agit d'identifier les contraintes et opportunités de la mise en œuvre de la stratégie bas carbone.

Parmi les opportunités, le recours à des automates permet de donner une nouvelle dimension aux activités. L'automatisme remet en cause en profondeur les métiers de l'entreprise, ce qui induit des risques d'inadaptabilité à l'emploi des nouvelles machines, voire l'incapacité à faire réaliser, par les opérateurs, l'entretien et la maintenance des automates. À l'inverse, l'automate suppose le recours à une énergie électrique, laquelle induit des coûts supplémentaires par rapport à des processus classiques, qui s'appuient sur la vapeur ou le chauffage gaz.

Cette analyse des risques et opportunités (nous utilisons la méthode SWOT, qui correspond à l'acronyme anglo-saxon des forces, des faiblesses, des opportunités et menaces) est reprise dans la figure 1.3 à plusieurs entrées.

Cette approche a le mérite de pouvoir être utilisée dans de nombreuses situations et notamment lorsqu'il est nécessaire de faire appel à des méthodes d'élaboration participatives avec des publics d'origine variée.

Action 1 - Identifier les forces et les faiblesses de chaque entité - du local au global

Avant toute définition d'une stratégie bas carbone, chaque niveau de management doit s'astreindre, autant que possible en utilisant une technique participative, à définir les tenants et les aboutissants résultant d'une stratégie bas carbone.

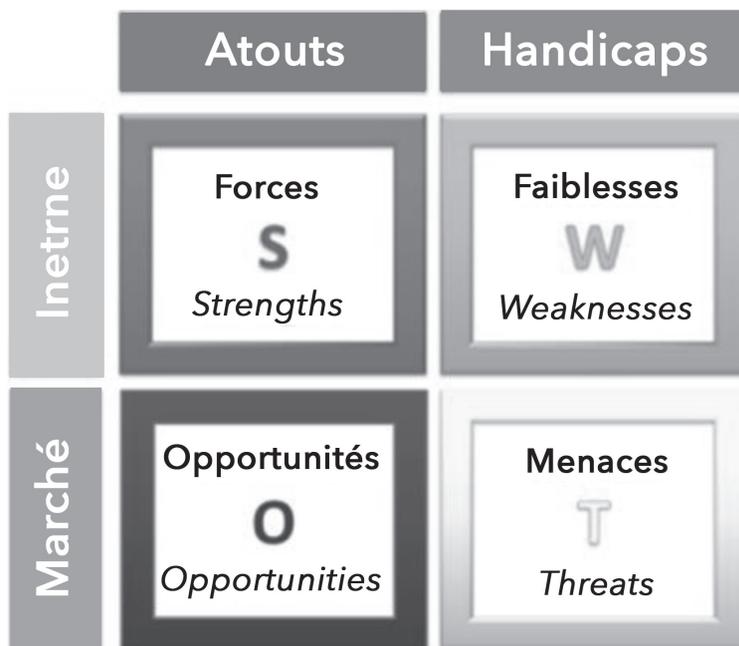


Figure I.3 Analyse SWOT des forces et faiblesses résultant de la stratégie bas carbone¹³

1. Le diagnostic participatif

Cette technique participative (travail en groupe projet) suppose de balayer le canevas des activités en cherchant à les quantifier en positif (nous répondons positivement aux demandes, par exemple des clients) ou en négatif (nous avons enregistré des plaintes récurrentes). Pour le management, la mise en œuvre est d'autant plus facile qu'il joue un rôle d'animateur et rédige la synthèse, guère plus.

Au niveau interne, il s'agit de mesurer de façon objective les forces et les faiblesses de l'unité analysée. Cela suppose de faire le point sur l'ensemble des actes de management. En nous appuyant sur les principes de management, repris dans les normes ISO de management¹⁴, chaque manager doit analyser les forces et faiblesses de son entité au travers des thèmes suivants :

→ **l'orientation client** : il s'agit de mesurer la capacité à répondre de façon satisfaisante aux demandes des clients, tant internes qu'externes.

13 La méthode SWOT, développée pour la conception des produits, est une méthodologie générique, utile dans toutes les analyses pour des activités complexes. Nous développons une autre application dans le cadre du chapitre un et à chaque occasion, notamment dans le cadre des normes de management.

14 ISO 9001:2015.

Cette mesure de la satisfaction client s'opère par la mise en place d'un outil de mesure systématique et répétitif d'enquêtes, de relevés des dysfonctionnements, ou des plaintes. La mesure attendue est la capacité à mettre en œuvre une véritable résilience pour faire face aux chocs ou aux succès. Réussir une pénétration de son marché d'un rythme de plus de 60 % annuel (exemple vécu) peut se révéler aussi déstabilisant que la perte d'un gros client. L'analyse doit prendre en compte toutes les composantes de l'orientation client, y compris les difficultés logistiques qui peuvent se révéler des freins à la réussite ;

→ **le leadership** : l'évaluation du *leadership* suppose de pouvoir identifier les forces de l'entité ou de la structure sur son marché, mais également mesurer la détermination de son management à gérer les conflits (ou à les éviter), la capacité à construire une image de l'entité et de l'entreprise. Le *leadership* ne peut être séparé de la capacité à évaluer les ressources nécessaires lesquelles sont traditionnellement réparties en :

- ressources humaines disponibles en termes de quantité et de qualité. Il est nécessaire d'avoir une vision prospective et non passéiste de l'état des ressources humaines. L'analyse porte aussi bien sur la pyramide d'âge, que sur les compétences acquises ou bien celles à acquérir. L'incidence à l'égard de la stratégie bas carbone correspond à la capacité à s'adapter à des techniques nouvelles telles que la robotique, les *Smart Grids* ou la gestion automatisée,
- ressources techniques et matérielles : bâtiment, réseau, disponibles et leurs capacités à évoluer et notamment de réduire les pertes liées aux bâtiments et infrastructures.

Nous plaçons l'évaluation des ressources dans le *leadership* car il s'agit du premier niveau de qualité du management que de savoir évaluer les ressources nécessaires et de les faire évoluer. Ces ressources représentent des risques majeurs tant par l'obsolescence des connaissances que de la perte de valeur des biens qui n'ont plus d'usage ;

→ **l'implication du personnel** : le management doit impliquer le personnel dans la mise en œuvre des actions nécessaires à l'entité. L'absence d'implication voire l'inaction représentent autant de risques pour l'entité, que les facteurs externes, laquelle doit pouvoir s'appuyer sur la compétence du personnel, mais également sur la bonne conduite des opérations. Le risque en raison d'une absence de politique de management des ressources humaines peut conduire à une perte de valeur importante. Ce risque doit être évalué en fonction de la dépendance au facteur humain. Dans certains métiers, notamment pour ceux liés aux contacts et à la communication, la perte de valeur engendrée par un excès de personnel non motivé peut être importante. Une tendance managériale existe, qui consiste à rechercher

de nouveaux modes de précarité pour conduire les actions, dites non essentielles. La précarité peut atteindre le cœur même du métier et, dans ces cas, remettre en cause la survie de l'entité, voire de l'organisation. Lors de l'analyse des risques et des opportunités, cette analyse doit permettre de connaître la capacité à conduire une stratégie carbone et notamment en identifiant les ressources clés de cette stratégie ;

- > **l'approche processus** : ce mode d'organisation n'a plus à démontrer sa pertinence. S'appuyant sur une méthodologie forte – le PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) – le processus permet de connaître le niveau de qualité du mode d'organisation. Un point précis sur les lacunes – ce qui est incomplet ou est remis au lendemain – permet de situer le niveau de pertinence de l'organisation, afin de faire face aux risques. Dans la phase d'évaluation initiale, l'approche processus permet d'identifier si le système fonctionne et satisfait les objectifs environnementaux et sociaux, mais également par rapport aux demandes du marché. Cela ne peut s'envisager que dans le cadre d'un système de management intégré QHSEE (pour la Qualité, l'Hygiène, la Sécurité, l'Environnement, le dernier E est relatif à l'énergie). Une tendance de la gestion des entreprises conduit à spécialiser les domaines dans une vision en silos ou bien « diviser pour mieux régner », alors que le management et, notamment, la prise en compte des enjeux et des opportunités suppose au contraire la transversalité ;
- > **l'amélioration continue** permet de fixer le cap, ce qui en matière de stratégie carbone reste essentiel pour réaliser les actions en cohérence globalement. L'amélioration continue suppose de pouvoir établir que toutes les actions sont contributives aux 2 °C ;
- > **la prise de décision fondée sur des preuves** car tout plan d'action, toute action doit pouvoir répondre aux critères de gestion MRV (mesurable, reportable, vérifiable). Tout le reste n'est souvent que vœux pieux ou paroles en l'air ;
- > enfin, **l'évaluation** doit se faire en gérant les relations avec les parties intéressées. Par expérience, nous pouvons dire que la pratique reste une excellente source de progrès. Il ne faut pas hésiter à faire intervenir un représentant d'une association de riverains, d'ONG ou des associations de consommateurs, afin de disposer de l'œil extérieur qui peut énoncer des exigences que le niveau interne n'aurait pas su identifier. Ignorer les parties intéressées peut remettre en cause l'évolution de la stratégie carbone. Une entreprise, située en milieu agricole et grosse consommatrice d'énergie (2 MW) avait envisagé de construire une station de biogaz pour faire tourner une turbine produisant de l'électricité, la matière première provenant des fermes du secteur. Le projet n'a pas abouti car l'industriel, dans le passé, s'était comporté en pollueur, déversant sans vergogne ses

résidus dans l'environnement et, de plus, en contestant tous les impacts négatifs de sa production, y compris devant les tribunaux. Si les agriculteurs étaient favorables au développement de ce type de projet, biogaz pour une production d'électricité, ils refusèrent de participer à ce montage. Parties intéressées et même parties prenantes, les agriculteurs avaient du mal à accepter un tel changement de politique.

2. La définition des objectifs et des cibles

Le contenu de la synthèse du diagnostic doit conduire à un plan d'action comprenant les objectifs qui assurent le développement de l'entité à court, moyen et long terme dans le cadre d'une stratégie carbone. Pour cela, il est indispensable de faire pour chaque objectif au moins trois scénarios :

- un scénario qui poursuit les actions actuelles avec le même montant de gaz à effet de serre émis ;
- un scénario volontariste sans changer les techniques mais en visant à mettre en œuvre les meilleures pratiques, en incluant les récupérations d'énergie et la production d'énergie renouvelable ;
- un scénario remettant en cause tous les aspects énergétiques.

Il est souhaitable que les objectifs soient limités en nombre (de l'ordre d'une dizaine au maximum).

3. La remise en cause des modes d'énergie utilisés

Sur le plan opérationnel, il faut remettre en cause systématiquement les modes d'énergie utilisés. Les cadres de certification, des *Greens Bonds* par exemple, excluent tous les systèmes qui font appel :

- aux énergies fossiles ;
- à l'énergie nucléaire (label TEEE français).

4. Le financement des investissements

Les investissements peuvent être financés dans le cadre des *Green Bonds* ou des *Greens Loans*¹⁵, à la condition de respecter les règles de transparence et d'éthique.

Action 2 - S'appuyer sur des outils performants

La stratégie carbone suppose de s'appuyer sur des outils performants, comme la prise en compte de l'analyse de cycle de vie, le coût global en s'appuyant sur

¹⁵ Les *Green Bonds* (obligations vertes) et les *Green Loans* (crédits verts) sont des instruments financiers identifiés par des contrats spécifiques reprenant des exigences environnementales à respecter dans le cadre du financement.

les bases de données publiques ou bien la comptabilité carbone. L'analyse de cycle de vie prend en compte les impacts environnementaux de l'extraction des matières premières jusqu'à la création des déchets ultimes (ISO 14044). Le coût global envisage les flux monétaires dans le cadre d'un cycle de vie (ISO 15686-5:2017 pour les bâtiments). La comptabilité carbone consiste à évaluer en quantité de carbone les différents postes du compte d'exploitation de l'entreprise et d'en faire la synthèse. Elle s'appuie sur les normes ISO 14064 pour les évaluations de gaz à effet de serre.

La stratégie bas carbone est un outil de gestion du carbone en entreprise, qui peut être utilisée dans de nombreuses situations, notamment par les collectivités territoriales. Cette approche permet, si elle est généralisée, de prendre des décisions qui contribuent à réduire la consommation carbone et, par voie de conséquence, les émissions de gaz à effet de serre. Nous nous plaçons dans une vision microéconomique, c'est-à-dire au niveau du décideur, du chef d'entreprise susceptible de peser sur son quotidien.

Dans le cadre d'une étude faite pour un expert-comptable¹⁶, celui-ci a découvert que le premier poste de son bilan comptable carbone était les frais administratifs du cabinet devant les usages des énergies et les frais de déplacements. Cette analyse lui a fourni une nouvelle vision du bilan carbone et de sa gestion.

Le lien entre comptabilisation carbone et émissions de gaz à effet de serre correspond à la logique suivante :

1. **produire du carbone** : toute activité humaine lorsqu'elle extrait, produit, transporte, consomme et crée des déchets, utilise des produits ou des services qui contiennent ou utilisent du carbone. Le carbone contenu est identifié sous le vocable de « l'énergie grise », le carbone émis résulte de la chimie de la transformation dont la plus connue est la combustion, transformant un carburant avec un comburant¹⁷ en énergie, en gaz, en poussières et en résidus ;
2. **émettre des gaz à effet de serre** : ce carbone, lors des opérations humaines, est consommé ou transformé sous une forme ou une autre et émet des gaz à effet de serre, soit sous la forme de vapeur d'eau, soit sous la forme d'autres gaz, contributeurs de gaz à effet de serre, lesquels sont plus ou moins permanents dans l'atmosphère, comme nous le verrons dans les pages suivantes ;

16 Johanson International, le bilan comptable carbone du cabinet Cicile, 2016, étude non publiée.

17 Se dit d'un corps qui, en se combinant avec un autre, donne lieu à la combustion de ce dernier (source : larousse.fr).

3. **protéger par l'atmosphère** : l'atmosphère terrestre et notamment la couche d'ozone qui permet de retenir les rayons ultraviolets du soleil qui, autrement, rendrait la vie impossible sur terre ;
4. **réguler la température** : l'atmosphère permet de maintenir la température moyenne sur la terre à 15 °C¹⁸, laquelle s'exprime sous deux formes : température et émission de rayonnement – tout objet maintenu à une certaine température perd constamment de l'énergie sous forme de rayonnement. L'énergie rayonnée est fixée par sa température correspondant à 390 W/m² ;
5. **maîtriser l'effet de serre** : l'atmosphère, sous l'effet du soleil, joue le rôle du toit d'une serre et les gaz dans cette serre provoquent un effet de serre. L'augmentation de la température terrestre mesurée par dixièmes de degrés a fait l'objet des analyses annuelles du GIEC ;
6. **contribuer au changement climatique** : les émissions de gaz à effet de serre contribuent au réchauffement climatique et à l'augmentation de la température.

Les inventaires de gaz à effet de serre recherchent à identifier les sources à l'origine des émissions de gaz à effet de serre au travers de la dégradation du carbone et en l'exprimant en kg CO₂e.

À l'extrême et dans la mesure où les informations fournies sont exactes, la stratégie bas carbone permet de :

- mesurer la part de carbone consommée dans toutes les actions de la vie courante ;
- justifier tout achat, tout investissement par rapport à son contenu carbone ;
- créer des comparaisons fiables entre un bien identifié (une voiture, un téléphone, une ramette de papier) exprimé en valeur carbone et l'achat et/ou l'investissement actuel ;
- identifier le chemin parcouru dans la mise en œuvre de la stratégie bas carbone.

Après de nombreuses tentatives pour créer des unités de compte nationales (la tonne équivalent pétrole, TEP, qui eut un certain succès en France dans les années 1980), la référence mondiale est celle du kilogramme équivalent dioxyde de carbone (kg CO₂e), utilisée dans toutes les littératures.

Compte tenu de la généralisation de la comptabilité dans les entreprises et les collectivités territoriales, la comptabilité carbone serait un outil utile pour développer la stratégie bas carbone des entreprises et des collectivités.

18 Lire l'article de Marie-Antoinette Mélières, Laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement, CNRS, dossier Climat, « Systèmes et facteurs climatiques ».

Action 3 - S'appuyer sur un corpus technique et scientifique solide

Les valeurs sont souvent exprimées dans une unité de compte internationale le kg CO₂e ou la t CO₂e sur la base d'un pouvoir de réchauffement global (PRG¹⁹) à 100 ans. Le kilogramme (ou la tonne) équivalent CO₂ est une unité de compte établie par l'*Intergovernmental Panel for Climate Change* (IPCC ou GIEC pour Groupe intergouvernemental sur le climat, en français), qui exprime la valeur de six gaz principaux en fonction du pouvoir de réchauffement global (PRG) de chaque gaz.

Le PRG est un indice de comparaison associé à un gaz à effet de serre (GES), qui quantifie sa contribution marginale au réchauffement global comparativement à celle du dioxyde de carbone, cela sur une certaine période choisie. En d'autres termes, le PRG d'un gaz est le rapport entre les effets causés par la libération en début de période d'une masse donnée de ce gaz et ceux causés par la même masse de dioxyde de carbone (CO₂). Par définition, le PRG du CO₂ est toujours identique à 1. Les effets respectifs sont volontairement calculés sur une période choisie au-delà de laquelle les effets résiduels sont ignorés. Cette période (ou au minimum sa durée) doit être mentionnée lorsque le PRG est cité, faute de quoi sa valeur est dépourvue de sens. Néanmoins, la période la plus fréquemment utilisée est celle de 100 ans. Dans le cas du méthane, le PRG étant plus faible à 100 ans, pour les gros émetteurs (gaz naturel et pétrole, décharges, élevage, etc.), il est préférable d'utiliser la durée de 40 ans.

À ce propos, il est intéressant de citer Benjamin Dessus et Bernard Laponche²⁰ :

« Le "résumé à l'intention des décideurs" (RE5-RID) du Groupe de travail I du GIEC, sur les bases physiques du changement climatique, fait apparaître une différence importante sur la valeur du forçage radiatif du méthane par rapport au même document relatif à l'exercice précédent de 2007 (RE4-SID) : **0,97 W/m² contre 0,48 W/m²** ²¹. Cette différence s'explique essentiellement par le fait que cette seconde valeur est relative au CH₄ seul présent dans l'atmosphère alors que la première, plus récente, attribue, à juste titre, au méthane, les effets sur le réchauffement climatique, dus à la présence de ses "descendants", ozone troposphérique et vapeur d'eau stratosphérique. Cette méthode d'évaluation du forçage radiatif du CH₄ avait déjà été présentée ainsi que les valeurs correspondantes dans le rapport RE4, mais ces résultats n'apparaissaient pas dans le résumé à l'intention des décideurs. La nouvelle présentation faite par RE5-SID des résultats sur le forçage radiatif par "gaz responsable" permet

19 Voir glossaire PRG/GWP.

20 Benjamin Dessus et Bernard Laponche, « Forçage radiatif et PRG du méthane », in : Rapport AR5 du GIEC climatiques, *Les Cahiers du Global Chance*, n° 35, juin 2014.

21 Information soulignée par nos soins.

de mettre en évidence de façon beaucoup plus claire que précédemment l'importance du méthane. Ce gaz est en effet responsable de 32 % du forçage radiatif de l'ensemble des GES en mélange homogène entre 1750 et 2011, derrière le CO₂ (56 %) qui reste le premier responsable du forçage, mais très loin devant le N₂O (6 %) et les HFC et ozone non liés au CH₄ (6 %).

Pour faciliter les comparaisons entre les GES, les émissions de chacun des gaz autres que le CO₂ sont comptées en "tonnes équivalent CO₂", calculées à l'aide du "potentiel de réchauffement global", PRG. Mais la valeur du PRG varie avec l'année horizon choisie pour la comparaison des effets des différents gaz.

Le PRG à 100 ans (année horizon) a été choisi dans le cadre du protocole de Kyoto comme valeur de référence pour effectuer cette conversion. Évalué à 21 à cette époque, ce coefficient d'équivalence a augmenté à 25 dans RE4 et à 28 dans RE5, et même à 34 si l'on prend en compte les rétroactions climatiques, ce qui représente une augmentation d'un facteur 1,7.

Deux précautions supplémentaires doivent être prises dans l'utilisation de ces valeurs. La première concerne la variation du PRG avec l'année horizon : dans RE5, pour un horizon de 40 ans, soit 2050 pour une émission ponctuelle en 2010, le PRG vaut 57 et même 60 si on prend en compte les rétroactions. La seconde tient au fait que le PRG est relatif à une émission (ou une émission évitée) ponctuelle, alors que, dans la réalité, on a affaire très généralement à des actions (une année donnée) qui entraînent des réductions d'émissions pérennes ou pseudo-pérennes (plusieurs dizaines d'années). On utilise alors le « potentiel de réchauffement global pour une émission pérenne (PRGP) dont la valeur est de 45 à 100 ans et 76 à 40 ans, sans tenir compte des rétroactions climatiques. »

Cet article, très riche et documenté, montre combien il est nécessaire de :

- s'appuyer sur les publications scientifiques qui font consensus comme celle du GIEC ;
- prendre en compte uniquement les valeurs publiques tout en adaptant les analyses à la durée la plus opérationnelle. Un gros émetteur de méthane (pétrolier, gazier, gestionnaire de décharges et leurs financeurs, par exemple) a intérêt à prendre le PRG à 40 ans pour agir alors qu'un utilisateur, uniquement consommateur, prendra en compte un PRG de 100 ans. Le premier émetteur (gros émetteur) doit mettre en œuvre des actions qui réduisent les gaz à effet de serre dans le cadre de la stratégie bas carbone, le second émetteur doit s'orienter vers des actions plus prioritaires dans son domaine d'action.

La masse d'équivalent CO₂ correspondant à un mélange de plusieurs GES peut être estimée par la somme de leurs PRG (calculés sur la même période) multipliés

par les masses respectives. Le PRG associé à ce mélange peut être estimé par la moyenne des PRG pondérée par les masses respectives. Ces estimations sont d'autant meilleures que les quantités des GES sont faibles.

Le tableau I.1 donne le nom des gaz choisis par le GIEC et les valeurs de pouvoir de réchauffement global pour une durée de cent ans.

Tableau I.1 Le pouvoir de réchauffement global des six gaz composant le kg CO₂e
(source : IPCC/TEAP, 2005)

Nom du gaz à effet de serre – GES	Pouvoir de réchauffement global (à 100 ans)
Dioxyde de carbone (CO ₂)	1
Méthane (CH ₄)	25
Oxyde nitreux, protoxyde d'azote (N ₂ O)	298
Hydrofluorocarbures (HFC) (moyenne)	3 432
Perfluorocarbures (PFC) (moyenne, hors SF ₆)	7 850
Hexafluorure de soufre (SF ₆)	23 900

Le GIEC donne des valeurs du PRG généralement acceptées, lesquelles ont légèrement changé entre 1996 et 2001. Une description précise de la manière dont le PRG est calculé est disponible, en anglais, dans le troisième rapport d'évaluation²².

La contribution instantanée au réchauffement d'un GES est fonction de sa concentration dans l'atmosphère : c'est le forçage radiatif (exprimé en W/m²), qui représente les effets anthropiques du réchauffement (capacité à absorber la chaleur).

Au niveau microéconomique qui est le nôtre, la notion de PRG, même si elle n'est pas parfaitement exacte, donne des résultats suffisamment probants pour agir.

L'eau (sous forme de vapeurs ou de nuages) est à l'origine de 72 %, soit près de trois quarts, de l'effet de serre total. Le PRG de l'eau est proche de zéro car elle se dissout dans l'atmosphère sous forme de précipitations en quelques heures.

Le dioxyde de carbone est le principal (en quantité) gaz à effet de serre produit par l'activité humaine, 74 % du total (tous modes d'émissions réunis)²³.

22 https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/fr/annexessannexes-6-3.html

23 « Bilan 2007 des changements climatiques : rapport de synthèse », site du GIEC.

Pour intégrer ces modalités de calcul dans les pratiques, il est indispensable de s'appuyer sur le consensus international. Les normes ISO 14064 fournissent ce cadre de référence, pour la mise en œuvre pratique.

L'évaluation environnementale se développe depuis quarante ans environ, les textes de l'ISO 14064 première édition ont plus de dix ans, les mesures, les quantifications réalisées permettent de toucher au plus près la réalité statistique globale.

Les dixièmes de degrés – suivis par le GIEC²⁴ – correspondent à des tonnes et des tonnes de gaz variés dont les principaux sont ceux contenus dans l'atmosphère :

- la vapeur d'eau (H₂O) ;
- le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- le méthane (CH₄) ;
- le protoxyde d'azote (N₂O) ;
- l'ozone (O₃).

Les gaz à effet de serre industriels comprennent aussi des hydrocarbures halogénés comme :

- les hydrochlorofluorocarbures, comme le HCFC-22 (un fréon) ;
- les chlorofluorocarbures (CFC) ;
- le tétrafluorométhane (CF₄) ;
- l'hexafluorure de soufre (SF₆)²⁵.

Les différents gaz ont des comportements différents dans l'atmosphère, comme nous l'avons précédemment signalé pour la valeur d'eau. Cela explique que le GIEC ait choisi le PRG à 100 ans, afin de mesurer les effets significatifs sur le climat²⁶.

Le tableau I.2 décrit la durée de séjour des principaux gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Lorsque la stratégie bas carbone s'exprime en kg CO₂e, cela signifie que la mesure des gaz a été traduite en CO₂ par règle d'équivalence sur cent ans.

Par exemple, un kilo de tétrafluorométhane (CF₄) correspond à 7 390 kg CO₂e sur cent ans.

24 Le GIEC fonctionne comme un *Think Tank* intergouvernemental, il fait la synthèse des travaux des laboratoires de recherche, mais ne possède pas de laboratoire en propre.

25 Source : Citepa.

26 Nous aurons l'occasion de discuter ce choix, notamment à la lumière des derniers résultats scientifiques, dans le chapitre 2.

Tableau I.2 Durée de séjour et PRG des principaux gaz à effet de serre
(source : résumé technique 2007 du rapport du Groupe de travail I, site du GIEC)

Gaz à effet de serre	Formule	Durée de séjour (ans)	PRG à 100 ans
Vapeur d'eau	H ₂ O	Qq jours	Ns
Dioxyde de carbone	CO ₂	100 ¹	1
Méthane	CH ₄	12	25
Protoxyde d'azote	N ₂ O	114	298
Dichlorodifluorométhane (CFC-12)	CCl ₂ F ₂	100	10 900
Chlorodifluorométhane (HCFC-22)	CHClF ₂	12	1 810
Tétrafluorométhane	CF ₄	50 000	7 390
Hexafluorure de soufre	SF ₆	3 200	22 800

La stratégie bas carbone sera influencée par les deux facteurs tout à la fois, le PRG, mais également les durées de séjour dans l'atmosphère afin de mesurer un impact significatif.

Pour la bonne lecture des éléments qui suivent, nous exprimerons les données en kg CO₂e conformément à ce tableau de conversion.

Action 4 - S'intégrer dans le cadre – imparfait, mais il existe – de la COP21 (conférence des parties de Paris)

Les normes ISO 14064 s'inscrivent dans le cadre du protocole de Kyoto, qui a initié la prise en compte du changement climatique dans le cadre international avec des variations selon l'évolution du contexte politique local, conduisant certains pays à se retirer (comme le Canada sous le gouvernement Harper avec une nouvelle adhésion prévue sous le gouvernement Trudeau) ou bien à ne pas le ratifier comme les États-Unis.

Les normes ISO 14064 trouvent, dans l'annexe 1 du protocole de Kyoto l'engagement de réduction des gaz à effet de serre, un cadre afin de permettre de donner :

1. des objectifs à court, moyen et long terme dans le cadre d'un effort collectif identifié ;
2. un contenu afin de permettre de créer de la monnaie dans le cadre des échanges de carbone, tout en identifiant les contributions faites au niveau national.

Pour ces raisons, il est utile de prendre en compte les différentes COP (conférences des parties), malgré les conditions difficiles de l'obtention d'un consensus international.

La **Convention cadre des Nations unies sur le changement climatique**, dite COP²⁷21, à Paris en décembre 2015, a donné un objectif aux pays signataires de ne pas dépasser 2 degrés supplémentaires par rapport à l'ère préindustrielle vers 2100, voire de viser un objectif de 1,5 °C.

Cette convention fournit les bases de l'engagement de la Chine et d'un certain nombre d'acteurs aux États-Unis, notamment les états comme la Californie ou les grands groupes tels que Google, Intel ou Microsoft, Nike, Starbucks ou encore le pétrolier ExxonMobil ou le géant de l'agrochimie DuPont se sont ouvertement déclarés en faveur de l'accord de Paris et ont pressé Donald Trump de ne pas en sortir.

Les scientifiques réunis dans le GIEC²⁸ ont constaté que l'augmentation de la température de 1 °C depuis 1880, du fait de l'augmentation d'un ensemble de gaz contribuant à l'augmentation du phénomène d'effet de serre, est essentiellement liée aux activités humaines.

Le principal mérite de ce texte adapté par l'ensemble des pays (195 États plus l'Union européenne) développe les objectifs suivants :

- fixer le seuil de l'augmentation de température qui devrait être compris entre 1,5 à 2 degrés en 2050. Cet engagement doit être soumis aux parlements des pays et devrait entrer en vigueur en 2020. Le consensus des participants, notamment la Chine et la France, visait à ce que cet objectif devienne « juridiquement contraignant » et soit revu régulièrement à la baisse lors des différentes réunions des COP. Il s'agit au final d'un souhait et non d'un engagement ;
- établir des processus de financement pluripartites (les États, les institutions de financement régionales, les banques et le secteur privé) à partir de 2020, sur la base des besoins de 100 milliards de dollars par an, afin de les aider à s'intégrer dans le processus de développement, notamment au travers du *Green Climate Fund* installé depuis l'accord de Lima (COP20) à Séoul, Corée du Sud.

Cet accord et les suivants affectent directement notre sujet car il lui donne un cadre scientifique et technique indispensable pour connaître les orientations que nous devons suggérer aux émetteurs de carbone.

27 Elle est à la fois la 21^e conférence des parties (d'où le nom COP21) à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et la 11^e conférence des parties siégeant en tant que réunion des parties au protocole de Kyoto (CMP-11).

28 Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, regroupement de scientifiques qui observent les mécanismes du climat.

Pour pouvoir obtenir un résultat en 2050 ou en 2080, nous serons conduits à travailler sur la réduction, l'atténuation selon la phraséologie normative, de l'ensemble des contributeurs, y compris si leur effet sur le PRG est marginal. Des réflexions se développent chez certains industriels (institut Véolia par exemple) afin de développer de nouvelles pratiques sur l'usage du méthane produit par le stockage des déchets, même si la conséquence en termes de t CO₂e PRG 100 ans, n'est pas aussi importante que cela. Même dans la mesure où l'impact global à 100 ans est faible, il est préférable de mettre en place des solutions qui réduisent l'impact du méthane à 20 ou 50 ans. Il est préférable de faire feu de tout bois selon l'expression consacrée. Nous faisons référence aux émissions de méthane à plus courte durée de vie, mais qui peuvent avoir un effet additionnel non négligeable, comme le cas de la récupération du méthane de trois décharges à Durban, que nous étudierons dans le cadre du MDP (mécanismes de développement propre).

Cette approche entreprise par l'accord de Paris fonde la stratégie bas carbone qui doit être mise en œuvre par tous les acteurs :

- **les pouvoirs publics** : il s'agit tout à la fois pour eux d'être exemplaires – notamment au travers des marchés publics et des orientations budgétaires et incitatifs. Les rapports de la Cour des comptes rappellent que les mesures les plus incitatives ont pour effet de geler les situations, voire de faire prendre des risques inconsidérés aux particuliers. Les 40 milliards d'euros annuels dans le logement privé aidé devraient pouvoir être un levier à la stratégie bas carbone, ce qu'ils ne sont pas actuellement. De la même façon, les actions en volume pour une faible qualité dans le logement social seraient un levier essentiel pour la stratégie bas carbone ;
- **les entreprises et les collectivités locales**, lesquelles ne doivent pas se contenter de répondre aux exigences minimalistes de la loi (produire le rapport annuel sur les SCOPE 1 et 2 pour les entreprises et établir un bilan carbone pour uniquement 10 % des collectivités qui en ont l'obligation) ;
- **pour le consommateur final**, il doit se demander quelle est la valeur carbone de sa consommation afin de pouvoir faire des choix les plus sérieux, tout en étant attentif aux données et à leurs crédibilités. Les cas connus de Volkswagen, Renault et Peugeot sur la réelle émission des moteurs diesel doivent conduire à être prudent sur les affirmations de certains constructeurs, bénéficiant d'une large indulgence des pouvoirs publics.

Les grandes lignes de l'accord de Paris dans le cadre de la COP21

Le texte officiel²⁹ comporte 39 pages et 140 articles. Nous ne reprenons ci-après pour les commenter que les articles essentiels pour notre propos.

29 <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/fre/l09r01f.pdf>

Cet accord était officiellement signé à New York, le 22 avril 2016 et, comme souvent, c'était l'occasion de créer un groupe de suivi (dit de Paris, lequel poursuit l'action du groupe dit de Durban), qui doit présenter régulièrement son rapport d'avancement à la Conférence des parties.

Parmi les points qui nous intéressent directement, l'article suivant peut être considéré comme central :

17. Note avec préoccupation que les niveaux des émissions globales de gaz à effet de serre en 2025 et 2030 estimés sur la base des contributions prévues déterminées au niveau national ne sont pas compatibles avec des scénarios au moindre coût prévoyant une hausse de la température de 2 °C, mais se traduisent par un niveau prévisible d'émissions de 55 gigatonnes en 2030, et note également que des efforts de réduction des émissions beaucoup plus importants que ceux associés aux contributions prévues déterminées au niveau national seront nécessaires pour contenir l'élévation de la température de la planète en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels en ramenant les émissions à 40 gigatonnes ou en dessous de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels en ramenant les émissions à un niveau devant être défini dans le rapport spécial mentionné au paragraphe 21 ci-après.

Les contributions des différents pays, qui sont arrivées mollement au secrétariat de la Conférence, sont loin de faire le compte. Les extrapolations faites sur la base du logiciel MIT permettaient d'identifier une hausse des températures de 3,5 °C (trois degrés et demi) sur la base de 1880 (ère préindustrielle), ce qui est loin de l'objectif de 1,5 °C ou de 2 °C visés.

Cela veut dire que la stratégie bas carbone dans le cadre des préconisations de mise en œuvre doit être beaucoup plus volontariste et se dégager des engagements nationaux, pris dans un objectif de croissance à tout prix et non de gestion globale du climat.

18. Prend note, dans ce contexte, des besoins d'adaptation exprimés par bon nombre de pays en développement parties dans leurs contributions prévues déterminées au niveau national.

Il est nécessaire de clarifier la notion d'adaptation qui se substitue dans tous les textes publics et qui s'accompagne le plus souvent de la notion d'atténuation. Dans son quatrième rapport de synthèse, publié en 2007, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) montre que, malgré les efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre, certains impacts des changements climatiques seront inévitables. Deux types de mesures sont nécessaires pour faire face aux changements climatiques : des mesures d'atténuation et d'adaptation. Les mesures d'atténuation permettent de limiter les changements climatiques tandis que l'objectif des mesures d'adaptation est de réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et socio-économiques et ainsi de faire face aux changements climatiques à moindre coût³⁰.

30 Maria Mansanet-Bataller, Étude Climat n° 21, Les enjeux de l'adaptation aux changements climatiques, CDC Climat et Recherche (I4CE, Institute for Climate Economics), avril 2010.

Les mesures d'atténuation relèvent des objectifs clairs comme ceux qui édictent une réduction de gaz à effet de serre en substituant les CFC et HCFC (pour 2030) par des gaz réfrigérants ayant un moindre potentiel de gaz à émission de gaz à effet de serre. En d'autres termes, pour atténuer les émissions, les industriels et les producteurs substituent un gaz fortement émetteur par un gaz faiblement émetteur.

III. Décisions visant à donner effet à l'accord

Atténuation

23. Engage les parties dont la contribution prévue déterminée au niveau national soumise en application de la décision 1/CP.20 comporte un calendrier jusqu'à 2025 à communiquer d'ici à 2020 une nouvelle contribution déterminée au niveau national et à le faire ensuite tous les cinq ans conformément au paragraphe 9 de l'article 4 de l'accord.

Les mesures d'adaptation consistent à maintenir un développement nécessaire pour permettre aux populations de dépasser le seuil de pauvreté ou des seuils de développement considérés comme suffisants et de disposer des biens essentiels. L'adaptation se fonde sur le principe d'un bien global commun, mais réparti différemment³¹. Les pays ayant trouvé des solutions contre la pauvreté sont censés faire des efforts plus importants pour permettre aux pays peu développés d'accéder à un niveau satisfaisant par l'éradication de la pauvreté, par exemple. Cela veut dire qu'il est possible d'accepter que certains pays augmentent leurs émissions de gaz à effet de serre, si la contribution globale assure la baisse de ceux-ci.

Adaptation

42. Demande au Comité de l'adaptation et au Groupe d'experts des pays les moins avancés d'élaborer conjointement des modalités en vue de reconnaître les efforts d'adaptation des pays en développement parties, comme il est prévu au paragraphe 3 de l'article 7 de l'accord, et de formuler des recommandations pour examen et adoption par la Conférence des parties agissant comme réunion des parties à l'accord de Paris à sa première session ;

44. Invite l'ensemble des organisations des Nations unies et des institutions financières internationales, régionales et nationales compétentes à fournir aux parties, FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1 8/40 GE.15-21932 par l'intermédiaire du secrétariat, des informations sur la manière dont leurs programmes d'aide au développement et de financement de l'action climatique incorporent des mesures de protection contre les risques climatiques et de résilience aux changements climatiques.

31 Souvent mal réparti, comme nous le verrons ultérieurement, les conséquences sont pour les plus pauvres, les bénéfices pour les plus riches.

La COP21 crée un double régime, une double vitesse selon les pays :

- les pays ayant un niveau d'évolution suffisant pour mettre en œuvre des mesures d'atténuation – objectifs négatifs selon le protocole de Kyoto ;
- les pays qui relèvent des financements internationaux, qui devraient être sous conditions climatiques.

Les contributions présentées à la COP 21 par les pays devaient conduire à des adaptations pays par pays. Si, au niveau d'un pays, les contraintes peuvent s'inscrire dans la loi, au niveau international, deux outils principaux sont mis en œuvre :

1. Les accords volontaires qui forment ce que l'on appelle la *Soft Law*, c'est-à-dire un engagement volontaire pour ceux qui y souscrivent.
2. Les mécanismes de financement – dit vertueux, fondés sur des mécanismes techniques solides qui contribuent à une telle maîtrise. Les normes [ISO 14064](#) font partie des techniques à mettre en œuvre pour évaluer les investissements et les résultats obtenus sur les bases des engagements des pays, ainsi que les normes [ISO 14030](#) pour les financements verts.

L'accord de Paris inscrit le suivi des objectifs dans des points d'étape dont le premier sera le rapport demandé au GIEC/IPCC à partir de 2018 sur l'évolution du climat et celui demandé aux pays en 2020, puis tous les 5 ans. Les premiers résultats ne sont guère encourageants avec une hausse globale 2016-2017 : « Le taux de concentration annuel de dioxyde de carbone à la surface de la Terre a atteint 405 parties par million (ppm), au plus haut dans l'enregistrement des mesures atmosphériques modernes. » « Le taux de croissance global du CO₂ a presque été multiplié par quatre depuis le début des années 1960 » précise un document publié par l'Agence nationale océanique et atmosphérique (NOAA) et la société américaine des météorologistes³².

Compte tenu des efforts à réaliser et de l'interpénétration des systèmes physiques, l'analyse devrait se faire au niveau des bassins physiques régionaux.

45. Demande aux parties de renforcer la coopération régionale en matière d'adaptation, s'il y a lieu et de créer, si besoin est, des centres et réseaux régionaux, en particulier dans les pays en développement, compte tenu du paragraphe 13 de la décision 1/CP.16.

Cette approche de bon sens va rendre complexe les modalités de financement et des actions concertées. Cela vise essentiellement l'Afrique où la logique des bassins devra contrarier les prés carrés, résultant de la période de la colonisation et des zones d'influence qui se sont établies après l'indépendance.

32 Cité par *Le Figaro* du 1^{er} août 2018 et identifié le 25 septembre 2018.

Il nous semble difficile de créer une solidarité entre pays qui ne fonctionnent pas dans le même cadre institutionnel monétaire, juridique, avec des conflits de langues. Il s'agit notamment du bassin dit des grands lacs, qui recoupe une dizaine de pays.

Pour mettre en œuvre cette politique, il existe plusieurs instruments financiers en rappelant que les besoins sont évalués à cent milliards par an pour couvrir les besoins des pays en développement à partir de 2020 :

→ les aides bilatérales, dites « aides au développement », sont assez disparates et représentent 135 milliards de dollars en 2014, y compris les remises de dettes.

Si l'ONU considère qu'il serait nécessaire de consacrer 0,7 % du RNB (revenu national brut ex PIB, produit intérieur brut) des pays, les statistiques internationales montrent qu'en dehors de quelques pays du nord de l'Europe (le Danemark, le Luxembourg, la Norvège, la Suède et le Royaume-Uni) qui appliquent cette directive, le niveau mondial actuel est de 0,29 %³³ (États-Unis 0,19 %, France 0,36 %) ;

→ les fondations privées³⁴ dont les montants versés seraient (les chiffres exacts ne sont pas connus) de 3 milliards de dollars par an, ce montant doit être doublé puisque la seule fondation Bill-et-Melinda-Gates contribue pour plus de 3 milliards par an³⁵. À titre d'anecdote, ce montant est supérieur au montant des fonds d'intervention de l'ONU ;

→ le Fonds vert pour le climat qui vient de boucler son budget de fonctionnement à hauteur de 10 milliards de dollars et qui devrait gérer le fonds de 100 milliards de dollars, à compter de 2020, mais « les promesses n'engagent que ceux qui y croient » dit le langage populaire.

47. Demande en outre au Fonds vert pour le climat d'accélérer la fourniture de l'appui destiné aux pays les moins avancés et aux autres pays en développement parties pour la formulation des plans nationaux d'adaptation, conformément aux décisions 1/CP.16 et 5/CP.17, ainsi que la mise en œuvre ultérieure des politiques, projets et programmes qu'ils auront définis.

La question qui se pose est la suivante : comment couvrir les 100 milliards de dollars par an nécessaires à compter de 2020 ?

Différentes solutions ont été envisagées, les engagements des pays développés relèvent de la pratique du bonneteau, affectant aux actions climat les précédentes aides au développement.

33 Source : OCDE, *L'aide au développement a été stable en 2014, mais la baisse des apports aux pays les plus pauvres se poursuit*, avril 2015.

34 Source : OCDE, *Fondations philanthropiques et coopération pour le développement*, 2003.

35 Source : fondation Bill-et-Melinda-Gates.

La ligne existe, il reste à la doter de fonds adaptés pour répondre aux enjeux.

Pertes et préjudices

48. Décide de maintenir, après l'examen auquel il sera procédé en 2016, le Mécanisme international de Varsovie relatif aux pertes et préjudices liés aux incidences des changements climatiques.

Issue de la COP19 à Varsovie, ce mécanisme s'applique afin de :

- faire face aux effets climatiques résultant du déboisement (érosion des sols, augmentation de l'émission de gaz à effet de serre) ;
- couvrir les pertes des populations subissant des aléas résultant des incidences des changements climatiques.

Financement

53. Décide que, dans la mise en œuvre de l'accord, les ressources financières fournies aux pays en développement devraient renforcer l'application de leurs politiques, stratégies, règlements, plans d'action et mesures de lutte contre les changements climatiques tant en matière d'atténuation que d'adaptation de façon à contribuer à la réalisation de l'objet de l'accord tel que défini à l'article 2.

54. Décide également que, conformément au paragraphe 3 de l'article 9 de l'accord, les pays développés entendent poursuivre leur objectif collectif actuel de mobilisation jusqu'en 2025 dans l'optique de mesures concrètes d'atténuation et d'une mise en œuvre transparente ; avant 2025, la Conférence des parties agissant comme réunion des parties à l'accord de Paris fixe un nouvel objectif chiffré collectif à partir d'un niveau plancher de 100 milliards de dollars par an, en tenant compte des besoins et des priorités des pays en développement.

Le chiffre de 100 milliards de dollars deviendra en 2025 un chiffre plancher pour faire face aux besoins. Toutefois, l'analyse des précédentes déclarations conduit à être prudents, ce chiffre risque d'être en fait un plafond de verre difficile à dépasser.

Les aides bilatérales sont estimées à 138 milliards de dollars comme nous l'avons décrit précédemment. Selon un rapport de l'OCDE, 61,8 milliards de dollars auraient été mobilisés en 2014 par les pays du Nord pour des projets de lutte contre le dérèglement climatique dans les pays du Sud. Toutefois, ce chiffre, issu des aides bilatérales, additionne des données disparates en sachant que de nombreux projets ne sont pas évalués ou décidés à l'aune des changements climatiques. À titre d'exemple, les financements de l'AFD dans les turbines à gaz au Cameroun pour produire de l'électricité peuvent être pris en compte dans ce calcul, le Cameroun étant le *leader* des énergies renouvelables de l'Afrique – compte tenu de son électricité d'origine hydraulique.

Après Copenhague, un financement précoce ou *Fast Start* de 30 milliards de dollars était prévu sur la période 2010-2012, en plus de l'aide publique au développement (APD). Or, des analyses indépendantes ont relevé que seulement 3 à 7 milliards de dollars ont été mobilisés sur des fonds nouveaux et 1 milliard sur des fonds additionnels, en supplément à l'APD. La conclusion du *blog*³⁶, conduit à être prudents : « En d'autres termes, l'argent qui sert à protéger la forêt en RDC pourrait provenir de fonds qui servaient auparavant à financer des hôpitaux au Kenya ou l'éducation des jeunes filles au Ghana. Les pays développés ont la certitude d'avoir versé 30 milliards et les pays en développement sont certains de ne pas les avoir reçus. Les différences de perceptions et d'analyses sur les financements minent la confiance » écrit monsieur Tosi Mpanu Mpanu, négociateur *senior* de la République démocratique du Congo sur les questions de climat.

59. Décide que le Fonds vert pour le climat et le Fonds pour l'environnement mondial, entités chargées d'assurer le fonctionnement du Mécanisme financier, ainsi que le Fonds pour les pays les moins avancés et le Fonds spécial pour les changements climatiques, administrés par le Fonds pour l'environnement mondial, concourent à l'application de l'accord.

Selon les principes du millefeuille administratif, l'ONU n'oublie pas de rappeler aux offices qui existent, continueront à exister, même si les ODM (objectifs de développement du millénaire) n'ont été que très partiellement atteints, ce qui risque d'être le cas des ODD (objectifs développement durable) qui les ont remplacés.

Mise au point et transfert de technologies

66. Prend note du rapport d'activité du Comité exécutif de la technologie sur les directives relatives à la mise en œuvre renforcée des résultats des évaluations des besoins technologiques dont il est question dans le document FCCC/SB/2015/INF.3.

67. Décide de renforcer le Mécanisme technologique et demande au Comité exécutif de la technologie ainsi qu'au Centre et au Réseau des technologies climatiques, d'entreprendre, en apportant leur concours à l'application de l'accord, de nouveaux travaux concernant, entre autres : a) la recherche, la mise au point et la démonstration de technologies ; b) le développement et le développement des capacités et des technologies endogènes.

Ce point est assez peu souligné, la lutte contre le changement climatique ne peut produire ses effets qu'à la condition que tous les pays disposent d'un même niveau de technologie. Nous aurons l'occasion d'évoquer dans le chapitre sept les mécanismes de développement propre, que l'administration de l'UNFCCC a saboté, conduisant les opérateurs à abandonner les projets devant les lenteurs administratives et les exigences techniques, voire financières.

36 Source : <http://ideas4development.org/climat>, idées pour le développement, *blog* animé par l'AFD.

De nombreux pays en développement se sont dotés de centres de formation de haut niveau, ce qui suppose de mettre en œuvre des infrastructures d'usage (réseau d'énergie, télécommunications) pour permettre de développer les activités. Le lien entre la technologie et les normes d'évaluation de gaz à effet de serre résulte de la nécessité de penser carbone, de réfléchir globalement et d'agir localement (« *Think carbon, think globally and act locally* »). Il est préférable de mettre sur pied une turbine biomasse utilisant les déchets de l'agriculture locale, ce qui se réalise en moins de six mois, plutôt que d'attendre la construction du barrage, lequel ne verra le jour que dans vingt ans, si les priorités gouvernementales n'ont pas changé et que les fonds affectés ne se sont pas évaporés dans des usages privés.

La politique de mise en œuvre des technologies bas carbone, indispensables pour tous les pays, attend son inspirateur et ses promoteurs.

Bilan mondial

100. Demande au Groupe de travail spécial de l'accord de Paris d'identifier les sources de données pour le bilan mondial visé à l'article 14 de l'accord et de faire rapport à la Conférence des parties, afin que celle-ci adresse une recommandation à la Conférence des parties agissant comme réunion des parties à l'accord de Paris, pour examen et adoption à sa première session, s'agissant notamment, mais pas uniquement, des éléments suivants :

- a) informations sur :
 - i) l'effet global des contributions déterminées au niveau national communiquées par les parties ;
 - ii) l'état des efforts d'adaptation, de l'appui, des expériences et des priorités, tel qu'il ressort des communications visées aux paragraphes 10 et 11 de l'article 7 de l'accord et des rapports visés au paragraphe 7 de l'article 13 de l'accord ;
 - iii) la mobilisation d'un appui et l'appui fourni ;
- b) les rapports les plus récents du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat ;
- c) les rapports des organes subsidiaires.

La préparation de la COP21 a démontré que les données statistiques après 20 COP étaient pour le moins perfectibles. Les pays ont mis un temps certain avant de publier leurs contributions, les données précédentes étaient anciennes et difficilement actualisables. Les outils devraient permettre de réaliser une comparaison permanente entre les données de l'existant et les objectifs fixés afin de réaliser une mesure des écarts la plus fiable possible. Les extrapolations du réchauffement climatique pour 2100 par rapport à l'ère préindustrielle (1850-1900) étaient de 3,5 °C après la publication des objectifs³⁷ des États.

37 Climate Change Calculator by Financial Times and <http://www.climate-kic.org/>.

Rien ne prouve que ce niveau ne soit pas atteint, voire dépassé. De plus, en intégrant les mesures des gaz à effet à moyen terme comme le méthane, il est possible de constater des effets plus brutaux que ceux envisagés. Le méthane a une durée de vie plus courte que le CO₂, environ douze ans par rapport au siècle pour le CO₂, mais un effet sur le changement climatique vingt-cinq fois plus important. En plus, cet effet est cumulatif « au fil des rapports successifs du GIEC, l'importance de ce gaz n'a cessé de s'affirmer. Dans son rapport de 2013, le GIEC rend le méthane responsable à 33 % du forçage radiatif (le flux de chaleur supplémentaire) que l'activité humaine a engendré depuis le début de l'ère industrielle jusqu'à aujourd'hui, derrière le gaz carbonique (56 %). De même, la valeur du pouvoir de réchauffement global (PRG) d'une émission ponctuelle de méthane à horizon de cent ans, proposée par le GIEC est passée en moins de vingt ans de 21 à 34 (et à l'horizon de vingt ans de 72 à 86) » écrit Benjamin Dessus dans *Reporterre* (janvier 2015)³⁸.

IV. Action renforcée avant 2020

106. Décide de faire en sorte que les efforts d'atténuation soient portés au plus haut niveau possible avant 2020, notamment en :

- a) demandant instamment à toutes les parties au protocole de Kyoto qui ne l'ont pas encore fait de ratifier et d'appliquer l'Amendement de Doha au protocole de Kyoto ; FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1 GE.15-21932 17/40 ;
- b) demandant instamment à toutes les parties qui ne l'ont pas encore fait de prendre des engagements en matière d'atténuation au titre des accords de Cancún et de les respecter ;
- c) réaffirmant sa détermination, exprimée aux paragraphes 3 et 4 de sa décision 1/CP.19, à accélérer la pleine application des décisions constituant le résultat convenu conformément à la décision 1/CP.13 et de rehausser le niveau d'ambition au cours de la période allant jusqu'à 2020 afin de garantir le maximum d'efforts possible en faveur de l'atténuation au titre de la Convention par toutes les parties ;
- d) invitant les pays en développement parties qui ne l'ont pas fait à soumettre dès que possible leur premier rapport biennal actualisé ;
- e) demandant instamment à toutes les parties de participer en temps voulu aux processus actuels de mesure, de notification et de vérification au titre des accords de Cancún, afin de faire état des progrès réalisés dans la mise en œuvre des engagements en matière d'atténuation.

Cet article est assez volontariste et marque la volonté de la présidence de la conférence de marquer un changement dans les termes diplomatiques en l'absence d'avancées majeures.

38 Cité par Global Chance Benjamin Dessus est ingénieur et économiste et président de Global Chance.

107. Encourage les parties à promouvoir l'annulation volontaire, par les parties et les autres acteurs, sans double comptage d'unités délivrées au titre du protocole de Kyoto, y compris d'unités de réduction certifiée des émissions qui sont encore valables pour la deuxième période d'engagement.
108. Demande instamment aux parties, qu'elles soient hôtes ou acheteuses, de rendre compte de manière transparente des résultats en matière d'atténuation transférés au niveau international, y compris les résultats qui servent à respecter les engagements internationaux, et les unités d'émissions délivrées au titre du protocole de Kyoto, afin de promouvoir l'intégrité environnementale et d'éviter un double comptage.

Pour respecter le protocole de Kyoto (1996), les pays ont trois moyens d'action :

- réduire leurs émissions, lesquelles sont calculées par pays et les inventaires nationaux sont soumis annuellement à la CCNUCC (Convention-cadre des Nations unies pour le changement climatique) plus connue sous son acronyme anglais UNFCCC ;
- acheter des *quotas* Kyoto aux pays excédentaires, ce qui correspond au principe "*Cap-and-Trade*". Un gouvernement fixe un montant de droit à polluer pour une période donnée et émet des titres représentatifs du différentiel entre le montant de l'objectif visé et le montant réellement produit. Ce processus a nourri les premiers marchés du carbone que nous développerons dans le cadre du chapitre sept. La désindustrialisation de l'Europe et de la Russie a fortement nourri de tels marchés ;
- acheter des crédits Kyoto résultant des investissements dits de mécanismes de développement propre (MDP), que nous étudierons en détail dans le chapitre sept.

L'accord de Paris (COP21) demande que les titres nés des précédents mécanismes soient purement et simplement annulés pour être remplacés par un prix du carbone mondial.

Cette demande des industriels à l'occasion du *Business Climate Summit* de mai 2015 se justifie à plus d'un titre :

- le prix du carbone doit être stable afin de permettre de justifier les investissements économes en carbone, cela veut dire qu'il doit s'inscrire dans une fourchette sur le long terme (entre 40 € à 100 € pour une moyenne actuelle de l'ordre de 20 USD³⁹ – 16 € la tonne CO₂e) ;
- il doit être suffisamment attractif pour justifier les investissements. Le prix actuel entre 5 à 8 € la tonne – le marché a évolué de 5 à 6 € la tonne à plus de 12 € en mars 2018 sur le marché européen, à la suite de la réduction des volumes des allocations de *quotas* gratuits par l'Europe – ne fait

39 Rapport Banque mondiale, 2017.

que marquer le non-sens économique du système "Cap-and-Trade". Les gouvernements craignant de créer une demande sans offre ont créé des droits trop nombreux, contribuant à l'effondrement du marché. La crise de 2008 n'a fait qu'accentuer le phénomène. Le prix permettant de justifier les investissements dans une économie décarbonée devrait s'établir à minima à 50 € la tonne pour atteindre 100 € la tonne, comme la Finlande l'a dès à présent fixé, ou bien sous forme de taxe carbone comme en Suède⁴⁰. La pression de la réalité semble pousser le marché vers un prix plus réaliste. « Bien que le prix ait été en vol stationnaire autour de 7 € par tonne pendant de nombreuses années, elle a fortement augmenté l'an dernier à 20 € par tonne aujourd'hui. La banque allemande Berenberg prédit que le prix du carbone pourrait s'élever à 100 € la tonne d'ici 2020. L'augmentation rapide a incité le *Telegraph* à déclarer le carbone comme étant "la marchandise la plus performante dans le monde"⁴¹ » ;

→ la notion de pays semble être peu adaptée à un tel marché, sans que l'on puisse voir émerger un gouvernement mondial dont Brice Lalonde évoquait déjà, dans les années 1990, le besoin. Un mécanisme d'échanges sur des bases régionales semblerait plus réaliste et se met en place au travers de trois pôles – Amérique du Nord, Europe et Chine.

Pour que ce système fonctionne, il est nécessaire que les modes de calcul soient validés par l'autorité nationale (création de monnaie) – nationale ou supranationale – et vérifiés par des tierces parties indépendantes, comme nous le développerons dans le chapitre cinq.

109. Reconnaît l'intérêt social, économique et environnemental des mesures d'atténuation volontaires et leurs retombées bénéfiques sur l'adaptation, la santé et le développement durable.

110. Décide de renforcer, au cours de la période 2016-2020, le processus actuel d'examen technique des mesures d'atténuation tel que défini à l'alinéa a) du paragraphe 5 de la décision 1/CP.19 et au paragraphe 19 de la décision 1/CP.20, en tenant compte des données scientifiques les plus récentes, notamment en :

a) encourageant les parties, les organes de la Convention et les organisations internationales à participer à ce processus, le cas échéant en coopération avec les parties prenantes compétentes non parties à la Convention, afin d'échanger leurs expériences et leurs suggestions, notamment celles issues d'événements régionaux, et à collaborer pour faciliter la mise en œuvre de politiques, pratiques et mesures recensées au cours du processus en conformité avec les priorités nationales en matière de développement durable ; ⇨

40 Il est remarquable comment la France pour des motifs de basse politique à rater la mise en place de la taxe carbone qui se généralise dans les pays développés, sous l'égide d'intérêts très particuliers, face à la couardise des décideurs politiques, en période pré-électorale.

41 <https://www.forbes.com/sites/davekeating/2018/08/31/eu-carbon-trading-is-working-again-and-power-prices-are-rising/#c06105914355>

- ⇒ b) s'efforçant d'améliorer, en consultation avec les parties, l'accès et la participation à ce processus d'experts de pays en développement parties et d'entités non parties à la Convention ;
- c) demandant au Comité exécutif de la technologie et au Centre et au Réseau des technologies climatiques, conformément à leurs mandats respectifs :
 - i) de participer aux réunions techniques d'experts et de redoubler d'efforts pour aider les parties à accélérer la mise en œuvre de politiques, pratiques et mesures recensées au cours du processus ;
 - ii) de faire régulièrement le point au cours des réunions techniques d'experts sur les progrès accomplis en vue de favoriser la mise en œuvre de politiques, pratiques et mesures précédemment recensées au cours du processus.

Ces articles présentent un double intérêt :

1. ils inscrivent la lutte contre le changement climatique dans le cadre du développement durable en rappelant les enjeux environnementaux, économiques et sociaux qu'il est nécessaire de prendre en compte. Cet article inscrit le changement climatique dans une vision systémique pour sortir des visions silos (orientées sur l'énergie ou le seul CO₂) ;
2. ils insistent sur la mobilisation nécessaire des différentes parties prenantes tout au long du processus afin de poursuivre l'action et non se contenter des effets de communication, notamment en augmentant les efforts avant 2020.

- 139. Souligne qu'il est urgent de mettre à disposition des ressources supplémentaires pour mettre en œuvre les mesures pertinentes, notamment celles mentionnées dans la présente décision, et exécuter le programme de travail visé au paragraphe 9 ci-dessus.
- 140. Demande instamment aux parties de verser des contributions volontaires afin que la présente décision soit mise en œuvre en temps voulu.

Il est intéressant de noter l'objet des deux derniers articles, lesquels soulignent l'impécuniosité bien connue de l'ONU, chaque porteur de projets doit réclamer des ressources supplémentaires, dans le cadre d'une sébile très onusienne. Le retrait des États-Unis met sur l'Europe et sans doute la Chine, une partie de la charge de mise en œuvre.

Pour la première fois, une conférence onusienne sur le climat est certifiée par la norme ISO 20121⁴² – norme pour la certification du système de management de l'événementiel pour un développement durable. Cette démarche souligne l'importance de la certification tierce partie afin de faire reconnaître la bonne volonté même si les pratiques sociales à l'égard des salariés temporaires du

42 Source : site CCNUCCC.

site du Bourget semblent contestables⁴³, l'effet sur l'emploi local n'ayant été que de 6,7 % des salariés mobilisés, de nombre de contrats relevant des salariés déplacés⁴⁴ selon une pratique, certes légale, mais moralement choquante. Les auditeurs de certification n'ayant sans doute pas identifié ce décalage entre les faits et les engagements, dans la mesure où le budget de 189 millions d'euros est totalement public et devait relever des achats durables de l'État.

Nous retenons de cette conférence, le verre à moitié plein pour les raisons suivantes :

- l'accord met en exergue la nécessité de réaliser des bilans et des états réguliers, la comptabilité carbone y contribuera au niveau microéconomique, facilitant les synthèses nationales ;
- l'accord identifie des objectifs impératifs (+2 °C) et souhaitables (+1,5 °C), ce qui permet de confirmer le consensus scientifique du GIEC ;
- l'accord dessine les modalités de financement pour le climat, en souhaitant que les pays ne se contentent pas de faire un bonneteau comptable. Un tiers des contributions pour les cent milliards de dollars par an devrait venir du secteur privé, selon certaines sources. S'il s'agit d'investissements propres et de valorisation des ressources locales, tout serait pour le mieux ;
- l'accord a fourni une dynamique, pour de nombreux acteurs professionnels, il est souhaitable que le soufflé ne retombe pas.

Les résultats de la COP21 résulteront des bonnes pratiques des pays. La Chine, l'un des plus grands pollueurs qui sert de repoussoir pour justifier l'inaction de nombreux autres pollueurs, est un cas intéressant.

Dans le cadre du 13^e plan, l'ombre du ralentissement de la croissance plane. Déjà en 2015, les émissions chinoises de CO₂ auraient baissé de 1,5 %, malgré une croissance de 6,9 % du produit intérieur brut (PIB).

Parmi les treize objectifs contraignants de ce 13^e plan quinquennal, dix concernent l'environnement, notamment la baisse de 15 % de l'intensité énergétique et de 18 % pour l'intensité carbone du PIB⁴⁵. La part des énergies renouvelables devra atteindre 15 % en 2020. Pour l'essentiel, ces objectifs avaient déjà été évoqués. Ils traduisent les engagements de la Chine pour la COP21. D'après les premières réactions d'experts, des économistes d'HSBC aux spécialistes de l'environnement de Greenpeace, la Chine s'est fixé des objectifs sérieux, qu'elle devrait dépasser, comme lors du dernier plan quinquennal⁴⁶.

43 Source : *L'œil du 20 heures*, France 2.

44 Salariés non locaux venant pour une prestation temporaire.

45 Chiche aux pays développés de faire de même !

46 Source : Novethic, article du 22 mars 2016, www.novethic.fr/empreinte-terre/climat/isr-rse/chine.

L'accord de Kigali (Rwanda) sur les hydrofluorocarbures (HFC) en octobre 2016

Comme nous le verrons dans le chapitre suivant, les gaz ont un effet différentiel sur le réchauffement climatique. Un des premiers gaz mis en cause, non pour sa contribution sur le réchauffement climatique, mais pour la destruction de l'ozone, fut les CFC, connu au travers du fréon, gaz utilisé comme réfrigérant. Les chlorofluorocarbures ou CFC sont une sous-classe de gaz fluorés, eux-mêmes faisant partie de la famille des halogénoalcanes. Ce sont des gaz composés dérivés des alcanes, où tous les atomes d'hydrogène ont été substitués par des atomes de chlore et de fluor. Ils sont identifiés selon la règle établie par la norme 34-1992 d'ANSI/ASHRAE et approuvée par l'Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC) par des lettres et un chiffre qui identifient le nombre d'atomes de carbone, de chlore et de fluor. À titre d'exemple, le trichlorofluorométhane CCl_3F est un CFC-11.

Ils font partie des gaz à effet de serre. Ils ont des conséquences sur la couche d'ozone et sont reconnus comme contributeurs de la destruction de la couche d'ozone stratosphérique, couche absorbant les ultraviolets du soleil et assurant une bonne viabilité sur terre. Compte tenu des effets sur la couche d'ozone, de nombreux pays ont signé le protocole de Montréal, s'engageant à interdire les CFC et à réduire ceux mis en œuvre dans les différents systèmes. Le protocole de Montréal signé le 22 mars 1985 dans le cadre de la Convention de Vienne sur la protection de la couche d'ozone, Convention-cadre peu contraignante, est mis en œuvre par la plupart des pays, les fabrications industrielles de CFC auront été arrêtées (sauf pour quelques applications dites critiques et marginales), dès 2009. Ce résultat inattendu pour un processus onusien dont on connaît la faible efficacité, provient sans doute de la mutation opérée par Du Pont de Nemours, leader incontesté dans les CFC, qui a su anticiper dans ses nombreuses activités, la disparition de ce gaz en lui substituant d'autres produits, comme les HFC⁴⁷ (*F gases* en anglais) sont des halogénoalcanes gazeux de la famille des fluorocarbures (FC). Ces gaz fluorés composés d'atomes de carbone, de fluor et d'hydrogène sont notamment utilisés dans les systèmes de réfrigération, des aérosols et la fabrication de mousses isolantes. Ils sont inoffensifs pour la couche d'ozone tout en ayant des caractéristiques isolantes égales ou supérieures aux CFC. Ce beau tableau est fortement atténué par l'incidence sur l'effet de serre, ces gaz contribuant pour 0,5 à 1 % de l'effet de serre global et que cette contribution devrait atteindre environ 3 % en 2050. Ces gaz fluorés sont pointés du doigt par la réglementation et des négociations ont été entamées dès 2010, 108 pays signaient un texte (Déclaration de Bangkok) les engageant dans un usage accru d'alternatives à faible pouvoir réchauffant⁴⁸.

47 *F-Gas*, Réglementation européenne, 517/2014 du 16 avril 2014.

48 Agnès Sinai, « Climat : les HFC dans le collimateur du protocole de Montréal », *Actu-Environnement*, 2013.

Malgré la réglementation européenne restrictive, l'ADEME qui gère les déclarations ne peut que constater le dépassement en France par rapport aux objectifs de réduction de la réglementation européenne de 2014⁴⁹.

Ces produits ont énormément de succès avec des progressions de 15 à 20 % par an, notamment par le développement de la demande en climatiseurs.

Dans ce contexte, l'accord de Kigali du 15 octobre 2016 présente des signes intéressants :

- > il prévoit une réduction de 85 % des HFC d'ici à 2047 dans le cadre d'une réduction différenciée entre :
 - les pays industrialisés (États-Unis et Union européenne), qui devront les supprimer pour 2050,
 - l'Inde et les pays du Golfe s'étant engagés à geler leurs productions dès 2020 ;
- > il s'applique à des gaz à effet de serre à fort potentiel de réchauffement global jusqu'à 14 800 fois supérieur à celui du CO₂, mais d'une durée de vie courte (15 ans). Cela permet de prévoir des actions différenciées selon les durées de vie des gaz à effet de serre, comme le méthane ;
- > « L'Amendement de Kigali, à la différence de l'accord de Paris, est juridiquement contraignant et prévoit des sanctions en cas de manquement. Une clause de révision a par ailleurs été ajoutée pour permettre d'inscrire un calendrier plus ambitieux au regard du progrès technologique et des effets bénéfiques des réductions fortes qui auront déjà été opérées dans les pays les plus consommateurs de fluides.⁵⁰ »

Cet accord doit être salué comme tel même si les prévisions d'un impact de -0,5 °C pour 2100 annoncé par l'IGSD (Institute for Governance and Sustainable Development) restent à être confirmées et démontrées.

49 Rapport annuel de l'observatoire des fluides frigorigènes et gaz fluorés, données 2014, Ademe, octobre 2015.

50 Source : Novethic, publié le 17 octobre 2016.

1

Les enjeux de la stratégie bas carbone

1.1 Les faiblesses internes : le management par silos

Dans toutes les entreprises, l'organisation se développe autour d'un produit puis de plusieurs produits, en greffant les éléments amont : bureau de recherche/développement, achats, commercial, qualité, bureaux d'études en fonction de l'évolution de la structure, les automatismes et les services supports.

L'ISO 14064-1:2018 cherche à caractériser les émissions directes et indirectes d'une activité humaine, puisqu'il est possible d'appliquer les principes aux collectivités territoriales, à l'État. Pour réaliser une telle caractérisation, il est nécessaire de :

- faire des mesures fiables, régulières avec des instruments étalonnés de toutes les émissions directes et indirectes.
Les entreprises sont souvent allergiques à la réalisation de telles mesures, qui leur apparaissent tout à la fois coûteuses et inutiles, car elles ne semblent pas apporter de valeurs ajoutées immédiates à l'entreprise.
À l'occasion d'audits, nous nous sommes trouvés devant la situation où la mesure obligatoire des rejets gazeux en cheminées n'était pas réalisée, bien qu'elle soit inscrite dans la réglementation depuis très longtemps. L'entreprise revendiquait une politique de développement durable très active et indispensable pour sa survie. Il existe souvent des écarts entre les intentions et la réalité ;
- disposer des informations provenant de diverses sources – du service achats pour les quantités livrées, du service industriel pour le dépotage et la mesure de la quantité mise dans les cuves, du bureau d'études industrielles pour les performances des équipements ;
- réaliser le report régulier des informations afin d'en faire des outils de management.

Si les obligations réglementaires directes, c'est-à-dire les contrôles des machines et des équipements sont, à quelques exceptions près, réalisées, les suivis des consommations sont souvent réalisés selon la bonne volonté des services de

maintenance ou bien du service environnement. Il est nécessaire d'être vigilant sur ce dernier point. Pour ce faire, les automates représentent une aide précieuse et devraient être mis en place systématiquement.

Pour transformer cette faiblesse organisationnelle, chaque service disposant de son outil doit contribuer à l'évaluation. L'identification des émissions suppose de réaliser un inventaire complet des sources, l'investigation initiale doit être complète couvrant les champs :

- les émissions directes de gaz à effet de serre ;
- toutes les émissions indirectes de gaz à effet de serre résultant de l'activité de l'entreprise.

Le groupe de travail, obligatoirement transversal et représentant toutes les activités du site, y compris les activités support, sous l'égide de la direction de l'entreprise doit :

- collecter les informations relatives au champ d'application des SCOPE 1, SCOPE 2 et SCOPE 3¹ ;
- s'appuyer sur la littérature disponible (ADEME, MTES², syndicats professionnels, *datas* extérieures professionnelles et vérifiées) pour disposer des paramètres à mesurer et les données à collecter ;
- organiser la collecte afin de constituer un bilan annuel le plus complet.

1.2 Les forces internes : le processus de fabrication est connu, voire maîtrisé

Selon le métier ou les métiers de l'entreprise, les données initiales sont connues. Chaque investissement a fait l'objet d'une analyse longue, minutieuse en faisant appel à des bureaux d'études de conception, internes ou externes (souvent externalisés sur place, dans les grands groupes, y compris publics) dans les services des travaux neufs.

Ces professionnels disposent d'une somme d'informations qu'il est essentiel de pouvoir collecter notamment pour identifier :

- les méthodes de mesure afin de détecter les fuites, qui sont tout à la fois un dysfonctionnement du processus industriel, mais également une émission fugitive de produits ;

1 Nous utilisons les SCOPE pour des motifs de compréhension pour les praticiens.

2 Dans la mesure où le ministère de l'Environnement change de titre à chaque périmètre des ministres (en moyenne la durée de poste est de trois ans), nous avons renoncé à traduire les différentes appellations, qui sera caduque pour le prochain ministre ou ministère. L'appellation actuelle (septembre 2018) est le ministère de la Transition écologique et solidaire, dirigé par le ministre d'État, François de Rugy. Le statut de l'environnement a varié du secrétariat d'État au ministre d'État, c'est-à-dire trois niveaux institutionnels en quelques années.

- les niveaux de transformation en énergie ou en produits ;
- les niveaux réels obtenus au travers des différentes phases ;
- les déchets générés et les méthodes d'élimination.

La mise en place de systèmes de management sur la base des normes ISO notamment, l'ISO 9001:2015 pour la qualité, l'ISO 14001:2015 pour l'environnement, l'ISO 50001:2018 pour l'énergie, l'ISO 45001:2018 pour l'hygiène et la sécurité et l'ISO 37101:2016 pour les collectivités territoriales permet de définir entité par entité les :

- enjeux avec les forces et faiblesses ;
- politiques à conduire et les objectifs à mettre en place ;
- ressources nécessaires pour la conduite d'une telle stratégie ;
- réponses aux demandes des parties intéressées.

L'entreprise doit choisir les systèmes de management les plus adaptés, les nouvelles structures des normes de management imposent de se poser les questions initiales par rapport aux enjeux, dont la méthode SWOT constitue un excellent point d'appui pour dégager les grandes lignes des enjeux.

L'ISO 14064-1:2018 fait la synthèse de toutes ses démarches permettant de disposer des données de base indispensables.

Comme dans toute action, l'efficacité s'obtient en utilisant le travail réalisé et indispensable pour les phases opérationnelles et non de le refaire en ajoutant une phase administrative inutile.

L'ISO 14064-1:2018 offre une occasion de revisiter l'organisation interne en donnant des clés de connaissances sur la contribution de chaque processus aux gaz à effet de serre. Le responsable de l'inventaire doit développer une bonne capacité d'animation et d'échanges avec les différents services afin de pouvoir obtenir les informations les plus complètes et les plus pertinentes.

1.3 Les menaces externes : le coût de l'énergie, les exigences de déclarations extra-financières s'accroissent

1.3.1 Menace 1 : répondre aux exigences réglementaires

Par exemple la loi du 12 juillet 2010 dite loi Grenelle 2 a posé le principe d'une généralisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre pour un certain nombre d'acteurs. Les bilans d'émissions de GES ont pour objectif de réaliser un

diagnostic des émissions de gaz à effet de serre des acteurs publics et privés, en vue d'identifier et de mobiliser les gisements de réduction de ces émissions.

La loi sur la transition énergétique pour la croissance verte a prévu de faire évoluer les textes³ sur :

- la périodicité ;
- la sanction ;
- la publication⁴.

La loi ne modifie pas directement l'obligation de réalisation des bilans GES. Les conditions prévues par l'article 75 restent donc en vigueur.

Les points sur lesquels la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (loi n° 2015-992 du 17 août 2015) a fait évoluer les textes :

- la périodicité :
 - tous les quatre ans pour les entreprises (au lieu de trois ans auparavant). Cela leur permet de coordonner, si elles le souhaitent, la réalisation de leur bilan d'émissions de gaz à effet de serre avec celle de leur audit énergétique,
 - tous les trois ans pour les services de l'État, les collectivités territoriales et les autres personnes morales de droit public ;
- la publication : les bilans établis après le 1^{er} janvier 2016 doivent être transmis et publiés via la plate-forme informatique des bilans d'émissions de gaz à effet de serre administrée par l'Ademe. Les obligés sont encouragés à publier sur cette plate-forme leurs bilans antérieurs au 1^{er} janvier 2016 ;
- la sanction : depuis le 1^{er} janvier 2016, les manquements à l'établissement ou à la transmission du bilan des émissions de gaz à effet de serre peuvent être sanctionnés par une amende d'un montant maximum de 1 500 €⁵.

Les acteurs visés, dits de l'article 75, sont les suivants⁶ :

- les entreprises de plus de 500 salariés (250 dans les DOM) – 4 200 entreprises en France ont plus de 250 salariés⁷, hors secteur agricole et financier ;

3 Malgré les effets d'annonce, cette loi semble plus incitative que contraignante, le nombre de bilans publiés montre combien le résultat est peu satisfaisant.

4 Source : bilans-gaz à effet de serre GES (ademe.fr).

5 Source : bilan GES (www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/).

6 La liste est issue de l'article 75 de la loi Grenelle 2 et intégrée dans le Code de l'environnement à l'art L. 229-25.

7 Source : INSEE, 2013.

- les collectivités de plus de 50 000 habitants (118 collectivités en 2006 selon le ministère de l'Intérieur – les chiffres du recensement 2017 ne sont pas connus) ;
- les établissements publics de plus de 250 agents. Un rapport de l'inspection générale des Finances a recensé en 2010 près de 1 244 agences publiques en France, dont près de 700 organisations divers d'administration centrale (ODAC, sous tutelle d'un ministère), 42 autorités administratives indépendantes, des groupements d'intérêt public ainsi que 101 services à compétence nationale, pour un effectif au 1^{er} janvier 2012 de 442 830 agents publics et un budget annuel de plus de 50 milliards d'euros⁸ ;
- les services de l'État.

La méthode à mettre en œuvre se structure en différents documents :

- une méthode générale, applicable à tous ;
- un guide spécifique à destination des collectivités ;
- un support de format de restitution.

Comment répondre à cette exigence réglementaire, voire aller au-delà de la réglementation ? Nous présenterons le format de restitution, puis la méthode générale.

◆ Le format de restitution

Pour fixer les idées, nous commençons par le format de restitution, lequel explique les exigences de la réglementation française (qui s'inscrit dans la réglementation européenne). La déclaration se réalise sur un tableau Excel ayant deux onglets.

Le premier onglet reprend les informations suivantes :

1. Le bilan initial avec l'année de référence (généralement la première année des calculs selon l'historique de l'entreprise).
2. L'année en cours et la différence avec l'année de référence.

Nous nous appuyons sur un cas non soumis à l'article 75 tout en étant suffisamment illustratif pour notre propos.

Les éléments synthétisés au niveau national sont relatifs aux postes suivants :

- CO₂ ;
- CH₄ (méthane) ;

8 Source : wikipedia, le rapport de l'inspection des finances n'est plus accessible en ligne.

- N₂O (protoxyde d'azote) ;
- les autres gaz ;
- le CO₂ biomasse (hors du calcul des gaz à effet de serre).

Nous avons déjà évoqué le cas du méthane avec le point de vue de Benjamin Dessus de Global Chance. En complément, il est utile de rappeler que le protoxyde d'azote (également appelé oxyde nitreux) de formule chimique N₂O est un puissant gaz à effet de serre qui subsiste longtemps dans l'atmosphère (environ 120 ans).

◆ Une méthode générale, applicable à tous⁹

La version en vigueur de la méthode générale est au 15 mars 2016, celle de la version 4 d'octobre 2016, diffusée par le ministère de la Transition énergétique. Un [guide méthodologique spécifique pour les collectivités](#) a pour objectif de spécifier certains points méthodologiques propres aux collectivités. Ce guide n'est pas autoporteur et il convient ainsi, lors de la réalisation du bilan d'émissions de GES d'une collectivité, de s'appuyer également sur la méthodologie générale. Il est préférable, avant de se lancer dans le bilan carbone, de vérifier que l'entité dispose de la bonne version de la méthode générale. Les informations sont disponibles sur le site : www.bilans-ges.ademe.fr/

À NOTER

Pour mémoire, la version 2 introduisait une modification majeure, en retenant l'approche par le contrôle pour déterminer les sources d'émissions couvertes par le bilan. L'approche par le contrôle (opérationnel ou financier) remplace le principe de prise en compte uniquement des sources d'émissions de gaz à effet de serre appartenant à la personne morale réalisant son bilan.

Pour clarifier la note, il est important de différencier les modes d'identification des sources d'émissions ou de réduction.

La méthode française se limitait aux sources physiques (équipements de combustion ou bien, les éléments directement gérés par les sites). Issue de la réglementation française ICPE (industrie classée au titre de la protection de l'environnement), l'approche concernait spécifiquement les éléments physiques, industriels.

L'approche de l'ISO 14064-1 ou du CDP¹⁰ vise plus à prendre en compte le périmètre de responsabilité pour les émissions et les suppressions des déclarants. Les modes de preuve pouvant être fondés sur les éléments physiques ou/et comptables ou/et organisationnelles (nombre d'employés, covoiturage, etc.).

9 Les éléments sont repris du bilan carbone du site de l'Ademe bilans-gaz à effet de serre (GES). ademe.fr

10 CDP (anciennement *Carbon Disclosure Project*) est une ONG qui promeut une économie durable auprès des entreprises et des collectivités.

Les principaux points à retenir de cette méthode :

1. L'obligation de prise en compte des émissions directes et indirectes liées à la consommation d'électricité, chaleur ou vapeur nécessaires aux activités de la personne morale (SCOPES 1 et 2).
2. Le SCOPE 3 (les autres émissions indirectes) est optionnel, mais **recommandé**, ce qui n'est plus vrai dans la version 2018 de l'ISO 14064-1, laquelle demande à ce que les émetteurs calculent et publient les émissions directes et indirectes, dans le champ de leur responsabilité.
3. Contrairement à l'approche qui prévaut dans les services opérationnels, la vision que doit avoir l'entreprise ou la collectivité territoriale est celle qui résulte de la responsabilité, c'est-à-dire l'ensemble du patrimoine. À terme, cela devra conduire à prendre en compte l'énergie grise de l'ensemble du patrimoine, qu'il s'agisse des bâtiments existants, des véhicules ou des équipements. Pour ce faire, nous préconisons de réaliser une analyse de cycle de vie des actifs de l'entreprise ou de la collectivité, laquelle permet d'identifier la contribution de l'usage (les éléments nécessaires pour l'usage de l'équipement pendant son usage sont connus et peuvent être différenciés dans l'analyse de cycle de vie) et les éléments relatifs à la conception et réalisation de l'équipement ou du bâtiment.
4. Pour une collectivité, la méthode recommande néanmoins de compléter le bilan patrimoine et compétences par un bilan du territoire pour mieux s'articuler avec les objectifs du PCET (plan climat énergie territorial). Les deux échelles doivent cependant bien être distinguées pour répondre à l'obligation de communication et de transparence.
5. Ce bilan doit être mis à jour tous les 3 ans.
6. Les facteurs d'émissions à utiliser par défaut sont ceux de la Base Carbone® (pour l'électricité, la référence à la Base Carbone® est obligatoire). La collectivité a la possibilité de choisir d'autres facteurs d'émissions si elles les justifient.
7. Un plan d'action doit être rédigé. Pour les collectivités, ce plan d'action est le PCET dont la portée sera fonction de l'échelle et des émissions retenues dans le bilan des émissions de GES.

◆ De la réglementation à l'acte volontaire

L'obligation réglementaire a deux limites :

1. Compte tenu de l'absence de contrôle et de sanction¹¹, elle est loin d'être généralisée, elle tend à devenir volontaire.

¹¹ L'amende de 1 500 € est symbolique et démontre la frilosité du législateur.

2. Elle ne couvre qu'une partie du champ, selon des données non vérifiables (il n'est pas possible de disposer des statistiques des déclarations) qui évoquent 50 % des entreprises et 30 % des collectivités territoriales, voire moins.

Dans le système français, il existe deux régimes :

- le régime des entreprises réglementées, qui composent avec la réglementation et pratiquent le minimum sauf à dépendre fortement d'un relationnel commercial – qui crée une forte pression à la conformité – afin d'éviter d'être appelé en responsabilité en vertu de la jurisprudence Exxon Valdez (la responsabilité du donneur d'ordre dans une pollution) ;
- les entreprises en dessous du plafond de verre de l'autorisation ou bien soumises à une autorisation pour la détention d'un produit (à une époque, le noir de carbone pour quelques kilos)¹².

Les entreprises non déclarantes (qu'elles soient soumises ou non à l'article 75 du Grenelle de l'environnement) représentent un volume important que les statistiques nationales appréhendent mal.

Nous avons entrepris une démarche qui consiste à constituer un bilan comptable Carbone®. Le bilan Carbone® de l'Ademe est fondé sur une statistique nationale, qui prend en compte les entrants d'un composant, les machines utilisées en excluant le plus souvent l'énergie grise, c'est-à-dire l'énergie nécessaire pour extraire les matériaux, l'industrialisation et la livraison de l'équipement.

Nous disposons, dans le bilan Carbone® Ademe, actuellement de 1 735 facteurs d'émissions dont certains pour un seul produit générique (exemple : l'essence sans plomb E85 dispose de 5 valeurs). Notre démarche consiste à établir le bilan (le bilan Carbone® Ademe est très loin du bilan comptable notamment par les regroupements qu'il opère) à partir du bilan comptable ou plus exactement, son expression dans les comptes, les grands livres qui permettent l'établissement du bilan. Pour cette raison, nous l'avons intitulé bilan comptable Carbone®.

Notre approche consiste à généraliser l'évaluation carbone en nous basant sur :

- les données du bilan carbone, qui ont le mérite d'exister ;
- pour les données qui n'existent pas, il s'agit de calculer sur une base d'analyse de cycle de vie, les éléments comme nous les avons présentés précédemment.

12 Le grand jeu des industriels, depuis la loi de 1976 sur les installations classées pour la protection de l'environnement, consistait à rechercher la limite inférieure à l'autorisation pour éviter les contrôles administratifs. Jeu qui démontre une absence de notion de responsabilité que les juges et les ONG ont été conduits à développer.

La nécessité d'identifier les actions en valeur carbone nous semble de plus en plus importante, afin de :

- > donner une information fiable à un client (exemple : mon expert-comptable¹³ émet 6,46 kg CO₂e pour une prestation de 100 €) ;
- > prendre connaissance des charges environnementales les plus fortes (l'expert-comptable a découvert que la première source de ses émissions carbone était les frais de bureau pour 34,7 % et non les déplacements de 18 %, comme il le pensait initialement).

1.3.2 Menace 2 : la pression des prix résultant de la rareté

Si nous lisons la presse économique, l'augmentation des prix de l'énergie est une vision du passé. Le choix des États-Unis et du Canada de l'exploitation des gaz de schiste, le maintien de la production de pétrole par l'Arabie saoudite pour des raisons géopolitiques de mainmise sur le Moyen Orient, ont divisé par deux les prix du pétrole, sur une courte période.

Si nous regardons les données historiques, celles-ci permettent de décrire les mouvements des prix, lesquels se sont stabilisés, après le premier choc pétrolier (1975), autour des 30 USD le baril de 1987 à 2005, avec une tendance légèrement inflationniste de 0,5 % par an. Cette période relativement stable a été remplacée par une forte turbulence, en raison de la pression de la demande jusqu'en août 2008, date de la crise des *Subprimes* – crise tout à la fois bancaire en raison de l'endettement excessif de la population la plus fragile dans les pays en développement, immobilière, suivant le mot d'ordre d'un ancien président français « tous propriétaires » et économique par un emballement de la demande – la tendance haussière ayant été retrouvée dès 2011 pour se stabiliser aux environs des 100 USD, prix considéré comme étant le prix de la pénurie tout en justifiant les investissements dans les gaz de schiste. La chute de 2014 résulte de l'offre importante de l'Arabie saoudite et de l'indépendance des États-Unis. Selon les scénarios de Shell étudiés précédemment, la demande de pétrole devrait croître jusqu'en 2025 puis chuter en raison de l'adaptation de l'industrie et des transports. Cette date pivot s'appuie sur l'anticipation d'une fin de période d'exploitation du pétrole en 2030 et du gaz naturel en 2050.

Les gaz de schiste ont un double effet sur les émissions de gaz à effet de serre :

- > un effet sur la consommation énergétique qu'il contribue à maintenir, voire augmenter ;

13 Cabinet Cicile, 74, rue d'Hauteville, 75010 Paris.

- la technique en elle-même est émettrice de gaz à effet de serre, l'eau sous pression nécessite des pompes consommatrices d'énergie, mais les additifs ne sont pas neutres également. Depuis 2010, le sénat américain a révélé l'usage de sortes d'additifs :
- les épaississants qui permettent d'accroître la viscosité de l'eau et de garder le sable en suspension dans le fluide, afin qu'il puisse atteindre toutes les fissures,
 - des produits avec un effet retard qui stoppent l'effet gélifiant des épaississants pour faciliter le retrait du fluide tout en laissant le sable dans la roche une fois l'extraction terminée,
 - les biocides, qui sont des désinfectants qui éliminent l'activité bactérienne dans l'eau injectée au cœur de la roche,
 - les réducteurs de friction qui facilitent la circulation de l'eau dans les fissures.

1.4 Les forces externes : les opportunités de marché, l'amélioration de la compétitivité

Enfin, nous risquons de souligner des évidences en tant que spécialistes du management environnemental depuis de nombreuses années – les auteurs sont aussi *lead auditor* ISO 9001, ISO 14001 et ISO 45001 (successeur de l'OHSAS 18001) – même si le message passe dans les faits quelques dizaines d'années plus tard.

Nous présentons les opportunités dans le cadre du développement durable, mot usé à force de le mettre à toutes les sauces de la communication. Pour le remplacer, les communicants utilisent à présent, soutenable ou un autre mot générique, "*smart*" dont l'usage premier dans la mode (chic, dandy, élégant) s'entend pour l'intelligence, semble être un raccourci en passant par une petite voiture de ville, produite à présent par Mercedes-Benz.

Nous reprendrons les trois piliers du développement durable.

1.4.1 L'opportunité économique

Mesurer le poids carbone d'un produit ou d'un service, donne une valeur sur le long terme au produit au service.

En effet, le prix monétaire, surtout compte tenu de la spéculation généralisée des milieux financiers, est une valeur extrêmement volatile. Nous en avons un excellent exemple avec les prix du pétrole dont la volatilité vise à affaiblir les principaux producteurs (géopolitique) tout en rendant obsolètes les stratégies d'énergies renouvelables (concurrence stratégique).

La valeur carbone est une donnée stable, pour réaliser le produit, je dois introduire X éléments, lesquels nécessitent pour pouvoir exister Y combinaisons de procédés pour les rendre opérationnels.

Pour modifier les éléments, j'investis en ingénierie de conception, en outils de production plus performants ou en méthodes qui réduisent la quantité de matériaux utilisés. L'aspect monétaire se traduit par la quantité achetée, laquelle doit être réduite au minimum pour rendre le produit performant et rentable.

La vision comptable et à court terme conduit le promoteur, même pour son usage propre, à recherché le moindre prix.

Le tableau 1.1 provient d'une étude pour des investisseurs faisant réaliser pour leur propre compte et en location, un immeuble de bureaux dans la région Nouvelle Aquitaine de 1 422 m² en quatre plateaux.

L'immeuble sur une durée de 30 ans est celui qui est proposé par le promoteur en VEFA (vente en état de futur achèvement, c'est-à-dire sur plan). Le second est le même bâtiment à 50 ans, en considérant que l'entreprise utilisatrice, maintien en l'état le bâtiment en faisant les remplacements nécessaires, le 3^e à droite correspond à un bâtiment avec une vision carbone.

Tableau 1.1 Comparaison d'un projet initial (30 ans et 50 ans) avec un projet carbone
(source : étude Johanson International)

Postes	Projet initial sur 30 ans	Projet initial sur 50 ans	Projet modifié sur 50 ans*
Prix VEFA	3 561 592 €**	3 561 592 €	3 551 962 €
Aménagements	1 629 919 €	1 629 919 €	1 744 074 €
Usage	2 842 433 €	4 737 389 €	3 553 042 €
Renouvellement	2 022 229 €	3 370 381 €	2 527 786 €
Prix locatif	6 335 880 €	10 559 800 €	14 270 000 €
Prix de revient global	12 020 241 €	13 057 283 €	11 376 806 €
Valeur vénale	1 427 000 €	0	2 000 000 €
* Sur la base de plusieurs dossiers en HQE et BREEAM. ** Prix VEFA + commission vente + TVA.			

Dans la valeur carbone, la seule limite à respecter consiste à respecter la valeur d'usage, c'est-à-dire le nombre de fois où l'acheteur, le consommateur peut l'utiliser tout en conservant la valeur d'usage intrinsèque. La mobilisation consumériste s'est mise en marche lorsqu'il est apparu que les produits achetés avaient un usage unique (société du mouchoir à jeter à usage unique).

Cet usage unique génère une augmentation de déchets, démultipliée par un emballage et un *marketing* très agressif, entourant le produit à usage unique, de supports pour la vente.

Le bien produit doit être acheté pour son usage, sans dépendre de son obsolescence programmée. Prenons deux exemples :

1. une maison ou un appartement résultant d'une des nombreuses opérations immobilières, qui voguent sur la vague de l'insuffisance des logements à proximité des lieux de vie et d'activité :
 - les coûts de construction et d'usage font l'objet de nombreuses études répartissant selon la règle suivante 30 % en coût d'investissement et 70 % en coût d'usage¹⁴,
 - le contenu carbone commence à être appréhendé au travers des analyses de cycle de vie. La principale difficulté consiste à déterminer la durée de vie du bâtiment,
 - pour l'acquéreur, propriétaire, la durée de vie est illimitée et rentre dans son patrimoine afin d'être transmis à ses héritiers. Cette vision idyllique se heurte à la réalité. Les acquéreurs de bâtiments HLM en ont fait l'expérience lorsqu'ils ont vu croître à l'infini les charges pour des bâtiments construits à la va-vite pour répondre à une demande forte et que les offices leur ont revendus, avec tout le cynisme dont sont capables certains gestionnaires d'organisations sociales, qui ont perdu de vue la mission qui leur était confiée,
 - une précision sur les charges induites à long terme et le coût exponentiel pour maintenir en l'état des ruines écologiques aurait dû être dans les contrats de vente. Une analyse fine sur la durée de vie d'usage – c'est-à-dire le maintien dans les mêmes conditions économiques des bâtiments – aurait conduit à constater l'obsolescence de ceux-ci et la nécessité de les remplacer par des bâtiments plus adaptés ;
2. les ordinateurs et les téléphones s'inscrivent dans une obsolescence programmée. Essayez de mettre de nouvelles applications dans des ordinateurs qui tournaient sous Windows xx, sur des téléphones *versus* 3 ou 4 alors que vient de sortir le modèle 6, qui promet des monts et merveilles, comme la vision en 3 D (d'usage indispensable ?). Un ordinateur, dont la durée de vie technique est de dix ans, dispose d'une durée de vie marketing de six mois¹⁵.

La valeur carbone doit être un outil de mesure de gestion des produits et des services afin d'assurer une vision à long terme des coûts économiques.

14 Pour de plus amples développements, lire l'ouvrage de Jean Hetzel, *Bâtiments HQE® et développement durable*, 3^e édition, AFNOR Éditions, 2013.

15 Étude de Jean Hetzel sur la deuxième vie des imprimantes et ordinateurs.

1.4.2 L'opportunité environnementale

La valeur carbone donne un indicateur essentiel dans les choix environnementaux. Les produits ou les services utilisent pour leur réalisation des ressources issues d'énergie fossile ou renouvelable.

De tout temps, depuis la découverte du feu, l'homme utilise des ressources fossiles pour ses activités. Dès l'âge de bronze, le fer et ses alliages ont été mis en œuvre pour réaliser des outils, des armes et des ustensiles de la vie pratique.

Il ne s'agit pas d'interdire l'usage des énergies fossiles ou des matériaux fossiles mais de les utiliser avec parcimonie, en bon père de famille, selon l'expression du Code civil, ce qui signifie avec une vision patrimoniale de conservation pour les générations futures. Le cas des bois de construction semble être le plus emblématique. La croissance d'une forêt pour être en âge adulte nécessite un investissement à l'horizon de 50 à 100 ans. L'investissement se réalise pour les générations ultérieures, sauf à pratiquer le pillage des ressources précédentes. Lors de la coupe, faite de façon respectueuse, c'est-à-dire en choisissant des essences à maturité, sans détruire les jeunes pousses. Le séchage nécessite différentes opérations, lesquelles se pratiquaient en trempant pendant des décennies voire une centaine d'années pour les poutres des navires, afin de rendre imputrescibles les bois. Les bois des maisons autour de la Cathédrale de Strasbourg correspondent à ces pratiques. Aujourd'hui, les bois sont exploités avec un horizon d'une vingtaine d'années et aspergés dès la coupe de produits toxiques, qui contaminent les sols.

Toute énergie fossile ou ressource non renouvelable, devrait être gérée en recherchant une réutilisation systématique ou une réutilisation pour une deuxième vie du produit. Le recyclage pour la création d'un nouveau produit ou un nouvel usage est une panacée dont la partie marginale devrait être la valorisation énergétique. Sous l'égide des pouvoirs publics, de nombreuses collectivités ont mis en œuvre des valorisations énergétiques, pour créer des réseaux de chaleur, les conduisant à accepter des déchets industriels banals des zones d'activités, lesquels sont enlevés gratuitement contrairement aux principes d'égalité devant la loi¹⁶.

La valeur carbone donne au travers de ses composants, les usages qui résultent de l'usage de ressources non renouvelables (à forte capitalisation carbone) et pousse à utiliser les ressources renouvelables à faible intensité carbone.

16 Constat fait en région toulousaine, de telles pratiques ne poussent guère au tri et à la valorisation des déchets.

L'usage du bois permet dans le cadre d'une gestion durable de la forêt de faire appel à une ressource qui, au travers de la photosynthèse, stocke du carbone dans sa phase de croissance, qui libère du carbone ou du méthane lors de sa décomposition. La gestion durable des forêts réalise l'équilibre entre ses différents phénomènes. Pour cette raison, la notion de puits de carbone s'est imposée dans le cadre de la gestion durable des forêts (malgré les réserves fondées que nous étudierons ultérieurement).

L'économie circulaire permet également d'adopter une vision peu carbone. Toutefois, il faut être prudent avec cette vision qui fleure le repli sur soi voire le racisme, lequel est tout à la fois le refus de l'autre et de la différence :

- il est légitime de rechercher des ressources de proximité, fondées sur des compétences développées depuis de longues années et le bien-être de tous. Le développement d'une agriculture de proximité, biologique et très respectueuse de l'environnement, respectant les rythmes de la nature et les besoins de la biodiversité, ne peut qu'être soutenu et encouragé. De la même façon, les métiers d'accompagnement des plus jeunes, des plus démunis ou qui ont besoin d'un accompagnement social doivent être enrichis et structurés dans une vision sociale de la ville ;
- il faut également se rappeler des leçons d'écologie humaine de Jared Diamond, *Effondrement : comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*¹⁷, qui rappelle les principes de base de la survie des sociétés :
 - les sociétés humaines qui survivent sont celles qui échangent avec les autres sociétés (dans le sens des autres populations) en se fondant sur le troc, le commerce et la connaissance des autres,
 - celles qui dépérissent sont celles qui créent une caste de guerriers, inutiles et non producteurs, qui font peser sur la société le poids de leur inutilité. Dans la société moderne, la captation des richesses par une très faible minorité correspond très clairement à cette caste. La théorie du ruissellement (*Trickle Down Economics*) est au mieux risible et au pire, cynique¹⁸. Cette vision popularisée par Ronald Reagan, responsable de l'arrêt des innovations sociales comme le revenu universel et dont les politiques, très libérales, ont conduit à l'augmentation des inégalités, le 1 % les plus riches captant de 40 % de la richesse américaine dans les années 1970 à plus de 51 % en 2010¹⁹.

17 Essais folio, 2009, ouvrage indispensable pour tous les décideurs.

18 Il ne faut pas oublier la sidération de Martin Hirsch, alors haut-commissaire aux solidarités actives contre les pauvretés du « gouvernement Fillon » lorsqu'un grand patron, une des plus importantes fortunes de France, lui confiait de craindre de ne pouvoir continuer à constituer sa collection d'art moderne, bénéficiant de l'exonération fiscale de la jurisprudence Fabius (exonération fiscale des œuvres d'art), si des taxations sur la fortune se mettaient en place.

19 Source : Thomas Piketty, *Le capital au XXI^e siècle*.

Jared Diamond s'appuyait sur l'étude des sociétés de colonisation du Groenland, mais le parallèle est assez saisissant entre ces sociétés de la fin du Moyen Âge²⁰ et le monde moderne. Les ressorts sont les mêmes : une infime minorité, qui détient le pouvoir, l'argent et les clés de la religion (aujourd'hui le profit à court terme), ne crée aucune richesse, mais dépense pour conquérir de nouveaux territoires avec des vassaux, qu'ils méprisent pour accroître leur pouvoir.

L'écologie se base sur un équilibre des milieux et tout déséquilibre provoque des ruptures et donc des chutes.

1.4.3 Les opportunités sociales

La stratégie bas carbone fournit l'occasion de créer de nouvelles connaissances sur le poids différencié des activités. Il est difficile de parler de la situation des salariés tant les situations sont diverses. La notion de salariat se réduit globalement au niveau mondial et l'activité prend des formes diverses, dont les pires sont celles de l'exploitation des situations de dépendance²¹, des plus faibles à la recherche d'un revenu. Sans être particulièrement marxiste, il est aisé de constater que certaines situations relèvent des écrits de Marx, notamment par la pression pour un coût du travail le plus faible possible, joint à une précarité de plus en plus développée et une optimisation des profits dont la partie émergée correspond aux dividendes distribués.

Au contraire, dans une démarche bas carbone, il s'agit de développer une valeur sociétale des actions bas carbone, c'est-à-dire au profit du plus grand nombre. Pour conduire une stratégie bas carbone, il est nécessaire de :

- enrichir les métiers existants en leur donnant par la formation une nouvelle connaissance, comme pour les comptables, afin de leur permettre de développer les bases de données de comptabilisation. Il peut s'agir également de former les techniciens, afin de leur permettre de développer des produits ayant une moindre valeur carbone sur la base des techniques d'analyse de cycle de vie ou d'évaluation des données carbone ;
- investir en recherche et développement tous les secteurs bloquants tels que le stockage de l'électricité, mais également la réutilisation des produits et donc des matériaux pour leur donner une deuxième vie, voire plus ;
- créer en recherche et développement afin de créer des valeurs faiblement carbonées, nécessaires pour réussir les transitions énergétiques et écologiques indispensables ;

20 La série *Vikings* illustre très bien le propos.

21 Une réflexion devrait être conduite sur le développement de l'économie informelle, voire aux régimes à faibles droits – autoentrepreneurs, stagiaires, contrats précaires lesquels couvrent des situations qui vont de l'esclavage à la dépendance sans droit.

- si nous regardons les objectifs du programme « Sky » de Shell, les études stratégiques des grands groupes soulignent que l'accord de Paris dans le scénario RCP 2.6 est « techniquement et économiquement faisable ». Les pouvoirs publics n'ont qu'à donner un cadre intelligent à la stratégie bas carbone ("*Be smart*" pourrait en être le *slogan*).

1.5 Les liens entre la stratégie bas carbone et les normes de l'ISO

La stratégie bas carbone ne consiste pas à jeter au panier toutes les techniques développées depuis les années 1990 afin de réduire les impacts environnementaux. Il s'agit, au contraire, d'utiliser tous les outils disponibles et notamment ceux qui ont fait l'objet d'une norme ISO et de ce fait, ont une dimension universelle.

Parmi ses outils, nous pouvons citer :

- le système de management de l'ISO 14001 qui permet de fixer une stratégie et des plans d'action pour réduire les impacts environnementaux. Nous empruntons à la version 2015 des normes de management, l'exigence de la mise en place d'une stratégie pour faire face aux enjeux et aux opportunités du management de l'environnement ;
- les textes ISO sur les labels autour de l'ISO 14021 lesquels rappellent que n'est pas "*green*" qui veut et que le label environnemental suppose une approche intégrée et sur un cycle de vie ;

ISO 14021:2016

Introduction

La garantie de fiabilité est essentielle pour les autodéclarations environnementales. Il est important de procéder correctement à la vérification pour éviter les effets négatifs sur le marché tels que les obstacles au commerce ou la concurrence déloyale, susceptibles d'apparaître suite à des allégations environnementales non fiables et mensongères.

- les textes sur les performances environnementales de l'ISO 14031 qui donnent un premier cadre à une taxonomie, qui ne portait pas ce nom en différenciant les performances des conditions environnementales, de management et du niveau opérationnel, fort utiles pour caractériser le périmètre que l'on envisage, notamment dans les évaluations (au niveau de la planète, de la région, du site, du management ou bien de l'opération) ;
- les textes sur l'analyse du cycle de vie de l'ISO 14044:2017, lesquels ont fait la passerelle entre la recherche fondamentale et la pratique industrielle ;

- celui de l'ISO 14062 sur l'écoconception ;
- les normes ISO 14064 pour l'évaluation des gaz à effet de serre qui donne un cadre conceptuel que l'on retrouve dans les normes ISO 14030 pour l'évaluation et la certification des obligations vertes.

Nous avons abordé cette question rapidement dans l'avant-propos. Pour conduire une stratégie bas carbone, il est indispensable de s'appuyer sur :

1. une volonté politique (*Plan*) ;
2. des outils de mise en œuvre sur les plans technique et financier (*Do*) ;
3. des outils d'évaluation et de *reporting* (*Check*) ;
4. une perspective globale et l'amélioration (*Act*).

Nous utilisons le processus PDCA (Planifier/Développer/Contrôler/Améliorer), fortement utilisé dans le cadre des normes ISO, pour développer des processus en ne faisant référence qu'aux principales normes utilisées.

1.5.1 Planifier (*Plan*)

La volonté politique doit s'inscrire dans une perspective, le management s'interroge régulièrement pour connaître l'état d'avancement de la stratégie bas carbone. De nombreuses normes de management existent, mais il ne s'agit pas d'en faire le catalogue. Nous décrivons les normes développées pour prendre en compte la réduction des impacts environnementaux, lesquelles sont soit structurantes comme la norme ISO 14001 par la mise en œuvre du système de management, soit fournissent des outils et des méthodes indispensables comme l'ISO 14040 pour l'analyse du cycle de vie. Les normes qui visent à la qualité, à l'hygiène et à l'environnement ne sont qu'indirectement contributrices à la stratégie bas carbone, sauf si elles les prennent en compte spécifiquement en raison du domaine d'action (l'énergie, la gestion de l'eau ou des déchets, par exemple).

Pour les entreprises ou les collectivités, la stratégie de management s'inscrit dans le cadre de l'accord de Paris et notamment de l'engagement de réaliser l'objectif de 2 °C en 2050 avec une cible de 1,5 °C, cette perspective s'inscrit totalement dans une politique globale bas carbone, qui peut s'appuyer sur l'ISO 14001:2015.

Le chapitre 4 de la norme « Contexte de l'organisation » s'applique parfaitement et ce chapitre permet aux entreprises et aux collectivités locales de structurer leurs démarches pour une stratégie bas carbone. En termes normatifs, cette perspective s'appelle l'amélioration continue, laquelle suppose que chaque organisation puisse prendre la mesure de ses enjeux et des moyens disponibles pour progresser. Il ne s'agit pas simplement de montrer du doigt la lune, mais également de définir comment mettre en place les actions pour y parvenir.

Pour les collectivités locales qui souhaitent utiliser les normes plus spécifiques, la norme ISO 37101:2016 *Développement durable des communautés - Système de management pour le développement durable - Exigences et lignes directrices pour son utilisation* est indispensable. Cette norme définit les exigences pour la mise en place du développement durable pour les cités dans le cadre d'un système de management. La norme donne un cadre à la ville durable.

Elle demande aux collectivités et aux communautés de souscrire aux six finalités du développement durable suivantes :

- **l'attractivité**, comprenant l'attrait de la ville ou de la communauté pour ses citoyens et les autres parties intéressées. Elle s'applique aussi bien aux investisseurs, qu'au ressenti d'appartenance, qu'à la vision culturelle partagée, qu'à la localisation et à ses attraits géographiques, et qu'au sentiment d'identité ;
- **la préservation et l'amélioration de l'environnement**, comprenant l'amélioration des performances environnementales, y compris la réduction des émissions de gaz à effet de serre ; la protection, la restauration et la valorisation de la diversité biologique et les services écosystémiques, notamment la protection des écosystèmes, des plantes et de la diversité animale et des migrations, ainsi que la diversité génétique et la réduction des dangers pour la santé ;
- **la résilience**, comprenant aussi bien l'anticipation des événements, l'adaptation et/ou la réduction des effets des changements climatiques, les chocs économiques et leurs modes de prévention, que l'évolution sociale ;
- **l'usage responsable des ressources**, comprenant la consommation, la distribution, la réduction, la réutilisation et le recyclage des matériaux, la gestion améliorée des terres, le respect de la rareté de tous les types de ressources (naturelles, humaines, financières), la mise en place de transports, de stockages et de productions durables ;
- **la cohésion sociale**, comprenant l'accessibilité, la culture, le dialogue avec les parties externes non limitées par des frontières de la ville ou de la communauté, la diversité, l'équité, l'héritage, l'inclusivité, la réduction des inégalités, l'enracinement, le sentiment d'appartenance et la mobilité sociale ;
- **le bien-être**, comprenant l'accès aux opportunités, la créativité, l'éducation, le bonheur, l'environnement sain, l'amélioration de l'indice de développement humain, la ville habitable, la prospérité, la qualité de vie, la sécurité, la confiance en soi, la protection sociale.

Pour mémoire, nous avons trouvé comme norme éventuellement pertinente, la norme ISO 50001 pour le management de l'énergie.

1.5.2 Développer (Do)

Pour mettre en place les plans d'action de la stratégie bas carbone, il est nécessaire de disposer de normes opérationnelles. Deux séries de normes correspondent à ces besoins : les normes ISO 14064 pour la quantification des gaz à effet de serre et les normes ISO 14030 (*Green debt instruments*) pour la quantification des obligations, des crédits et des avoirs environnementaux dits « obligations, crédits ou avoirs verts ».

L'adjectif « vert » (*Green*) est une appellation trompeuse car il s'agit d'une allégation qui, au mieux, ne peut pas être vérifiée ou vérifiable. Toutefois, elle peut être trompeuse car les consommateurs ou les investisseurs ont différents niveaux de définition de ce qui peut être vert – favorable à l'environnement, n'atteint pas la couche d'ozone, n'est pas toxique pour l'environnement. Ces appellations ne sont plus guère utilisées à la suite des normes sur l'étiquetage des produits ISO 14020 et suivants, selon la nature de l'étiquetage. Un des buts des normes ISO 14030 est de donner un sens précis à ce terme qui a déjà été adopté par les milieux financiers et qui répond à une demande réelle des investisseurs.

Les normes ISO 14064 donnent un cadre structurel pour l'évaluation des démarches carbone en raison :

- de l'ancienneté de ces normes, élaborées dès les années 2000 ;
- de leur opérationnalité donnant un triple cadre.

Nous balayons au travers ces textes pratiquement trente ans de normalisation environnementale, laquelle a essaimé dans le domaine du bâtiment et de la ville durable.

Ce n'est pas un hasard, si les normes sur les gaz à effet de serre fournissent le squelette, la charpente de cet ouvrage. Ces normes font un pont légitime entre les travaux du GIEC et l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre, dans le cadre des vérifications professionnelles.

Pour la stratégie bas carbone, les règles se mettent en place, les normes ISO 14064:2018/2019 correspondent à un cadre abouti et internationalement admis pour la réalisation de la stratégie bas carbone. Il existe une certaine compatibilité entre les normes ISO 14064:2018/2019 et les textes du *GHG Protocol*. Ce n'est pas un hasard, si les normes ISO 14030 reprennent la même structure en quatre parties : *Partie 1 Processus pour les obligations vertes*, *Partie 2 Processus pour les crédits verts*, *Partie 3 Taxonomie* et *Partie 4 Vérification*.

Les normes ISO 14064:2018/2019 relatives au gaz de serre ont plus de dix ans. Elles sont structurées en trois parties. Elles ont été révisées et les nouvelles versions, dont nous présentons les principaux éléments, du mois de décembre 2018 au mois d'avril 2019.

ISO 14064-1:2018

Spécifications et lignes directrices, au niveau des organisations, pour la quantification et la déclaration des émissions et suppressions des gaz à effet de serre.

Il s'agit de définir les principes et les exigences pour la mesure, la quantification et la déclaration des gaz à effet de serre, sur les sites puis globalement au niveau des sociétés, qu'il s'agisse d'une entité ou d'un groupe, notamment pour les règles de regroupement. Cette norme règle les principes de comptabilisation et de déclaration des émissions aux autorités publiques ou dans les déclarations extra-financières, telles que les rapports RSE (responsabilité sociétale et environnementale).

ISO 14064-2:2019

Spécifications et lignes directrices, au niveau du projet, pour la quantification, le contrôle et la déclaration des réductions d'émissions ou d'accroissements de suppressions des gaz à effet de serre.

Le domaine de cette norme est celui de l'affichage des déclarations de réduction d'émissions de gaz à effet de serre ou de la suppression de ceux-ci. La norme sert d'appui pour toutes les méthodes de déclaration de crédit carbone, qu'ils soient mobilisés ou non sur les marchés.

ISO 14064-3:2019

Spécifications et lignes directrices pour la vérification et la validation des déclarations des gaz à effet de serre.

Cette norme établit les règles relatives à la vérification des déclarations et leurs validations, notamment par tierce partie en faisant appel à des vérificateurs de gaz à effet de serre.

La norme **ISO 14064** ne peut pas être isolée des autres normes. Nous allons brièvement analyser les apports et les relations entre l'**ISO 14064** et les autres normes.

Il existe des outils pour mesurer les émissions des gaz à effet de serre – la première étape vers l'élaboration et l'exécution de stratégies de décarburation de l'organisation. Heureusement, beaucoup de ces stratégies ont l'avantage de réduire les coûts de l'énergie achetée, de matériaux et de services. Les approches de gestion pour réduire les émissions à effet de serre (GES) de gaz ne sont pas nouvelles, mais elles doivent être plus largement déployées.

Le contexte externe comprend des indicateurs de condition environnementale tels que le réchauffement climatique et les impacts du changement climatique connexes. Certaines organisations ont également trouvé utile l'ISO 50001:2011 *Systèmes de management de l'énergie - Exigences et recommandations de mise en œuvre*. Cette norme, tout d'abord publiée en 2011 (et révisée en 2018), a été adaptée à la démarche de management environnemental ISO 14001:2015 afin de répondre à l'objectif spécifique de gestion de la consommation d'énergie de l'organisation dans le but de parvenir à des améliorations de performances. La réduction de la consommation d'énergie offre de nombreux avantages, en commençant par la réduction des coûts de l'énergie au niveau organisationnel. Mais les avantages ne s'arrêtent pas là. Lorsque de nombreux consommateurs réduisent leurs consommations d'énergie, une entreprise productrice d'électricité peut distribuer une énergie plus stable ou en l'augmentant pour une autre partie de sa clientèle sans ajouter de nouvelles installations de production. Dans certains cas, les centrales plus polluantes, notamment celles qui utilisent le charbon, peuvent être arrêtées, ce qui induit une charge carbone de l'électricité plus réduite et permet une utilisation plus efficace de l'énergie en la complétant par des sources d'énergie renouvelables.

L'ISO 14064:2018/2019 contribue directement aux finalités suivantes : l'attractivité, la préservation et l'amélioration de l'environnement, la résilience, l'usage des ressources. Les collectivités y trouveront tout à la fois des données de base pour la construction des plans de développement durable et des indicateurs fiables pour assurer le suivi des actions.

Pour mettre en œuvre le développement durable dans les organisations, il est possible d'identifier *a minima* douze domaines d'actions (d'autres domaines d'actions peuvent être développés par les organisations). Nous avons repris les références de la norme ISO 37101:2016.

- 4.7.2 Gouvernance, responsabilisation et engagement
- 4.7.3 Éducation et renforcement des connaissances
- 4.7.4 Innovation, créativité et recherche
- 4.7.5 Santé et salubrité dans la communauté
- 4.7.6 Culture et l'identité de la ville et de la communauté
- 4.7.7 Le vivant ensemble, l'interdépendance et la mutualité
- 4.7.8 Économie, production et consommation durables
- 4.7.9 Les lieux de vie et de travail
- 4.7.10 La sécurité
- 4.7.11 Les infrastructures communautaires intelligentes
- 4.7.12 La mobilité
- 4.7.13 La biodiversité et les services écosystémiques

La contribution directe de l'ISO 14064:2018/2018 est relative aux domaines d'action suivants :

- 4.7.2 Gouvernance, responsabilisation et engagement
- 4.7.3 Éducation et renforcement des connaissances
- 4.7.4 Innovation, créativité et recherche
- 4.7.5 Santé et salubrité dans la communauté
- 4.7.8 Économie, production et consommation durables
- 4.7.10 La sécurité
- 4.7.11 Les infrastructures communautaires intelligentes

Les normes ISO 14030 sont structurées à l'instar des normes ISO 14064 en quatre parties. Elles sont actuellement (en avril 2019), au stade du CD (*Committee Draft*), c'est-à-dire qu'il s'agit de l'apport des experts. Ces normes résultent des initiatives autour des "*Green Bond Principles*" édités par The International Capital Market Association (ICMA), basée à Zurich et regroupant 530 organisations de 60 pays, notamment, les émetteurs d'obligations (*Issuers*), les intermédiaires financiers, les investisseurs et les autorités de régulation des marchés financiers. Cette association promeut des principes applicables aux opérations financières dans le cadre de "*Green, Social and Sustainability Bonds*", c'est-à-dire des obligations tout à la fois environnementales, sociales et durables, appliquant à la finance des principes venant de l'industrie.

Les normes ISO 14030 sont établies afin de donner un cadre de référence pour la certification des obligations et crédits verts, pour l'application des principes applicables à ces instruments de debt.

Les principes s'appliquent à la mise en œuvre et à la gestion des obligations environnementales suivant les éléments relatifs :

- les avantages environnementaux des objets de financement ;
- le processus de sélection et d'évaluation du projet ;
- la gestion du produit financier ;
- le rapport d'évaluation ;
- la revue par tierce partie.

La norme ISO 14030 fournit des exigences spécifiques et des lignes directrices fondées sur les "*Green Bond Principles*" pour l'émission et la vérification des titres de créances environnementales, mais pas uniquement limités à la notion d'obligation. L'objectif est de fournir au marché un cadre commun pour définir le contenu d'une obligation environnementale.

La norme ISO 14030 comprend trois parties organisées autour des éléments suivants (voir figure 1.1) :

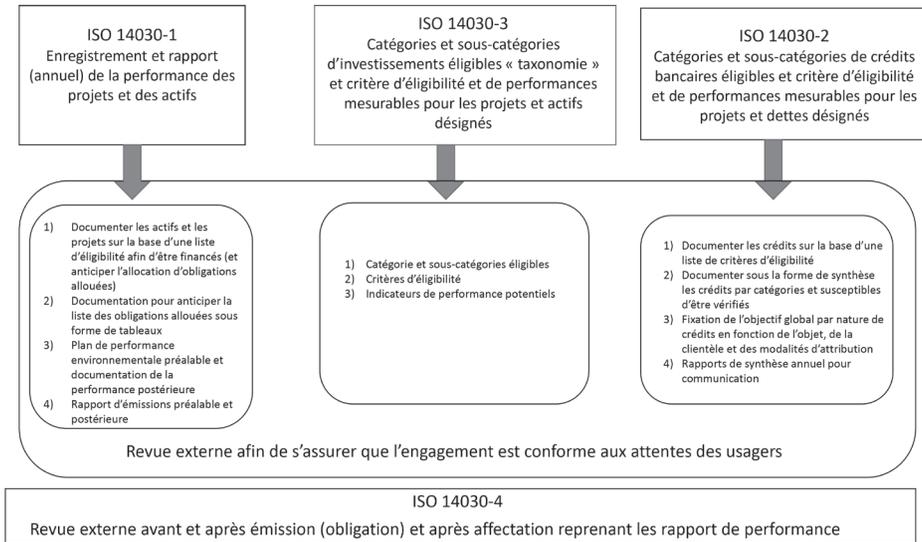


Figure 1.1 L'organisation de la norme ISO 14030

- l'ISO 14030-1 conduit à identifier les projets et les actifs éligibles ainsi que le processus d'identification et affectation des fonds au fur et à mesure du développement du projet ou de l'acquisition de l'actif ;
- l'ISO 14030-2 couvre les prêts verts (*Green Loans*), lesquels ont certaines particularités comme celles d'établir une relation avec un ou des emprunteurs et peuvent faire l'objet d'une taxonomie simplifiée, pour les crédits à objet environnemental par nature (par exemple : installation de panneaux photovoltaïques) ;
- l'ISO 14030-3 définit les catégories et les sous-catégories relatives aux critères de performance et aux indicateurs qui sont liés (taxonomie) ;
- l'ISO 14030-4 fournit les modalités de vérification préalable et *ex post* pour assurer que le contenu correspond aux exigences.

1.5.3 Contrôler (Check)

Dans toutes les normes de management, un contrôle doit être mis en œuvre. Le principe de base du management suppose la confiance dans la mise en œuvre, mais implique un contrôle, ce qui n'est qu'une vérification nécessaire

au management et non une critique acerbe pour rechercher les faux pas ou les malfaçons. Un système de contrôle doit être organisé à différents niveaux :

- au niveau opérationnel, il s'agit de contrôle croisé en personnes du même niveau et du contrôle par sondage du niveau hiérarchique, opérationnel supérieur (dit n+1). Ces contrôles visent à éliminer les erreurs matérielles ou de compréhension, aisément décelables ;
- au niveau management, il est d'usage de pratiquer soit des analyses sur des points particuliers, notamment lorsqu'il existe des points critiques – remise au client, passage à une autre phase plus complexe, soit de s'appuyer sur des audits internes.

La notion d'audit est indispensable pour conduire toutes les actions de management, l'audit ayant été introduit par les experts-comptables, lesquels procèdent à des vérifications.

L'audit, notamment dans le cadre du management environnemental, identifie si les moyens mis en œuvre, sont adaptés et si les règles sont suffisamment comprises et mises en œuvre. Nous avons eu l'occasion de constater lors d'audits de certification, la frustration de certains techniciens ou techniciennes, qui attendaient de l'audit environnemental, la remise en cause des pratiques professionnelles. L'audit donne les écarts par rapport à la norme, non pas par rapport aux lacunes du management. Les audits de management évoluent de plus en plus, vers une évaluation de la performance du système, sous l'impulsion des exigences performancielles. L'audit est fait par sondage et fournit une liste d'écarts. Les supports d'audit sont des entretiens, des éléments de preuve et les supports demandés par l'auditeur sur la base du plan d'audit.

L'ISO 14001:2015 impose à l'organisation :

- des audits internes réalisés par des auditeurs formés et qualifiés. Il est nécessaire que l'ensemble des processus soit audité au moins une fois sur l'ensemble du processus de certification – 3 ans ;
- des audits externes dans le cas d'une certification par une tierce partie, la fréquence est généralement d'un audit de certification tous les trois ans et un audit de surveillance annuel, plus léger, entre les deux audits de certification.

Les normes ISO 14064 et ISO 14030 s'appuient sur la vérification.

La vérification suppose une analyse sur pièces, il s'approche plus de l'audit comptable, car nous avons le devoir de contrôler toutes les phases du projet et la réalisation des exigences décrite par les normes.

La vérification est plus complète en sachant que si une valeur est donnée, il est obligatoire pour le vérificateur de s'assurer de la pertinence des éléments et l'exactitude des calculs, ce qui n'est jamais réalisé en audit de management.

En matière de *Green Bonds*, la vérification se réalise dans une phase dite préalable, lorsque le projet de financement et de création des obligations est conçu et dans la phase dite « post », qui, dans le cadre de la certification du *Climate Bond Initiative*, doit être effectué dans un premier temps (12 à 24 mois) après l'émission de l'obligation. Cela signifie que le vérificateur s'assure que le financement a bel et bien été attribué au projet désigné et que l'obligation mise en œuvre est conforme aux *Green Bond Principles* ou au référentiel du *Climate Bond Initiative* et ultérieurement de l'ISO 14030, après publication.

1.5.4 Améliorer (Act)

L'amélioration – on parle également d'amélioration continue – est à prendre en compte dans le cadre de l'accord de Paris et, comme nous l'écrivions précédemment, la stratégie bas carbone ne se conçoit que dans la perspective du scénario RCP 2.6 du 5^e rapport du GIEC (soit environ +1,5 °C par rapport à l'année 1750) (voir figure 1.2).

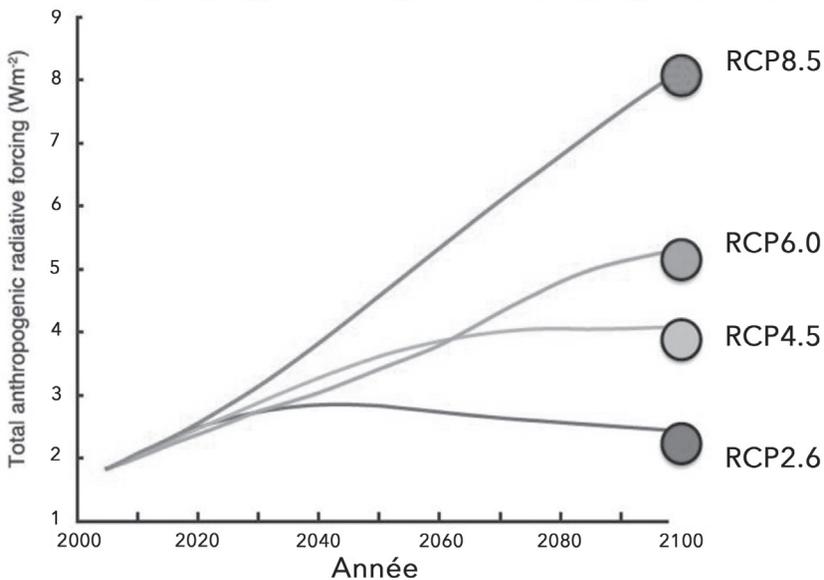


Figure 1.2 Le forçage radiatif selon les différents scénarios du rapport du GIEC (source : Projections – Intervention de Valérie Masson-Delmotte, 08/10/2014)

2

Les notions de base relatives aux gaz à effet de serre

Contrairement à une idée répandue, le CO₂ n'est pas le seul gaz à effet de serre et si la presse évoque, de temps en temps, le méthane connu au travers du « pet des vaches », la liste des gaz à effet de serre est longue¹. De plus, comme nous le verrons dans le chapitre trois, il existe d'autres contributeurs au changement climatique qui ne sont pas des gaz (le noir de carbone par exemple).

On distingue les gaz à effet de serre « naturels », comme la vapeur d'eau et le CO₂, lesquels préexistent à l'apparition de l'homme sur terre, mais également le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), l'ozone (O₃) et les gaz « industriels », qui n'existent pas à l'état naturel et dont les plus connus sont les CFC – interdits par le protocole de Montréal de 1987 – mais encore présents dans un certain nombre de systèmes de réfrigération, les halocarbures (comprenant des molécules de gaz halogène tels que le fluor et le chlore combinés avec des hydrocarbures), mais également l'hexafluorure de soufre (SF₆) que l'on utilise dans les applications électriques et les doubles vitrages.

La norme ISO 14064-1:2018 donne un cadre afin de pouvoir déterminer la contribution de chaque organisation – entreprise ou collectivité – afin de déterminer la contribution à l'émission ou à la réduction des gaz à effet de serre...

Comme nous l'avons précisé précédemment, la vapeur d'eau n'est pas mesurée en tant que gaz à effet de serre, car elle a une durée de vie de quelques semaines, ce qui n'empêche pas les scientifiques de faire des recherches sur les facteurs globaux de contribution à l'effet de serre de la vapeur d'eau, laquelle est l'élément déterminant du phénomène, y contribuant pour 72 %² (la vapeur d'eau plus les nuages).

1 Voir les articles de Manicore.com, le site manicore.com a été remplacé en août 2018 par jancovici.com en français et en anglais.

2 Source : GIEC, rapport 2007.

ISO 14064, Partie 1

3.1.1 Gaz à effet de serre GES

Constituant gazeux de l'atmosphère, naturel ou anthropique, qui absorbe et émet le rayonnement de longueurs d'onde spécifiques du spectre du rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre, l'atmosphère et les nuages.

Note 1 : pour obtenir la liste des GES, se référer au dernier Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Note 2 : la vapeur d'eau et l'ozone sont des gaz à effet de serre d'origine anthropique et naturelle mais ils ne figurent pas parmi les GES reconnus étant donné que, dans la plupart des cas, il est difficile d'isoler la composante de réchauffement planétaire induite par l'Homme et imputable à leur présence dans l'atmosphère.

2.1 La description des principaux gaz à effet de serre

La définition d'un gaz à effet de serre est à la fois très simple et très compliquée pour le profane : un « gaz à effet de serre » est tout simplement un gaz présent dans l'atmosphère terrestre et qui intercepte les infrarouges émis par la surface terrestre. Ce sont des gaz dont nous n'avons pas entendu parler depuis « tout petit déjà » parce que ni l'azote ni l'oxygène, les deux gaz les plus abondants dans l'atmosphère (78 % et 21 % respectivement), que beaucoup d'entre nous connaissent, n'ont cette propriété (pour les amateurs de précisions, un gaz ne peut absorber les infrarouges qu'à partir de trois atomes par molécule, ou à partir de deux si ce sont deux atomes différents. Du coup ni l'azote – diazote pour être précis – ni l'oxygène – dioxygène pour l'être tout autant – ne sont dans la catégorie des gaz à effet de serre)³.

2.1.1 Le dioxyde de carbone (CO₂)

Le CO₂ est le principal gaz à effet de serre, ayant une permanence dans l'atmosphère supérieure à cent ans. Il contribue à la photosynthèse.

Les applications pratiques sont les suivantes.

◆ Les origines

Le CO₂ existe sous deux formes principales :

1. sous une forme fossile, les principaux gisements, en France, se situent en bordure du Massif central :

3 J. M. Jancovici, *Quels sont les gaz à effet de serre ?*

- à Montmirail, découvert en 1987, il est exploité pour 30 ans, sur 37,5 km². Le gisement d'un gaz à 96 % de dioxyde de carbone est situé à 2 500 m de profondeur, avec des réserves estimées à 1 milliard de m³. Mis en service en 1991, le gisement a été exploité par la société Air Liquide avec une production de 300 t/jour,
 - à Vacquières, découvert en 1995, il est exploité pour 25 ans, sur 30 km². Le gisement d'un gaz à 98 % de dioxyde de carbone est situé à 2 500 m de profondeur, avec des réserves estimées à 1 milliard de m³ ;
2. la combustion ou la décomposition de matières organiques.

◆ Les applications pratiques et industrielles

Le CO₂ est utilisé pour ses propriétés physiques (solvant) ou chimiques (acide). Il se liquéfie aisément au-dessous de -31 °C. C'est sous forme liquide qu'il se trouve dans les bouteilles du commerce. La neige carbonique est la forme solide, qui se sublime à -79 °C, sous la pression atmosphérique, et que l'on emploie comme agent réfrigérant. Le gaz carbonique sous pression est soluble dans l'eau (eaux minérales, eau de Seltz). À l'état supercritique (sous une pression supérieure à 75 bars, à une température de 35 °C), le gaz carbonique possède des propriétés de solvant très utilisées dans l'industrie, où il remplace avantageusement les solvants chlorés (CFC – chlorofluorocarbures) et l'eau.

Le CO₂ est un sous-produit industriel de la fabrication de l'ammoniac (lors de la production de H₂), de la chaux et des ciments (calcination du calcaire), du méthanol, du bioéthanol, de la bière, du vin (fermentations alcooliques). Il est récupéré à ce stade et il subit des épurations pour l'amener à une qualité soit industrielle, soit alimentaire. On l'utilise notamment pour les boissons gazeuses, l'industrie agroalimentaire (surgelés et fourgons réfrigérés), le traitement de l'eau, le soudage et le nettoyage.

En France, les principales multinationales des gaz industriels sont Air Liquide, Messer France, Linde Gas, Air Products.

Les usages industriels sont les suivants :

- pour la gazéification des boissons et l'industrie agroalimentaire, un CO₂ très pur est utilisé : on parle de CO₂ de qualité « alimentaire » ;
- il existe de multiples applications de niche, comme l'utilisation du CO₂ supercritique pour la cosmétique, la pharmacie ou l'électronique.

De nouvelles applications du CO₂ se développent et parfois peuvent être une solution de séquestration à condition d'être utilisées en aval des applications industrielles.

Par exemple⁴ :

- la récupération assistée du pétrole (EOR-CO₂) pour la récupération assistée du pétrole (EOR : *Enhanced Oil Recovery*) utilisée depuis les années 1950 et qui permet d'augmenter de 30 à 60 % le pétrole extrait ;
- au niveau industriel, le CO₂ sert à la synthèse d'urée pour les fertilisants ou la production de plastiques, et l'acide salicylique est utilisé comme médicament, conservateur alimentaire et antiseptique.

Dans les synthèses en développement (synthèses assez bien connues mais non industrialisées), on compte les polycarbonates servant à produire des élastomères pour des applications cliniques, ainsi que des carbonates organiques linéaires, utilisés comme solvants en médecine, pour les cosmétiques, comme intermédiaires chimiques, et comme additif dans le diesel. Enfin, les carbonates organiques cycliques deviennent des solvants ou sont utilisés comme précurseurs dans la synthèse de polymères ;

- les synthèses en phase de recherche sont les acides carboxyliques, utilisés comme solvants ou pour la synthèse d'adhésifs, de colles et de revêtements, ainsi que les carbamates, utilisés pour la synthèse de produits pharmaceutiques, de pesticides ou de matières plastiques comme le polyuréthane.

DÉFINITION SELON LE GIEC (glossaire des termes du rapport 2014)

- **Dioxyde de carbone (CO₂)** : gaz d'origine naturelle ou résultant de la combustion des combustibles fossiles (pétrole, gaz, charbon, etc.) et de la biomasse ainsi que des changements d'affectation des terres et d'autres procédés industriels (exemple : production de ciment). C'est le principal gaz à effet de serre anthropique qui influe sur le bilan radiatif de la Terre. C'est aussi le gaz de référence pour la mesure des autres gaz à effet de serre, dont le potentiel de réchauffement global est donc égal à 1.

Une des orientations majeures pour réduire l'effet du réchauffement climatique est d'augmenter la séquestration du CO₂.

La première méthode consiste à augmenter la photosynthèse en démultipliant la présence d'arbres, notamment en croissance, la photosynthèse se réduit avec l'âge des arbres, ce qui suppose une gestion durable des forêts. On emploie l'expression d'atténuation (*mitigation* en anglais qui vient du mot français « mitigation ») des gaz à effet de serre.

La seconde méthode consiste à installer en aval des usines produisant du gaz carbonique (une fois avoir recherché des solutions internes de substitution pour utiliser les énergies les moins émetteurs de gaz carbonique), des processus de fabrication utilisant le gaz carbonique produit. On emploie l'expression d'adaptation car le processus est lié au système qui émet du CO₂.

4 Informations extraites du site club CO₂ (<http://www.captage-stockage-valorisation-co2.fr>).

2.1.2 Le méthane

Ce gaz très volatil est connu sous la forme de feux follets dans les zones marécageuses et a fait l'objet de nombreuses légendes et écrits illustrant les phénomènes sataniques. Découvert et isolé à la fin du XVIII^e siècle, il est stocké dans les sous-sols en tant que gisement de gaz naturel.

Sa contribution au gaz à effet de serre a plus que doublé depuis le début de l'ère industrielle (1850-1900).

Les sources naturelles en dehors des terres marécageuses et des marais sont les termites et les océans. Des études scientifiques ont souligné le risque majeur de dégagement de méthane du fait de la fonte de la banquise, contenu dans le pergélisol (*permafrost* en anglais, appellation passée dans le langage courant) et qui représente 25 % des terres émergées dans l'hémisphère Nord. C'est le plus gros réservoir de carbone continental de la planète, devant les réserves de combustible fossile que sont le pétrole, le gaz et le charbon : « 1 700 milliards de tonnes de carbone d'origine végétale s'y sont accumulées depuis la dernière glaciation, explique Florent Dominé⁵. C'est deux fois plus de carbone que n'en contient actuellement l'atmosphère !⁶ »

Les sources synthétiques incluent l'exploitation et la brûlure des combustibles fossiles, les processus digestifs chez les ruminants tels que les bétails (le pet de vache en a fait son succès), le paddy de riz (riz à sécher le long des routes) et les sites d'enfouissement des déchets.

Comme nous l'avons précédemment écrit, le méthane joue un rôle de plus en plus important compte tenu de l'évolution de la valeur du pouvoir de réchauffement global (PRG) d'une émission ponctuelle de méthane à horizon de cent ans, proposée par le GIEC. « Elle est passée en moins de vingt ans de 21 à 34 (et à l'horizon de vingt ans de 72 à 86) » écrit Benjamin Dessus dans *Reporterre* (janvier 2015)⁷. L'importance du stock mondial de méthane fait peser une augmentation des risques de réchauffement climatique.

Des initiatives industrielles se mettent en place afin d'exploiter ce méthane, notamment celui résultant des décharges de déchets (Veolia), d'autres initiatives essaient d'utiliser le lisier ou d'autres sous-produits de l'agriculture.

DÉFINITION SELON LE GIEC (glossaire des termes du rapport 2014)

- Méthane (CH₄) : l'un des six gaz à effet de serre dont les émissions doivent être réduites au titre du Protocole de Kyoto. Constituant principal du gaz naturel, le méthane est présent dans tous les combustibles hydrocarbonés ; il est aussi lié à l'élevage et à l'agriculture.

5 Chercheur au laboratoire franco-canadien Takuvik.

6 Source : Laure Cailloce, « Pergélisol, le piège climatique », *Journal du CNRS*, 26/01/2015.

7 Cité par Global Chance, Benjamin Dessus est ingénieur et économiste et président de Global Chance.

2.1.3 L'oxyde nitreux ou le protoxyde d'azote (N₂O)

Ce gaz léger, dit gaz hilarant en raison de l'euphorie qu'il provoque, est utilisé essentiellement en anesthésie et chirurgie pour ses propriétés analgésiques et anesthésiques.

Le N₂O est un gaz incolore et ininflammable, stable dans les basses couches de l'atmosphère, mais décomposé dans les couches plus élevées (stratosphère) par des réactions chimiques impliquant la lumière du soleil.⁸

Le gaz est issu du sol (fertilisation) et des océans, mais il est produit également par la combustion des matières organiques, les combustibles fossiles, l'industrie et les stations d'épuration. Il est également produit par l'utilisation d'engrais azotés, la combustion de matière organique et de combustibles fossiles, et la production de nylon. Il est un fort contributeur de l'émission de gaz à effet de serre dans les activités agricoles (76 %).

Il est en partie responsable de la destruction de l'ozone. Le sol et les océans sont les principales sources naturelles de ce gaz. En France, l'agriculture contribuerait aux 3/4 des émissions de N₂O provenant essentiellement de la transformation des produits azotés (engrais, fumier, lisier, résidus de récolte) dans les sols agricoles.

Produit dangereux et étiqueté comme tel (phase R8 facilite la combustion, S9 stocké dans un local bien ventilé et S17 éloigné des sources de chaleur), il a des effets neurologiques graves, y compris sur le fœtus, notamment lorsqu'il est utilisé comme drogue.

DÉFINITION SELON LE GIEC (glossaire des termes du rapport 2007)

- Oxyde nitreux (N₂O) : l'un des six gaz à effet de serre dont il est prévu de réduire les émissions au titre du Protocole de Kyoto. L'agriculture (gestion des sols et des effluents d'élevage) est la principale source anthropique d'oxyde nitreux, même si l'épuration des eaux usées, la combustion des combustibles fossiles et les procédés de l'industrie chimique jouent également un rôle important à cet égard. L'oxyde nitreux est aussi émis naturellement par toute une série de sources biologiques dans les sols et dans l'eau, et notamment par l'action microbienne dans les forêts tropicales humides.

2.1.4 Les hydrofluorocarbones (HFC)

Ces gaz ont un grand succès car ils tendent à remplacer les CFC (interdits par le Protocole de Montréal de 1987). Les chlorofluorocarbures et les HCFC (hydrochlorofluorocarbures) sont utilisés comme fluides de réfrigération et/ou propulseurs d'aérosols, notamment pour les laques et autres produits à effet de dispersion.

⁸ Source : *Dictionnaire de l'environnement*, actu-environnement.

Leur succès provient de l'absence d'incidence sur la couche d'ozone et de leurs performances énergétiques augmentées, mais ils ont un PRG très élevé (11 700 fois celui du CO₂ pour certains d'entre eux), ce qui contribue à augmenter les contributions aux gaz à effet de serre des pays tropicaux, lesquels sont fort demandeurs en climatisation et en refroidissement.

Ce sont des halogénoalcanes gazeux de la famille des fluorocarbures (FC). Ces gaz fluorés composés d'atomes de carbone, de fluor et d'hydrogène sont notamment utilisés dans les systèmes de réfrigération, des aérosols et la fabrication de mousses isolante.

Pour ces raisons, l'Europe a décidé de réduire de deux tiers l'usage des HFC à la suite d'une décision votée au Parlement européen en 2014 (et annoncée dès 2011), mais semble toujours en phase de consultation.

DÉFINITION SELON LE GIEC (glossaire des termes du rapport 2007)

- **Hydrocarbures halogénés** : terme collectif désignant le groupe des composés organiques partiellement halogénés comprenant notamment les chlorofluorocarbones (CFC), les hydrochlorofluorocarbones (HCFC), les hydrofluorocarbones (HFC), les halons, le chlorure de méthyle et le bromure de méthyle. Bon nombre d'entre eux ont un potentiel de réchauffement global élevé. Les hydrocarbures halogénés contenant du chlore et du brome contribuent également à l'appauvrissement de la couche d'ozone.

2.1.5 Les hydrocarbures perfluorés (PFC)

Ces gaz sont des composés halogénés gazeux de la famille des fluorocarbures (FC). Ces gaz fluorés sont composés d'atomes de carbone et de fluor. Ces gaz ne sont émis qu'en petites quantités dans l'atmosphère, mais ils participent activement aux changements climatiques en raison de leur grand potentiel de réchauffement planétaire (PRP : 100 ans) correspondant en moyenne à 7 600 fois celui du dioxyde de carbone (CO₂), allant d'un facteur de 6 500 (CF₄) à un facteur de 9 200 (C₂F₆). Ces grandes valeurs de potentiel de réchauffement planétaire sont notamment dues à leur grande durée de vie dans l'atmosphère, allant de 2 600 années (C₃F₈ et C₄F₁₀) à 50 000 années (CF₄).

Ces gaz sont utilisés en médecine et en plongée sous-marine. Il n'existe pas de bouteille pour les plongées sans PFC.

DÉFINITION SELON LE GIEC (glossaire des termes du rapport 2007)

- **Hydrocarbures perfluorés** : figurent parmi les six gaz à effet de serre dont il est prévu de diminuer les émissions au titre du Protocole de Kyoto. Sous produits de la production d'aluminium et de l'enrichissement de l'uranium, ils remplacent aussi les chlorofluorocarbones dans la fabrication des semi-conducteurs.

2.1.6 L'hexafluorure de soufre (SF₆)

L'hexafluorure de soufre est un composé chimique de soufre et de fluor, de formule chimique SF₆. C'est un gaz inerte, sans odeur, incolore.

Il est utilisé dans :

- la métallurgie pour la production d'aluminium et de magnésium ;
- la fabrication de semi-conducteurs (en raison de son caractère inerte et de sa densité permettant de maintenir la pureté du milieu contre les poussières et éléments oxydants), ainsi que dans la gravure ionique réactive du silicium ;
- la construction électrique : postes électriques (*Gas Insulated Substation*) et appareillage électrique à haute tension pour sa forte protection diélectrique et sa bonne stabilité à l'arc électrique ;
- les accélérateurs de particules : pour les mêmes raisons ;
- des applications médicales : par exemple, pour la désinfection des matériels respiratoires contre les microbes aérobies ;
- la semelle de certaines chaussures de sport jusqu'aux années 2000 (avant d'être remplacé par de l'azote, à cause de son caractère de gaz à effet de serre) ;
- certains tours de magie : à cause de sa très forte densité ;
- des spectacles : inspiré, il rend la voix plus grave (à cause de sa forte densité qui modifie la vitesse de propagation des ondes sonores dans l'espace vibratoire des cordes vocales) cette pratique est cependant déconseillée à cause des risques élevés de suffocation.

L'hexafluorure de soufre est utilisé dans la fabrication des semi-conducteurs comme source de fluor dans les plasmas de gravure sans générer de sous-produits carbonés. SF₆ peut être utilisé pour la gravure de siliciures métalliques (spécialement le tungstène), les nitrures et oxydes déposés sur leur substrat métallique.

L'hexafluorure de soufre est un produit isolant, utilisé comme diélectrique dans les transformateurs électriques. SF₆ peut être utilisé comme gaz neutre isolant. SF₆ est une molécule traçante pour déterminer les mouvements et la vitesse de l'air dans les immeubles (interdit en Europe depuis 2000).

DÉFINITION SELON LE GIEC (glossaire des termes du rapport 2007)

- **Hexafluorure de soufre (SF₆)** : l'un des six gaz à effet de serre dont il est prévu de réduire les émissions au titre du Protocole de Kyoto. Abondamment utilisé dans l'industrie lourde pour isoler l'appareillage haute tension et pour faciliter la fabrication des systèmes de refroidissement des câbles et des semi-conducteurs.
- Il a un potentiel de réchauffement global de 22 800 (valeur révisée à 23 500 dans le cinquième rapport d'évaluation du GIEC).

2.2 La notion de SCOPE et de comptabilisation

Les émissions de gaz à effet de serre doivent être collectées et regroupées par sous-ensembles cohérents.

Nous sommes dans une approche comptable des données, ce qui signifie que nous disposons d'éléments de base résultant de mesures ou de calculs, les valeurs sont regroupées dans des sous-ensembles compatibles.

Pour faire de tels regroupements, il est nécessaire de définir des conventions de calcul. Parmi les conventions de regroupement, pour différencier les éléments, il faut identifier des émissions de différentes natures :

----> **émission directe de GES** : sources de gaz à effet de serre, fixes et mobiles, contrôlées par la personne morale.

une entreprise dispose d'une chaudière ou un groupe électrogène, utilisant du gaz naturel, celle-ci émet des gaz à effet de serre, qui résulte de la quantité consommée et l'énergie produite. Ces éléments sont calculés dans le SCOPE 1 ;

----> **émission indirecte de GES associée à l'énergie** : émission de GES provenant de la production de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur importée et consommée par la personne morale pour ses activités.

L'entreprise achète de l'électricité ou de la vapeur à un prestataire avec lequel elle n'est pas en relation de capital. Les modalités de production, de transport et de fourniture de cette électricité, de cette vapeur ou de cette chaleur, introduite dans le processus au sens large, y compris les locaux tertiaires, sont calculées dans le SCOPE 2 ;

----> **autre émission indirecte de GES** : émission de GES, autre que les émissions indirectes de GES associées à l'énergie, qui est une conséquence des activités d'une personne morale, mais qui provient de sources de gaz à effet de serre contrôlées par d'autres entités.

L'entreprise dispose d'un personnel qui se déplace sur son lieu de travail, de commerciaux, qui sillonnent les routes pour son compte, elle se fait livrer du papier pour ses imprimantes, tout ceci doit être calculé, mesuré et incrémenté dans le SCOPE 3. Toutefois, il s'agit de préciser que si le personnel utilise les véhicules de l'entreprise, la comptabilisation se réalise dans le SCOPE 1 (dans les émissions directes). Seul est pris en compte dans le SCOPE 3, le déplacement avec le véhicule personnel notamment dans les trajets domicile-travail.

Les différents postes d'émissions sont décrits dans le cadre de l'ISO/TR 14069:2013 *Gaz à effet de serre - Quantification et rapport des émissions de gaz à effet de serre pour les organisations - Directives d'application de l'ISO 14064-1* et repris dans la méthode réglementaire.

Il est à noter que l'ISO 14064:2018 Partie 1 ne distingue plus les émissions indirectes associées à l'énergie et les « autres » émissions indirectes. Selon la deuxième édition de la norme, les émissions indirectes comprennent toutes les émissions, sauf celles considérées comme directes.

Pour être complet, cette répartition se fait selon les principes suivants, lesquelles recourent les modalités de comptabilisation groupe. L'organisation a le choix entre les techniques suivantes :

- l'approche « part du capital » : l'organisation consolide les émissions des biens et activités à hauteur de sa prise de participation dans ces derniers. Cette approche est une notion de consolidation financière en fonction de la part de capital détenu ;
- l'approche « contrôle » :
 - financier : l'organisation consolide 100 % des émissions des installations pour lesquelles elle exerce un contrôle financier, y compris lorsque le contrôle n'est qu'indirect ou partiel,
 - ou opérationnel : l'organisation consolide 100 % des émissions des installations pour lesquelles elle exerce un contrôle opérationnel (c'est-à-dire qu'elle exploite) et en assure le management.

Si l'organisation détient et exploite la totalité de ses biens et activités, alors le périmètre organisationnel est le même, que l'approche soit faite par le contrôle financier ou opérationnel.

L'entreprise choisit la technique la plus appropriée à ses modalités de contrôle.

2.3 Les notions de périmètre opérationnel, de sources, de puits et de période de référence

Nous avons clarifié les notions de comptabilisation et de SCOPE ainsi que du sujet de la comptabilisation dans la partie ci-dessus. Nous devons préciser les notions de :

- périmètre opérationnel ;
- sources ;
- puits ;
- année de référence.

2.3.1 La notion de périmètre opérationnel

La notion de périmètre opérationnel est fortement liée aux modes d'organisation. L'ISO 14064-1:2018 fournit une définition fortement extensive.

ISO 14064-1:2018

3.4.1 Installation

Installation unique, groupe d'installations ou de processus de production (fixes ou mobiles), pouvant être définis à l'intérieur d'un périmètre géographique, d'une unité organisationnelle ou d'un processus de production unique.

3.4.2 Organisation

Personne ou groupe de personnes ayant un rôle avec les responsabilités, l'autorité et les relations lui permettant d'atteindre ses objectifs.

Note 1 à l'article : le concept d'organisation englobe, de façon non exhaustive, les travailleurs indépendants, les compagnies, les sociétés, les firmes, les entreprises, les administrations, les partenariats, les associations, les organisations caritatives ou les institutions, ou bien une partie ou une combinaison des entités précédentes, à responsabilité limitée ou ayant un autre statut, de droit public ou privé.

La stratégie bas carbone doit être établie sur le périmètre :

- de responsabilité en termes de gestion. Pour disposer d'un personnel 24 heures sur 24 heures, un hôpital doit disposer d'un lieu de vie pour le personnel adapté à cette situation ;
- d'actions, la délégation à un prestataire, délégataire de services publics ou non, ne retire pas la responsabilité, les gaz à effet de serre émis pour permettre l'activité de l'organisation.

La définition de l'ISO 14064-1:2018 précise qu'il s'agit bien d'une notion de responsabilité environnementale et de gestion au travers des données justifiant les GES.

Différentes formes peuvent être données à la définition d'un périmètre d'organisation, selon les modes d'organisation.

ISO 14064-1:2018

3.4.3 Partie responsable

Personne(s) responsable(s) de la délivrance de la déclaration relative aux gaz à effet de serre (3.2.5) et des informations justificatives sur les gaz à effet de serre.

Note 1 à l'article : la partie responsable peut être constituée de personnes ou de représentants d'une organisation (3.4.2) ou d'un projet, et peut être la partie qui engage le validateur ou le vérificateur.

2.3.2 Les notions de sources et de puits

Une entreprise, surtout dans le contexte d'une éventuelle taxe carbone, essaiera de limiter sa responsabilité sur les sources des émissions des gaz à effet de serre.

Les définitions de l'ISO 14064-1:2018 sont les suivantes :

ISO 14064-1:2018

3.1.2 Source de gaz à effet de serre

Source de GES : processus rejetant un gaz à effet de serre (3.1.1) dans l'atmosphère.

3.1.3 Puits de gaz à effet de serre

Puits de GES : processus retirant un gaz à effet de serre (3.1.1) présent dans l'atmosphère.

3.1.4 Réservoir de gaz à effet de serre

Réservoir de GES : composant, autre que l'atmosphère, capable d'accumuler, de stocker et de libérer des gaz à effet de serre (3.1.1).

Note 1 à l'article : les océans, les sols et les forêts sont des exemples de composants qui peuvent faire office de réservoirs.

Note 2 à l'article : le captage et le stockage des GES sont deux des processus qui conduisent à un réservoir de GES.

◆ La notion de source

Les définitions ci-avant précisent qu'il peut s'agir de l'unité physique des sources. Ceux-ci se divisent en trois catégories : émissions dues à la combustion des carburants ; émissions dues aux changements chimiques survenus dans un processus (par exemple, l'émission de CO₂ dans la fabrication de bouteilles en verre, ou du ciment) ; et les émissions fugitives (fuites de réfrigérants, fuites de SF₆, etc.).

Ces émissions relèvent des émissions directes.

◆ La notion de puits et de réservoirs de carbone

La notion de puits de carbone a été longtemps contestée, non dans son principe physique, la photosynthèse en est le meilleur attribut, mais dans son évaluation en termes d'impact environnemental, voire de stock de référence pour l'analyse de cycle de vie.

Sous l'influence des *lobbys* forestiers, la neutralité du bois quant à ses émissions de CO₂ est passée dans les textes, mais il faut rester très prudent quant aux

effets réels de leur substitution aux carburants fossiles. Les conditions idéales des puits de carbone doivent, pour les forêts, s'appuyer sur des arbres en croissance, dans un milieu bien géré afin d'éviter les résidus, émetteurs de méthane, lesquels pourraient annuler les bénéfices du puits de carbone.

Les différents textes internationaux retiennent la notion de puits lorsque l'usage de la biomasse se réalise dans le cadre d'un projet géré.

Exemple : calcul du bois introduit dans un bâtiment dans la mesure où ce bois est géré durablement (FSC ou PEFC⁹).

De la même façon, la capture du CO₂ d'une centrale à charbon, créé en lieu et place d'une autre source d'énergie renouvelable transfère le CO₂ dans un réservoir présumé étanche, mais sujet aux fuites. Le coût des installations de ce type ne les rend pas rentable et l'expérience de leur efficacité environnementale reste très limitée. Les réservoirs de gaz naturel sont d'usage courant dans l'industrie d'approvisionnement de cette forme d'énergie.

Nous reviendrons sur la notion de puits et de réservoirs.

2.3.3 L'année de référence

ISO 14064-1:2018

3.2.10 Année de référence

Période historique spécifique identifiée pour comparer les émissions (3.1.5) ou les suppressions de gaz à effet de serre (3.1.6) ou d'autres informations relatives aux gaz à effet de serre au cours du temps.

L'année de référence semble être une notion simple, toutefois, il ne faut pas oublier que l'augmentation des gaz à effet de serre se réalise par rapport à :

- l'année théorique de référence préindustrielle 1750 ;
- la période de référence 1850-1900 ;
- 1990, niveau choisi dans le cadre du protocole de Kyoto.

Pour une entreprise, le choix de la date de référence dépend de nombreux facteurs :

- de l'existence ou non de statistiques supérieures à deux ans sur les différentes activités ;

⁹ FSC (*Forest Stewardship Council*) ou PEFC (*Pan European Forest Certification Council*), système de certification de la gestion durable de la forêt.

- de l'homogénéité des données : le service maintenance ou logistique suit les données en litres, m³ ou kg, la production en kWh, en m³ de vapeur ;
- de la culture des relevés de l'entreprise et leur usage dans le processus ;
- de la mise en place d'un relevé exhaustif des différentes sources.

L'année de référence d'une entreprise devra être choisie avec soin selon les paramètres ci-avant. Afin d'être consensuelle, la norme prévoit les possibilités suivantes :

- une année de référence ;
- une moyenne pluriannuelle.

Partie 2

Les outils de la stratégie bas carbone

3

Les grands principes et les mécanismes liant la gestion du carbone et celle de l'énergie, en tant que support à la stratégie bas carbone

Si la planète Terre doit limiter son échauffement moyen à 2 °C par rapport à l'époque préindustrielle (1750 ou avant 1850¹), la réduction des émissions de gaz à effet de serre devra être exigée aux organisations du monde entier. Tous les secteurs seront affectés, de la production d'énergie à la fabrication de produits, du transport à l'exploitation de l'environnement bâti, ainsi que les mécanismes de financement des projets.

Quelques avancées vers la décarbonisation de l'économie seront obtenues par le déploiement plus rapide des énergies renouvelables, la généralisation des transports en commun et l'augmentation des normes de construction des bâtiments. Ces seuls secteurs, production d'énergie, transports et bâtiments, ont des impacts visibles, mais ne couvrent pas l'ensemble du périmètre à prendre en compte.

L'effort doit être plus important pour atteindre l'objectif planétaire des deux degrés ou plus exactement, pour être précis, pour s'inscrire dans un scénario RCP 2.6, selon l'accord de Paris.

Plus le temps passe et moins les entreprises mais également les organisations – collectivités locales, associations, tous les ensembles qui consomment et produisent des biens ou des services – atteindront le chemin du RCP 2.6. Les acteurs doivent agir et ne peuvent attendre les initiatives publiques ou privées, ou que les technologies apparaissent. Les dirigeants doivent examiner le poids de la consommation d'énergie de leurs organisations et la quantité de carbone incorporée dans leurs chaînes d'approvisionnement, afin de déterminer dans quelle mesure leurs entreprises et/ou leur collectivité peuvent réduire leur impact sur le réchauffement climatique.

1 Les dates de l'émergence de l'ère industrielle varient selon les auteurs, les deux dates 1750 ou avant 1850 dépendent des pays et des références culturelles.

Il n'est guère possible de mettre en place une stratégie bas carbone sans savoir de quoi l'on parle. Faire des déclarations conduit souvent à faire des vœux pieux. Pour ces raisons, nous considérons indispensable de nous appuyer sur les normes de quantification de gaz à effet de serre de l'ISO 14064. De la même façon, pour financer la stratégie bas carbone, il est nécessaire de disposer d'outils financiers, orientés vers l'environnement comme l'ISO 14030, qui sera le premier maillon d'une finance verte qui monte en puissance.

Dans la plupart des cas, l'évaluation des gaz à effet de serre se confondra avec les postes énergétiques nécessaires pour extraire, produire, utiliser, réparer et renouveler, mettre en processus de fin de vie d'une activité, tant industrielle, de services que d'usage des biens et les consommations qui sont liées. Il s'agit d'évaluer toutes les activités humaines. La stratégie bas carbone consiste à agir pour réduire dans toutes les activités les contributions de gaz à effet de serre au sens large.

Améliorer l'efficacité énergétique est une des raisons pour laquelle les organisations devraient établir un inventaire des gaz à effet de serre (GES). Selon le principe « ce qui est mesuré, est mieux géré », un inventaire des émissions de GES au niveau organisationnel décrit l'empreinte carbone de l'organisation et sert de point de départ pour définir et réduire les émissions de GES. Un des outils pour la réalisation d'un inventaire de GES est l'ISO 14064-1 *Gaz à effet de serre - Partie 1 : Spécifications et lignes directrices au niveau des organisations pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions de gaz à effet de serre*. Cette norme, parue en 2006, a été entièrement révisée et paraît dans sa deuxième édition en 2018.

L'ISO 14064:2018 *Partie 1* fournit un guide aux organisations afin d'élaborer :

1. Le processus de définition du cadre de référence de leurs émissions de leur GES.
2. La quantification des émissions et de réduction de carbone dans l'atmosphère.
3. La gestion de la qualité des données et des informations.
4. La rédaction des rapports agrégés et consolidés des émissions de GES.
5. Enfin, il décrit le rôle que joue une organisation dans la préparation de la vérification des émissions et suppressions.

L'ISO 14064:2018 *Partie 1* décrit la méthode pour les comptabilisations des émissions de GES et les suppressions, lesquelles s'apparentent à bien des égards, aux déclarations financières des organisations. À l'instar d'une déclaration de résultats financiers, l'organisation réalise la déclaration des émissions et des suppressions des GES sous la forme d'agrégats des informations quantitatives

des installations individuelles et les sources dans un état récapitulatif indiquant le total des émissions et des suppressions, au niveau de l'entreprise ou de la collectivité. Dans la comptabilité des GES, les émissions sont semblables à des « débits » dans un système de comptabilité financière, tandis que les suppressions sont semblables à des « crédits ». Cependant, contrairement à la comptabilité financière, qui récompense des organisations qui améliorent leurs bénéfices en ajoutant à leur capital (par le report des réserves, notamment), les émissions, qui, dans presque toutes les organisations, dépassent largement les suppressions, sont une mesure de l'impact négatif sur le réchauffement de la planète de l'organisation. Malgré cette perspective à l'envers sur le résultat, à de nombreux autres égards, la comptabilisation des émissions de GES et de leurs suppressions rend remarquablement compte des résultats financiers.

3.1 Les principes de la comptabilité GES

L'ISO 14064:2018 Partie 1 se fonde sur l'application des cinq principes. Il s'agit des notions de pertinence, d'exhaustivité, de cohérence, de précision et de transparence. Il s'agit plus de principes que d'exigences, en partie, parce qu'ils représentent plus d'aspirations pour ce que devrait être l'inventaire de l'organisation, et en partie, parce qu'il est nécessaire de faire des compromis entre les principes, lesquels peuvent être contradictoires en les poussant à l'extrême.

L'ISO 14064:2018 Partie 1 décrit les principes comme suit.

ISO 14064-1:2018

4 Principes

L'application des principes est essentielle pour garantir que les informations relatives aux GES sont vraies et justes. Les principes sont la base des exigences de la présente partie de l'ISO 14064 et en guideront l'application.

4-1 Pertinence

Sélectionner les sources, puits et réservoirs de GES ainsi que les données et les méthodologies en fonction des besoins de l'utilisateur cible.

Différentes notions doivent être développées.

3.1.1 La notion de source

La notion de source s'avère complexe, car elle désigne aussi bien l'émission directe en provenance d'un équipement de combustion que de l'origine d'un ensemble de données agrégées ; « la principale source d'émission de gaz à effet de serre reste l'habitat pour X % » peut-on lire dans les plans climat énergie territoriaux (PCET). Elle doit toujours être précisée.

3.1.2 La notion de puits

La notion de puits fait l'objet de débats, non sur son principe – le premier puits étant la photosynthèse – mais sur ses conséquences économiques et sociales. Un puits de carbone est un élément qui absorbe plus de carbone qu'il n'en rejette, tandis qu'une source d'émission de carbone est un élément qui rejette plus de carbone qu'il n'en absorbe. Les forêts, les sols, les océans et l'atmosphère emmagasinent tous du carbone, qui circule continuellement entre ces divers éléments. Pour qu'un puits ou une source existent, il est nécessaire qu'il y ait une interaction avec l'environnement.

L'argumentaire du FERN (fougère en anglais), Organisation non gouvernementale, spécialisée dans les forêts, précise les termes du débat : « FERN est en total désaccord avec l'idée que planter des arbres ou réduire le déboisement est tout aussi efficace que de diminuer les émissions émanant de la combustion du carbone fossile. Cette idée ne tient pas compte de certains faits pourtant importants.

Il est généralement admis qu'il est nécessaire de mettre fin aux émissions de combustibles fossiles, en particulier dans les pays industrialisés. Or, au lieu de faire en sorte de réduire considérablement l'utilisation des énergies et d'entamer une transition vers des économies peu consommatrices de carbone, on utilise la capacité des forêts à (temporairement) absorber le carbone pour justifier l'utilisation des combustibles fossiles. Les sociétés dont les émissions ont été plafonnées, dépassent les limites imposées sous prétexte que leurs excès sont compensés par les puits de carbone. Ces derniers servent donc à justifier une émission qui autrement n'aurait pas eu lieu, contribuant ainsi à accroître encore davantage les concentrations de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale. »

Cet argument parfaitement exact, nous avait conduits à être très prudents lorsque les premières notions de puits sont apparues à propos des notions d'impacts environnementaux des produits des analyses de cycle de vie (ISO 14042 intégrée ultérieurement dans la norme ISO 14044:2006).

« Il existe différents types de carbone. Le carbone fossile est généralement statique, tandis que celui qui se trouve dans le réservoir de carbone actif (l'atmosphère et la biosphère) peut facilement être libéré par des activités échappant au contrôle des gouvernements comme les incendies de forêts, les invasions d'insectes, la décomposition, l'abattage des arbres, les modifications concernant l'utilisation des sols ou même le déclin des écosystèmes forestiers dû au changement climatique. Stocker son carbone dans un arbre au lieu de le laisser dans un gisement de combustible fossile est un peu comme miser son argent sur un cheval plutôt que de le conserver à la banque. »

« Le boisement, en particulier dans les régions de la toundra arctique, pourrait accélérer le réchauffement climatique. Le changement climatique devrait faire reculer les limites de la forêt boréale du Canada plus au nord et les forêts boréales devraient s'étendre sur les parties sud de la toundra. Bien que cela signifie que les arbres, au fur et à mesure de leur croissance, absorberont le carbone présent dans l'atmosphère, cela n'est pas forcément bon pour le climat : l'un des principaux facteurs influençant le climat mondial est l' "albédo", une méthode utilisée pour déterminer la quantité de rayonnement solaire réfléchi dans l'espace par la planète et la quantité de ce rayonnement qui réchauffe la surface de la Terre. Les forêts vertes et sombres absorbent davantage de rayons que la toundra ou les terres cultivées ; la tendance au réchauffement serait donc accentuée dans les régions boréales si des arbres étaient plantés sur les vastes surfaces non forestières actuellement recouvertes de neige au fort pouvoir réfléchissant. »

L'argument scientifique et technique nous semble fort.

« Il est impossible de mesurer précisément l'effet "puits" d'une forêt (les arbres absorbent différentes quantités de carbone en fonction du temps et l'on en sait très peu sur le mouvement du carbone dans les sols forestiers).² »

Malgré les incertitudes scientifiques, lesquelles devront être précisées notamment par le GIEC, la notion de puits s'est imposée dans les démarches volontaires. Il serait nécessaire de disposer d'études approfondies afin de différencier les différents types de puits de carbone.

DÉFINITION SELON LE GIEC (glossaire des termes du rapport 2014)

- **Puits** : tout processus, activité ou mécanisme qui élimine de l'atmosphère un gaz à effet de serre, un aérosol, ou un précurseur d'un gaz à effet de serre ou d'aérosol.

3.1.3 La notion de réservoir

La notion de réservoir comme son nom l'indique réalise une réserve de gaz à effet de serre, laquelle n'est pas relâchée, le réservoir n'interagit pas avec l'atmosphère. Elle doit être évaluée avec prudence, les évaluations de stocks étant les premières sources de comptabilité financière faussée. Dans le cadre des analyses de cycle de vie, un consultant avait proposé de retenir la notion de réservoir, afin d'évaluer les impacts environnementaux de l'acier, ce qui incluait tous les gratte-ciel des États-Unis. Dans la logique de l'analyse de cycle de vie, la production d'acier et les transports sont bien comptabilisés

2 <http://www.fern.org/fr>

en tant qu'émissions indirectes de gaz à effet de serre des bâtiments. Mais, il est erroné et absurde, comme cela avait été demandé par ce *lobbyiste* de comptabiliser tous les bâtiments construits en tant que stocks d'acier en tant que puits de carbone. Il n'existe pas de phénomène d'absorption des gaz à effet de serre. La notion de réservoir doit être maniée avec prudence dans les cas de photosynthèse notamment des forêts, elle devient trompeuse en l'absence d'un tel échange de gaz.

Dans notre notion d'inventaire, il est nécessaire de les développer à la condition de préciser les modalités d'évaluation (comme tout inventaire, y compris financier).

3.1.4 La notion d'utilisateur cible

La notion d'utilisateur cible de l'inventaire doit être clarifiée. Il serait inexact de considérer que l'utilisateur cible puisse être une partie intéressée, externe. Il s'agit généralement du décideur de l'inventaire, responsable d'une entreprise, d'une collectivité ou ses représentants.

Il existe un certain nombre de motifs qui conduisent un décideur à faire réaliser un inventaire de GES :

- pour répondre à une exigence réglementaire comme l'article 75 de la loi Grenelle 2 pour les entreprises qui y sont soumises ;
- pour mettre en place un mécanisme de développement propre que nous évoquerons dans ce présent ouvrage ;
- pour financer ou refinancer un bien (actif) selon des modalités de financement environnemental (ISO 14030) ou de développement durable ;
- pour réaliser un inventaire afin de justifier un accès aux marchés carbone ;
- pour asseoir une politique de développement durable selon une perspective de transition énergétique.

Les enjeux pris en compte et les impacts à long terme seront différents selon le type d'usages visés et de démarches adoptées.

ISO 14064-1:2018

4.3 Complétude

Inclure toutes les émissions et suppressions de GES pertinentes.

Ce principe renforce l'exigence de prendre en compte toutes les émissions directes et indirectes d'une organisation. Pour prendre un exemple, l'argument

fallacieux de la non-responsabilité d'une organisation du fait des déplacements domicile-travail de ses salariés et donc des gaz à effet de serre induits est contredit par la contribution transport mis en place, incluant souvent une prime transport vélo. Quant aux relations avec les fournisseurs, il est aisé d'obtenir les informations pertinentes, y compris en les incluant dans les clauses des contrats.

L'inventaire doit prendre en compte toutes les émissions et, souvent, nous sommes surpris de voir occulter certaines consommations oubliées, notamment en matière de bilan carbone. Il s'agit de défauts de jeunesse que nous avons connus à l'occasion des premières analyses de cycle de vie. La vérification assure cette complétude avec une garantie professionnelle du vérificateur.

ISO 14064-1:2018

4.4 Cohérence

Permettre des comparaisons significatives des informations relatives aux GES.

Lorsque les données sont établies, elles doivent permettre de réaliser une cohérence par sondage et de comparer des situations assez similaires. À titre d'exemple, nous avons utilisé les données des analyses de l'empreinte carbone, relative à l'empreinte d'une chambre d'hôtel dans le cas d'une de nos études, pour développer le bilan comptable carbone.

Les informations fournies correspondaient à 495 000 chambres dans le monde entier, ce qui donnait un écart d'erreur extrêmement faible. De plus, connaissant l'émetteur des données et les pratiques de ses évaluations, il était possible d'utiliser de telles données, lesquelles étaient loin du bilan carbone de l'hôtel Martinez, à Cannes, qui correspond à une frange marginale de l'hôtellerie mondiale³.

ISO 14064-1:2018

4.5 Exactitude

Réduire, dans la mesure du possible, les biais et les incertitudes.

Dans le domaine de la normalisation, il existe des spécialistes de la notion d'incertitude, lesquels développent des digressions sans fin sur des valeurs à la limite de la valeur de l'instrument. Indispensable en métrologie, cette notion dépend de nombreux facteurs. Lorsque l'on travaille sur des masses importantes de données, pour lesquels quelques pourcentages ne modifient

3 Bilan comptable carbone, étude de Johanson International pour le cabinet Cicile (2016).

pas le raisonnement global, il faut mettre en œuvre quelques principes de bon sens :

- autant que possible les valeurs doivent résulter de données vérifiables et, si possible, mesurées ;
- à défaut de mesure, la collecte des données et le traitement doivent être précisés, notamment compte tenu des valeurs collectées et de la possibilité de les collecter dans les mêmes conditions sur une période de temps significative pour l'entreprise ou la collectivité (plusieurs mois, ou plusieurs années). Nous travaillons sur des écarts entre des périodes, les différentiels doivent être exacts si les bases ne sont qu'évaluées. Par exemple, le kilométrage moyen du personnel est une donnée connue, il suffit parfois d'appliquer un taux moyen à une émission d'un véhicule type, pour donner une valeur d'émission indirecte représentative ;
- des données génériques ont été établies sur les bases d'un consensus international, ces données restent préférables à l'absence de données.

ISO 14064-1:2018

4.6 Transparence

Divulguer des informations suffisantes et appropriées relatives aux GES afin de permettre aux utilisateurs cibles de prendre des décisions avec une confiance raisonnable.

Les utilisateurs finaux peuvent être des pouvoirs locaux, lesquels transmettent les données afin de statistiques nationales. Les modalités de collecte et de publication des données doivent être précisées afin de pouvoir être agrégées avec d'autres données de même nature. Ces données intéressent également les parties prenantes comme l'État, mais également les ONG, afin de connaître l'effort réellement réalisé.

On peut noter qu'il existe une certaine tension entre les principes de la pertinence (4.1) et la complétude (4.3). La pertinence suggère qu'une certaine sélection reste acceptable, tandis que la complétude, à l'extrême, ne permet pas des exclusions d'émissions. Dans la pratique, un équilibre doit être trouvé entre ces deux principes. Toutes les émissions et suppressions pertinentes doivent être identifiées et quantifiées, et l'inventaire doit être complet. En termes concrets, une entreprise qui possède des bureaux et une usine d'assemblage entourée d'un aménagement paysager et d'un stationnement doit-elle tenter de quantifier les absorptions de GES de quelques dizaines d'arbres sur sa propriété ? Le principe d'exhaustivité suggérerait que oui alors que le principe de pertinence pourrait suggérer que le carbone séquestré dans l'atmosphère dans les arbres est trop marginal pour être pertinent dans le cadre de l'inventaire de l'organisation.

Le principe de cohérence devait être maintenu autant que possible, afin qu'une entreprise puisse bénéficier des comparaisons significatives des résultats de l'inventaire d'une année à l'autre. Toutefois, cela reste un principe et ne peut pas devenir une exigence car les organisations peuvent apporter des modifications à leurs inventaires ou à leurs méthodes comptables qui représentent des améliorations en matière d'exactitude même s'ils font des comparaisons « poste à poste » de la période précédente avec des résultats moins précis.

Le principe d'exactitude (4.5) signifie en pratique qu'une organisation ne doit ni amplifier ni sous-estimer ses émissions de GES ou leurs suppressions. L'objectif de l'organisation doit être de quantifier les émissions et les suppressions aussi exactement que possible. Toutefois, ce principe peut être remis en cause dans la pratique en raison du coût des mesures au regard de l'avantage des méthodes de quantification sur des bases de données (exemple : le bilan carbone de l'Ademe). L'entreprise doit assurer la meilleure qualité des données pour la réalisation de l'inventaire, mais ne doit pas aller au-delà des ressources disponibles.

Enfin, le principe de transparence (4.6) peut entrer en conflit avec d'autres objectifs d'une organisation, telles que la protection des renseignements confidentiels notamment commerciaux et/ou techniques. Pour cette raison, le degré de transparence d'un inventaire d'une organisation reste une décision de management de l'organisation. Les décisions se fonderont sur les besoins des futurs utilisateurs de l'organisation, ainsi que des exigences réglementaires, de la responsabilité sociétale que l'organisation a identifiée et pour lesquels il a pris des engagements.

3.2 Quels gaz à effet de serre devraient comprendre l'inventaire ?

La première tâche d'une organisation consiste à déterminer quels gaz devront être inclus dans son inventaire GES. Ce choix n'est pas aussi simple qu'il paraît au premier abord.

Les premières normes de déclaration des GES font référence pour la déclaration des émissions aux six « Kyoto gaz, » soi-disant parce qu'ils ont été cités dans le protocole de Kyoto de 1997. Les six gaz incluent le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et l'hexafluorure de soufre (SF₆). En outre, Kyoto a référencé deux classes de gaz industriels, les hydrofluorocarbones (HFC) et les hydrocarbures perfluorés (PFC).

La classe HFC regroupe des dizaines de formulations spécifiques des gaz utilisés comme fluides frigorigènes. Une variété de PFC est utilisée dans le médical et d'autres applications, certaines formulations de réfrigérants mélangent aussi HFC et PFC dans un mélange unique de gaz réfrigérant.

La liste négociée des gaz à Kyoto ne comprenait pas tous les GES qui causent le réchauffement climatique. Les chlorofluorocarbures (CFC) en ont été exclus parce qu'ils étaient déjà réglementés par le protocole de Montréal. Le trifluorure d'azote (NF₃), utilisé en gravure au plasma des plaquettes de silicium, a également été exclu.

De notre point de vue, le protocole de Kyoto résulte d'un compromis technique, scientifique et politique, à une époque donnée, qui ne couvre pas l'ensemble des contributeurs au changement climatique.

Certains contributeurs comme le noir de carbone ne sont pas des gaz tout en étant fortement contributeurs au changement climatique.

La gestion des aérosols au niveau d'une entreprise est particulièrement difficile et n'est pas incluse dans les pratiques de comptabilité carbone ordinaires. Bien que faisant partie des SLRFs, les effets des aérosols dans l'atmosphère sont compliqués à déceler. Leurs impacts peuvent être positifs ou négatifs selon les cas.

La norme présente des limites au regard du changement climatique, ce qui illustre la difficulté d'inscrire cette composante de la contribution des substances non gazeuses dans la norme et l'inertie à inscrire les résultats scientifiques dans les politiques publiques et les pratiques professionnelles.

Les émissions liées au noir de carbone peuvent être gérées en tant que polluant atmosphérique. La contribution au réchauffement climatique des forçages radiatifs de courte durée est réelle mais pas facilement quantifiée, surtout au niveau de l'organisation (entreprise ou collectivité).

Ces forçages radiatifs de courte durée (SLRFs) joueront un rôle important pour le changement climatique à court terme (20 à 30 ans) afin de déterminer si le réchauffement de la planète Terre peut être maintenu égal ou inférieur à l'objectif de l'accord de Paris de hausse de température de 2 °C en 2050 par rapport à l'ère préindustrielle (avant 1750). Le rôle de ces forçages radiatifs de courte durée SLRFs, en augmentant le réchauffement climatique, n'était pas ainsi identifié en tant que tel dans les années 1990 contrairement à aujourd'hui, et par voie de conséquence leur contribution au changement climatique n'avait pas reçu une attention considérable à l'époque. Des appels urgents à l'action

sur ce sujet ont été inclus dans le 5^e rapport d'évaluation du GIEC (AR5)⁴, mais peu d'actions ont été mises par les gouvernements pour gérer les conséquences de ses forçages radiatifs de courte durée. Un groupe de travail ISO commence à aborder ce sujet à partir de l'année 2019.

Dans un premier temps, dans la déclaration des GES au niveau de l'organisation, le gestionnaire de l'inventaire des GES doit d'abord répondre à la question : « Quels sont les gaz à effet de serre pertinents pour mon organisation ? »

La réponse variera selon la nature des produits, des processus, des activités de l'organisation. Dans la plupart des cas, la liste des « six gaz de Kyoto » est suffisante, à moins que l'activité principale de l'entreprise ne consiste à réaliser la gravure de plaquettes de silicium à l'aide de NF₃ (activité de semi-conducteurs).

Ce qui complique encore l'inventaire est la question de la période sur laquelle est calculé le potentiel de réchauffement global (PRG) des gaz à effet de serre (GES). Le protocole de Kyoto a consacré un horizon temporel de 100 ans pour déterminer les impacts sur le climat des émissions de GES. Cette convention convient aux forçages radiatifs ayant une longue durée de vie, tels que le dioxyde de carbone, mais elle minimise l'impact à court terme du méthane (voir précédemment). Ce gaz de Kyoto contribuera de façon significative au réchauffement au cours de la période critique qui commence dès à présent avec une pointe en 2050 lorsque les décideurs souhaitent « plier la courbe » du réchauffement climatique et de mettre la planète Terre sur une trajectoire de climat plus durable.

Les rapports actuels, les pratiques sont fondés sur une comptabilisation des émissions des six gaz de Kyoto et s'inspirent du forçage radiatif moyen sur une période de 100 ans. La deuxième édition (2018) de l'ISO 14064 Partie 1 poursuit cette approche. Cependant, il appartient à chaque organisation de définir et de sélectionner les gaz à inclure dans l'inventaire et le PRG applicable.

Afin de respecter le principe de cohérence en application de la nouvelle norme, une organisation pourra décider de déclarer ses émissions des six gaz de Kyoto, à l'aide de PRG de 100 ans, mais également de créer un ensemble de comptes d'inventaire qui donne au méthane un PRG supérieur, basé sur une période de 20 ans. Cela refléterait plus fidèlement le temps de séjour de méthane dans l'atmosphère qui, selon le GIEC, est d'environ 12 ans (mais croissant, voir précédemment). Ainsi, sur un horizon de 20 ans, le PRG du méthane augmente de 84 fois celui du dioxyde de carbone.

4 *International Panel on Climate Change, Fifth Assessment Report*. Information disponible à l'adresse : www.ipcc.ch/report/ar5/

L'ISO 14064:2018 Partie 1 résume la tâche globale pour quantifier et en faire le rapport d'un inventaire des gaz à effet de serre en ces termes.

ISO 14064-1:2018

6.1 Identification des sources et puits de GES

« L'organisation doit identifier et documenter la totalité des sources et puits de GES pertinents inclus dans son périmètre de déclaration.

L'organisation doit inclure tous les GES pertinents. Les sources et puits de GES doivent être identifiés et classés dans l'une des catégories définies au 5.2.4.

Si l'organisation quantifie les suppressions de GES, il doit identifier et documenter les puits de GES contribuant à ses suppressions de GES. Le niveau de détail avec lequel les sources et les puits sont identifiés et classés dans l'une des catégories, doit être cohérent avec l'approche de quantification employée.

L'organisation peut exclure les sources ou puits de GES pour lesquels la contribution aux émissions ou suppressions de GES n'est pas pertinente.

Il doit identifier et expliquer les raisons pour lesquelles les sources ou puits de GES sont exclus, en fonction des catégories et des subdivisions de catégories incluses dans le rapport (voir 5.2.3). »

3.3 Les frontières du système de l'inventaire

Le gestionnaire de l'inventaire détermine ensuite les frontières du système de sa déclaration des GES. Le mot « organisation » offre une certaine souplesse car la **Partie 1** le définit ainsi :

ISO 14064-1:2018

3.4.2 Organisation

Personne ou groupe de personnes ayant un rôle avec les responsabilités, l'autorité et les relations lui permettant d'atteindre ses objectifs.

Note 1 à l'article : Le concept d'organisation englobe, de façon non exhaustive, les travailleurs indépendants, les compagnies, les sociétés, les firmes, les entreprises, les administrations, les partenariats, les associations, les organisations caritatives ou les institutions, ou bien une partie ou une combinaison des entités précédentes, à responsabilité limitée ou ayant un autre statut, de droit public ou privé.

Ainsi, une organisation peut fixer sa limite organisationnelle à un niveau très consolidé, comme au niveau d'une multinationale, ou au niveau le plus désagrégé, comme à l'échelle d'un campus universitaire individuel (unité de pharmacie) dans un système de multi-universités ou de vastes campus (Paris XX).

Quel que soit le niveau qu'elle a défini, l'organisation doit disposer de ses propres ressources et ainsi être capable de gérer et de faire le rapport de son inventaire de GES. Dans certaines circonstances, une personne « site » peut être désignée comme une personne référente ; même si les mesures et calculs sont centralisés, ce référent assume la responsabilité de l'exactitude de la quantification d'émissions de GES et leurs rapports.

Par exemple, dans certains programmes gouvernementaux, comme, en France, dans le cadre de la publication de l'article 75 de la loi Grenelle et le Bilan Carbone®, la personne référente doit appartenir à l'unité industrielle spécifique pour la notification alors même que la gestion de collecte des données et l'établissement du rapport de GES sont centralisés.

La limite organisationnelle aide à déterminer l'étendue des émissions ou des suppressions comptabilisées. Selon le principe d'exhaustivité, toutes les émissions et les suppressions dans les limites de l'organisation devraient être incluses. Il est possible de déroger à ce principe, uniquement pour les sources vraiment mineures que l'organisation ne juge pas « pertinentes ». Les rapports d'inventaire commencent généralement au niveau de l'unité organisationnelle (usine, bureaux, entités), où les émissions provenant de sources individuelles sont regroupées en catégories directes et indirectes. Lorsqu'une limite organisationnelle se compose de plusieurs installations, les émissions et les suppressions sont consolidées au niveau de l'organisation supérieure. L'ISO 14064-1 offre aux entreprises la possibilité de consolider les émissions et les suppressions en utilisant le critère du contrôle, soit opérationnel ou financier, soit de se fonder sur la part des capitaux propres détenus. Comme nous le verrons dans le chapitre sur la finance verte, cette règle explicitée dans l'annexe A.3 de la norme ISO 14064-1:2018, diffère notablement des règles de consolidation de la finance, laquelle se fonde sur la valorisation boursière et non sur la part du capital détenu. La règle de la norme ISO 14064-1:2018 nous semble, en termes de responsabilité, plus réaliste.

Le contrôle opérationnel existe lorsqu'une organisation possède la pleine autorité pour introduire et mettre en œuvre des politiques de gestion et d'exploitation, au niveau opérationnel. Il s'agit de la forme la plus courante de consolidation des données pour les émissions dans les organisations. Cependant, les organisations peuvent également consolider les données d'émissions dans le cadre du contrôle financier. Une organisation exerce un contrôle financier lorsqu'il a la capacité de diriger les politiques financières d'une entité dans un objectif de performance économique qui bénéficie à ses activités. Dans la plupart des cas, il y a peu, voire aucune différence entre ces deux approches de la consolidation. Les écarts qui en résultent sont pris en compte avec l'accord des filiales et des parties intéressées, selon le principe de transparence. Les organisations plus importantes et plus complexes pourraient suivre la même approche de consolidation pour les déclarations d'émissions de GES comme elles le font

pour rendre compte des résultats financiers. Cela signifie que si les actifs et les bénéficiaires d'une filiale sont consolidés dans les rapports financiers selon la méthode de contrôle financier, l'organisation pourrait appliquer la même règle pour ses rapports d'inventaire des GES.

Une autre approche peut être mise en œuvre pour la consolidation des émissions : la proportion de détention des capitaux propres. L'ISO 14064 Partie 1 décrit cette approche comme étant une déclaration relative au pourcentage des intérêts économiques ou des avantages tirés dans d'une installation. Les compagnies pétrolières, gazières et d'électricité peuvent utiliser cette approche lorsque la propriété d'un bien est régie par un accord de partage de la production⁵. En vertu de la répartition des parts détenues, chaque propriétaire déclare et rapporte uniquement la part proportionnelle des émissions qui sont associées à son pourcentage de participation, sans se soucier des modalités de gestion de l'entité. Cette approche en participation des capitaux propres peut être préférée lorsqu'elle reflète la façon dont l'organisation annonce ses résultats financiers.

Certaines organisations choisissent de réaliser l'approche par contrôle et par participation, afin de comparer les différents résultats des deux méthodes.

Pour clarifier la notion de périmètre, nous pouvons nous appuyer sur les guides sectoriels de l'Ademe dont le *Guide sectoriel - Établissements sanitaires et médico-sociaux* (2013), qui a le mérite de proposer l'analyse d'une situation suffisamment complexe pour pouvoir couvrir de nombreuses situations de la plus simple à la plus complexe.

◆ Quels sont les flux d'un hôpital (voir figure 3.1) ?

Une des premières questions à définir est celle du périmètre de l'évaluation, compte tenu du fait que l'établissement de soins a une activité permanente et qu'une partie du personnel est logée à proximité, pour permettre d'assurer ce service public.

Dans ce cas, nous avons deux services internalisés que sont les logements de fonction et la blanchisserie (voir figure 3.2). Le périmètre de l'évaluation des gaz à effet de serre sera réalisé en tenant compte des :

- différents services médicaux et d'hospitalisation, tant l'hospitalisation ambulatoire que celle de courte, moyenne ou longue durée ;
- services supports nécessaires, chaufferie, blanchisserie, restauration, pharmacie, service gestion des déchets ;
- logements de fonction et les services associés.

5 Ces pratiques sont couvertes en droit par les sociétés en participation ou en industrie sans capital social propre. Elles relèvent d'un contrat simple et gèrent des actifs très élevés.



Figure 3.1 Les flux d'un hôpital guide sectoriel bilan carbone ADEME
 (source : Ademe, *Guide méthodologique – Établissements sanitaires et médico-sociaux*, 2013)

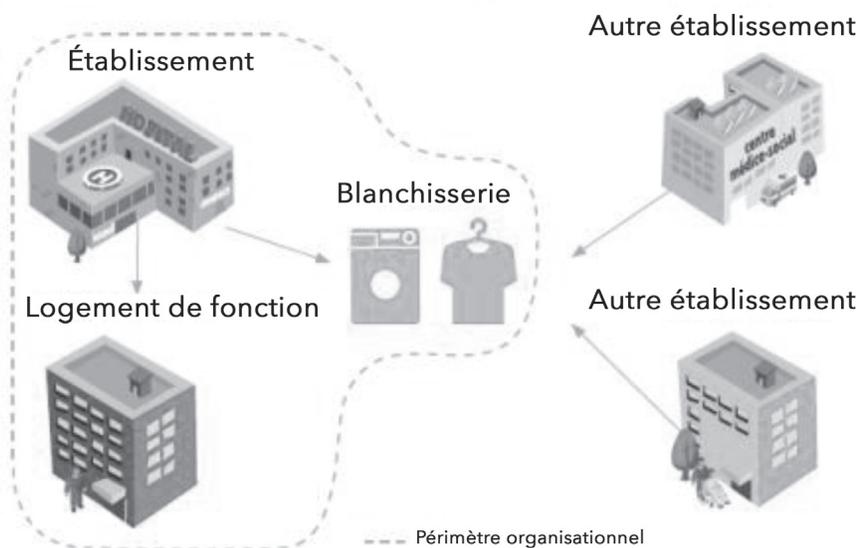


Figure 3.2 Les fonctions connexes d'un hôpital
 (source : Ademe, *Guide méthodologique – Établissements sanitaires et médico-sociaux*, 2013)

3.4 Les limites opérationnelles de l'inventaire

Une fois les frontières du système de l'organisation et les méthodes de consolidation des résultats établies, une limite opérationnelle peut être définie, laquelle inclut toutes les émissions et suppressions de GES dont l'organisation devrait faire le bilan chiffré.

L'ISO 14064:2018 Partie 1 distingue deux catégories d'émissions et de suppressions :

1. **Les émissions et les suppressions directes** : elles résultent des processus et des activités contrôlés par l'organisation elle-même.
2. **Les émissions et les suppressions indirectes** : elles résultent, en revanche, des actions des organisations en dehors du périmètre organisationnel de l'entité déclarante. Les émissions indirectes, telles que la consommation d'électricité à partir du réseau et la vapeur importée, sont identifiées par les organisations qui les utilisent parce que les émissions qu'elles représentent ne seraient pas survenues en l'absence de demande d'énergie achetée ou autre produit ou service par l'organisation. Cela ne constitue pas un « double comptage » des émissions parce que les émissions indirectes de l'énergie sont déclarées séparément et clairement étiquetées comme « indirectes ». Les utilisateurs de l'inventaire savent qu'une autre organisation était directement responsable de leur génération.

Les émissions directes sont généralement regroupées dans les catégories suivantes :

1. combustion stationnaire ;
2. combustion mobile ;
3. processus ;
4. émissions fugitives ;
5. utilisation des terres et changement d'utilisation des sols.

Les points 4 et 5 n'étaient pas dans la version 2006 de l'ISO 14064. Cela explique pourquoi, dans les inventaires réalisés, ces données sont souvent absentes.

Les émissions fugitives figurent dans le rapport technique ISO/TR 14069:2013 *Gaz à effet de serre - Quantification et rapport des émissions de gaz à effet de serre pour les organisations - Directives d'application de l'ISO 14064-1*. Ces données sont également mentionnées dans la version 2018 de l'ISO 14064-1⁶.

6 § 5.3 et annexe B de la norme ISO 14064-1:2018.

Il en est de même pour ce que les Anglo-Saxons appellent LULUCF (*Land Use, Land-Use Change and Forestry*) et les Français, UCTAF (Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie).

La réglementation française (article L.229-5, Méthodologie générale des gaz à effet de serre) prévoit les cinq catégories exposées dans le tableau 3.1.

Tableau 3.1 Les catégories dans la réglementation française

Postes d'émissions	Exemple de sources d'émissions
1 Émissions directes des sources fixes de combustion	Combustion d'énergie de sources fixes
2 Émissions directes des sources mobiles à moteur thermique	Combustion de carburant des sources mobiles
3 Émissions directes des procédés hors énergie	Procédés industriels non liés à une combustion pouvant provenir de décarbonatation, de réactions chimiques, etc.
4 Émissions directes fugitives	Fuites de fluides frigorigènes, bétail, fertilisation azotée, traitement de déchets organiques, etc.
5 Émissions issues de la biomasse (sols et forêts)	Biomasse liée aux activités sur le sol, les zones humides ou l'exploitation des forêts

La tâche des gestionnaires de l'inventaire de GES consiste à identifier les différentes sources d'émissions directes et à les classer dans un de ces groupes.

La traduction littérale de l'anglais "*removal*" par suppression dans les normes ISO 14064 sur les GES ne traduit pas les phénomènes physiques et/ou biologiques que ces suppressions recouvrent. Il serait nécessaire de parler d'absorption (intégration dans un solide des gaz) ou d'adsorption (intégration en surface), qui se produisent lorsque le carbone est séquestré par des processus biologiques, comme la photosynthèse, et par dépôt et accumulation dans le sol.

Les suppressions de gaz à effet de serre sont prises en compte particulièrement pour le secteur agricole et forestier. Le langage de communication parle parfois de séquestration du carbone, ce qui suppose tout à la fois une action volontaire ou *a minima* une réaction chimique afin d'utiliser le bon terme.

L'exemple le plus connu d'absorption du carbone est celui des forêts tropicales humides telles que l'Amazonie, qui est parfois dénommée « le poumon » de la planète Terre.

Des suppressions accidentelles se produisent également lorsque les organisations maintiennent sur leurs terrains les arbres en aménagement paysager. Ces suppressions ne sont pas reprises généralement dans les rapports d'inventaire de gaz à effet de serre car ils ne répondent pas au critère de « pertinence » de l'inventaire en tant que « puits ».

Cela ne les empêche pas d'être présentes dans les rapports extra-financiers tels que les rapports RSE, dans un souci de publicité de bonnes pratiques.

La capture et le stockage du carbone sont des technologies prometteuses pour ralentir les rejets de GES dans l'atmosphère. À l'heure actuelle, il est difficile d'en faire l'évaluation et les projets sont tout à la fois, lourds en termes d'investissements financiers et complexes à exploiter. La technologie a été développée pour quelques projets pilotes dans le secteur de production d'électricité. Dans différents sites, les industries pétrolières et gazières ont réinjecté du CO₂ extrait du gaz associé à la production de pétrole en exploitation afin d'améliorer cette extraction. Limiter les émissions de CO₂ dans l'atmosphère par le biais des stockages géologiques est souhaitable, et doit être comptabilisé. Cependant, là où le CO₂ est réinjecté dans les formations géologiques, celles-ci doivent être surveillées en raison des fuites, et en faire la comptabilisation précise dans l'inventaire.

Les émissions de CO₂ provenant de la combustion de la biomasse sont quantifiées et déclarées séparément. Là où la biomasse est utilisée pour la production d'énergie et provient de cultures annuelles, « les lignes directrices du GIEC affirment que le stock de carbone de la biomasse perdue par la récolte et de la destruction des stocks de carbone est égal à la biomasse acquise par la croissance végétale dans la même année et sont sans émission nette de CO₂ ou de réduction de carbone de la biomasse pour le calcul de la variation des stocks.⁷ »

Il est à noter que les lignes directrices du GIEC précisent qu'elles « ne considèrent pas automatiquement la biomasse utilisée pour l'énergie comme "neutre en carbone", même si la biomasse est produite de manière durable, parce que dans toute la période considérée, il peut y avoir des émissions et des éliminations de CO₂ dues à la récolte et à la croissance des cultures bioénergétiques ; les changements d'usage des sols causés par la production de biomasse peuvent également entraîner d'importants flux de GES ; et être d'importantes émissions supplémentaires qui sont estimées et rapportées dans les secteurs où on les trouve, par exemple :

→ de la transformation et de transport, etc., de la biomasse ;

7 Les FAQ du GIEC Question Q2-10, the IPCC Task Force on National Greenhouse Gas Inventories (www.ipcc-nggip.iges.or.jp/faq/faq.html on 2016-04-03 en anglais uniquement).

- des émissions directes de méthane et d'oxyde nitreux provenant de la combustion de la biomasse ;
- de la production et de l'utilisation d'engrais et de chaulage, si ceux-ci sont utilisés dans la culture de la biomasse. »

Par exemple, les émissions directes de méthane et d'oxyde nitreux provenant de la combustion de la biomasse pour la consommation d'énergie doivent être reprises dans le secteur de l'énergie.

L'ISO 14064:2018 Partie 1 exige que les émissions de CO₂ provenant de la combustion de la biomasse soient comptabilisées séparément. Les sous-produits de la combustion de CH₄ et de N₂O sont considérés comme anthropiques et sont repris en tant qu'émissions directes de l'organisation. Lorsque les organisations ont identifié des combustibles comme étant une composante importante de l'inventaire, les émissions de cycle de vie liées à la production de ces carburants peuvent être considérées comme pertinentes et déclarées en tant qu'émissions indirectes. Pour les combustibles fossiles, cela comprend les émissions du pétrole et de gaz naturel en phase d'extraction, de production, de traitement et de transport ; pour les biocarburants, cela inclut les émissions provenant de la culture de matières premières et de récolte, de changement d'affectation des terres, de traitement et de transport.

C'est l'approche que nous avons choisie pour le Bilan comptable Carbone[®], car s'il est aisé de prendre en compte les facteurs d'émission du Bilan Carbone[®], les méthodes les plus sérieuses conduisent à établir un inventaire selon les règles de l'analyse de cycle de vie. Cette approche s'accorde avec les pratiques des centrales électriques en Europe qui utilisent de la biomasse pour remplacer le charbon. Beaucoup des centrales adhérentes au *Sustainable Biomass Partnership* mettent en œuvre le calcul des émissions tout au long du cycle de vie pour les granulés de bois (pellets) provenant des forêts du sud des États-Unis.

Les émissions indirectes sont celles qui sont associées à l'énergie importée de l'organisation ainsi que les émissions de GES associées aux produits et services consommés ou utilisés par l'organisation. La deuxième édition de la norme ISO 14064:2018 Partie 1 regroupe toutes les émissions indirectes dans une seule catégorie « émissions indirectes », contrairement à la première édition qui elle est subdivisée en deux catégories : « énergie indirecte » et « autres indirects ». La deuxième édition de la norme renforce cette exigence pour que l'organisation « mette en place un processus visant à déterminer quelles émissions indirectes sont à inclure dans son inventaire de GES ». En outre, l'organisation « doit appliquer et documenter un processus permettant de déterminer les émissions indirectes à inclure dans son inventaire des GES. Dans le cadre de ce processus, l'organisation doit définir et expliquer ses propres critères

prédéterminés pour définir la significativité des émissions indirectes, en tenant compte de l'usage prévu de l'inventaire des GES.⁸ »

Le traitement des émissions indirectes est conforme à la troisième édition de la norme *ISO 14001:2015 Systèmes de management environnemental – Exigences et lignes directrices pour son utilisation*⁹. Dans le champ défini de son système de gestion environnementale, l'organisation détermine les aspects environnementaux de ses activités, produits et services qu'elle peut contrôler et ceux qu'elle peut influencer et leurs impacts environnementaux associés, en tenant compte d'une perspective de cycle de vie.

Ainsi, l'organisation est encouragée à évaluer l'impact global de réchauffement de la planète de ses propres activités, produits et services, ainsi que l'impact global de réchauffement de la planète des activités, des produits et des services en provenance de ses fournisseurs qu'elle incorpore.

La comptabilité carbone qui en résulte prend la forme d'une chaîne d'approvisionnement en caractérisant l'impact cumulatif de réchauffement global qui peut être exprimé comme étant l'« empreinte carbone » des produits à l'aide de des normes de quantification comme l'*ISO 14067:2018 Gaz à effet de serre – Empreinte carbone des produits – Exigences et lignes directrices pour la quantification*.

L'*ISO 14064:2018 Partie 1* distingue sept catégories pour caractériser l'inventaire des émissions de GES :

1. les émissions directes et les suppressions de GES ;
2. les émissions indirectes de GES de l'énergie ;
3. les émissions indirectes de GES du transport ;
4. les émissions indirectes de GES des produits utilisés par l'organisation ;
5. les émissions indirectes de GES des services utilisés par l'organisation ;
6. les émissions indirectes de GES liées à l'utilisation de produits provenant de l'organisation ;
7. les émissions indirectes de GES provenant d'autres sources¹⁰.

L'organisation devrait expliquer les raisons pour lesquelles elle choisit de ne pas quantifier et déclarer les émissions indirectes importantes¹¹.

8 *Ibid.*, 5.2.3.

9 *ISO 14001:2015*, 6.1.2 Aspects environnementaux.

10 *ISO 14064:2018*, Partie 1, 5.2.4.

11 *Ibid.*, 5.2.3.

Dans le cadre de la réglementation française, l'article L.229-25 pour l'établissement de la méthodologie des émissions indirectes dans le cadre réglementaire français n'impose que les émissions suivantes :

- > les émissions indirectes liées à la consommation d'électricité ;
- > les émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid.

Ces éléments constituent le SCOPE 2 selon la terminologie en vigueur de la déclaration.

Il est recommandé de réaliser l'évaluation volontaire des émissions et suppressions suivantes :

- > les émissions liées à l'énergie non incluses dans les catégories « émissions directes de GES » et « émissions indirectes associées à l'énergie ».

Cette appellation a le mérite d'être extrêmement large. Le texte clarifie que :

« Ce poste inclut toutes les émissions "amont" liées à la chaîne de production d'énergie finale. Elle concerne donc les émissions associées à l'extraction, au transport, au raffinage/traitement et à la distribution de combustible. Concernant la filière bois énergie, cela correspond aux émissions associées à la coupe/débardage, transport, transformation et distribution du biocombustible. Dans le cas de l'électricité, les émissions liées au transport et à la distribution sont incluses dans ce poste. »

- > les émissions liées à l'achat de produits en faisant explicitement référence à l'ISO 14050:2009 *Management environnemental - Vocabulaire*, mais non à la notion de cycle de vie ;
- > les immobilisations dont les paramètres clés sont le choix des produits et services immobilisés et intégrés dans l'évaluation et la durée d'amortissement ;
- > les déchets selon les modes de traitement ;
- > le transport de marchandises amont ;
- > les déplacements professionnels ;
- > l'actif en *leasing* amont ;
- > l'investissement ;
- > le transport des clients et des visiteurs ;
- > le transport de marchandises aval ;
- > l'utilisation des produits vendus ;
- > la fin de vie des produits vendus ;
- > la franchise aval ;
- > Le *leasing* aval ;
- > les déplacements domicile-travail ;
- > les autres émissions indirectes¹².

12 Art_L229-25_Methodologie_generale_version_3-d

Cet ensemble assez hétéroclite, défini pour les grandes entreprises industrielles, constitue le SCOPE 3 des déclarations pour lesquelles les facteurs d'émission du Bilan Carbone® sont utiles. Nous verrons, dans le chapitre suivant, comment il est possible de structurer une telle démarche.

3.5 La quantification des émissions et des suppressions de GES

La première étape dans la quantification des émissions et des suppressions de GES est d'identifier les sources et les puits qui existent à l'intérieur des limites opérationnelles de l'organisation. Les sources d'émissions directes et indirectes doivent être distinguées selon leur catégorie. Si l'organisation quantifie les suppressions de GES, elle doit identifier et documenter les puits de GES qui contribuent à ces suppressions de GES, tels que le carbone des sols agricoles, les prairies et les forêts. Dans le cadre du puits, il convient de noter que l'inventaire doit quantifier l'augmentation ou les retraits des GES sur la période donnée et non l'ensemble des stocks de carbone dans les puits. La diminution nette peut résulter de n'importe quelle catégorie de puits. Par exemple, la récolte du bois en forêt ou la survenance d'un incendie de forêt réduit les stocks de carbone. Ces réductions doivent être déclarées comme « émissions » en ce qui concerne les puits identifiés.

Un réservoir qui stocke le gaz à effet de serre dans des conditions normales n'est ni une source ni un puits. Les réservoirs de stockage de gaz naturel sont courants dans les pays industrialisés et ils représentent un outil important pour la régulation entre l'offre et la demande. Tant que le gaz est ajouté ou retiré dans le réservoir et dans des conditions contrôlées, aucune entrée ne doit être effectuée dans les comptes de l'inventaire de GES. Cependant, les réservoirs doivent être surveillés en raison des fuites dont la quantité de GES résultante rejetée dans l'atmosphère, constitue une « émission ».

Par exemple : une fuite de gaz naturel incontrôlée et majeure s'est produite dans l'installation de stockage de gaz de Porter Ranch en Californie du Sud conduisant à une émission de 30 tonnes de méthane par heure pendant des mois à la fin de 2015 et au début 2016¹³.

Les méthodologies de quantification doivent s'appuyer soit sur des mesures, soit sur des calculs, soit sur une combinaison des deux. Les mesures directes de GES se réalisent à l'aide des analyseurs de gaz en continu ou de façon intermittente dans les domaines du pétrole et des gaz, de la production d'énergie et des secteurs de l'industrie chimique, entre autres.

13 Voir Tony Barboza, « Brown déclare l'état d'urgence suite à la fuite massive de gaz à Porter Ranch », *Los Angeles Times*, 6 janvier 2016 (www.latimes.com/local/lanow/la-me-ln-brown-declared-emergency-at-porter-ranch-amid-massive-gas-leak-20160106-story.html).

Pour de nombreuses sources, les émissions sont calculées en utilisant une combinaison de facteurs d'émission et de données ou de retrait d'activité. Les données d'activité sont « une mesure quantitative de l'activité entraînant une émission ou sa suppression de GES »¹⁴. Par exemple, l'utilisation du combustible diesel brûlé dans le moteur d'un véhicule de transport routier constitue des « données d'activité ». Les émissions de GES associées de la combustion du carburant peuvent être calculées par l'application d'un coefficient d'émission qui s'inspire de la stœchiométrie (le calcul des quantités relatives des réactifs et des produits utilisés dans des réactions chimiques). Dans le cas de la combustion de combustibles de transport routier, le facteur d'émissions fourni par une autorité pour le carburant diesel est de 2 690 g de CO₂ par litre de diesel consommé¹⁵. Si une entreprise utilise 100 000 litres de diesel par an, ses émissions de CO₂ sont de 269 000 000 g ou 269 tonnes métriques.

En France, on utilise les données du Bilan Carbone® de l'Ademe ou toute source de facteurs d'émission publique et vérifiable, ou bien les analyses de cycle de vie des produits, qui supposent de disposer d'un logiciel spécifique et onéreux.

L'utilisation de facteurs d'émissions simplifie grandement la quantification des émissions de GES. Toutefois, la précision des coefficients d'émission varie. Le gaz naturel de qualité en pipeline peut varier jusqu'à 2 % en valeur, ce qui signifie que l'utilisation d'un facteur d'émissions « par défaut » peut conduire à sous-estimer ou surestimer les émissions réelles de l'utilisation du gaz naturel de chauffage. Dans les cas où une plus grande précision est requise, le déclarant peut obtenir le pouvoir calorifique réel associé à du gaz naturel livré et calculer les émissions basées sur le contenu énergétique du gaz livré. La plupart des fournisseurs de gaz naturel basent leurs factures sur le pouvoir calorifique réel livré aux clients plutôt que sur le volume, l'équation pour calculer les émissions de ce combustible est donc relativement simple.

Dans le cas des puits de la forêt, la quantité de carbone séquestré sur une année est généralement estimée au moyen d'un modèle. La mesure directe du carbone séquestré dans un arbre n'est pas réalisable, donc les forestiers utilisent une estimation de la croissance et du rendement pour calculer le carbone séquestré pour une période de temps donnée. Le processus est complexe et en général les résultats du modèle sont vérifiés périodiquement (par exemple, tous les cinq ou six ans) en mesurant le diamètre et la hauteur d'un échantillon d'arbres dans une forêt et en réalisant le comptage de la quantité de biomasse ligneuse

14 ISO 14064:2018 Partie 1, 3.2.1.

15 *The Climate Registry*, 2018. *Climate Registry Default Emission Factors Released*, May 2018, Table 12.2 *Canadian Default Factors for Calculating CO₂ Émissions from Combustion of Natural Gas, Petroleum Products, and Biomass*, p. 10.

qui se trouve sur le sol de la forêt. Les modèles de croissance et de rendement sont publiés pour différentes espèces d'arbres par les autorités forestières nationales ou des experts universitaires ou l'industrie. Le même logiciel de modélisation est utilisé par les forestiers pour évaluer la quantité de bois sur pied qui peut être vendu afin de faire une évaluation ou une vente d'actifs.

Les données les plus fiables pour quantifier les émissions de GES sont le niveau local et les éléments spécifiques au site. Ces données sont généralement connues comme étant les « données primaires ». Lorsqu'il n'existe pas de données primaires, les données d'activités estimées de la littérature ou les bases de données reconnues (données secondaires) peuvent être utilisées. Dans les rapports d'informations et les données sur les GES, les organisations doivent expliquer leur approche quant à la quantification des émissions. À chaque modification dans les pratiques de l'inventaire, il est nécessaire d'en indiquer la teneur dans le rapport publié ou bien d'en spécifier les changements.

Conformément à l'ISO 14064:2018 Partie 1, une organisation doit identifier et documenter toutes les sources et les puits GES pertinents dans les limites de la déclaration, en prenant en compte les décisions pour la détermination des sources importantes d'émissions indirectes. Le détail avec lequel les sources et les puits sont identifiés et classés doit être conforme à l'approche de quantification utilisée. Des sources et des puits de GES considérés comme non pertinents doivent être identifiés et les raisons de l'exclusion expliquées¹⁶. L'organisation sélectionne et utilise les méthodologies de quantification qui permettent de minimiser l'incertitude et de donner des résultats précis, cohérents et reproductibles. Lors de la détermination de son approche de la quantification, l'organisation considère les coûts et la faisabilité technique de ces méthodes¹⁷. Les données sont ensuite identifiées pour chaque source ou puits classés en tant qu'émissions ou suppressions¹⁸ directes ou indirectes à déclarer. L'organisation choisit s'il convient de mesurer directement les émissions et les suppressions ou bien de sélectionner ou de créer un modèle pour la quantification.

La Partie 1 inclut dans sa description du « modèle », l'utilisation des facteurs d'émissions et de données et de l'activité. Il s'agit d'une interprétation large des modèles qui peuvent surprendre certains praticiens. Il est probable que pour de nombreux professionnels qui ont la responsabilité de la conception d'un inventaire de GES, le terme « modèle » serait plus étroitement associé à une procédure plus complexe comme l'utilisation d'un modèle de croissance et de rendement pour l'estimation du carbone séquestré dans les forêts, l'usage

16 ISO 14064:2019 Partie 1, 6.1.

17 *Ibid.*, 6.2.1.

18 *Ibid.*, 6.2.2.

des questionnaires ou des sondages pour établir des modèles au transport des employés ou le rayon d'achalandage d'une activité de commerce de détail. Néanmoins, la discussion des modèles suggère quelques considérations que les gestionnaires de l'inventaire sont bien avisés de prendre en compte, même quand la sélection des facteurs d'émission par défaut doit être jumelée avec le suivi des données d'activité¹⁹ :

- Comment le modèle représente-t-il avec précision les émissions et les suppressions ?
- Quelles sont ses limites d'application ?
- Le modèle est-il rigoureux et ses incertitudes connues ?
- Les résultats sont-ils reproductibles ?
- Le modèle est-il acceptable (dans le sens de l'acceptabilité technique et/ou financière) ?
- L'origine du modèle est-elle identifiée, a-t-il un niveau de reconnaissance suffisant ? (Les niveaux peuvent être nationaux, régionaux, internationaux.)
- Le modèle est-il cohérent avec les usages prévus ?

Les résultats attendus des usages alternatifs aux mesures par la mise en œuvre des modèles consistent à disposer de modèles d'émissions et de suppressions quantifiées pour une période définie. Contrairement à la première version de l'ISO 14064-1, la nouvelle [Partie 1](#) prévoit d'utiliser les dernières versions à jour des PRG (pouvoir du réchauffement global) du GIEC. Si l'on utilise les PRG plus anciens, une justification doit être fournie. La [Partie 1](#) précise qu'il est nécessaire d'utiliser un PRG avec un horizon temporel à cent ans et que si d'autres horizons sont utilisés, ils doivent être déclarés séparément²⁰.

Comme cela est expliqué ci-dessus, les émissions de CO₂ provenant de la biomasse sont traitées séparément des émissions de CO₂ d'origine anthropique. Dans la deuxième édition de l'ISO 14064 [Partie 1](#), les organisations doivent déclarer séparément les émissions de CO₂ provenant de la combustion de biomasse et d'autres émissions et les suppressions biogéniques de CO₂²¹. Le CO₂ résultant de la fermentation est un exemple d'émission biogène du CO₂ dont une organisation pourrait rendre compte séparément pour la combustion de la biomasse.

Les émissions indirectes de la production d'électricité importée sont évaluées par chaque organisation en tant qu'indicateur de l'intensité énergétique de cette

19 *Ibid.*, 6.2.3.

20 *Ibid.*, 6.3.

21 ISO 14064:2018, [Partie 1](#). Voir l'annexe D (normative) pour les exigences et lignes directrices sur le traitement des émissions et suppressions de CO₂ biogéniques.

organisation. Les émissions indirectes de l'organisation évaluées correspondent au prorata des émissions directes attribuables à la source de production. Si une organisation génère sa propre électricité dans une centrale de cogénération ou une autre unité alimentée par des combustibles fossiles, ces émissions ne sont pas indirectes mais directes et on les évalue, à l'instar de toute autre émission provenant de la combustion du carburant. Les facteurs d'émission de l'électricité importée devront tenir compte des carburants consommés pour la production d'électricité.

Ils peuvent également comprendre des émissions indirectes résultant du transport, les pertes de distribution et toutes émissions liées à la construction de l'usine lesquelles sont amorties conformément à la pratique financière établie. Ces émissions indirectes doivent être quantifiées et évaluées séparément²².

L'amortissement fiscal constate une perte de valeur, d'un bien neuf. Pour de nombreux immeubles, ceux-ci ne sont pas obligatoirement neufs, notamment lorsqu'ils ont été intégrés dans le patrimoine de l'organisation à la suite d'un achat. Pour les immeubles, et nous avons été confrontés à cette situation pour les immeubles parisiens, en l'absence de règle d'amortissement comptable (ils ne sont plus amortissables), nous avons tenu compte d'une durée de vie typique de cent ans, permettant de donner une valeur comptable annuelle au carbone, sur la base du carbone utilisé pour la construction et contenu dans les matériaux, selon les principes de calcul de l'énergie grise (l'énergie grise est la quantité d'énergie nécessaire au cycle de vie d'un matériau ou d'un produit pour les phases de production, de l'extraction des matériaux, la transformation, la fabrication, le transport, la mise en œuvre, l'utilisation, l'entretien et en fin de vie, la mise en décharge ou le recyclage).

L'organisation qui évalue et publie ses émissions indirectes devrait s'efforcer d'obtenir des coefficients d'émission dudit fournisseur. Lorsque ce n'est pas possible, ou, dans le cas où le fournisseur génère l'électricité à partir d'un mélange de sources génératrices, l'organisation devra utiliser un facteur d'émission moyen infranational (moyenne régionale par exemple) en tant que premier choix ou une moyenne nationale en tant que deuxième choix.

La méthode des résultats décrite ci-dessus résulte de ce que l'on appelle la « localisation » des émissions. Dans la première édition de la [Partie 1](#), il s'agissait de la seule méthode reconnue pour prendre en compte une énergie indirecte.

La seconde édition de la [Partie 1](#) accepte à titre d'option la déclaration des émissions « orientées marché » lorsque l'organisation procure de l'électricité grâce à l'utilisation des instruments contractuels tels que les certificats d'électricité verte ou les autres systèmes contractuels de crédits compensatoires liés aux énergies renouvelables des émissions de l'organisation.

²² *Ibid.*, annexe E (normative), E.2.1.

Pour être qualifiés, ces instruments devraient se conformer aux critères suivants :

- > fournir les informations associées à l'unité d'électricité délivrée, ainsi que les caractéristiques de sa production ;
- > être assurés dans le cadre d'une revendication unique ;
- > être suivis et rachetés, retraités ou annulés par ou au nom de l'entité déclarante ;
- > être aussi proche que possible de la période à laquelle l'instrument contractuel s'applique et comprend un laps de temps correspondant ;
- > être produits dans le pays ou dans les limites du marché où la consommation se produit si la grille est interconnectée.

Les organisations qui utilisent des instruments contractuels, y compris les certificats d'énergie renouvelable, pour l'usage d'une énergie basée sur le marché des émissions, doivent les documenter et rapporter séparément²³.

L'approche « orientée marché » prend en compte les achats auprès d'une entreprise d'énergie renouvelable ou les certificats d'énergie attribués qui représentent une production d'énergie renouvelable. L'évaluation, à l'aide de la méthode « orientée marché », est destinée à inciter l'utilisation des ressources d'énergie alternatives ayant de faibles émissions de carbone au niveau organisationnel. Par exemple, la compagnie Google a annoncé, au mois d'avril 2018, que toutes ses installations et centres de données utilisaient de l'énergie renouvelable à cent pour cent.²⁴ Cela ne veut pas dire que tous les électrons qui alimentent ces installations viennent directement des parcs éoliens ou solaires sur place. Il est possible que pour une bonne partie – voire en majorité – Google achète les droits d'énergie renouvelable des sources provenant des parcs éoliens du Texas ou ceux des parcs solaires de Virginie.

3.6 Le calcul des émissions de gaz à effet de serre

Calculer des émissions de GES à l'aide de facteurs d'émission par défaut est le mode le plus commode pour quantifier les impacts par rapport au réchauffement global résultant de la combustion des combustibles. Le principal gaz à effet de serre émis par la combustion est le CO₂, mais la plupart des programmes de GES exigent également la quantification des sous-produits de la combustion de CH₄ et de N₂O.

²³ *Ibid.* E.2.2.

²⁴ Rapporté dans *USA Today*, édition du 23 avril 2018, p. 1-2.

Les équations suivantes peuvent servir à quantifier les émissions de CO₂ provenant de la combustion du carburant :

$$\text{CO}_2 = 1 \times 10^{-3} \times \text{Combustible} \times \text{PCS} \times \text{EF} \quad (\text{Eq. 1})$$

pour laquelle, les composants représentent :

CO ₂ =	la masse annuelle de CO ₂ pour un carburant spécifique
PCS =	pouvoir calorifique supérieur (typiquement en mégajoules/m ³)
Combustible =	le carburant exprimé au travers de la masse ou le volume de carburant consommé (généralement en tonnes pour les combustibles solides, en m ³ pour combustibles gazeux et le volume en litres de carburant liquide)
EF =	la masse spécifique du carburant – ou le volume basé sur les facteurs d'émission du CO ₂
1 x 10 ⁻³ =	facteur de conversion de kg en tonnes métriques

L'utilisation de facteurs d'émission par défaut simplifie grandement le calcul des émissions de GES. Les facteurs d'émission devront être choisis pour mieux tenir compte des conditions locales. Lorsqu'il n'existe pas de facteurs d'émission locaux, les gestionnaires de l'inventaire de GES devront choisir parmi les facteurs d'émissions infranationaux (régionaux), les facteurs d'émissions nationaux ou des facteurs d'émissions internationaux dans cet ordre de préférence décroissant.

3.7 Les postes de l'inventaire de GES

Pour la première fois, l'ISO 14064:2018 Partie 1 exige que l'organisation documente sa planification du rapport d'inventaire. Cette planification devrait comprendre :

ISO 14064-1:2018 Partie 1

9.2 Planification du rapport GES

- a) la finalité et les objectifs du rapport dans le contexte des politiques, stratégies ou programmes GES de l'organisation et des programmes GES applicables ;
- b) l'usage prévu et les utilisateurs cibles de l'inventaire des GES ;
- c) les responsabilités générales et spécifiques de l'élaboration et de la rédaction du rapport ;
- d) la fréquence des rapports ;
- e) la structure et le format du rapport ;
- f) les données et informations à inclure dans le rapport ;
- g) la politique de mise à disposition et les méthodes de diffusion du rapport ;

Le rapport ainsi planifié devrait aborder plusieurs thèmes avant de présenter ces émissions et suppressions chiffrées :

ISO 14064-1:2018 Partie 1

9.3.1 informations requises

- a) une description de l'organisation auteur du rapport ;
- b) la personne ou l'entité responsable de la rédaction du rapport ;
- c) la période couverte par le rapport ;
- d) une documentation du périmètre organisationnel (5.1) ;
- e) une documentation du périmètre de déclaration, précisant les critères déterminés par l'organisation pour définir quelles sont les émissions significatives ;

Les organisations qui quantifient les émissions et les suppressions en conformité avec l'ISO 14064:2018 Partie 1 doivent documenter séparément d'après ces limites organisationnelles comme suit :

9.3.1 informations requises (suite)

- f) les émissions directes de GES, quantifiées séparément pour CO₂, CH₄, N₂O, NF₃, SF₆ et les autres groupes de GES appropriés (HFC, PFC, etc.), en tonnes de CO₂e (5.2.2) ;
- g) une description de la manière dont les émissions et suppressions de CO₂ biogénique sont traitées dans l'inventaire des GES et de la façon dont les émissions et suppressions de CO₂ biogénique pertinentes sont quantifiées séparément en tonnes de CO₂e (voir l'annexe D) ;
- h) si elles sont quantifiées, les suppressions directes de GES, en tonnes de CO₂e (5.2.2) ;
- i) l'explication du motif de l'exclusion de la quantification de toute source ou de tout puits de GES significatif (5.2.3) ;
- j) les émissions indirectes de GES quantifiées, séparées par catégorie d'émission en tonnes de CO₂e (5.2.4) ;

Le rapport d'inventaire devrait aussi communiquer les précisions suivantes :

9.3.1 informations requises (suite)

- k) l'année de référence historique choisie et l'inventaire des GES sur l'année de référence (6.4.1) ;
- l) l'explication de toute modification de l'année de référence ou d'autres données GES historiques, ou du classement, et de tout recalcul de l'année de référence ou d'un autre inventaire historique des GES (6.4.1), et la documentation de toute limite de comparabilité résultant de ce recalcul ;
- m) une référence aux approches de quantification ou leur description, en précisant les motifs de leur sélection (6.2) ;
- n) l'explication de toute modification des approches de quantification précédemment utilisées (6.2) ;





- o) la référence ou la documentation des facteurs d'émission ou de suppression de GES utilisés (6.2) ;
- p) la description de l'impact des incertitudes sur l'exactitude des données d'émission et de suppression de GES par catégorie (8.3) ;
- q) la description et les résultats de l'évaluation de l'incertitude (8.3) ;
- r) une déclaration certifiant que le rapport GES a été élaboré conformément au présent document ;
- s) une communication indiquant si l'inventaire, le rapport ou la déclaration GES a été vérifié, en précisant le type de vérification retenue et le niveau d'assurance atteint ;
- t) les valeurs de PRG utilisées dans les calculs, ainsi que leur source. Si les valeurs de PRG ne sont pas extraites du dernier rapport du GIEC, indiquer les facteurs d'émission ou la référence de la base de données utilisés dans les calculs, ainsi que leur source.

Dans certains cas, les sources des émissions et des suppressions seront agrégées au niveau de l'installation par catégories de sources et consolidées au niveau organisationnel. De plus, dans le cadre de la préparation de l'inventaire au niveau organisationnel des émissions et de suppressions de GES, une organisation peut, de façon volontaire, évaluer toutes ses activités ayant pour objet de réduire ses émissions de GES ou augmenter ses suppressions de GES. Ces activités peuvent inclure des initiatives de réduction des GES et des projets d'atténuation (sous la forme de projets).

Il est également possible de développer les initiatives de réduction de GES – appelées « action ciblée » dans la première édition de l'ISO 14064 Partie 1²⁵.

ISO 14064-1:2018

3.2.11 Initiative de réduction des gaz à effet de serre

Initiative de réduction des GES

Activité ou initiative spécifique, non organisée dans le cadre d'un projet relatif aux gaz à effet de serre (3.2.7), mise en œuvre par une organisation (3.4.2) sur une base continue ou discrète, afin de réduire ou d'empêcher les émissions de gaz à effet de serre (3.1.5) directes ou indirectes, ou d'améliorer les suppressions de gaz à effet de serre (3.1.6) directes ou indirectes.

Les exemples d'initiatives de réduction peuvent être les suivants :

- la réduction de la demande énergétique et son management ;
- l'efficacité énergétique ;
- l'amélioration des technologies ou des procédés ;
- le captage et le stockage de GES, comme la création d'un réservoir de GES ;

- > la gestion des demandes de transport et de voyage ;
- > le changement ou la substitution de carburant ;
- > le reboisement ;
- > la réduction des déchets ;
- > les matières premières ou les carburants alternatifs utilisés pour éviter la mise en décharge ou l'incinération des déchets ;
- > la gestion du froid²⁶.

Par exemple, un programme de gestion de la demande pourrait être proposé à une organisation par son opérateur de distribution d'électricité afin de réduire sa consommation d'énergie pendant les heures de pointe de la journée ou bien il peut remplacer des lampes à incandescence par d'autres technologies d'éclairage avec des diodes électroluminescentes pour réduire sa consommation globale d'énergie et des émissions indirectes de GES de l'électricité importée. L'organisation peut remplacer des disques fixes par des moteurs électriques utilisant des motoréducteurs afin de mieux correspondre à la puissance absorbée ou changer de combustible issu du charbon et le remplacer par du gaz naturel pour améliorer l'efficacité de la combustion. La recherche opérationnelle peut rationaliser les modes de transport et réduire le *ratio* tonne de fret par kilomètre parcouru. Toutes ces méthodes sont des exemples d'initiatives de réduction des GES qui ont l'avantage de rendre l'organisation plus efficace pour la production et la fourniture de son produit ou de son service, dans le même temps, de réduire les coûts et globalement, réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Les initiatives de réduction des GES doivent être documentées en tant qu'objectifs environnementaux conformément à l'article 6.2 de l'ISO 14001:2015 et doivent être inclus en tant qu'éléments d'information dans l'inventaire des GES de l'organisation.

Les projets d'émissions, de réduction ou de suppression de GES diffèrent des initiatives de réduction au niveau organisationnel, selon un système de management. Un projet d'atténuation des GES, développé sur la base de la norme ISO 14064 Partie 2 ou conformément aux exigences d'un programme reconnu de GES²⁷, vise à générer des réductions d'émissions ou d'en limiter l'accroissement qui peuvent être vérifiées par une tierce partie indépendante

²⁶ *Ibid.*, 7.1.

²⁷ Les projets de réduction, d'élimination et d'amélioration des émissions de GES peuvent être réglementaires ou volontaires. Les projets réglementaires utilisent généralement des outils de mise en conformité dans le cadre d'un programme sur la base d'un plafonnement et d'échanges comme les mécanismes de développement propre, mais également le projet européen d'échanges des droits de carbone. Les règlements californien et québécois d'échanges sont également assis sur un plafonnement des émissions et une bourse d'échanges. Les projets développés d'une façon volontaire sur le marché correspondent à ceux selon les normes de vérification des montants carbone, mais également le *Climate Action Reserve* (Californie) et bien d'autres.

et utilisées en tant qu'instruments financiers négociables. Pour cette raison, le projet d'atténuation est soumis à un dépistage rigoureux pour déterminer si les tonnes qui résultent des réductions d'émissions, de la limitation de l'accroissement ou de la suppression des GES sont réelles, permanentes, supplémentaires, exécutoires et vérifiées.

3.8 L'inventaire des GES de l'année de référence

L'ISO 14064:2018 Partie 1 exige qu'une organisation ne se réfère à l'historique que d'une année de référence pour ses émissions et ses suppressions de GES à des fins de comparaison, pour répondre aux exigences des programmes GES, ou pour d'autres utilisations de l'inventaire des GES.

ISO 14064-1:2018

3.2.10 Année de référence

Période historique spécifique identifiée pour comparer les émissions (3.1.5) ou les suppressions de gaz à effet de serre (3.1.6) ou d'autres informations relatives aux gaz à effet de serre au cours du temps.

L'organisation peut choisir son premier inventaire de GES comme année de référence, ou bien sélectionner comme année de référence, une année antérieure ou une moyenne pluriannuelle de l'année de référence ou bien l'une ou l'autre.

L'année de référence devra être celle pour laquelle les données des émissions ou des suppressions de GES sont disponibles et vérifiables. La quantification de l'année de référence doit être préparée conformément à l'ISO 14064:2018 Partie 1. L'établissement d'une année de référence facilite la comparaison conformément au principe de cohérence²⁸.

Les organisations devront élaborer une procédure pour recalculer l'année de référence. Le nouveau calcul peut s'avérer nécessaire lorsque :

- Les limites opérationnelles ont été modifiées par le biais des fusions et acquisitions ;
- ou bien lorsque la propriété et le contrôle de sources ou de puits de GES ont été transférés vers ou en dehors des limites organisationnelles précédentes ;
- ou lorsque les modifications apportées aux méthodes de quantification des GES entraînent des modifications importantes de GES émises ou réduites.

Une organisation ne devra pas recalculer son inventaire de GES de l'année de référence en fonction du nouveau périmètre résultant de la croissance ou de la réduction interne, comme les modifications dans les niveaux de production des installations ou bien l'ouverture ou la fermeture d'installations.

²⁸ ISO 14064-1:2018, 6.4.1.

Si une organisation le souhaite, elle peut fournir des informations complémentaires qui normalisent les émissions de GES par rapport aux unités du produit vendu ou au chiffre d'affaires. C'est cette règle que nous avons appliquée pour le Bilan comptable Carbone®, dans un cadre volontaire, lequel exprime les émissions et retraits de GES en euro dépensé par compte, puis globalement en unité du chiffre d'affaires. Toutefois, il s'agit d'être très prudent quant à cette normalisation en raison des déviations potentielles qui peuvent exister. Nous l'illustrerons dans le cadre du tableau 7 dans le chapitre 9 relatif à la finance verte. L'expression des émissions doit être en relation avec l'activité évaluée. Pour illustrer les deux cas évoqués : un expert-comptable vend des prestations qui s'expriment en premier lieu en euros (ou en milliers d'euros) alors qu'un investissement dans une usine de voitures s'exprime par rapport au nombre de voitures produites ou bien par million investi par 100 000 voitures produites. C'est la voiture qui fournit l'unité, non le montant du CA ou de l'investissement.

À des fins de transparence, l'organisation doit documenter les modifications de calcul de l'année de référence dans chaque inventaire de GES.

3.9 L'évaluation de l'incertitude

L'organisation doit évaluer et documenter l'incertitude pour les émissions et les suppressions des GES, y compris l'incertitude associée aux facteurs d'émission et de retrait²⁹. Cette notion est importante lorsque l'on utilise des facteurs d'émissions, lesquels sont exprimés avec une incertitude de 10 à 50 %, selon les méthodes utilisées et leur représentativité. L'incertitude globale est la somme des incertitudes rapportée à la fraction représentative. Quand les incertitudes s'avèrent importantes, il est souhaitable de comptabiliser séparément les émissions et les suppressions de GES et leur incertitude, l'expression finale prend la forme de :

$$X \text{ tCO}_2\text{eq} \pm \text{incertitude } yy \%$$

3.10 Le management de la qualité de l'inventaire des GES

La gestion de la qualité est un aspect important afin de maintenir un inventaire des GES. Les gestionnaires de l'inventaire doivent documenter les procédures qu'ils utilisent pour réunir, quantifier, agréger et consolider les informations et les données sur les GES. Ils doivent également documenter les compétences

²⁹ *Ibid.* 8.3. Voir aussi ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Incertitude de la mesure - Partie 3 : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*.

nécessaires pour la collecte des données de GES, la formation du personnel affecté aux équipements producteurs de GES et tenir des registres de formation. Les contrôles opérationnels doivent être mis en œuvre afin de réduire la présence d'erreurs de base et fournir l'assurance de la qualité des données recueillies à chaque stade de l'élaboration de l'inventaire. Les lignes directrices générales sur l'approche de système de gestion de travaux liés aux aspects environnementaux d'une organisation sont développées dans l'ISO 14001:2015.

En plus des contrôles exigés par l'ISO 14001:2015, l'ISO 14064:2018 Partie 1 exige la gestion de l'information, des procédés pertinents à l'établissement et au maintien de l'inventaire de GES³⁰. Souvent, ces procédés font partie d'un plan de gestion de l'inventaire de GES. Un document de ce type améliore la cohérence dans l'élaboration de l'information, fait gagner du temps en fournissant aux utilisateurs une seule référence pour l'exécution des activités de l'inventaire périodique et annuel et identifie les responsabilités et les autorités pour effectuer des tâches de gestion de l'inventaire. Le plan de gestion doit :

- identifier les personnes qui ont la responsabilité de la collecte et de l'agrégation des données et des informations pour les émissions et les suppressions de GES ;
- expliquer les processus utilisés pour recueillir des données et calculer les suppressions et les émissions de GES.

Le plan de gestion doit également décrire des procédures et des méthodes utilisées pour l'assurance qualité, l'entretien et la maintenance des systèmes de surveillance en continu, les débitmètres et autres instruments utilisés pour fournir des données pour les déclarations de GES de l'inventaire.

Ce document doit être contrôlé par le système de management environnemental de l'organisation révisé et revu périodiquement.

Les renseignements documentés suivants doivent être conservés par l'organisation³¹. Au titre d'exemple, les renseignements documentés pourraient inclure :

- la liste de toutes les unités, opérations, processus et activités pour lesquels les émissions et les suppressions de GES ont été calculées ;
- les données utilisées pour calculer les GES pour chaque unité, opération, processus et activités, caractérisés par source d'émission-type (par exemple : diesel, réaction chimique, émission fugitive) ;
- les calculs et les méthodes utilisées pour les émissions et les suppressions de GES ;

30 ISO 14064:2018 Partie 1, 8.1.

31 *Ibid.*, 8.2.

- > les résultats d'analyse pour l'élaboration des facteurs d'émissions propres au site ;
- > les résultats d'analyse requis pour identifier le pouvoir calorifique supérieur (ou inférieur), la teneur en carbone du gaz naturel et autres carburants nécessaires ou les paramètres des matières premières ;
- > toute donnée liée à l'exploitation du site ou les processus utilisés pour les calculs d'émissions GES ;
- > les dispositifs de surveillance installés avec des calendriers de maintenance et d'étalonnage ;
- > l'identification des logiciels utilisés pour le calcul des émissions ou des retraits, y compris les dates d'installation des révisions de logiciels ou correctifs ;
- > la description de la formation dispensée au personnel impliqué dans la surveillance des GES et les dossiers de formation associés ;
- > les résultats des audits de tierce partie périodiques, les audits internes et des revues techniques ;
- > les rapports annuels de l'inventaire des GES ;
- > les données manquantes et les données des événements manquants, les documents d'analyse des causes profondes de l'événement et les mesures correctives prises pour remédier aux dysfonctionnements des équipements de surveillance.

Le plan de gestion de l'inventaire doit être suffisamment large dans sa portée pour englober tout le personnel au sein de l'organisation qui a accès aux informations requises. Dans les grandes organisations, par exemple, un personnel spécialisé peut être responsable du suivi de l'inventaire des biens immobiliers et les unités qui sont acquises ou cédées au cours de l'année d'exploitation. De même, le personnel comptable financier peut avoir accès à l'information et des documents importants pour la gestion de l'inventaire des GES. Pour cette raison, l'autorité désignée pour assumer la responsabilité de l'exécution de l'inventaire des GES sur une base annuelle doit avoir une position de responsabilité dans l'organisation suffisante pour assurer la coopération des autres responsables.

4

La pratique de la quantification pour l'évaluation et l'élimination des gaz à effet de serre

La stratégie bas carbone s'exprime principalement au travers des actions susceptibles de réduire l'impact sur le changement climatique. Pour cela, il s'agit d'utiliser des méthodes qui se rapprochent de la pratique.

L'entreprise travaille avec les matières premières, des énergies pour réaliser ses produits et les vendre. Elle connaît les flux, les résultats qu'elle doit obtenir. Dans le flux de réalisation d'un produit ou d'un service, l'entreprise comme la collectivité territoriale manie des quantités (tonnes ou m³), des consommations nécessaires en kWh ou en m³ selon les fluides utilisés, des kilomètres à parcourir, du temps à affecter. Autant d'unités éparses, lesquelles représentent une réalité de la vie de l'entreprise et de la collectivité et se traduisent, comme nous le verrons par la suite, en unité monétaire.

À l'instar de la monnaie, les normes et les protocoles internationaux comme le *Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)* ont appris aux entreprises et, dans une moindre mesure, aux collectivités locales à compter carbone, à parler carbone.

Mais de quoi s'agit-il ? La réponse est apportée par les normes **ISO 14064** élaborées dès le début des années 2000, lesquelles sont légitimes pour fournir des éléments techniques et scientifiques.

4.1 La collecte d'informations

Pour faire une collecte d'informations la plus complète, il est indispensable de mettre en œuvre une organisation, qui assure :

1. la précision de l'information et sa matérialité ;
2. le report de l'information dans le système de l'entreprise ;
3. le niveau couvert et les exclusions ;
4. la permanence de l'information dans le temps afin de la rendre comparable d'un exercice à l'autre ;
5. le rapport et sa vérification qui sera développée dans le chapitre six.

L'organisation à mettre en place dépend du champ de la responsabilité de l'entreprise ou de la collectivité qui réalise son évaluation carbone :

- soit l'entreprise, le service public ou la collectivité répondent à une exigence légale (par exemple, article 75 de la loi Grenelle, en France, la loi sur la comptabilisation d'électricité d'origine renouvelable dans dix-huit États des États-Unis et le district de Columbia (*Renewable Portfolio Standards*). Dans ces cas, l'organisation doit définir très précisément les règles de collecte d'informations et en justifier les éléments ;
- soit l'entreprise, la collectivité ou le service public effectuent une démarche volontaire avec une vérification par tierce partie (*GHG Protocol*, bilan carbone, vérification de gaz à effet de serre), dans l'intention de développer un plan d'amélioration à usage interne ou externe et, dans ce cas, l'organisation est plus sommaire.

Le responsable ou le manager veut savoir s'il s'agit d'une mission supplémentaire ou bien si celle-ci peut s'inclure dans des missions existantes.

La notion de SCOPE est donnée par le *Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)* rédigé par le WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) et le WRI (World Resources Institute) et reprise en bibliographie dans l'[ISO 14064 Partie 1](#). Elle n'est pas utilisée dans le corps du texte de la norme, mais elle est passée dans le langage courant des praticiens.

Même si les normes [ISO 14064](#), dans leur version 2018/2019, se sont affranchies de la notion de SCOPE, nous l'utiliserons car elle est encore très présente dans les différents développements. Cet abandon va dans le sens de la mise en œuvre globale de la stratégie carbone, les SCOPES donnant des frontières parfois difficiles à cerner et ayant pour conséquence de limiter la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre et, par là même, de restreindre l'efficacité des mesures correctives.

Nous analyserons dans un premier temps les informations nécessaires par SCOPE, c'est-à-dire la catégorisation classique des émissions et les suppressions : (1) les fonctions à mettre en œuvre, (2) leur répartition dans un système de management environnemental, (3) avant d'analyser les conditions de réalisation des exigences de précision, de représentativité et de permanence selon les périmètres des informations à inclure dans les SCOPE 1, SCOPE 2 et SCOPE 3.

4.2 Les informations nécessaires pour les SCOPES 1, 2 et 3

La littérature normative est très fournie en la matière, notamment la norme [ISO/TR 14069:2013](#) laquelle fait référence en la matière. Pour clarifier les différents périmètres, la pratique puis la norme ont donné un cadre précis aux SCOPES 1, 2 et 3.

Rappelons les périmètres des SCOPES :

- le SCOPE 1 couvre les émissions directes venant de l'organisation, qu'il s'agisse de son périmètre organisationnel ou financier. Pour les sites pour lesquels l'organisation ne dispose que d'une part du capital, c'est cette part qui est prise en compte ;
- le SCOPE 2 couvre les émissions indirectes associées à l'énergie : la production et le transport des énergies (électricité et autres) ;
- le SCOPE 3 couvre les émissions qui résultent des autres activités de l'entreprise, liées à la chaîne de valeur, les autres émissions énergétiques non comprises dans le SCOPE 1 et le SCOPE 2, par exemple.

Comme nous l'avons précisé, l'ISO 14064:2018 Partie 1 s'est affranchie de la notion de SCOPE et ne couvre que les émissions et les suppressions directes ou indirectes, couvertes par les SCOPES 1, 2 et 3. Cela signifie que pour être en conformité avec l'ISO 14064:2018 Partie 1, une organisation doit évaluer, documenter et rapporter toutes les émissions et les suppressions dont elle est responsable.

Une liste a été établie, qui permet de faire les bilans carbone ou de répondre aux exigences de l'ISO 14064:2018 Partie 1, répartissant les SCOPES en 23 postes d'émissions.

4.2.1 Le SCOPE 1

◆ Les émissions directes

Les émissions directes semblent aisées à collecter, il s'agit d'identifier les sources fixes de combustion et les sources mobiles à moteur thermique.

Ces sources émettent des gaz à effet de serre sur la base des énergies qu'elles consomment. Pour produire de la vapeur, de la chaleur, le site consomme x tonnes de fioul, y m³ de gaz.

Le calcul (généralement annuel) va se réaliser en identifiant :

- les données des relevés résultant des consommations, si possible sur la base d'un compteur unique ou un mode de collecte précis (nombre de litres achetés à la pompe pour les véhicules de service) ou bien des factures ;
- les bases de données publiques telles que les documents du GIEC, la base carbone de l'Ademe.

Exemple

Essence à la pompe - SP95 - SP98 **2,26** kgCO₂e/litre (source : bilan carbone - Domaine d'application et France continentale, Ademe).

Catégorie Combustibles > Fossiles > Liquides > Usage sources mobiles > Usage routier
Tags combustible liquide, essence, E10, SP95, SP98, Info GES Réglementations.

Données de l'article L229-25 de la loi TECV, données de l'article L1431.3 du Code des transports. Période de validité décembre 2020. Incertitude 10 %.

Le même produit, mais avec une durée de validité de décembre 2020 et une incertitude à 10 % se révèle légèrement plus émetteur à 2,28 kg CO₂e/litre, les valeurs étant précisées pour le CH₄ et le N₂O.

Décomposition des valeurs : on utilise ici les PRG du 5^e rapport du GIEC (voir tableau 4.1).

Tableau 4.1 Cas de l'essence E10, SP95, SP98
(source : Bilan Carbone® Ademe)

	CO ₂ f	CH ₄ f	CH ₄ b	N ₂ O	Autre gaz	Total	CO ₂ b
Total	2,71	0,0525	0	0,039	0	2,8	0
Combustion	2,24	0,0152	0	0,0206	0	2,28	0,116
Amont	0,472	0,0373	0	0,0183	0	0,527	-0,116
« f » = fossile ; « b » = biogénique							

Nous disposons dans ce relevé des données suivantes :

1. la source de l'émission caractérisée par le combustible (essence) pour les moteurs à explosion des véhicules ;
2. la valeur globale des CO₂e à retenir pour calculer l'empreinte carbone des déplacements des véhicules ;
3. la réglementation applicable ;
4. la période de validité de la donnée générique ;
5. le niveau d'incertitude du calcul (10 %) ;
6. les valeurs décomposées en poste relatif à la combustion et ceux à l'amont. Ces valeurs sont indispensables pour éviter les doubles comptages. Un site alimenté en combustible directement de la raffinerie, dans le cadre d'un complexe pétrochimique, n'a pas la même contribution amont (raffinage, transports, distribution) que l'usager de l'essence à la pompe ;
7. le site devra retenir que les valeurs de combustion et déterminer par calcul et par relevés les autres contributions aux gaz à effet de serre ;
8. le CO₂ b correspond à la part de CO₂ biogénique résultant de la position de principe suivante (source : Bilan Carbone®).

Nous constatons que, selon les bases de données, les modes de calcul et les règles de répartition, les résultats sont légèrement différents.

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

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

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

(Source : Bilan Carbone®.)

Autrement dit, dans le cas de l'essence, la valeur de 0,118 kg CO₂e/litre, correspond à du CO₂eq biogénique – d'origine biomasse, relargué lors de la combustion mais annulé par l'absence de puits (déforestation liée à l'exploitation forestière pour les sites d'extraction). Il correspond à la part du carbone précédemment séquestré dans le sol sous forme de pétrole et relargué dans l'atmosphère sous la forme d'essence consommée. Ce calcul n'est pas lié directement aux émissions de la combustion.

◆ Les émissions directes des procédés hors énergie

Un certain nombre de procédés émettent des gaz à effet de serre lors de leur processus de production, ces industries sont visées depuis longtemps par la réglementation.

En France, ces émissions sont contrôlées par l'inspection des installations classées, notamment sur la base de la circulaire du 15 avril 2002 relative aux modalités de contrôle par l'inspection des installations classées des bilans annuels des émissions de gaz à effet de serre. Ce contrôle ne relève pas de la vérification au sens de l'ISO 14064-3 et n'est pas susceptible de certification.

Les domaines couverts par ce contrôle concernent les cimenteries, les papeteries, les raffineries, l'industrie chimique, la fabrication d'ammoniac, la fabrication de carbure de calcium, la fabrication d'autres substances chimiques, la production d'autres produits chimiques tels que le noir de carbone, le styrène, l'éthylène, les émissions de protoxyde d'azote des procédés industriels (à l'occasion de la fabrication d'acide adipique (nylon et fibres synthétiques), d'acide nitrique (engrais), d'acide glyoxalique ou de glyoxal) et les émissions de gaz fluorés dans les différentes industries. Ce choix administratif n'est pas fortement porteur de volonté de mise en place d'une stratégie bas carbone. Cela revient

à donner au contrôleur des impôts un rôle dans la définition de la stratégie de développement de l'entreprise. Il en résulte une action mécanique de déclaration sans mobilisation du management, comme cela devrait s'établir pour une stratégie bas carbone.

◆ Les émissions directes fugitives

La connaissance des pratiques industrielles conduit à identifier des lieux de déperdition des fluides et des gaz consommés ou produits. La meilleure méthode de comptabilisation est d'analyser l'écart entre les quantités achetées et celles qui sont consommées dans le processus industriel donné par le rendement des machines. Il ne faut pas oublier les pertes liées aux systèmes de refroidissement ou de distribution d'électricité, lesquels sont fortement émetteurs de gaz à effet de serre, compte tenu des produits utilisés (HFC, SF₆, etc.). En la matière, les données sont plus complexes à obtenir car les émissions directes fugitives dépendent de la performance des systèmes mis en place, des modes de récupération, de l'étanchéité des circuits, de la qualité de la maintenance. Les mesures sont faites souvent par sondage puis par mesure d'écart entre les entrants et les sortants (gestion des flux).

◆ Les émissions issues de la biomasse (sols et forêts)

Ces émissions directes concernent principalement l'agriculture et les pratiques agricoles (amendements, engrais, etc.), mais pas seulement puisque le GIEC identifie six catégories d'utilisation :

1. **les forêts**, en application des accords de Marrakech (2001) dans le cadre de la Convention Climat, la France retient, pour sa définition de la forêt, les valeurs minimales suivantes :
 - couverture du sol par les houppiers des essences ligneuses : 10 %,
 - superficie : 0,5 ha,
 - hauteur des arbres à maturité : 5 m,
 - diamètre : 20 cm.Il s'agit de données minimales pour pouvoir bénéficier de la notion de forêt au titre des émissions et réduction des gaz à effet de serre ;
2. **les terres cultivées** (terres cultivées et labourées ainsi que les parcelles en agroforesterie pour lesquelles la définition de forêt ne s'applique pas) ;
3. **les prairies** (zones couvertes d'herbe d'origine naturelle ou qui ont été semées il y a plus de cinq ans, contrairement aux prairies temporaires comptées en terres cultivées) ; la catégorie prairie inclut également les surfaces arborées ou recouvertes d'arbustes qui ne correspondent pas à

la définition de la forêt et ne rentrent pas dans les catégories culture ou zone artificialisée comme la plupart des haies et des bosquets (surface boisée < 0,5 ha) ;

4. **les terres humides** (terres recouvertes ou saturées d'eau pendant tout ou partie de l'année et qui n'entrent pas dans l'une des autres catégories – hormis la catégorie « Autres terres ») ;
5. **les zones artificielles** (terres bâties incluant les infrastructures de transport et les zones habitées de toutes tailles, sauf si celles-ci sont comptabilisées dans une autre catégorie. Cette catégorie peut donc inclure des terres enherbées ou boisées si leur utilisation principale n'est ni agricole ni forestière, c'est le cas des jardins, des parcs ou des terrains de sport) ;
6. **les autres terres.**

Les principaux flux observés sur les terres sont soit dus à des pratiques de gestion, soit à des conversions importantes d'utilisation, soit encore à des aléas naturels, tels que :

- > gestion forestière et agricole ;
- > défrichements ;
- > boisements ;
- > tempêtes¹.

Pour la notion de puits, c'est-à-dire de CO₂ non émis, le GIEC prend en compte les éléments suivants :

- > la biomasse vivante aérienne ;
- > la biomasse vivante souterraine ;
- > le bois mort ;
- > la litière ;
- > la matière organique du sol ;
- > les produits bois.

4.2.2 Le SCOPE 2

Le *GHG Protocol* précise qu'il s'agit des émissions quantifiées par l'acquisition d'électricité, de vapeur, de chauffage ou de refroidissement, les émissions sont considérées comme indirectes car elles ont une conséquence sur les émissions de l'organisation mais sont gérées par une autre structure. L'organisation, qui consomme, est à même de développer des techniques qui réduisent ces

1 Source : CITEPA.

émissions. Le Guide préconise de prendre en compte les valeurs en kWh d'électricité et de déterminer la part principale à affecter (voir le SCOPE 3 pour la répartition), au pire, dans le cas de l'électricité, il s'agit d'utiliser une valeur moyenne nationale des facteurs d'émissions.

Ce SCOPE vise les émissions indirectes, c'est-à-dire, celles qui ne sont pas produites sur le site, liées à la production, au transport et aux pertes avant la consommation sur le site afin de mettre à disposition les énergies et les fluides nécessaires à la consommation de l'électricité, la chaleur, la vapeur et le froid.

Dans ce SCOPE 2, nous trouvons :

- les consommations liées à l'électricité (poste consommation à la centrale) ;
- les consommations liées à l'usage des réseaux de chaleur ou la production de vapeur faite par des tiers. Sur le site, elles sont en SCOPE 1 ;
- la production de froid faite par des tiers.

Elles se différencient des émissions directes comme celles d'une chaudière pour produire de l'eau chaude, de la vapeur ou de l'électricité autoconsommée.

Tableau 4.2 Périmètre selon les exercices de reporting²

Répartition des émissions associées à la production d'électricité selon les SCOPES			
Réglementation	Combustion seule	Pertes du réseau (transport et distribution)	Amont des combustibles et construction de l'installation de production
Réglementation article 75, norme ISO et <i>GHG Protocol</i>	SCOPE 2	SCOPE 3	SCOPE 3

Le Bilan Carbone® de l'Ademe différencie les postes suivants du SCOPE 2 :

- 2.1 Les émissions indirectes liées à la consommation de l'électricité.
- 2-2 Les émissions indirectes liées à la consommation de chaleur, vapeur et de froid.

Dans ce SCOPE 2, pour l'électricité prise en compte dans le bilan carbone, le cadre de définition est assez différent de celui de la réglementation et des pratiques internationales.

2 Source : Bilan Carbone® de l'Ademe.

L'électricité est, dès lors, intégralement affectée au SCOPE 2 (pour cette raison, les contrôles administratifs en application de la loi se réalisent sur les SCOPES 1 et 2), elle est produite sur des sites d'exploitation centralisés – centrale thermique, nucléaire, hydroélectrique – et ne peut pas être stockée, sauf sous la forme de batteries (pour l'heure, les procédés de stockage d'électricité ne sont pas tous à maturité).

En France, compte tenu du monopole d'EDF (sa filiale ERDF devenue Enedis selon l'article L.111-52 du Code de l'énergie) pour la distribution d'électricité, toute électricité qui doit franchir une rue, est obligatoirement issue du réseau. Cette règle est un frein pour l'autoproduction et l'autoconsommation de l'électricité, surtout issue des énergies renouvelables. Un site de production devrait pouvoir alimenter toutes les demandes du site, y compris celles des voisins, ce schéma est celui des *Smarts Grids* (réseaux intelligents), l'intelligence débloquera-t-elle le monopole ?

Toutefois, depuis, l'article L.342-3 du Code de l'énergie modifié par la loi n° 2017-1839 du 30 décembre 2017 – art. 15 (V) a apporté des allègements et permet de réaliser l'installation pour son autoconsommation avec une simple déclaration auprès d'Enedis et de disposer d'un compteur Linky. Toutefois, il est toujours nécessaire de faire une déclaration préalable de travaux à la mairie, avec son parcours semé d'embûches.

Nous n'en sommes pas encore aux *Smart Grids* et le monopole risque d'être difficile à contourner.

De plus, compte tenu des lenteurs d'ERDF dans le traitement des dossiers (un an généralement), l'économie des énergies renouvelables est fortement fragilisée, le Code de l'énergie : articles R.342-3 et R.342-4 prévoit des indemnités si le délai de raccordement est supérieur à deux mois, mais nous aimerions connaître la pratique réelle et le nombre d'indemnités finalement accordées.

Par convention, les usages de l'électricité relèvent du SCOPE 2 d'autant plus qu'il faut 2,58 kWh d'électricité produite (énergie primaire) pour disposer d'un kWh comptabilisé (énergie finale). Il s'agit d'une convention établie par les électriciens selon des critères non publics.

Le *mix* moyen du kWh final s'établit à : électricité – 2014 – mix moyen – consommation **0,082** kg CO₂e/kWh (source : Bilan Carbone®, Ademe).

Tableau 4.3 Les postes d'émission du *mix* électrique France métropolitaine 2014

Type poste	Total non décomposé
TOTAL Postes	0,082
Amont (combustibles)	0,015
Combustion à la centrale	0,06
Transport et distribution (pertes)	7,00E-3

Assez curieusement, les valeurs de 2014 ont augmenté de 0,002.

Type poste	Total non décomposé
TOTAL Postes	0,084
Amont (combustibles)	0,015
Combustion à la centrale	0,062
Transport et distribution (pertes)	7,00E-3

Cette évolution assez différente des valeurs précédentes, lesquelles ont toujours été d'une grande stabilité aurait nécessité un commentaire, la différenciation se réalisant sur le combustible à la centrale. Cette valeur de 0,002 semble marginale alors qu'elle induit une distorsion dans les déclarations nationales.

Pour avoir une valeur plus exacte, il est nécessaire de reprendre les valeurs par usage même si celles-ci, établies par les organisations professionnelles peuvent être considérées comme étant minorées.

Selon l'Agence internationale de l'énergie, 1 kW d'électricité produit par des panneaux photovoltaïques permet d'économiser entre 1,4 et 3,4 tonnes de CO₂ (selon le niveau d'ensoleillement) alors que l'Ademe affecte à la production photovoltaïque, des émissions de **0,055** kg CO₂e/kWh (générique).

Sachant qu'un panneau photovoltaïque a une durée de vie estimée de 30 ans, il s'agit de 40 à 100 kg CO₂e/kWh, économisé par an et par kWh en émission de gaz à effet de serre. Le calcul de l'Ademe affecte forfaitairement un niveau d'économie de 48 kg CO₂e/kWh/an (niveau moyen horaire forfaitaire d'ensoleillement en France), ce qui est la tranche basse du calcul de l'AIE.

D'autres modes de calcul sont proposés selon le lieu de fabrication des panneaux, Allemagne, ou Chine, selon le lieu de production (France Centre, Nord et Sud), mais font l'objet de discussions, les valeurs s'échelonnant de 0,02 à 0,08, soit un écart de valeur multiplié par quatre.

L'analyse de ce cas très simple montre qu'il n'est pas suffisant de rechercher les principales sources d'énergie, mais d'avoir une vision globale et transversale de l'organisation.

4.2.3 Le SCOPE 3

Le SCOPE 3 correspond aux émissions qui résultent des autres activités de l'entreprise, liées à la chaîne de valeur, les autres émissions énergétiques non comprises dans le SCOPE 1 et le SCOPE 2. Le SCOPE 3 correspond au champ le plus élargie des relations interentreprises (les relations *B to B*).

Au titre des émissions de gaz à effet de serre, ce SCOPE représente le niveau ultime de la consommation nationale, les particuliers ne produisant que des déchets à court (consommation courante), moyen (biens mobiliers) et long terme (usage immobilier).

Les politiques, qui visent à réduire les émissions de gaz à effet de serre qu'au travers des SCOPES 1 et 2 réglementaires et un effort volontaire de réduction de la consommation des particuliers, sont vouées à l'échec, au titre des émissions des gaz à effet de serre (objectif de la réduction de la progression de la température terrestre pour arriver à moins de 1,5 °C par rapport au début de l'ère industrielle en 2050, nous avons dès à présent atteint 1 °C en 2017) et ne représentent que le bruissement de la communication environnementale dans lequel beaucoup de responsables politiques se complaisent.

L'évaluation du SCOPE 3 fait l'objet de différentes méthodologies, mais il s'agit de recourir principalement aux méthodes suivantes :

- méthode d'inventaire quand on comptabilise les émissions directes générées dans un périmètre précis (territoire, organisation, etc.), principalement utilisés pour le SCOPE 1 ;
- méthode « globale » quand on comptabilise l'ensemble des émissions nécessaires à l'activité d'un périmètre précis (territoire, organisation, etc.) pour les SCOPE 2 et SCOPE 3.

L'apport de la comptabilité carbone permet de caractériser les relations *B to B* surtout si, comme nous le préconisons, nous nous appuyons sur des éléments fiables comme ceux de la comptabilité. Le *GHG Protocol*, dès 2006, introduit la notion de *Value Chain* » (chaîne de valeur), qui permet d'identifier le SCOPE 3.

Pour que les facteurs d'émissions du SCOPE 3 puissent être acceptés en tant que tels, ils doivent relever d'une méthode d'évaluation claire et transparente.

Le *GHG Protocol* propose un guide pour le calcul et la publication du SCOPE 3 (v1 2013)³ très complet. Les limites sont définies comme suit en s'attachant à éviter les doubles comptages :

- du berceau à la sortie d'usine (*Cradle to Gate*) au minimum pour la plus grande partie des catégories ci-après ;

3 « Technical guidance for calculating SCOPE 3 emissions », v1 *World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development*, 2013.

- pour les véhicules de transport de façon optionnelle le cycle de vie de fabrication des produits, les émissions relatives à la consommation étant couverts par les SCOPES 1 et 2 ;
- pour les déchets, il est possible de retenir les émissions résultant du transport des déchets ;
- pour les déplacements professionnels, les principales émissions sont couvertes par les SCOPES 1 et 2, il est possible d'ajouter les émissions des véhicules et des infrastructures ;
- les déplacements des salariés sont pris en compte dans le SCOPE 1, lorsqu'ils se déplacent avec les véhicules mis à leur disposition par l'organisation, et le SCOPE 2, lorsqu'ils utilisent les véhicules électriques de l'organisation. Il est possible d'y inclure le cas des salariés en télétravail ;
- Pour les investissements en *leasing*, il est possible d'ajouter les éléments de l'analyse de cycle de vie (ACV) des constructions ou de la fabrication des éléments en *leasing* ;
- pour les transports de marchandises, il est possible d'ajouter les éléments d'ACV liés à la fabrication et aux infrastructures utilisées ;
- la fin des produits vendus (potentiellement des déchets) en option, il est possible de calculer les émissions indirectes produites dans la phase d'usage du produit et non comptabilisés par ailleurs ;
- le *leasing* aval (les produits de l'entité faisant l'objet d'un *leasing*), de façon optionnelle, l'ACV des produits et infrastructures donnés en *leasing* ;
- la franchise de façon optionnelle, l'ACV des produits et infrastructures donnés en franchise ;
- les investissements font l'objet d'une analyse financière (niveau pris en compte de la part en capital) et les émissions liées, il s'agit en soi d'une catégorie à part, notamment dans le cadre des investissements financiers. De notre point de vue, selon l'organisation, l'investissement doit être mesuré en fonction de ses émissions en SCOPES 1 et 2, pour le SCOPE 3, l'analyse de cycle de vie doit compléter l'analyse pour disposer d'un calcul le plus précis possible.

La méthodologie choisie est libre, mais doit être transparente sous la forme d'un guide reprenant les différents points de ce chapitre.

Examinons les catégories telles qu'elles sont développées par le Bilan Carbone® de l'Ademe et reprenant le cadre du *GHG Protocol*.

Le Bilan Carbone® de l'Ademe ne retient que les catégories suivantes :

- SCOPE 3 : émissions indirectes autres :
 - transport de marchandises ;
 - transport de personnes ;

- achat de biens ;
- achat de services ;
- traitement des déchets.

Ce qui ne couvre pas l'ensemble des quinze catégories du *GHG Protocol* que nous détaillerons ci-après.

La question essentielle est de savoir si les valeurs proposées ne sont pas déjà dans le calcul des SCOPE 1 et 2.

Prenons le poste « Frais de déplacements », il comprendra :

- les énergies consommées pour se déplacer (frais d'essence) : SCOPE 1 ;
- la valeur d'immobilisation du véhicule repris dans le montant amorti annuellement – véhicule fiscalement amortissable : SCOPE 3.

Le fait de traduire la règle comptable en CO₂ dans le Bilan comptable Carbone® nous permet pour le moins d'éviter les doubles comptes et de respecter les règles d'agrégation que réalisent les entités dans un groupe.

Comme nous l'avons déjà vu pour le SCOPE 2, Il existe une curiosité dans les Bilans Carbone® publiés, relative aux émissions liées à l'énergie non incluse dans les catégories « Émissions directes de GES » et « Émissions de GES à énergie indirectes ».

La réglementation précise la méthode suivante :

Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L. 229-25 du Code de l'environnement – Version 4 octobre 2016

Ce poste inclut toutes les émissions « amont » liées à la chaîne de production d'énergie finale. Elle concerne donc les émissions associées à l'extraction, au transport, au raffinage/traitement et à la distribution de combustible. Concernant la filière bois énergie, cela correspond aux émissions associées à la coupe/débardage, transport, transformation et distribution du biocombustible. Dans le cas de l'électricité les émissions liées au transport et à la distribution sont incluses dans ce poste⁴.

Les facteurs d'émission sont fournis en deux valeurs principales :

- la combustion, c'est-à-dire la consommation à partir du lieu de livraison (station-service, mais également livraison sur le lieu de consommation selon une règle d'affectation de la moyenne nationale d'achalandage) ;

4 Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L. 229-25 du Code de l'environnement – version 4 octobre 2016, en français les SCOPE deviennent des catégories, même si l'usage du terme SCOPE (littéralement cadre de présentation) est généralisé.

→ l'amont qui comprend les infrastructures et le transport selon les règles admises par les professionnels du secteur nécessaires pour consommer ce kWh.

En application de la méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L.229-25 du Code de l'environnement – Version 4 octobre 2016, il serait nécessaire de procéder aux répartitions suivantes pour l'électricité, selon le tableau 2 « Répartition des émissions associées à la production d'électricité selon les SCOPES ».

Or, l'obligation de déclaration ne s'applique qu'aux SCOPES 1 et 2 comme le rappelle le *Guide méthodologique* (version 4 d'octobre 2016).

S'appuyant sur la norme ISO 14064-1, l'article R.229-47 du Code de l'environnement précise une distinction des émissions selon les deux catégories (également appelées « SCOPE » dans d'autres référentiels) présentées ci-dessous :

1. Les émissions directes, produites par les sources, fixes et mobiles, nécessaires aux activités de la personne morale (R-) (catégorie ou SCOPE 1).
2. Les émissions indirectes associées à la consommation d'électricité, de chaleur ou de vapeur nécessaires aux activités de la personne morale (R-) (catégorie ou SCOPE 2).

Cela permet de minorer les émissions CO₂ de l'électricité de 25 %, pratique qui renforce l'image de l'électricité nucléaire « presque sans gaz à effet de serre », un petit coup de pouce réglementaire entre amis sans nul doute !

1. Le bilan d'émissions de GES est public et mis à jour tous les 4 ans pour les personnes morales de droit privé et tous les 3 ans pour l'État, les collectivités territoriales et les autres personnes morales de droit public (L-).

Le bilan doit être transmis par voie électronique *via* une plate-forme informatique (L-). Cette plate-forme est mise en place et administrée par l'Ademe (VI de l'article R.1313 du code de l'environnement) (R-). Elle est hébergée à l'adresse : <http://www.bilans-ges.ademe.fr/> (arrêté du 25 janvier 2016 relatif à la plate-forme informatique pour la transmission des bilans d'émission de gaz à effet de serre).

Le bilan porte sur les activités de la personne morale assujettie sur le territoire français (R-).

La question de la crédibilité des Bilans Carbone® publiés se pose fortement. Actuellement, 1 518 Bilans Carbone® ont été publiés⁵. De nombreux bilans ne présentent que des postes SCOPES 1 et 2 alors que le respect de la méthodologie réglementaire obligerait à documenter au moins le poste 8 en tant qu'éléments résultant de la consommation d'électricité. Pour être crédible, il serait nécessaire de vérifier ces bilans selon la norme ISO 14064-3. Mais nous nous heurtons au

5 À la date du 4 avril 2018.

refus des émetteurs de Bilan Carbone® pour lesquels le fait de faire appel à des bureaux d'études sur liste ou d'adhérer à l'ABC (Association bilan carbone) suffit à faire de la publicité sur les bonnes pratiques même si elles ne sont pas conformes à la réglementation.

Les pertes résultant du dépotage des camions doivent être, quant à elles, comprises dans les émissions fugitives, si la société qui réalise la livraison veut bien donner l'information (il s'agit de l'écart entre le montant acquis au début du processus – sortie usine – et le montant réellement facturé aux clients – y compris les vols qui ne sont pas perdus pour tout le monde).

Selon le Bilan Carbone® de l'Ademe, nous devrions trouver en face de ce poste les éléments suivants :

« Les émissions indirectes liées à la fabrication du matériel de transport. Dans les facteurs d'émissions de la Base Carbone®, ces émissions sont amorties sur la durée de vie du véhicule. Dans les transports frigorifiques, les émissions fugitives directes de gaz frigorigènes fluorés. Ces émissions sont comptées à part dans la Base Carbone® (voir le chapitre « Réfrigération dans les transports »).

Dans les transports aériens, les émissions directes d'H₂O stratosphérique dues aux traînées de condensation. Ce point très spécifique fait aujourd'hui l'objet de recherches. »

Pour cette raison, nous mettons en œuvre une approche qui vise à développer une stratégie bas carbone, même si les outils réglementaires se révèlent, comme souvent, très en retard et peu dynamiques pour l'action. Nous présentons à de nombreuses occasions l'initiative du Bilan comptable Carbone®, dans une perspective de stratégie bas carbone offensive.

Pour mettre en œuvre notre bilan comptable carbone, nous avons retenu pour ce poste :

- > les parties amont et pertes en ligne de l'électricité ;
- > les émissions indirectes liées à la fabrication du matériel de transport et notamment les véhicules pour l'activité, amorties sur la durée de vie typique du véhicule ;
- > pour les émissions fugitives directes de gaz frigorigènes fluorés, cela concerne essentiellement quelques professions ;
- > pour les émissions directes d'H₂O stratosphérique dues aux traînées de condensation, il est intéressant de se reporter à l'article sur les traînées de condensation⁶.

6 Le projet de recherche « Traînées de condensation et climat » (TC2) est issu des travaux du Corac. Il est financé par la DGAC et rassemble sept équipes expertes dans le domaine de l'étude du climat et la recherche en aéronautique civile (6 laboratoires : CERFACS, CNRM-GAME, LaMP, LSCE, ONERA, AFIRE, et un industriel Dassault Aviation).

◆ 1. Achats de produits et de services

Préambule : le terme « produit » est basé sur la définition employée dans les normes ISO et concerne donc à la fois les biens physiques et les services achetés par la personne morale⁷.

Ce poste fait l'objet d'une liste à la Prévert dans le Bilan Carbone® de l'Ademe, cette nomenclature correspond aux catégories nationales des biens produits sur le territoire national repris dans les nomenclatures Insee.

Il différencie :

→ l'achat de biens :

- produits de l'agriculture et de la pêche,
- produits agro-alimentaires et boissons,
- bois et articles en bois,
- papier, carton et articles en papier ou en carton,
- minerais, granulats et autres produits des industries extractives,
- plastiques et autres produits chimiques,
- produits minéraux non métallique,
- métaux et produits métalliques,
- machines et équipements,
- véhicules automobiles et autres matériels de transport,
- textile,
- eau, traitement et distribution d'eau,
- bâtiments et ouvrages d'art ;

→ l'achat de services :

- *ratio* monétaire.

« Ce calcul résulte d'une étude CNRS de 1990. On arrive au fait que 150 000 € de postes et télécoms correspondent à l'émission de 16,1 tCO₂e, soit environ 0,110 kgCO₂e/euro. Ce *ratio* (incertitude 50 %) sera considéré comme valable pour les services impliquant une infrastructure (informatique, télécoms, locations, hôtels, etc.). Il n'est pas valable pour les emplois de bureau purs (consultants, avocats, formation, etc.), ni pour les services impliquant des intrants significatifs (réparation et maintenant, installation de petit matériel, etc.). »⁸

7 Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L. 229-25 du Code de l'environnement - Version 4 octobre 2016.

8 Bilan Carbone® de l'Ademe, c'est dans les vieilles casseroles que l'on fait la meilleure soupe !

En 2018, 36 *ratios* dits monétaires⁹ ont été publiés avec une incertitude de 80 %, dont voici quelques exemples :

- > Service – Assurance, services bancaires, conseil et honoraires : 110 kg CO₂e/keuro ;
- > Service – Courrier : 130 kg CO₂e/keuro ;
- > Service – Télécommunications : 170 kg CO₂e/keuro ;
- > Service – Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multitechnique des bâtiments) : 170 kg CO₂e/keuro.

Comme depuis l'origine, ces *ratios* monétaires sont établis sur la base des chiffres macroéconomiques en attendant que des analyses plus précises soient faites volontairement par les milieux professionnels. À ce jour, il n'existe pas d'enthousiasme particulier de ces milieux, qui se considèrent comme peu concernés par la stratégie bas carbone. Le développement des outils d'évaluation financiers pour répondre aux exigences des *Green Bonds* et *Green Loans* devrait conduire à développer des outils d'évaluation pertinents (voir le chapitre 8 sur la finance verte).

Pour notre part, en nous appuyant sur des éléments de la base carbone de l'Ademe et des analyses de cycle de vie, nous avons établi qu'un expert-comptable a une empreinte carbone de :

Service expert-comptable et commissaire aux comptes 64,6 kgCO₂e/keuro avec une incertitude de l'ordre de 30 %¹⁰ contre 110 kgCO₂e/keuro cité ci-dessus soit un écart de 1 pour 2.

Il reste beaucoup de travail à faire pour compléter le Bilan Carbone®.

À force de vouloir être global et consensuel, la démarche intéressante devient confuse car elle s'attache à ne traduire que des volumes nationaux en entités carbone et leurs expressions en équivalent-CO₂. De plus, cette approche ne prend pas en compte les flux extranationaux qui représentent 43 % du PIB.

◆ 2. Immobilisations des biens

« Les émissions liées aux immobilisations sont similaires à la problématique des achats de biens et services. Elles concernent effectivement l'impact lié à la production de biens et services qui sont immobilisés par la personne morale. »¹¹

9 Il s'agit, non de calculer les valeurs sur le kWh consommé, mais de prendre en compte des valeurs agrégatives sur une base monétaire.

10 Source : Johanson International 2015 sur la base des comptes 2014 (grands livres comptables) du cabinet Thierry Cicile, Paris.

11 Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L.229-25 du Code de l'environnement - Version 4 octobre 2016.

Nous avons les bâtiments dans le point 2 qui englobe toute la production française (approche comptabilité nationale du Bilan Carbone®), pour préciser les éléments, nous nous référons à la notion d'analyse de cycle de vie du bâtiment.

L'ouvrage de Jean Hetzel¹² approche la question de l'analyse de cycle de vie du bâtiment, lequel permet de disposer des informations suivantes.

→ Pour le SCOPE 1, les émissions liées à l'usage des énergies fossiles non électriques sont de mieux en mieux appréhendées au moyen des différentes études faites sur le sujet et notamment à la suite des PCET (plans climat énergie territoriaux).

L'élément essentiel est de calculer les données en kWh_{ef}/m², c'est-à-dire en kWh énergie finale correspondant au montant sur la facture.

Le SCOPE 2 correspond à l'usage de l'électricité et du froid, l'usage de la vapeur étant utilisé soit en milieu industriel, soit en réseaux de chaleur, lesquels se multiplient.

Le SCOPE 3 des immobilisations correspond aux éléments essentiels pour produire le bâtiment et la meilleure méthode est d'utiliser des logiciels d'analyse de cycle de vie tels qu'Elodie (CSTB), Team (PWC) ou Cocon (Eosphere).

Voici un résultat obtenu dans le cadre d'une étude faite à la demande du Conseil régional Nouvelle Aquitaine pour la conception de logements en paille (Patrick Fabich, architecte, Périgueux) avec le logiciel Cocon (voir figures 4.1 et 4.2).



Figure 4.1 Présentation du projet dans Cocon

12 *Bâtiments HQE® et développement durable*, AFNOR Éditions, 2013.

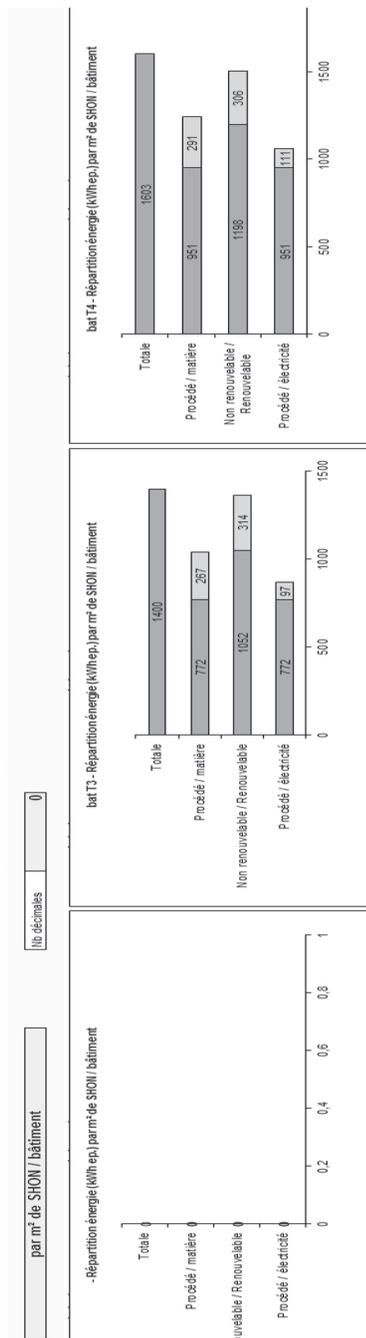


Figure 4.2 Répartition énergie primaire dans les matériaux (énergie grise)

En matière de construction, il est usuel de différencier les notions suivantes :

- **l'énergie ou énergie intrinsèque** est la quantité d'énergie nécessaire lors du cycle de vie d'un matériau ou d'un produit : la production, l'extraction, la transformation, la fabrication, le transport, la mise en œuvre, l'entretien puis pour finir le recyclage, à l'exception notable de la phase d'utilisation¹³. Cette énergie doit être prise en compte dans le SCOPE 3 du bâtiment, à laquelle il est nécessaire d'ajouter la partie amont et les transports des différentes énergies utilisées ;
- **l'énergie finale** représente l'énergie réellement consommée pour assurer les besoins de chauffage, de rafraîchissement résultant de l'usage d'une énergie particulière, réparti entre le SCOPE 1 pour les énergies fossiles ou renouvelables, le SCOPE 2 pour l'électricité ;
- **l'énergie primaire** est la quantité d'énergie à produire pour mettre à disposition un kWh en vue de sa consommation. Le charbon, le gaz et le fuel ont une énergie primaire de 1 kWh, le bois de 0,8, l'électricité a une énergie primaire de 2,58 kWh.

Tableau 4.4 Montant de la taxe carbone à payer selon les conventions des parties (ici 17 euros la tonne)

TAXE CARBONE						Prix taxe carbone 17 €/ tonne CO₂
Construction de SAINT JORY DE CHALAIS						
Variantes de bâtiment	0	bat T3	bat T4	0	0	0
Nb occupants/an SHON	0 m ²	3 80 m ²	4 109 m ²	0 m ²	0 m ²	0 m ²
Coût projet (€ HT)	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Coût projet avec taxe CO ₂	0 €	327 €	540 €	0 €	0 €	0 €
Taxe carbone construction ou réhabilitation du bâtiment soit un taxe au m ² de SHON soit en % du montant des travaux	0 €	327 € 4,1 €	540 € 5,0 €	0 €	0 €	0 €

Aujourd'hui, tout bâtiment peut faire l'objet d'une analyse de cycle de vie, d'autant plus que les coûts ont fortement diminué (de 90 000 €¹⁴ à l'origine à 2 500 € à ce jour) compte tenu des informations dont nous disposons (base INIES¹⁵, PEP¹⁶).

13 Source : Wikipédia.

14 Offre Ecobilan en 2000.

15 Base INES : base publique et gratuite pour la consultation, gérée par le CSTB et fournissant les fiches environnementales et sanitaires des produits.

16 *Passport Environmental Products*, fiches synthétiques faites par les constructeurs pour les équipements (produits électriques et électroniques, équipements chauffage et ventilation).

◆ 3. Déchets

« Les émissions liées au traitement des déchets dépendent du type de déchet et du type de traitement. Pour les déchets solides, il existe majoritairement quatre modes de traitement : l'incinération, le stockage, le recyclage et le traitement biologique (méthanisation, compostage). Par ailleurs, les déchets peuvent avoir plusieurs caractéristiques influençant les émissions de GES dues à leur traitement : fermentescibles, combustibles, recyclables, inertes, etc. C'est donc ces caractéristiques et leur traitement qui va déterminer le type et la quantité de GES. Ci-après un tableau synthétisant les types de GES émis selon le traitement et les caractéristiques des déchets. »¹⁷

Les principaux postes de facteurs d'émissions des déchets sont les suivants :

- > les principaux GES en cause dans la gestion des déchets sont le dioxyde de carbone (CO₂), le protoxyde d'azote (N₂O) et le méthane (CH₄). La prise en charge des déchets des ménages comprend la collecte et le traitement. À chacune de ces étapes correspondent des émissions de GES ;
- > les véhicules de collecte des déchets sont émetteurs de CO₂ lors de leur passage en porte à porte et pour l'acheminement des déchets jusqu'au(x) lieu(x) de traitement. Le traitement des déchets par incinération permet de récupérer de l'énergie mais est également émetteur de CO₂ et N₂O ;
- > les déchets fermentescibles peuvent être traités par deux voies biologiques : la méthanisation et/ou le compostage. Ces deux modes de traitement sont émetteurs de CO₂ et N₂O. La méthanisation en milieu contrôlé produit du CH₄, mais ce gaz est ensuite valorisé énergétiquement pour produire finalement du CO₂.

Il est à noter qu'un compostage mal contrôlé (par défaut d'aération) ou que l'enfouissement de matières organiques produit du CH₄ généralement non récupéré et libéré dans l'atmosphère. Cet enfouissement a été la pratique la plus courante, jusque dans les années 2000, la mise en décharge représentait 38 % des émissions de méthane liées aux activités humaines en 2008 en France¹⁸. « Contrairement à son esprit, la loi de 1992 s'est traduite par du tout en décharge ou tout en incinération » explique Bruno Genty, expert indépendant en matière de prévention des déchets auprès de l'Ademe¹⁹.

Les deux voies principales d'élimination des déchets en France, pour les déchets ménagers et les déchets industriels banals (non dangereux) augmentent fortement la contribution des déchets aux émissions de gaz à effet de serre, du fait :

17 Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L.229-25 du Code de l'environnement - Version 4 octobre 2016.

18 L'Alliance pour la planète 2007, association d'ONG dissoute en 2012.

19 Eur'Activ.fr

- des anciennes décharges de déchets dont les émissions de méthane commencent à être exploitées ;
- les décharges actuelles, lesquelles restent des voies aisées pour les déchets non valorisables ;
- les incinérateurs par les fumées qu'ils émettent et les résidus (REFIOM²⁰) qu'ils génèrent (environ 30 % du poids des déchets traités).

Le *GHG Protocol* demande que ce poste prenne en compte les émissions en SCOPES 1 et 2 des entreprises qui traitent les déchets et qui les déclarent, et de façon optionnelle, les transports nécessaires à ce traitement étant optionnels²¹.

Pour les déchets, le Bilan Carbone[®] ne fournit pas de facteur d'impact, il est donc nécessaire d'appliquer la méthode du *GHG Protocol*, lequel identifie les déchets :

- dans les achats de biens et services (de l'extraction à l'usine – *Cradle to Gate*) ;
- dans les déchets générés par les opérations y compris les flux d'émission lors du traitement des déchets (analyse de cycle de vie du déchet) ;
- la fin de vie des produits sous la forme de déchets.

En France, la faiblesse des données nationales²² sur ce domaine (Bilan Carbone[®]) oblige les rédacteurs des comptabilités carbone à s'appuyer sur d'autres méthodologies comme celles mises en œuvre aux États-Unis.

◆ 4. Transport de marchandise amont

« Ce transport peut viser (i) des marchandises provenant d'un fournisseur, (ii) des marchandises provenant d'un autre site de la personne morale, (iii) des marchandises acheminées vers un autre site de la personne morale, (iv) des marchandises partant de la personne morale et à destination d'un tiers (le plus souvent un client).

L'ensemble des modes de transports est concerné (ferré, routier, aérien, fluvial, maritime). Les sources d'émissions proviennent majoritairement de l'utilisation d'énergie nécessaire à ce transport. Seront également incluses dans le calcul, les émissions dites "amont" de l'énergie (extraction, transport, raffinage, distribution) ainsi que celle liées à la fabrication du matériel roulant lorsque celles-ci ne sont pas considérées comme négligeables.²³ »

20 Résidu d'épuration des fumées d'incinération des ordures ménagères.

21 *GHG Protocol SCOPE 3, calculation guidance*.

22 Rappelons que les sociétés françaises sont parmi les *leaders* mondiaux de la gestion des déchets, ceci explique cela.

23 Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L.229-25 du Code de l'environnement - Version 4 octobre 2016.

Ce poste est fortement documenté dans le Bilan Carbone®, les facteurs d'émission font souvent consensus. Il est important de bien fournir l'unité de compte laquelle peut être la tonne/kilomètre (t/km), mais également le service rendu en euros (cas des services de messagerie).

Il faut faire attention à bien différencier les éléments qui relèvent du transport des marchandises amont proprement dites – c'est-à-dire les biens à incorporer dans la production et ceux des déchets précédemment identifiés dans le point 4.

◆ 5. Déplacements professionnels

« Ce poste regroupe les émissions associées aux déplacements professionnels du personnel avec des moyens de transport qui n'appartiennent pas ou ne sont pas sous contrôle de la personne morale (dépend du périmètre organisationnel). Les sources d'émissions proviennent majoritairement de l'utilisation d'énergie nécessaire à ce transport. Seront également incluses dans le calcul, les émissions dites "amont" de l'énergie (extraction, transport, raffinage, distribution) ainsi que celles liées à la fabrication du matériel roulant lorsque celles-ci ne sont pas considérées comme négligeables. Ce poste traite des émissions associées à l'activité professionnelle dans le cadre de déplacement, ainsi, lorsque c'est pertinent et significatif, la personne morale doit inclure l'hébergement dans son périmètre d'évaluation.²⁴ »

Ce poste correspond au poste comptable « Frais de séjour et déplacement » dans lequel nous retrouvons les émissions liées :

- > au cycle de vie des moyens de transport, notamment lorsqu'ils font l'objet d'un amortissement ;
- > aux frais de déplacement sur une base du kilomètre de la république (montant fixé annuellement, permettant de rembourser les kilomètres faits par les salariés avec leur véhicule personnel comprenant les frais de carburant, l'entretien et la maintenance du véhicule) ;
- > aux frais de taxis ;
- > aux frais de péage ;
- > aux frais d'hôtel par nuitée.

Si les données relatives aux transports automobiles sont bien documentées dans le Bilan Carbone®, les données « Hébergement » ne sont pas particulièrement développées, malgré le quotidien de nombreuses personnes.

24 Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L.229-25 du Code de l'environnement - Version 4 octobre 2016.

Pour répondre à cette lacune, nous avons calculé les éléments suivants : la nuitée d'hôtel²⁵.

Éléments pris en compte : nous avons pu trouver les informations suivantes :

- le bilan carbone de l'hôtel Martinez : 492 kg d'éq C par nuitée (conversion 1 eq C = 3,67 CO₂e), soit 1 807,65 kg CO₂e (source : François-Tourisme – Consultants) sur le site de UN Globalcompact²⁶ avec 93 % le déplacement des clients²⁷, nous retiendrons donc la valeur nette de la nuitée soit 126,4 kg CO₂e avec restauration, sans l'évaluation de l'énergie grise des murs et de l'immobilisation ;
- l'étude « Empreinte carbone » du groupe Accor (direction du DD Accor, décembre 2011 avec PWC et un panel d'experts) qui fournit les informations suivantes :
 - les informations sont identifiées en trois classes selon la nature des données, des taux de conversion et des extrapolations, avec un classement en :
 - ▶ fiable (sur facture) – FI,
 - ▶ modéré – MO,
 - ▶ faible – FA ;
 - la contribution s'applique à environ 495 072 chambres, c'est-à-dire à un chiffre significatif,
 - un chiffre d'affaires de 2 726 millions d'euros,
 - la contribution globale au changement climatique y compris avec la restauration s'établit à 3 660 000 t CO₂e (MO) par an comprenant les postes suivants :
 - ▶ la consommation d'énergie sur les sites pour 2 420 000 t CO₂e (FI),
 - ▶ la climatisation des hôtels 73 900 t CO₂e (MO),
 - ▶ la gestion des déchets 75 800 t CO₂e (FA),
 - ▶ la blanchisserie externe 48 000 t CO₂e,
 - ▶ la restauration 495 000 t CO₂e,
 - ▶ la construction et la rénovation représentent 165 000 t CO₂e,

25 Source : Bilan comptable Carbone® pour le cabinet Thierry Cicile (Johanson International, 2015).

26 <https://www.unglobalcompact.org/> UN Global Compact est une agence des Nations unies, présidée par Brice Lalonde et qui vise à promouvoir les déclarations carbone des entreprises. UN Global Compact a organisé le *Business Global Summit* en mai 2014, qui a précédé la COP21 et a marqué l'engagement d'un certain grand nombre de groupes industriels internationaux.

27 Certainement minorés car le trajet aéroport de Nice à l'hôtel Martinez est comptabilisé par voie routière alors que des navettes d'hélicoptère existent.

- ▶ le mobilier des chambres 75 100 t CO₂e,
- ▶ les produits d'entretien à 678 t CO₂e,
- ▶ les équipements de bureau à 11 900 t CO₂e,
- ▶ les déplacements des collaborateurs à 303 000 t CO₂e ;
- ▶ pour ramener à une nuitée, nous prenons en compte un niveau de taux de remplissage de 68,1 % (source : Insee, 2015),
- ▶ fort justement, si le groupe Accor prend en compte les transports des salariés, il ne prend pas en compte les transports de ses clients pour lesquels les empreintes carbone se répartissent de l'échelle du covoiturage au jet privé avec transport court en hélicoptère,
- ▶ le prix moyen en France en 2011 s'établit à 43,50 € (étude KPMG, *L'industrie hôtelière française en 2012*), le rapport CA par nombre de chambres pour Accor s'établit au niveau mondial à 22,15 € la nuitée, soit 5 506 € de CA annuel par chambre (compte tenu des forfaits). Les études économiques sur l'hôtellerie ont déterminé que la restauration couvrait les charges, les nuitées faisant le bénéfice. Nous retiendrons un prix moyen d'une nuitée à 80 € dans la mesure où il s'agit souvent de séjours courts et difficilement inclus dans un forfait.

Les repas sont évalués selon la règle du Bilan Comptable® à 5,66 kg CO₂e/repas et doivent être déduits du montant 1 pris en compte sur la base de 1,5 repas (dîner et petit-déjeuner).

La nuitée s'établit à 0,0017216 kg CO₂e pour 10 euros dépensés.

La valeur carbone du ticket de péage

Pour calculer le poids CO₂ du ticket de péage, nous avons dû réaliser une analyse de cycle de vie de la portion d'autoroute comprenant :

- > l'emprise de la chaussée et son poids carbone ;
- > les glissières de sécurité ;
- > les aires de stationnement et les aires de repos ;
- > le nombre de véhicules potentiels par voie d'autoroute ;
- > la fréquence moyenne.

L'ACV comprend les phases exposées sur la figure 4.3 (voir page suivante).

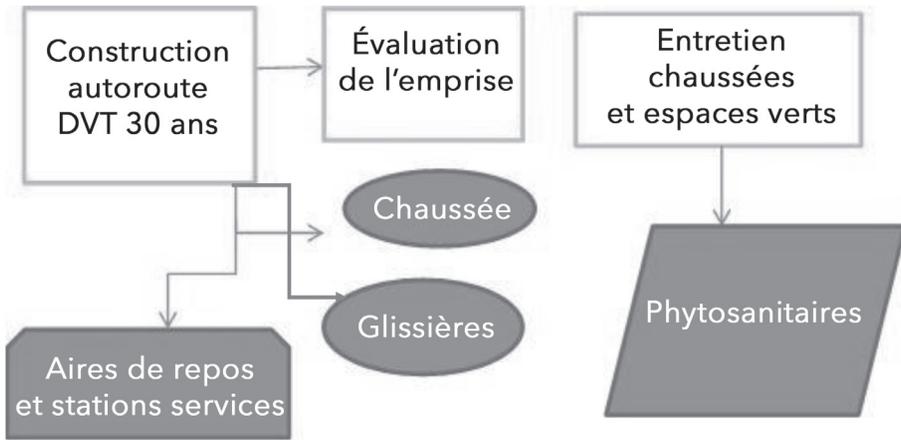


Figure 4.3 Le cadre d'analyse ACV pour l'évaluation du ticket de péage
(source : Johanson International, 2015)

La fin de vie a été comptabilisée comme suit :

- les éléments de chaussées, mis en décharge selon les pratiques constatées ;
- les glissières sont recyclées à 100 %.

Unité fonctionnelle

Parcourir 937 km sur une autoroute à péage entre Paris-Nantes et retour dans une voiture 9 CV pour deux personnes en prenant en compte les zones imperméabilisées tant pour la chaussée 2x2 voies sur la totalité du parcours et 3x3 voies sur un tiers du parcours que pour les aires de repos et pour les stations-service, avec l'emploi d'herbicides et de pesticides pour l'entretien des chaussées et des espaces de l'emprise.

Sources des données

- [595] Colas, *La route écologique du futur*, ACV, 2003 ;
- ASFA chiffres clés 2014 ;
- APRR Pesticides et autoroutes pour l'Agence de l'eau, RMC 22 juin 2010, E. Cuenot, Génie Civil Environnement ;
- Simapro ;
- Bilan Carbone®.

Une fois établi le prix par unité comptable en kg CO₂e, qui est le premier gaz qui contribue au réchauffement climatique et par voie de conséquence, à l'effet de serre, il est nécessaire de traiter les données en valeur monétaire.

La valeur d'une monnaie peut varier d'une année sur l'autre par rapport aux autres monnaies, mais surtout le prix du péage peut augmenter (l'inverse n'est vrai que lorsqu'il y a retour dans le domaine public). Pour cette raison, la valeur monétaire doit être identifiée par son année. Dans la mesure du possible, nous recherchons des valeurs neutres telles que le mètre carré ou la dizaine de km pour le péage d'autoroute.

Les résultats

Le résultat final est le suivant, 1 € de ticket de péage (2015) correspond à 0,81 kg CO₂e (étude Johanson International, janvier 2015) alors que le bilan carbone aurait fourni une valeur forfaitaire de 0,26 kg CO₂e.

◆ 6. Actifs en *leasing* amont

« Ce poste concerne les émissions associées à l'utilisation par la personne morale d'actifs en *leasing*. C'est donc l'ensemble des biens où la personne morale se trouve en qualité de "locataire". Ces biens peuvent être des véhicules, bâtiments, matériels informatiques, machines et équipement, etc.

L'ensemble des types de "locations" est couvert par ce poste : le crédit-bail, le bail d'exploitation et la location sous contrat.

Il convient d'être vigilant lors du calcul des émissions associées à ce poste à ne pas double-compter des sources avec celles incluses dans les catégories 1 et 2 ainsi que certains postes de la catégorie 3 (notamment l'achat de service) selon le périmètre opérationnel retenu.²⁸ »

Ce premier poste intéresse directement ce que les journalistes appellent « la finance verte » et que nous préférons appeler « la finance environnementale » ou « la finance durable ». Il s'agit des postes dits hors bilan²⁹ car comptablement, ils ne sont pas pris en compte en tant que dettes.

Nous avons des postes extrêmement similaires puisqu'il s'agit d'analyser des postes relatifs aux actifs, lesquels peuvent prendre la forme d'une immobilisation ou pour parler en termes comptables de haut de bilan.

Les actifs sont exprimés dans ce cas en loyers et non en amortissement, le loyer comprenant l'amortissement et le prix de l'argent prêté.

28 Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L.229-25 du Code de l'environnement - Version 4 octobre 2016.

29 Cette notion de hors bilan depuis la crise de 2008 tend à disparaître, les sociétés et les grandes entreprises devraient déclarer les montants financés, lesquels s'apparentent à des dettes.

◆ 7. Investissements

« Pour ce poste, il convient de distinguer deux profils de personnes morales : les organisations opérant dans le secteur de la finance et les autres. Pour le premier profil, il s'agit d'identifier les émissions associées aux financements apportés. Pour les autres personnes morales, ce poste couvre les émissions associées aux prises de participation dans des entreprises tierces. Attention, les émissions calculées dans ce poste ne doivent pas être déjà couvertes par celles reportées dans les catégories 1 et 2.³⁰ »

Du point de vue de la comptabilité carbone, l'investissement réalisé par une organisation financière ou une autre personne morale, relève de la même logique :

- l'investissement comprend des facteurs d'émission liés à la consommation d'énergie, SCOPES 1 et 2 ;
- des facteurs d'émission amont et des transports à prendre en compte dans le SCOPE 3, y compris l'énergie grise des immeubles.

◆ 8. Transport des visiteurs et des clients

« Les sources relatives à ce poste relèvent principalement de l'utilisation d'énergie nécessaire au transport des clients et visiteurs de la **personne morale**. Cela concerne uniquement les sources non comptabilisées dans les catégories 1 et 2. Seront incluses dans le calcul, les émissions dites « amont » de l'énergie (extraction, transport, raffinage, distribution) ainsi que celles liées à la fabrication du matériel roulant lorsque celles-ci ne sont pas considérées comme négligeables.³¹ »

La pratique des PDE (plan de déplacement entreprise) et les règles de sécurité à mettre en place (dans le cadre des certifications de systèmes de management intégrés) conduisent à voir se développer des fiches de renseignements afin d'identifier les modes de transport utilisés par les visiteurs et les clients.

La seule information à recueillir concerne le type de véhicule et de motorisation (essence, diesel, électrique), un tableau simple permet de disposer des informations pertinentes.

30 Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L.229-25 du Code de l'environnement - Version 4 octobre 2016.

31 *Idem.*

◆ 9. Transport des marchandises aval

« Ce poste d'émission concerne le transport de marchandises dont le coût n'est pas supporté par la personne morale (et non pris en compte dans les catégories émissions directes et émissions indirectes associées à l'énergie). Ce transport peut donc viser (i) des marchandises provenant d'un fournisseur, (ii) des marchandises provenant d'un autre site de la personne morale, (iii) des marchandises acheminées vers un autre site de la personne morale, (iv) des marchandises partant de la personne morale et à destination d'un tiers (le plus souvent un client). L'ensemble des modes de transports sont concernés (ferré, routier, aérien, fluvial, maritime). Les sources d'émissions proviennent majoritairement de l'utilisation d'énergie nécessaire à ce transport. Seront également incluses dans le calcul, les émissions dites "amont" de l'énergie (extraction, transport, raffinage, distribution) ainsi que celles liées à la fabrication du matériel roulant lorsque celles-ci ne sont pas considérées comme négligeables.

Les éléments méthodologiques ne sont pas développés dans cette fiche car ils sont complètement identiques avec ceux développés pour le poste « transport de marchandise amont (3.5).³² »

Ce point fréquent (port non compris) peut être aisément calculé sauf dans le cas où c'est la personne morale qui commande le transport. La vente par correspondance a depuis longtemps établi de telles règles selon le montant de la commande.

En revanche, nous sommes dubitatifs devant le choix fait par la réglementation car il nous semble difficile d'exclure du périmètre d'une personne morale, les points ci-dessous :

- des marchandises provenant d'un autre site de la personne morale ;
- des marchandises acheminées vers un autre site de la personne morale.

Soit il s'agit d'un site de la personne morale et, dans ce cas, les calculs sont inclus dans son périmètre selon les principes vus précédemment SCOPES 1, 2 et 3, soit il est hors de son périmètre et dans ce cas, il est traité comme un fournisseur *lambda*.

◆ 10. Utilisation des produits vendus

« Les émissions associées à ce poste sont celles générées par l'utilisation des produits vendus par la personne morale une fois que ceux-ci quittent l'organisation. Ces émissions peuvent avoir lieu chez le client final et/ou lors "d'étapes intermédiaires". Sont distingués pour ce poste, les produits générant directement des émissions (consommation d'énergie de véhicules par exemple) des produits "nécessitant" des émissions dans le cadre de leur usage (cuisson d'un aliment par exemple). ⇨

32 Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L. 229-25 du code de l'environnement - Version 4 octobre 2016.

⇒ Par convention de calcul, l'ensemble des produits vendus durant l'année du *reporting* est à considérer même si l'ensemble des émissions n'arrivent que dans le futur. Les émissions doivent être calculées sur l'ensemble de la durée de vie de ces produits.

Note 1 : ce poste couvre les produits au sens ISO, ainsi, les services sont également couverts.

Note 2 : les suppressions peuvent de manière optionnelle être quantifiées dans ce poste.³³ »

Ce poste représente la phase usage que nous trouvons dans les analyses de cycle de vie. Elle est rarement évaluée bien que les données existent. Cela suppose que la personne morale fasse l'effort de prendre en compte les différents éléments de son produit (biens ou services).

Le recours aux bases de données d'analyse de cycle de vie semble s'imposer sauf à obtenir du fabricant des éléments précis.

◆ 11. Fin de vie des produits vendus

« Ce poste regroupe les émissions associées au traitement en fin de vie des produits vendus par la personne morale. D'un point de vue général, les *process* générant ces émissions sont décrits au poste 11 (Déchets) de cette même annexe. Par ailleurs, à l'instar du poste 19 (utilisation des produits vendus) de cette même annexe, la personne morale doit établir des *scenarii* de fin de vie. Par convention de calcul, l'ensemble des produits vendus durant l'année de *reporting* est à considérer même si l'ensemble des émissions n'arrivent que dans le futur.³⁴ »

Il s'agit du même champ que celui de l'usage, nous sommes dans une vision d'analyse de cycle de vie du produit ou du service.

◆ 12. Franchise aval

« Ce poste est limité aux personnes morales ayant des activités fonctionnant avec un système de franchise. Il concerne uniquement les franchiseurs (personne cédant les licences) et quantifie les émissions générées par les franchisés. Les émissions directes et indirectes des franchisés sont à comptabiliser dans ce poste.³⁵ »

33 Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L. 229-25 du code de l'environnement - Version 4 octobre 2016.

34 *Idem.*

35 *Idem.*

Ce poste évalue les droits et redevances reçus par la personne morale qui réalise la franchise. Nous sommes dans une vision d'analyse de cycle de vie du produit ou du service.

◆ 13. *Leasing* aval

« Ce poste inclut les émissions provenant de l'exploitation d'actifs détenus par la personne morale et loués à d'autres personnes morales. Les sources d'émissions à considérer concernent l'ensemble du cycle de vie de l'actif (de sa production à sa fin de vie en passant par sa phase d'utilisation).³⁶ »

Il s'agit d'une activité financière sur la base des loyers reçus et des investissements réalisés pour assurer le *leasing*. Nous sommes dans une vision d'analyse de cycle de vie du produit ou du service.

◆ 14. Déplacement domicile travail

« Les sources relatives à ce poste relèvent principalement de l'utilisation d'énergie nécessaire au transport des salariés de la personne morale lorsqu'ils se rendent sur leur lieu de travail. Cela concerne uniquement les véhicules non possédés ou non contrôlés par la personne morale, donc non comptabilisés dans les catégories 1 et 2. Seront incluses dans le calcul, les émissions dites « amont » de l'énergie (extraction, transport, raffinage, distribution) ainsi que celles liées à la fabrication du matériel roulant lorsque celles-ci ne sont pas considérées comme négligeables. Par ailleurs, les émissions associées au télétravail sont à considérer dans ce poste. Celles-ci sont constituées des sources telles que le chauffage, la climatisation et les consommations d'électricité (pour le fonctionnement du matériel informatique).³⁷ »

Nous avons deux cas :

- soit l'entreprise dispose d'un PDE (plan de déplacement entreprise) ou participe à la contribution déplacements (région Île-de-France) et les données sont aisées à collecter ;
- soit il n'existe rien et il est nécessaire de solliciter le service du personnel pour disposer des données.

◆ 15. Autres émissions indirectes

Cette catégorie regroupe l'ensemble des émissions ne pouvant être classées dans les autres postes.

36 Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article L.229-25 du Code de l'environnement - Version 4 octobre 2016.

37 *Idem*.

4.3 Les fonctions à mobiliser

La comptabilité carbone suppose de mobiliser des fonctions variées :

- des fonctions opérationnelles ;
- des fonctions transversales ;
- des fonctions de management.

Pour le champ des SCOPES 1 et 2, relatif aux émissions directes et indirectes liées à l'usage de l'énergie, il sera nécessaire de mobiliser, par site puis au niveau central, pour les synthèses :

1. le service production afin de disposer des données techniques indispensables comme les taux de rendement de combustion, les dysfonctionnements qui permettent d'évaluer les pertes diffuses, le planning de production lequel décrit les phases de lancement, de production et d'arrêt. Les périodes de changement d'outils peuvent être des périodes de pertes diffuses des énergies ;
2. le service achats afin de connaître les quantités commandées d'énergie ;
3. le service de contrôle de gestion afin de s'assurer de la répartition des coûts industriels rapportés à la tonne produite ;
4. le service maintenance afin de connaître les rendements des machines qui produisent de l'énergie et les relevés réguliers des mesures en sortie de cheminée, lorsqu'elles sont réalisées ;
5. le service ingénierie peut être mobilisé afin d'identifier les coûts et avantages de la modification des processus en réduisant les gaz à effet de serre.

Généralement, nous obtenons par énergie utilisée, un taux de rendement énergétique lequel peut être exprimé en kWh dans les tableaux de production (voir précédemment sur l'électricité).

La marge d'erreur doit être la plus faible possible – une tolérance globale au niveau d'une entreprise industrielle de 5 % est un maximum pour le SCOPE 1.

La seule contrainte organisationnelle en la matière consiste à ne pas accepter des doubles circuits de collecte de données, mais dès l'émission de la donnée initiale de produire la valeur en gaz à effet de serre.

Pour le SCOPE 3, nous avons vu que de nouvelles fonctions sont mobilisées :

1. le service investissement immobilier et maintenance s'il existe ;
2. le service du personnel pour le plan de déplacement entreprise et l'organisation de l'accueil pour les données des visiteurs et des clients ;
3. le service commercial pour les clients ;
4. le service comptable pour les données externes ;
5. le service logistique pour les transports.

4.4 La répartition des tâches dans un système de management environnemental

Notre pratique nous conduit à éviter de créer de nouveaux domaines et l'ISO 14001:2015 semble être un cadre idéal pour mettre en œuvre une comptabilité carbone.

Dans la version ISO 14001:2015, dès l'introduction, les perspectives du cycle de vie doivent être prises en compte, mais également dans le domaine d'application du système de management environnemental.

Cette notion devient une exigence dans le point 6.2.1 pour les aspects environnementaux.

Le SCOPE 3 que nous venons de développer montre combien la comptabilité carbone appréhende et prend en compte les perspectives de cycle de vie.

Le système de management environnemental s'appuie sur une organisation forte, laquelle doit être un point d'appui pour la comptabilité carbone, qui doit s'appuyer :

1. sur une volonté collective de réduire l'empreinte carbone des activités (politique) et relève de la direction au plus haut niveau (responsabilités) ;
2. sur une claire identification des données carbone dans le cadre des aspects environnementaux, (analyse initiale) et doivent être un point d'appui pour la caractérisation des aspects environnementaux significatifs (hiérarchisation) ;
3. chaque processus doit disposer d'une évaluation de ses postes carbone et construire au moins une ligne d'action sur ce thème (planification) ;
4. les actions relatives au processus doivent être évaluées en valeur carbone (mise en œuvre) ;
5. la cohérence des actions et les modalités d'évaluation doivent être évaluées par les audits internes (audits) ;
6. les actions les plus remarquables qui réduisent l'empreinte carbone doivent permettre d'être identifiées pour la revue de direction et constituent les éléments forts de l'amélioration continue.

5

La communication des rapports aux fins de rendre crédible la stratégie bas carbone

La norme ISO 14064 prévoit dans le corps de son texte, que les évaluations se réalisent tant pour les inventaires que pour les projets (voir figure 5.1).

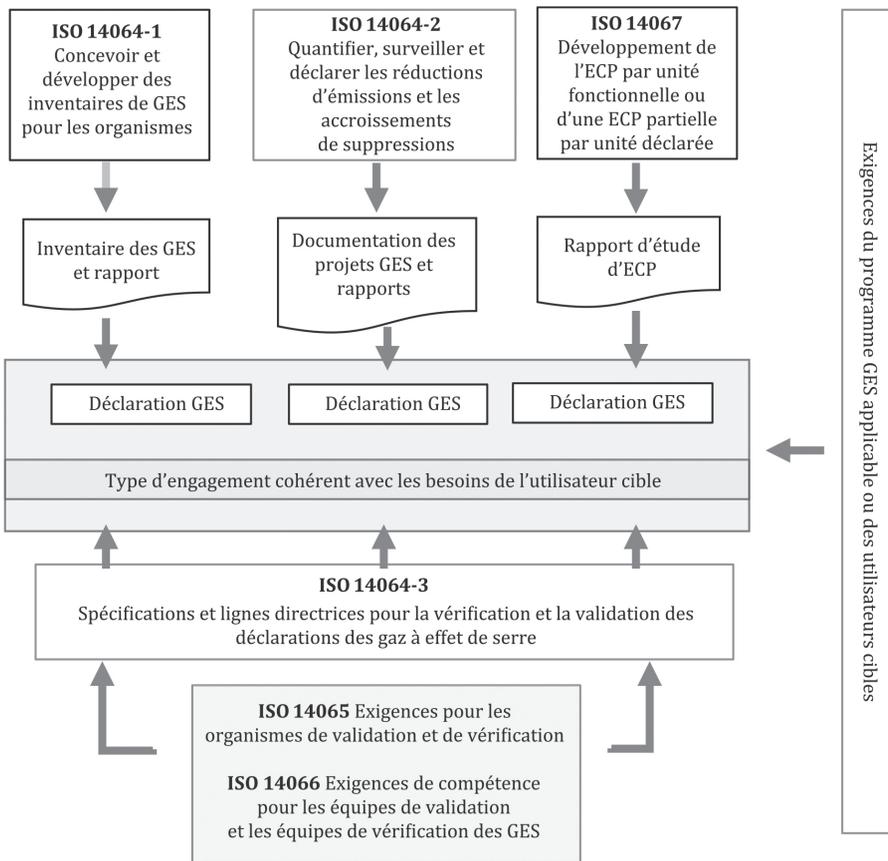


Figure 5.1 Les différentes parties de la norme ISO 14064

5.1 Le rapport de l'inventaire des GES

L'issue normale de la gestion de l'inventaire de GES est une déclaration des émissions et des suppressions de GES de l'organisation, également connue sous le nom du rapport de GES. L'évaluation complète des émissions et des suppressions des GES d'une organisation peut-être développée pour un usage interne uniquement, ou elles peuvent être communiquées aux personnes considérées par l'organisation comme étant un « utilisateur cible ».

ISO 14064-1:2018 Partie 1

3.4.4 Utilisateur cible

Personne ou organisme (3.4.2) identifié par les responsables déclarant des informations relatives aux gaz à effet de serre comme comptant sur ces informations pour prendre des décisions

Note 1 à l'article : l'utilisateur cible peut être le client (3.4.5), la partie responsable (3.4.3), l'organisme lui-même, les administrateurs du programme relatif aux gaz à effet de serre (3.2.8), des régulateurs, la communauté financière ou d'autres parties prenantes concernées (telles que des collectivités locales, des services ministériels, le grand public ou des organisations non gouvernementales).

L'ISO 14064:2018 Partie 1 n'exige pas de l'organisation une déclaration de GES, contrairement à l'article 75 de la loi Grenelle 2, mais le rapport est une conclusion logique de la quantification des émissions et des suppressions. En outre, les organisations, qui produisent des déclarations de leurs émissions et des suppressions de GES, ne sont pas obligées de les rendre publiques. Néanmoins, si elles se déclarent publiquement en conformité avec l'ISO 14064:2018 Partie 1, ou si elles font vérifier leurs déclarations, elles doivent obligatoirement produire un rapport¹.

La publication des rapports d'évaluation s'imposera à partir du moment où les évaluations se réaliseront sur des bases d'échanges entre professionnels – sur une base *B to B – business to business*.

Dans la plupart des cas, les organisations qui font une déclaration publique de leurs émissions et suppressions de GES, font appel à l'avis d'une organisation de vérification tierce partie indépendante afin de s'assurer que la « déclaration est juste » et en conformité aux exigences de l'ISO 14064:2019 Partie 1 et aux règles applicables du programme de GES auquel il se rattache.

Les entreprises devront prévoir leurs déclarations d'émissions et de réduction de GES pour répondre à des demandes des parties intéressées. Dans la plupart des cas, les informations sur les GES seront des réponses à différentes demandes.

1 ISO 14064:2018 Partie 1, 9.1.

Il peut s'agir de :

- > informer la direction de l'organisation sur l'intensité carbone pour la planification stratégique et l'élaboration des programmes environnementaux ;
- > réaliser les rapports obligatoires auprès des autorités réglementaires (notamment l'article L.2 29-25 en application de l'article 75 de la loi Grenelle 2 pour le niveau français) ;
- > informer le personnel juridique chargé de rédiger les déclarations obligatoires aux actionnaires ;
- > fournir des renseignements au personnel en charge des relations publiques et du marketing pour diffuser des notices à l'environnement institutionnel ou les rapports annuels de développement durable, de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) ;
- > réaliser les déclarations volontaires aux programmes de GES.

Dans la planification de la déclaration des GES l'organisation devra adapter le contenu de la déclaration des GES aux besoins de ses futurs utilisateurs. La portée et l'étendue du rapport peuvent être influencées par les politiques, les stratégies et les programmes GES de l'organisation. Cela influencera la fréquence et le format du rapport GES².

Au cas où une organisation choisit d'émettre une déclaration accessible au public de ses émissions et suppressions de GES et souhaite revendiquer la conformité de la déclaration de l'ISO 14064:2018 Partie 1, l'organisation est tenue d'inclure les éléments suivants dans son rapport de GES :

- > description de l'organisation, auteur du rapport ;
- > la personne ou l'entité responsable de la rédaction du rapport ;
- > la période couverte par le rapport ;
- > une documentation du périmètre organisationnel (5.1) ;
- > une documentation du périmètre de déclaration, précisant les critères déterminés par l'organisme pour définir quelles sont les émissions significatives ;
- > les émissions directes de GES, quantifiées séparément pour CO₂, CH₄, N₂O, NF₃, SF₆ et les autres groupes de GES appropriés (HFC, PFC, etc.), en tonnes de CO₂e (5.2.2) ;
- > une description de la manière dont les émissions et suppressions de CO₂ biogénique sont traitées dans l'inventaire des GES et de la façon dont les émissions et suppressions de CO₂ biogénique pertinentes sont quantifiées séparément en tonnes de CO₂e (voir l'annexe D) ;

2 ISO 14064:2018 Partie 1, 9.3.1.

- si elles sont quantifiées, les suppressions directes de GES, en tonnes de CO₂e (5.2.2) ;
- l'explication du motif de l'exclusion de la quantification de toute source ou de tout puits de GES significatif (5.2.3) ;
- les émissions indirectes de GES quantifiées, séparées par catégorie d'émission en tonnes de CO₂e (5.2.4) ;
- l'année de référence historique choisie et l'inventaire des GES sur l'année de référence (6.4.1) ;
- l'explication de toute modification de l'année de référence ou d'autres données GES historiques, ou du classement, et de tout recalcul de l'année de référence ou d'un autre inventaire historique des GES (6.4.1), et la documentation de toute limite de comparabilité résultant de ce recalcul ;
- une référence aux approches de quantification ou leur description, en précisant les motifs de leur sélection (6.2) ;
- l'explication de toute modification des approches de quantification précédemment utilisées (6.2) ;
- la référence ou la documentation des facteurs d'émission ou de suppression de GES utilisés (6.2) ;
- la description de l'impact des incertitudes sur l'exactitude des données d'émission et de suppression de GES par catégorie (8.3) ;
- la description et les résultats de l'évaluation de l'incertitude (8.3) ;
- une déclaration certifiant que le rapport GES a été élaboré conformément au présent document ;
- une communication indiquant si l'inventaire, le rapport ou la déclaration GES a été vérifié, en précisant le type de vérification retenue et le niveau d'assurance atteint ;
- les valeurs de PRG utilisées dans les calculs, ainsi que leur source. Si les valeurs de PRG ne sont pas extraites du dernier rapport du GIEC, indiquer les facteurs d'émission ou la référence de la base de données utilisés dans les calculs, ainsi que leur source³.

Il s'agit d'une liste (à la Prévert) d'exigences. De nombreuses organisations choisissent, de ce fait, de ne pas déclarer leurs conformités à l'ISO 14064:2018 et pour donner une référence, elles s'appuient sur des formats plus simples.

L'ISO 14064:2018 Partie 1 recommande également d'inclure les points suivants :

- une description des politiques, stratégies et programmes en matière de gaz à effet de serre ;

3 ISO 14064:2018 Partie 1, 9.3.1.

- si cela est approprié les initiatives de réductions des GES et qui contribuent à réduire les émissions ou augmenter les suppressions de GES, y compris celles qui sont hors du périmètre organisationnel, quantifié en tonnes of CO₂e (7.1) ;
- le cas échéant, les réductions d'émissions et les accroissements de suppressions de GES, achetés ou développés à partir de projets de réductions d'émissions et d'accroissements de suppressions de GES, quantifiés en tonnes de CO₂e (7.2) ;
- si cela est approprié, une description des exigences des programmes GES applicables ;
- les émissions ou les suppressions de GES ventilées par l'unité de comptabilisation;
- le total des émissions indirectes de GES quantifiées ;
- une présentation et une description des indicateurs complémentaires tels que l'efficacité ou l'intensité des émissions de GES (émissions par unités de production) ;
- l'évaluation du rendement en fonction des repères internes et/ou externes pertinents, le cas échéant ;
- la description des procédures de gestion et de mesures de GES ;
- les éléments clés du précédent rapport de GES ;
- si cela est approprié, une explication sur les écarts entre l'inventaire des GES et un des précédents⁴.

Tous ces éléments sont développés dans les paragraphes 9.3.1 ou 9.3.2 de la norme, principalement pour les usages internes des organisations. De nombreuses organisations ou les programmes GES auxquels elles adhèrent font un choix plus sélectif des éléments à présenter dans les rapports externes.

Une proposition pour l'organisation de l'information devant figurer dans un rapport est fournie à l'annexe F de l'ISO 14064:2018 Partie 1, autour des cinq chapitres suivants :

1. Description générale des objectifs de l'organisation et des objectifs de l'inventaire.
2. Périmètre organisationnel.
3. Périmètre de déclaration.
4. Inventaire des émissions et suppressions de GES quantifiées.
5. Initiative de réduction de GES et suivi des performances internes.

4 ISO 14064:2018 Partie 1, 9.3.2.

Le choix des informations de l'inventaire et les niveaux de précision (périmètre et niveau de détails) relèvent du management. Les exigences de publicité devraient être différentes selon qu'il s'agit des sociétés cotées ou des organisations privées. Les exigences de divulgation pour les sociétés cotées en Bourse peuvent être différentes de celles des entreprises privées.

Pour aider à disposer d'une information largement disponible et malgré la volonté de communication des représentants français, il est difficile de trouver dans l'article 13 de l'accord de Paris⁵, une avancée.

Article 13. Invite à nouveau toutes les parties qui ne l'ont pas encore fait à faire part au secrétariat de leurs contributions prévues déterminées au niveau national en vue d'atteindre l'objectif de la Convention tel qu'il est énoncé en son article 2 dès que possible et bien avant la vingt-deuxième session de la conférence des Parties (novembre 2016) et d'une manière propre à améliorer la clarté, la transparence et la compréhension des contributions prévues déterminées au niveau national.

Cela suppose que les pays signataires se trouvent engagés par les contributions climat qu'ils ont soumises (et dont la somme conduisait à un +3,5 °C en 2100) et que les différents acteurs jouent le jeu, notamment en matière de transparence.

Nous avons parcouru les rapports BEGES (bilan d'émission de gaz à effet de serre), obligatoires pour les :

- entreprises de plus de 500 salariés (250 dans les Dom) ;
- collectivités de plus de 50 000 habitants ;
- établissements publics de plus de 250 agents ;
- services de l'État⁶.

Actuellement, moins de 1 645 bilans sont publiés⁷, ce qui est loin du compte.

La nomenclature se base sur 23 comptes qui reprennent les règles de l'ISO 14064:2006. La méthodologie est parfaitement conforme à l'ISO 14064:2006. Cependant, le périmètre de la déclaration réglementaire est strictement celui des SCOPE 1 et SCOPE 2 (article 75, loi ENE).

Les sociétés cotées sont tenues légalement, dans de nombreux pays, de divulguer des renseignements qui peuvent avoir une incidence sur les résultats financiers de l'organisation. Cela comprend les impacts du changement climatique, tels que les effets directs (par exemple les coûts liés aux impacts des inondations plus fréquentes pour les actifs dans les zones côtières), ainsi que des effets indirects comme les dépenses accrues pour renforcer la transition vers des sources d'énergie de moindre intensité en carbone.

5 Version française : <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/fre/l09f.pdf>

6 L.229-25 (article 75, section 4).

7 Octobre 2018.

En outre, de nombreuses entreprises ont choisi de publier des rapports « développement durable ». Certaines d'entre elles ont adopté les « rapports intégrés prenant en compte la complexité de la création de valeur et l'influence des externalités, qui reflète l'interdépendance des différentes sortes de "capitaux" utilisés – intellectuel, investissements matériels et immatériels, financier, humain, environnemental » et qui affectent l'entreprise⁸.

Au minimum, la déclaration des émissions de GES devrait comprendre les éléments suivants :

- > les émissions directes ;
- > les retraits directs ;
- > les émissions directes de CO₂ relatives à la combustion de la biomasse et des autres émissions et suppressions biogéniques de CO₂ ;
- > les émissions indirectes qui ont pu être ventilées par catégorie.

Les entreprises devraient également envisager de diffuser les renseignements additionnels relatifs aux GES suivants :

- > l'empreinte carbone des produits selon l'ISO 14067:2018 ;
- > les résultats des initiatives pour la réduction des GES ;
- > les réductions d'émissions ou les accroissements des suppressions de GES des projets ;
- > les organisations doivent décrire les catégories de base de l'information décrite ci-dessus en tonnes de CO₂ équivalents et fournir les valeurs utilisées pour le PRG (potentiel de réchauffement global).

Pour une plus grande transparence, les organisations souhaiteront déclarer les émissions de GES individuels ou bien ventiler la déclaration des émissions et des suppressions en fonction des unités géographiques, des unités commerciales ou des unités de production. Les organisations qui souhaitent rapporter leur progrès vers la neutralité carbone devraient faire cette déclaration, séparément conformément aux exigences de la norme ISO 14021:2016⁹ *Marquage et déclarations environnementaux – Autodéclarations environnementales (Étiquetage de type II)* et toute norme applicable¹⁰, mais devront également fournir les données d'inventaire de GES quantifiées, consolidées et déclarées conformément aux exigences de l'ISO 14064:2018 Partie 1.

8 "The International <IR> Framework", International Integrated Reporting Council, décembre 2013. Accessible à : <http://integratedreporting.org/wp-content/uploads/2013/12/13-12-08-THE-INTERNATIONAL-IR-FRAMEWORK-2-1.pdf>.

9 ISO 14021:1999, modification 1 (2011-12-15), 7.17.3 révisé en 2016.

10 Par exemple, le PAS 2050, une norme disponible pour les organismes qui veulent faire des déclarations de neutralité carbone. Il est disponible à partir du British Standards Institute à <http://shop.bsigroup.com/en/forms/PASs/PAS-2050/>

5.2 La préparation de la vérification¹¹

La norme ISO 14064:2018 Partie 1 se termine par une description du rôle de l'organisation dans les activités de la vérification de leur inventaire¹². Selon la Partie 1, la réalisation d'une vérification de l'inventaire est facultative. Néanmoins, la vérification des résultats d'un inventaire d'une organisation peut améliorer la précision et l'utilité des déclarations de GES des émissions et des suppressions. Dans ce cas, la vérification doit être effectuée selon les principes et exigences décrites dans l'ISO 14064:2019 Partie 3¹³. Les bonnes pratiques exigent que la vérification soit effectuée par un personnel indépendant de la collecte de données de GES, de leur agrégation, de leur consolidation et du processus d'émission du rapport¹⁴. Dans le cas d'une vérification réalisée par une tierce partie, celle-ci devra adhérer aux exigences prescrites dans l'ISO 14065:2013.

Lors de la préparation de la vérification par une tierce partie indépendante, l'organisation devra s'accorder avec l'organisation de vérification les éléments suivants :

- la portée et les objectifs de la vérification ;
- les critères de référence ;
- le seuil d'anomalies significatives ;
- le niveau d'assurance recherché.

Le contrat doit définir clairement le type et le format des avis de vérification à prévoir et le(s) rapport(s) qui sont susceptibles de répondre aux besoins de chaque catégorie « d'utilisateurs cibles » visé(s) par l'organisation pour les données et informations sur les émissions et les suppressions de GES.

5.2.1 Les déclarations des projets (ISO 14064-2)

Jusqu'à présent, nous présentions exclusivement les émissions et les suppressions de GES relatives à des organisations. Cette évaluation se fonde sur des sources et des retraits fixes ou mobiles. Elle réalise la comptabilité carbone d'une organisation et, comme nous l'avons signalé, le solde d'une telle comptabilité révèle une perte pour l'organisation, mais plus sûrement pour la planète, en tant qu'élément contribuant au changement climatique.

11 ISO 14064:2018 Partie 1, 10.

12 Nous développons plus complètement les notions de vérification dans le chapitre 6.

13 ISO 14064:2019 Partie 3.

14 Voir l'ISO 14066:2011 *Gaz à effet de serre - Exigences de compétence pour les équipes de validation et les équipes de vérification de gaz à effet de serre*.

La notion de projet est différente car il s'agit d'une action volontaire qui vise à faire constater la diminution (atténuation) des émissions de carbone ou accroître leurs suppressions de GES, voire fournir un bénéfice global pour l'entreprise qui investit, mais également le pays où est effectué l'investissement. L'objet du projet vise à réduire l'empreinte carbone et à fournir un élément positif pour la société.

5.2.2 Le cadre des projets dans le sens de l'ISO 14064:2019

Partie 2

Les projets correspondent à différents objectifs :

→ un objectif de gestion des risques en réduisant les risques pour l'entreprise ou bien en s'appuyant sur les opportunités. Cette approche, implantée à présent dans toutes les normes de management, montre si cela était nécessaire, que la vision du management doit être, avant tout de réduire les risques et d'utiliser les opportunités. En matière de gaz à effet de serre, compte tenu de l'incidence qui n'est plus à démontrer sur le changement climatique, les risques se révèlent variés et nombreux :

- risque géographique lorsque les activités ont été installées pour bénéficier de l'avantage concurrentiel qu'offrait le bord de mer, les embouchures ou les fleuves. L'opportunité commerciale ou technique (centrale nucléaire) devient un handicap en cas de montées des eaux non maîtrisées ou de l'augmentation des phénomènes extrêmes (tsunami, inondations, glissements de terrain, etc.),
- opportunités de nouveaux marchés, par la croissance des besoins en énergies non fossiles et renouvelables et en productions locales.

Cette gestion des risques, éminemment stratégique, est peu présente dans les plus grandes sociétés, plus exactement, les projets sont restés dans les services de recherche-développement et n'ont pas encore fait l'objet d'une évaluation GES, considérée comme étant une action de promotion commerciale.

Dans la mesure où les projets nécessitent généralement une dizaine d'années pour passer du département de recherche-développement à l'industrialisation, il est logique que peu de projets soient sortis des cartons. Notre expérience nous conduit à constater que l'élément carbone est peu présent dans la décision finale, même dans les cas où il s'agit d'un enjeu stratégique majeur. Par exemple, un des *leaders* mondiaux en matière de supports d'impression (rubans, cartouches, toners) a parfaitement compris qu'à terme, son marché – issu de la maîtrise du papier carbone, qui fut un des instruments de reprographie les plus utilisés de notre jeunesse – ne pouvait que se réduire, voire disparaître. L'entreprise soumise à la déclaration

des GES de l'article 75 de la loi Grenelle 2, a mis dans son plan d'action la réalisation d'un bilan carbone dont seules les lignes marketing internes (déplacements du personnel ou des visiteurs) ont été valorisées, avec une faible mobilisation des services en charge de ce bilan – qualifié d'onéreux. Une analyse de cycle de vie des produits est envisagée pour 2016 mais abandonnée en raison d'un changement de politique environnementale du management, une démarche carbone approfondie aurait été judicieuse ;

→ la participation à des programmes volontaires de réduction de gaz à effet de serre s'est mise en place progressivement, notamment au travers de l'UNFCCC ou en français CCNUCC (Convention-cadre des Nations unies pour le changement climatique), mais également au travers d'opérations ponctuelles.

Les programmes les plus connus sont ceux de compensation carbone, mais il en existe d'autres, comme les actions qui seront mises en place en s'appuyant sur le guide technique « Quantifier l'impact GES d'une action de réduction des émissions » de l'Ademe¹⁵, mais également les systèmes de labellisation à destination des collectivités territoriales tels que :

- Cit'ergie, pour toutes les collectivités, déclinaison française du label européen "European Energy Award". Outil GES : bilan GES organisation dit « Patrimoine et compétences »,
- la convention des maires, issue d'une initiative de la Commission européenne pour les collectivités européennes. Outil GES : bilan GES « Territoires » complet,
- urbanisme et GES mis en œuvre par le Cerema et l'Ademe pour les porteurs de projets d'urbanisme se déclinant en GES SCOT, GES PLU et GES Opam (opérations d'aménagement).

Au niveau international, il s'agit des programmes supports :

- les projets qui permettent d'accéder aux marchés d'échanges de crédit carbone,
- les projets éligibles à des financements publics nationaux ou internationaux sur la base de critère carbone.

Tous les projets sont identifiables par leurs « utilisateurs cibles », lesquels doivent être désignés dans le rapport d'évaluation.

5.2.3 Les exigences de la norme 14064-2

La norme relative aux projets suppose que le projet puisse être cohérent, voire en ligne avec les exigences légales et réglementaires, mais également avec

15 Ademe, *Guide technique, méthodologique*, septembre 2014, 51 p., réf. 8243.

les programmes ou les normes émises. Elle reprend les principes de la norme ISO 14064:2018 Partie 1 Chapitre 4 :

- > la pertinence,
- > la complétude,
- > la cohérence,
- > l'exactitude,
- > la transparente¹⁶,

et ajoute des notions nouvelles : l'**additionnalité**, le **scénario de référence** et le **support du principe de prudence**.

◆ Le principe de prudence

Le **principe de prudence** consiste à comparer des situations comparables. Il veille à ce que l'usage des procédures, des valeurs et des hypothèses permette de s'assurer que les émissions ou les réductions de gaz à effet de serre ne soient pas sur-estimées. Par exemple, l'estimation de la consommation d'essence, par rapport à une année précédente, en ajoutant un facteur multiplicateur au lieu d'utiliser les factures disponibles, voire les kilomètres parcourus, peut conduire à exagérer la consommation d'essence.

◆ Le concept d'additionnalité

Au nom du **concept d'additionnalité**, le projet doit apporter une réduction supplémentaire ou une suppression de GES, qui n'aurait pas existé dans le cadre d'un programme ou d'une réglementation.

Par exemple, si nous reprenons les engagements français de la COP21, il existe deux objectifs principaux :

- > 40 % de réduction de ses émissions d'ici 2030, par rapport au niveau de 1990 ;
- > 75 % de réduction¹⁶ de ses émissions d'ici 2050, par rapport au niveau de 1990.

L'usage de l'additionnalité d'un projet consiste à obtenir des résultats en matière de réduction d'émissions des gaz à effet de serre ou l'augmentation des retraits, lesquels seraient supérieurs à ceux obtenus dans le cadre usuel des activités – *business as usual*. Cela suppose que :

1. le tableau de marche national annuel ou bisannuel soit défini ;
2. les rapports BEGES définissent le tableau de marche de l'organisation pour avoir une contribution parallèle, contributive à l'objectif global.

16 ISO 14064:2019 Partie 1, Chapitre 4.

◆ Le scénario de référence

Le projet ne peut exister sans scénario de référence.

ISO 14064:2019 Partie 2

3.2.6 Scénario de référence

Cas de référence hypothétique qui représente au mieux les conditions qui seraient les plus vraisemblables en l'absence du projet relatif aux gaz à effet de serre (3.2.3).

Il s'agit d'identifier les bases les plus précises d'une situation permettant d'identifier les écarts positifs que générera le projet. La figure 5.2 illustre les éléments relatifs au scénario de référence.

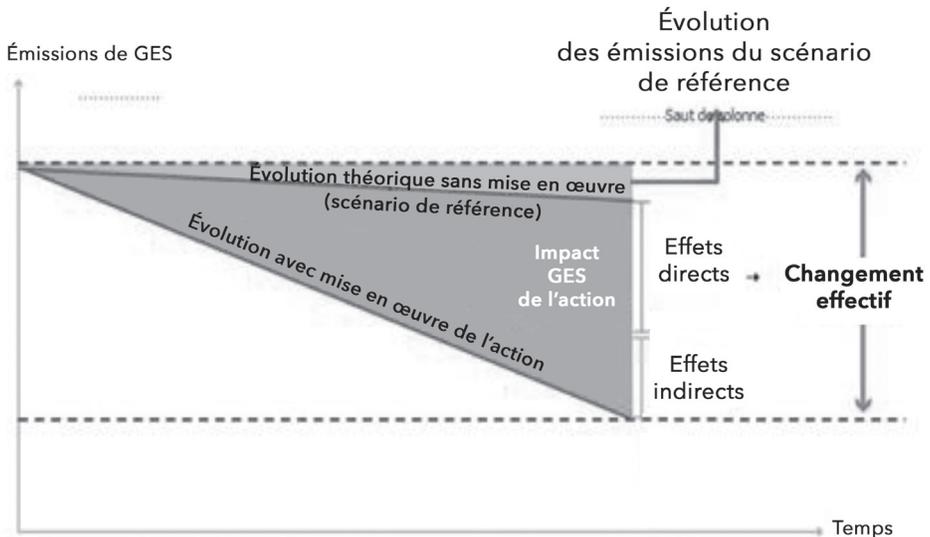


Figure 5.2 Impact GES d'une action
(source : Ademe, *Guide plan d'action*, page 21)

Le scénario de référence décrit l'investissement sans action comme le renouvellement d'une chaufferie :

- le scénario de référence constitue la performance en équivalence de la chaufferie selon les critères de performance classique. Par exemple, le remplacement d'une chaudière pour une école, il s'agit de faire une évaluation de l'équipement existant selon les normes actuelles. Si la précédente chaudière était de 70 kW de puissance, l'analyse doit se faire sur la même base ;

- > les effets directs correspondent aux calculs de chaque solution – fioul, gaz si cela est possible, biomasse, c’est-à-dire le total représenté par la chaudière en elle-même (si l’information est disponible) et le rendement à des niveaux comparables. En effet, les rendements « commerciaux » sont définis dans des conditions optimales de laboratoire et dépendent pour certains combustibles de facteurs extérieurs importants (humidité de l’air, durée de mise en régime optimal, etc.) ;
- > les effets indirects sont relatifs au transport, au stockage, aux conditions de mise en œuvre de l’équipement (durée de la phase de lancement ou d’arrêt) ;
- > enfin, il est nécessaire de disposer d’un indicateur d’usage qui soit comparable (heure de chauffe ou d’usage), lequel amorti les différences d’activités.

5.2.4 Les modalités de mise en œuvre des projets selon l’ISO 14064:2019 Partie 2

Un projet doit se donner comme objectif principal de réduire l’empreinte carbone de l’organisation, en tout ou partie. Afin d’être efficace, le projet doit s’inscrire dans une démarche méthodologique structurée. De nombreuses organisations fournissent des méthodes sous la forme de guides pratiques, lesquels ne fournissent le plus souvent que des éléments génériques, ayant fait l’objet d’un consensus mou au niveau de la branche professionnelle.

En France, certains secteurs tels que la chimie et les industries extractives relèvent de la réglementation et des supports qui y sont liés. Afin d’élargir la démarche, l’Ademe a provoqué la rédaction de dix-huit guides sectoriels volontaires, ce qui est peu par rapport aux enjeux, certains étant couverts par la réglementation.

La mesure de l’impact sera complète lorsque nous pourrons disposer par branche, des évolutions des émissions de gaz à effet de serre, les résultats nationaux correspondant à des secteurs réglementés en vertu des déclarations relatifs aux SCOPES 1 et 2.

Pour faire avancer la stratégie bas carbone :

- > il est nécessaire de disposer de projets qui améliorent l’état de l’art. Si nous analysons l’évolution de la prise en compte de la stratégie bas carbone dans le secteur de la construction – secteur pour lequel nous avons conduit de nombreuses études – nous constatons que le parc se renouvelle au taux de 1 % par an, que ce renouvellement se réalise par des constructions

neuves dont 5 % seulement font l'objet d'une approche « certifiable » et donc susceptible de prendre en compte la stratégie bas carbone¹⁷ ;

- il en résulte une évolution à court terme insignifiante et sur la durée de vie d'un bâtiment de l'ordre de cinquante ans, des progrès qui ne permettent pas de réduire significativement le poids de la construction dans l'empreinte carbone ;
- une volonté politique est également nécessaire, bien qu'elle soit particulièrement absente dans les faits, la logorrhée législative conduit à faire du saute-mouton sur les sujets, et n'induit que des grandes déclarations lors des conventions internationales – les machins qu'évoquait le Général de Gaulle à son époque ;
- la seule voie possible reste celle de la prise en compte de la stratégie bas carbone dans les échanges *business to business* en caractérisant une fiscalité et une comptabilité carbone.

Le bilan comptable carbone vise à cet objectif et, à présent, l'expert-comptable¹⁸ qui nous accompagne dispose de deux informations essentielles :

- la consommation carbone correspondant à une prestation de 100 € est égale dans son cabinet à 6,46 kg CO₂e ;
- les premiers postes des émissions de carbone de son cabinet sont :
 - les frais de bureau, qui précèdent,
 - l'informatique,
 - les frais de déplacement.

Il dispose dans ce cadre d'une information de gestion essentielle, lui permettant de mettre en œuvre le projet de réduction des émissions de gaz à effet de serre de son cabinet.

Le projet doit respecter deux phases principales :

- une phase de conception dans laquelle la notion de faisabilité a un poids essentiel ;
- une phase de réalisation.

La figure 5.3 décrit un projet dans toutes ses phases, y compris celles qui ne sont pas comprises dans l'ISO 14064:2019 Partie 2.

17 Le label actuel E+/C- de l'Ademe restera au même niveau de marginalité, il s'agit d'une expérimentation, c'est-à-dire qu'une fois les bons amis servis, la ligne ne sera pas renouvelée.

18 Cabinet Thierry Cicile.

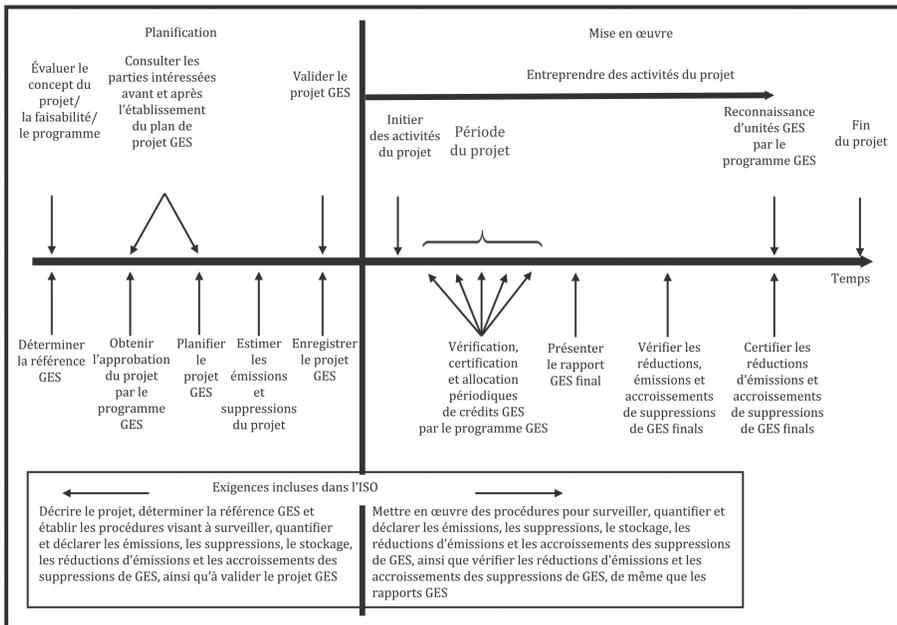


Figure 5.3 Les phases principales d'un projet

◆ La phase de conception du projet

Il s'agit essentiellement d'évaluer le projet dans sa faisabilité. Nous trouvons sur le site BILANS GES-ADEME¹⁹, dans la partie « Ressources > Plan d'action > Évaluer ses actions – Les exemples », environ 53 exemples. Si la méthodologie développée par l'Ademe prend comme base l'ISO 14064-2²⁰, les exemples présentés, sont extrêmement libres dans leur contenu mais ils s'appuient tous sur un même outil, lequel, s'il est bien renseigné, apporte des éléments, qui permettent de fournir des références utiles pour des facteurs d'impacts.

Origine, référence et objet de l'action

Ce guide méthodologique s'appuie en partie sur le document du *GHG Protocol* en cours de développement et est cohérent avec la norme ISO 14064-2. Il est complémentaire des documents de référence existant à l'échelle nationale : la méthode réglementaire pour la réalisation des BEGES (bilan d'évaluation des gaz à effet de serre), la méthode Bilan Carbone® et le Guide Ademe pour l'évaluation des PCET (plan climat énergie territoriaux).

19 <http://bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/2/siGras/0>.

20 Ademe, *Guide technique, méthodologique*, septembre 2014, 51 p., réf. 8243.

Afin de décrire un projet sur une base concrète, nous avons choisi le projet *Décathlon_Construction HQE_26.11.15 VF-1*²¹ en raison :

- du sujet qui est en phase avec l'ouvrage de Jean Hetzel²² ;
- du thème qui s'appuie sur de nombreuses bases de comparaison ;
- de l'expérience de Jean Hetzel en tant qu'AMO – assistant à maîtrise d'ouvrage et assistant maîtrise d'œuvre pour un bâtiment de commerce certifié avec 14 cibles en « Très Performant »²³ ;
- de cette démarche, qui est assez proche des démarches qui couvrent le financement des projets des grandes entreprises dans le cadre des « *Green Bonds* » que nous présenterons dans le chapitre 8, même si l'Ademe ne le revendique pas encore ;
- de la chance que nous avons eue de pouvoir travailler sur une ancienne version, les éléments actuellement publiés sont plus succincts.

Les éléments qui suivent ont été analysés dès leur publication (2016), la forme définitive peut être consultée à l'adresse :

<http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/bilandenligne/detail/index/idElement/344/back/>

Cet outil présente :

- **Un préambule**, repris dans tous les exemples (format Ademe).
- **Un onglet 1 « Étape 1 : définir l'objectif de la quantification »** avec quatre points, un menu déroulant fournit les principales réponses, le guide méthodologique²⁴ sert d'appui.

➤ « Quel est le statut de l'action ? »

Le choix donné est le suivant :

- ▶ en réflexion ;
- ▶ planifiée ;
- ▶ en cours de déploiement ;
- ▶ intégrée ;
- ▶ terminée.

L'action de Décathlon est planifiée, ce qui signifie que l'action est actuelle, actualisable et évolutive.

21 Publié sur Bilan Carbone® Ademe. Décathlon est une chaîne de distribution d'articles de sport appartenant à la famille Mulliez. Malgré de multiples relances, nous n'avons pas pu avoir l'avis de la société.

22 *Bâtiments HQE® et développement durable*, 3^e édition, AFNOR Éditions, 2013.

23 La plate-forme du bâtiment à Aubervilliers 2009-2011.

24 Précédemment cité, « Quantifier l'impact GES d'une action de réduction des émissions », *Guide méthodologique*.

➤ « Quel est le moment de la quantification ? »

Le choix donné est le suivant :

- ▶ *ex-ante* ;
- ▶ mi-parcours ;
- ▶ *ex-post*.

L'action est *ex-ante*, l'action se situe en phase de projet et non de réalisation.

➤ « Quel est le niveau d'approche choisi ? »

Le choix donné est le suivant :

- ▶ simplifiée ;
- ▶ intermédiaire ;
- ▶ approfondie.

L'action est intermédiaire, les résultats ne seront pas tous affinés en raison des marges d'erreur de la documentation disponible.

➤ « Quel est l'objectif de la quantification ? »

Le choix est donné avec huit possibilités :

- ▶ avoir une première idée du potentiel de l'action ;
- ▶ estimer et interpréter les réductions d'émissions attendues par l'action ;
- ▶ faire un choix parmi diverses actions ;
- ▶ suivre l'efficacité et la performance de l'action ;
- ▶ évaluer la contribution de l'action à l'atteinte des objectifs de réduction GES globaux ;
- ▶ communiquer sur l'efficacité de la stratégie d'entreprise ou de la politique publique ;
- ▶ faciliter la mise en place des mesures les plus efficaces en termes de réduction des émissions ;
- ▶ autre (remplacer par votre objectif).

Les objectifs visés vont de termes précis et opérationnels à des concepts plus généraux.

L'action de Décathlon correspond à l'objectif : « Avoir une première idée du potentiel de l'action. » Les connaissances en interne ne sont pas suffisamment complètes et précises pour en faire une ligne politique et, comme souvent, lorsqu'une structure met en place une approche innovante et éloignée de son métier de base (grande surface commerciale), il s'agit d'être prudent sur les résultats.

→ **Un onglet 2 « Étape 2 : définir l'action à quantifier ».**

Les questions et les réponses sont les suivantes :

- « Qui est le porteur de l'action ? » : Décathlon ;

- « Quel est l'intitulé de l'action ? » : démarche HQE appliquée à la construction d'un nouveau magasin Décathlon ;
- « Quel est le caractère de l'action ? »

Le menu propose :

- ▶ directe ;
- ▶ indirecte.

L'action est directe et indirecte. En effet, dans certains domaines comme la gestion des déchets, la réduction des gaz à effet de serre peut être directe en modifiant les pratiques des entreprises. Cela est également le cas pour le choix de l'énergie consommée par le bâtiment. La réponse reste indirecte dans le cas des matériaux, il est difficile de faire un bâtiment de commerce avec un faible impact CO₂.

- « Quel est le type de l'action ? »

Le menu propose les questions et les réponses suivantes :

- ▶ « Action physique > Technologie » : le choix des technologies innovantes permet de réduire les gaz à effet de serre, par exemple le choix de pompes à chaleur avec puits profond permet de réduire la contribution CO₂ de dix à un ;
- ▶ « Action physique > Infrastructure » : le choix de matériaux biosourcés ou une structure bois influence fortement le bilan carbone ;
- ▶ « Action physique > Procédés » : l'option d'une lumière naturelle permet de réduire la dépendance à l'électricité et donc diminue l'empreinte carbone ;
- ▶ « Action organisationnelle > Politique d'achat responsable/durable » ;
- ▶ « Action organisationnelle > Recherche & développement » ;
- ▶ « Action organisationnelle > Stratégie de développement » ;
- ▶ « Action organisationnelle > Optimisation des flux » ;
- ▶ « Action comportementale > Information et sensibilisation » ;
- ▶ « Action comportementale > Engagement ou accord volontaire » ;
- ▶ « Action comportementale > Formation » ;
- ▶ « Action réglementaire > Obligation/interdiction » ;
- ▶ « Action réglementaire > Fiscalité » ;
- ▶ « Action réglementaire > Mécanisme de marché » ;
- ▶ « Action réglementaire > Incitation financière ».

L'action vise une action physique > Infrastructure, ce qui est fort limité. De notre point de vue, les types d'actions sont très larges et il est souvent répondu à ce type de liste par une réponse approchante.

- « Quelle est la localisation géographique de l'action ? » : l'action vise la France.

► « Donnez une description de l'action. »

La réponse est la suivante :

Depuis 2012, 100 % des magasins ouverts en propriété sont destinés à être certifiés « Haute Qualité Environnementale ». La Certification HQE® se décline en 14 cibles représentant les enjeux environnementaux d'une construction. Pour pouvoir faire certifier toutes les futures opérations Décathlon sur la base d'étude d'un bâtiment type, un profil « général » a été déterminé en priorisant les cibles en fonction des différents niveaux : Base, Performant et Très Performant. En 2015, 15 magasins Décathlon sont certifiés HQE® en France.

Le choix de la certification HQE® est, en soi, insuffisant pour développer une action qui réduit les gaz à effet de serre. Le fait d'être certifié correspond souvent à la seule mise en œuvre de la réglementation (voir le référentiel de certification Certivea²⁵), il est nécessaire de compléter par des objectifs précis, éventuellement couverts par un label. Du point de vue de l'entreprise, le résultat seul compte, le label n'est qu'un outil de communication. Nous trouvons également ce biais dans les premières certifications *Green Bond* où le fait d'être certifié est en soi un brevet de bonne conduite environnementale. À notre avis, cette certification est un minimum et il est nécessaire d'approfondir les critères, pour savoir si ceux-ci s'inscrivent dans une véritable démarche environnementale.

La description de l'action montre que, dans les faits, ce qui est visé est une action qui influence l'organisation. À la question précédente « Quel est le type d'actions ? », nous aurions répondu « Action organisationnelle > Stratégie de développement ».

► « Quel est le principal objectif de l'action ? »

La réponse est la suivante, confirmant notre observation précédente :

(...) des projets plus respectueux de l'environnement au bénéfice du développement de l'enseigne/une optimisation de la consommation d'énergie de nos bâtiments/une meilleure valorisation du patrimoine immobilier de Décathlon.

► « L'action est-elle bien unique *a priori* ? »

Le choix s'effectue entre « Action unique » ou « Action non unique ». Compte tenu des objectifs, la réponse est une action non unique, c'est-à-dire étendue à tous les nouveaux bâtiments.

► « Quelle est l'approche de bilan GES choisie ? »

Le choix est entre le :

- ▶ bilan GES entreprise/administration/association ;
- ▶ bilan GES patrimoine et compétences ;
- ▶ bilan GES territoire.

Il s'agit d'identifier le référentiel applicable en termes de facteurs d'impacts, à ce jour, nous n'avons pas identifié le référentiel applicable pour le bilan GES patrimoine et compétences. La réponse correspond au bilan GES entreprise, administration, association, autrement dit celui d'une organisation.

- « Quels sont les postes du bilan GES principalement impactés par l'action *a priori* ? »

Il s'agit des postes du bilan GES couvrant les 23 postes d'émission (voir tableau 5.1).

Tableau 5.1 postes d'émission du bilan GES des organisations
(source : Ademe)

Catégories d'émissions	n°	Postes
SCOPE 1 / Émissions directes de GES	1	Émissions directes des sources fixes de combustion
	2	Émissions directes des sources mobiles à moteur thermique
	3	Émissions directes des procédés hors énergie
	4	Émissions directes fugitives
	5	Émissions issues de la biomasse (sols et forêts)
SCOPE 2 / Émissions indirectes associées à l'énergie	6	Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité
	7	Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid
SCOPE 3 / Autres émissions indirectes de GES	8	Émissions liées à l'énergie non incluse dans les catégories « émissions directes de GES » et « émissions de GES à énergie indirectes »
	9	Achats de produits et de services
	10	Immobilisation des biens
	11	Déchets
	12	Transport de marchandise amont
	13	Déplacements professionnels
	14	Actifs en <i>leasing</i> amont
	15	Investissements
	16	Transport des visiteurs et des clients
	17	Transport des marchandises aval
	18	Utilisation des produits vendus
	19	Fin des produits vendus
	20	Franchise aval
	21	<i>Leasing</i> aval
	22	Déplacement domicile travail
23	Autres émissions indirectes	

Pour l'action de Décathlon, les postes « 6 - Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité » et « 10 - Immobilisations de biens » sont impactés.

De notre point de vue, cette action influence d'autres postes tels que :

- ▶ le « 8 - Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid », dans la mesure où ce type de magasin à terme devra être inséré dans le cadre d'un échange thermique sur une base de *Smart Grids* (innovation d'aménagement) ;
- ▶ le « 9 - Achats de produits et de services », la démarche HQE® suppose dans sa cible 2 « Choix des produits et des procédés » de rechercher des produits à faible intensité carbone ;
- ▶ le « 11 - Déchets », un des objectifs de la démarche HQE® étant de réduire les impacts environnementaux et donc les déchets et les GES afférents ;
- ▶ le « 12 - Transport de marchandise amont », la cible 3 de la démarche HQE® chantiers propres demande de réduire les déchets en quantité et optimiser les circuits de collecte et de recyclage pour limiter la mise en décharge ;
- ▶ le « 15 - Investissements » dans la mesure où la synthèse de l'action devrait conduire à rechercher une valeur carbone des investissements plus faible dans le cadre d'une vision d'analyse de cycle de vie en réduisant les impacts du carbone dans toutes les phases de la vie du bâtiment.

▶ « Quels sont les principaux puits et sources de GES visé(e)s par l'action ? »

La réponse de Décathlon concerne les postes suivants :

- ▶ systèmes de production de chaleur/froid/éclairage ;
 - ▶ matériaux de construction.
- ▶ « Quel est le contexte précédant la réalisation de l'action ? »

La réponse est la suivante :

Décathlon ouvre des nouveaux magasins tous les ans. Le Centre Immobilier France de l'entreprise a fait réaliser quatre Bilans Carbone® depuis 2009 afin de mieux connaître l'impact environnemental de la construction de ces magasins. Deux premiers Bilans Carbone® ont été réalisés en 2009 et deux autres Bilans Carbone® ont été réalisés pour des bâtiments intégrés dans la démarche de certification HQE®.

▶ « Quels sont les principaux GES visés par l'action ? »

- ▶ la liste de choix est relative aux GES suivants : CO₂ fossile ; CO₂ biogénique ; CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆, HCFC, CFC, autres à préciser ;
- ▶ la réponse du responsable est le CO₂ fossile, ce qui nous semble un peu court en raison des puits et des sources visés, tels que présentés ci-dessus et que nous rappelons :
 - systèmes de production de chaleur/froid/éclairage,
 - matériaux de construction ;

il aurait fallu viser également les gaz à effet de serre suivants :

- SF₆, notamment en raison de leur usage dans les applications électriques et du double vitrage,
- HFC pour les systèmes de froid.

Cela suppose de pouvoir disposer d'une maîtrise d'œuvre et des assistances à maître d'ouvrage (AMO) très compétentes sur ces sujets.

➤ « Quelle est la date de début de l'action ? »

La réponse est 2016.

➤ « Quel est le principal secteur d'activité concerné par l'action ? »

Le commerce.

➤ « Quelles sont les autres informations éventuellement utiles pour la quantification de l'action ? »

→ **Onglet 3 « Étape 3 : construire l'arbre des conséquences de l'action »** (voir figure 5.4).

Il s'agit de déterminer les actions ayant un impact direct sur les émissions de GES et celles ayant un impact indirect avec deux niveaux (ordre 1 et ordre 2).

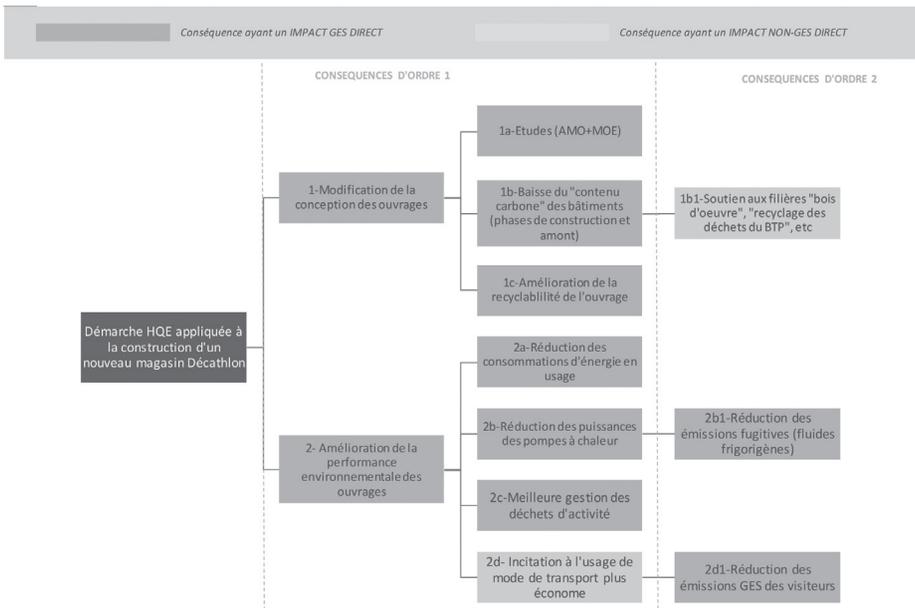


Figure 5.4 Arbre des conséquences de l'action Décathlon – Construction des magasins en démarche HQE®

Il s'agit de définir le périmètre de l'action en vue de la quantification des données. Le guide d'application est assez précis :

Par exemple : une action de « durcissement de la réglementation thermique des bâtiments » diminue les consommations énergétiques des bâtiments, mais le recours au triple vitrage augmente les volumes de production des verreries et les émissions de GES associées. La quantification de l'impact GES de cette action selon un niveau d'approche intermédiaire ou approfondi ne pourra se faire sans prendre en compte les bénéfices attendus par les baisses des consommations énergétiques des bâtiments d'une part et par les augmentations des émissions de GES pour la production de verre d'autre part²⁶.

Le périmètre défini nous semble réduire la liste des possibilités, il est souhaitable que ce périmètre soit défini au préalable dans le cadre d'un *Brainstorming*, lequel dégagerait les avis :

1. des parties intéressées – le personnel notamment qu'il s'agisse du personnel de vente comme celui d'entretien, mais également la maîtrise d'œuvre et les entreprises de réalisation, tout comme le service marketing ;
2. les avis différenciés sous la forme de scénario par rapport à des solutions, lesquelles doivent être évaluées au travers d'analyse de cycle de vie ou de bilan carbone, si les données sont disponibles ;
3. un périmètre initial élargi sous la forme d'un cycle de vie du bâtiment.

Le résultat aurait pu être différent selon la nature des investigations faites afin de développer un périmètre plus complet.

➤ À la question « Hypothèses réalisées pour construire l'arbre des conséquences ? »

Il est répondu aucun, ce qui démontre une insuffisance connaissance des démarches environnementales dans le bâtiment de la part des AMO.

La description de chaque conséquence est exposée dans le tableau 5.2 (voir page suivante).

Les explications relèvent plus de la communication que des faits établis. Ils manquent de justifications techniques au regard des émissions de GES.

²⁶ Précédemment cité, « Quantifier l'impact GES d'une action de réduction des émissions », *Guide méthodologique*, source : Ademe.

Tableau 5.2 Explications de l'arbre des conséquences de la figure 5.4

1	La démarche HQE vise avant tout à modifier la conception des ouvrages
1a	Émissions GES liées à l'activité d'ingénierie induite (bureaux d'études, certificateurs, etc.)
1b	Un des objectifs de la démarche est d'identifier et de réduire les impacts environnementaux des produits de construction
1b1	Certaines entreprises de l'« économie verte » ont besoin de ce type d'opération pour prospérer
1c	Un des objectifs de la démarche est d'anticiper les modifications sur l'ouvrage et sa fin de vie
2	–
2a	L'amélioration de la performance énergétique induit des réductions de consommation d'électricité
2b	Un bâtiment plus performant nécessite des systèmes de chauffage/climatisation moins puissants
2b1	Des pompes à chaleur moins puissantes contiennent (et donc émettent) moins de fluide frigorigène
2c	Une des cibles de la démarche est l'amélioration de la gestion des déchets d'activité. Un bâtiment qui facilite le recyclage des déchets produits permet à son gestionnaire de réduire son empreinte carbone
2d	La démarche HQE oblige à se questionner sur les enjeux de déplacement et à mettre en place certaines actions d'incitation à l'usage de véhicule électrique, vélo, covoiturage, transport en commun, etc.
2d1	La mise en œuvre de dispositifs incitatifs permet de réduire les émissions GES relatives aux déplacements de visiteurs

→ **Onglet 4 « Étape 4 : identifier les facteurs opérants externes à l'action »** (voir tableau 5.3).

Tableau 5.3 Facteurs externes du projet Décathlon

		Type de facteur	Description
Facteurs externes	F1	Structure	Les horaires de fonctionnement des magasins et le niveau d'activité auront un impact sur les consommations énergétiques et sur les déplacements des visiteurs Comme nous raisonnons sur des valeurs moyennes, ce facteur externe n'est pas pris en compte
	F2	Climat	Plus les climats seront extrêmes (chaud en été, froid en hiver), plus les gains de l'action seront notables Comme nous raisonnons sur des valeurs moyennes, ce facteur externe n'est pas pris en compte

Les facteurs externes peuvent influencer l'action, nous pensons qu'il y a une sorte d'incompréhension des facteurs externes.

Compte tenu de l'action, nous aurions sans doute pris en compte les éléments suivants :

- **aménagement de la zone d'implantation** : mise en œuvre d'une action collective de *Smart Grids* afin de réaliser des récupérations d'énergie au niveau du territoire (cible 1 démarche HQE®) ;
- **climat** : mise en place de capteurs de température et de pression atmosphérique afin de gérer la demande énergétique du bâtiment en fonction de la fréquentation, des apports internes et externes sur la base d'une GTB (gestion thermique du bâtiment) (soleil, vent, pluie) par rapport au climat (cible 1 démarche HQE®) modifiant le facteur 2, la moyenne peut s'exprimer en degré-jour unifié (DJU), lequel sert de base à la modélisation des équipements ;
- **produits locaux de construction** : réduction de l'empreinte carbone des produits de construction utilisés (cible 2 démarche HQE®) ;
- **production et transport de déchets** : il s'agit de réduire la production de déchets et d'optimiser les transports vers des sites de recyclage – éventuellement en s'inscrivant dans une démarche *Landfill Free* (pas de déchets en décharge) (cible 3 « Chantier à faibles nuisances » et cible 6 « Gestion des déchets d'activités de démarche HQE® ») ;
- **mise à disposition d'énergie non nécessaire**, récupérée pour des activités ou des logements à proximité (cible 4 « Gestion de l'énergie ») ;
- **gestion intégrée** à la parcelle de l'eau potable et de l'eau usée (cible 5 « Gestion de l'eau »), etc.

Tous ces éléments sont des facteurs externes, car il ne suffit pas d'en avoir la volonté, il faut également que les produits et les services existent. De plus, ils ont une incidence carbone notable.

----> Onglet 5 « Étape 5 : choisir le scénario de référence - Description du scénario de référence. »

« Les magasins actuels seraient construits selon la réglementation RT2012, sans effort particulier au niveau du choix des matériaux et avec une optimisation de la consommation d'énergie moins poussée » précise Décathlon. Pour être plus complet, il est nécessaire de préciser que les bâtiments neufs respectent dans les grandes lignes la réglementation – le contrôle se réalise lors du permis de construire, sans début de travaux – et les exigences marketing priment notamment en faisant appel à l'éclairage artificiel sur les produits. Un commerce est avant tout un volume optimisé pour vendre où les critères d'éclairage naturel sont inconnus.

- « Pourquoi le scénario choisi est le plus probable en l'absence d'action ? »
La réponse va de soi : « La RT 2012 (la version révisée s'applique depuis 2015²⁷) est l'obligation réglementaire depuis 2013 », tout en soulignant que le bâtiment ne se réduit pas aux cinq postes réglementaires qu'il s'agit de documenter (chauffage, éclairage, ventilation, rafraîchissement et consommation des moteurs). Toutefois, le critère choisi relève d'une vision monocritère (la réduction des énergies fossiles) alors que la stratégie bas carbone concerne de nombreux secteurs d'activité.
- « Quelles données descriptives sont modifiées d'un scénario à l'autre ? »

Tableau 5.4 Facteurs d'émission

Facteurs d'émissions	FE1	–
	FE2	–
Données d'activité	DA1	Amortissement des travaux
	DA2	Consommation d'énergie

En nous référant au guide de l'Ademe, la réponse nous semble trop limitée, d'autant plus que des documents publics autres expliquent que Décathlon a fait appel au *free-cooling* (une méthode économique qui utilise la différence de température entre l'air en sortie des ordinateurs et la température de l'air extérieur afin d'aider au système de refroidissement à eau) pour ses magasins. Les données descriptives modifiées sont notamment les émissions des systèmes de climatisation comme les HFC pour les systèmes de froid.

- « Quels sont les GES pris en compte dans la quantification ? »

Le choix est le suivant :

- ▶ CO₂ fossile ;
- ▶ CO₂ fossile + CO₂ biogénique ;
- ▶ tous les gaz de Kyoto ;
- ▶ tous les gaz à effet de serre (Kyoto + hors Kyoto).

La réponse est « tous les gaz de Kyoto », ce qui n'est pas très cohérent avec la réponse donnée au point 2.13 CO₂ fossile, il y a visiblement un problème de définition de méthodes et de périmètre, même si cette réponse semble être plus proche de l'action envisagée.

27 Une révision est envisagée pour 2020.

→ Onglet 6 « Étape 6 : définir le périmètre de la quantification - Quels sont les GES pris en compte dans la quantification ? »

Comme dans l'étape 5, il est possible de faire le choix entre les gaz suivants :

- ▶ CO₂ fossile ;
- ▶ CO₂ fossile + CO₂ biogénique ;
- ▶ tous les gaz de Kyoto ;
- ▶ tous les gaz à effet de serre (Kyoto + hors Kyoto).

La réponse donnée est relative à « tous les gaz de Kyoto ».

▶ « Quelle est la zone géographique d'observation de l'action ? »
La France.

▶ « Quelle est la date de début d'observation de l'action ? »
2016.

▶ « Quelle est la durée d'observation de l'action ? »
1 an.

▶ Les conséquences de l'action à prendre en compte dans la quantification

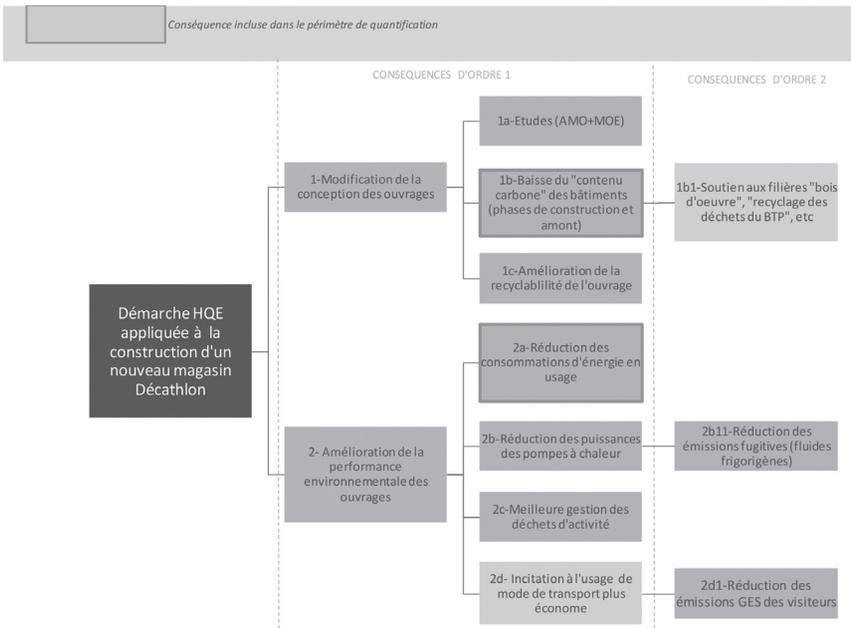


Figure 5.5 Arbre de conséquences dans le cadre de la quantification (après révision)

La figure 5.5 est complétée par le choix qui est réalisé par l'initiateur de l'action.

- Justification, pour chaque conséquence de l'arbre, de sa prise en compte ou non dans la quantification.

Sur le point 1a, nous pouvons préciser que notre bilan comptable carbone donne la valeur de facteur d'émission de 64,6 kg CO₂ équivalent avec une incertitude de l'ordre de 10 %²⁸.

Pour l'action 1B1, le rédacteur indique qu'il n'y a pas d'impact d'émission GES, il s'agit de la conséquence résultant des phases amont à la construction : 1b1-Soutien aux filières « bois d'œuvre », « recyclage des déchets du BTP », etc. Comme nous l'avons précédemment signalé, la vision analyse de cycle de vie s'impose notamment dans le cadre des normes ISO 14001:2015 en insistant sur la prise en compte des phases amont et aval des impacts environnementaux. Les deux actions ont des conséquences sur les GES à la condition de disposer d'une quantification des différentes phases pour les produits bois d'œuvre et pour le recyclage des déchets du BTP.

En ce qui concerne le point 2d, les actions PDE (plan de déplacement entreprises) ont démontré que l'incidence GES n'était pas marginale et doit être prise en compte.

→ **Onglet 7 « Étape 7 : rassembler les données disponibles - Identification de toutes les données nécessaires pour calculer les émissions pour chaque conséquence à prendre en compte dans la quantification »**

Les éléments sont regroupés en données d'activité et en facteurs d'émission.

Pour les données d'activités, les éléments suivants sont fournis (voir tableau 5.5, ci-contre).

Les consommations d'un magasin de référence expriment différentes valeurs :

- la valeur de référence réglementaire correspond aux besoins du bâtiment pour son usage – c'est une valeur minimale, cela prend en compte le chauffage, l'éclairage, la ventilation, la climatisation et l'énergie des moteurs, elle s'exprime en énergie primaire soit un facteur 1 pour le gaz et un facteur 2,58 pour l'électricité. Dans les commentaires, les chiffres mélangent des données d'énergie primaire et des données d'énergie finale ;
- l'énergie finale est celle qui est comptabilisée aux compteurs d'énergie. Lors de notre mission pour le bâtiment de commerce repris en référence, nous avons une consommation toutes énergies confondues de l'ordre de 900 kWh/m²/an, ce qui est très loin de la réalité. À notre avis, seules les données résultant des factures sont à retenir ;
- pour les facteurs d'émission, nous avons le tableau 5.6 (voir page 196).

Tableau 5.5 Données d'activités

Libellé	Unité	Valeur	Scénario	Période de description	Source	Conséquences concernées	Commentaires
Surface totale des constructions concernées	m ²	4 000	Avec action et référence		Décathlon	0 - Toutes	
Durée d'amortissement	an	30	Avec action et référence		Décathlon	1b	
Consommation d'un magasin de référence	kWh(ef)/m ²	124	Référence		RT 2012	2a	Attention, les Bilans Carbone® réalisés en 2013 évoquent une consommation « de référence » de l'ordre de 60 kWh/m ² /an D'après l'arrêté du 28/12/2012 (RT 2012), le Cep Max d'un magasin de 5 000 m ² de catégorie CE1 est de 320 kWh/m ² /an (soit 124 kWh électrique/m ² /an) A titre de comparaison, la Base Carbone évoque une consommation de référence (pour les commerces existants) de 243 kWh/m ² /an Consommation moyenne 2014 d'un magasin Décathlon BBC et HQE : 94 kWh/m ² /an ; un magasin Décathlon classique consomme environ 140 kWh/m ² /an
Amélioration de la performance énergétique obtenue par la démarche HQE®	%	-25 %	Avec action		Objectif	2a	

Tableau 5.6 Facteurs d'émissions

Libellé	Unité	Valeur	Scénario	Période de description	Source	Conséquences concernées	Commentaires
FE lié à la fabrication et mise en œuvre des matériaux et systèmes	kg CO ₂ /m ²	472	Référence		Retour d'expérience Décathlon	1b	Basé sur 2 opérations : Grande synthe (2003) : 467 kg CO ₂ /m ² (hors VRD) St Quentin (2006) : 477 kg CO ₂ /m ² (hors VRD)
FE lié à la fabrication et mise en œuvre des matériaux et systèmes	kg CO ₂ /m ²	291	Avec action		Retour d'expérience Décathlon	1b	Basé sur 2 opérations : Belfort (2013) : 287 kg CO ₂ /m ² (hors VRD) Niort (2013) : 295 kg CO ₂ /m ² (hors VRD)
FE de l'électricité	g CO ₂ /kWh	96	Référence		Calculé - cf commentaires	2a	Les magasins sont systématiquement chauffés/ rafraîchis à l'électricité Ce FE a été calculé sur la base des répartitions des consommations probables par usage et des FE associés. Éclairage : 56 % (91 g CO ₂ /kWh) Traitement de l'air, chauffage : 11 % (209 g CO ₂ /kWh) Traitement de l'air, climatisation : 17 % (57 g CO ₂ /kWh) Divers : 16 % (82 g CO ₂ /kWh)

La répartition des consommations du 2a nous semble cohérente avec notre expérience acquise.

→ Onglet 8 « Étape 8 : quantifier l'impact GES de l'action - Impact GES de chaque conséquence de l'action. »

Il est important de rappeler que nous sommes dans une phase de faisabilité et non de la quantification de l'action en phase de réalisation.

Tableau 5.7 Évaluation du potentiel par conséquence de l'action

Impact GES net de l'action		-45	tCO2e/an	
CALCULS CONSÉQUENCE 1b-Baisse du "contenu carbone" des bâtiments (phases de construction et amont)				
DONNÉES D'ACTIVITÉ	Valeur Scénario avec action	Valeur Scénario de référence	Unité	Commentaires
Surface totale des constructions concernées	4000	4000	m ²	
Durée d'amortissement	30	30	ans	
FACTEURS D'ÉMISSION	Valeur Scénario avec action	Valeur Scénario de référence	Unité	Commentaires
FE lié à la fabrication et mise en œuvre des matériaux et systèmes	291	472	kgCO2/m ²	
Émissions de GES dans le scénario de référence		63	tCO2e/an	
Émissions de GES dans le scénario avec action		39	tCO2e/an	
Impact GES net relatif à la conséquence		-24	tCO2e/an	

Tableau 5.8 Évaluation du potentiel par conséquence de l'action

CALCULS CONSÉQUENCE 2a-Réduction des consommations d'énergie en usage				
DONNÉES D'ACTIVITÉ	Valeur Scénario avec action	Valeur Scénario de référence	Unité	Commentaires
Surface totale des constructions concernées	4000	4000	m ²	
Amélioration de la performance énergétique obtenue par la démarche HQE	-25%	0%	-	
Consommation d'un magasin de référence	93	124	kWh(ef)/m ²	La valeur "avec action" est calculée
FACTEURS D'ÉMISSION	Valeur Scénario avec action	Valeur Scénario de référence	Unité	Commentaires
FE de l'électricité	96	96		
Émissions de GES dans le scénario de référence		48	tCO2e/an	
Émissions de GES dans le scénario avec action		27	tCO2e/an	
Impact GES net relatif à la conséquence		-21	tCO2e/an	

Nous verrons dans le chapitre consacré à la finance, que ce type de dossier est à même d'affaiblir la crédibilité des critères retenus pour les financements dits « verts » ou environnementaux, lesquels s'appuient sur des certifications de projet pour attribuer ou non, les financements éligibles aux financements environnementaux²⁹.

29 Les financements verts (*Green Bonds* ou *Green Loans*) ont un certain succès marketing sans que les critères retenus ne dépassent la bonne intention. La norme ISO 14030 devrait clarifier les mécanismes d'éligibilité.

◆ La phase de réalisation du projet

La phase de réalisation d'un projet suppose une grande rigueur dans la mise en œuvre.

L'ISO 14064-2 précise le processus PDCA à mettre en place (voir figure 5.6).

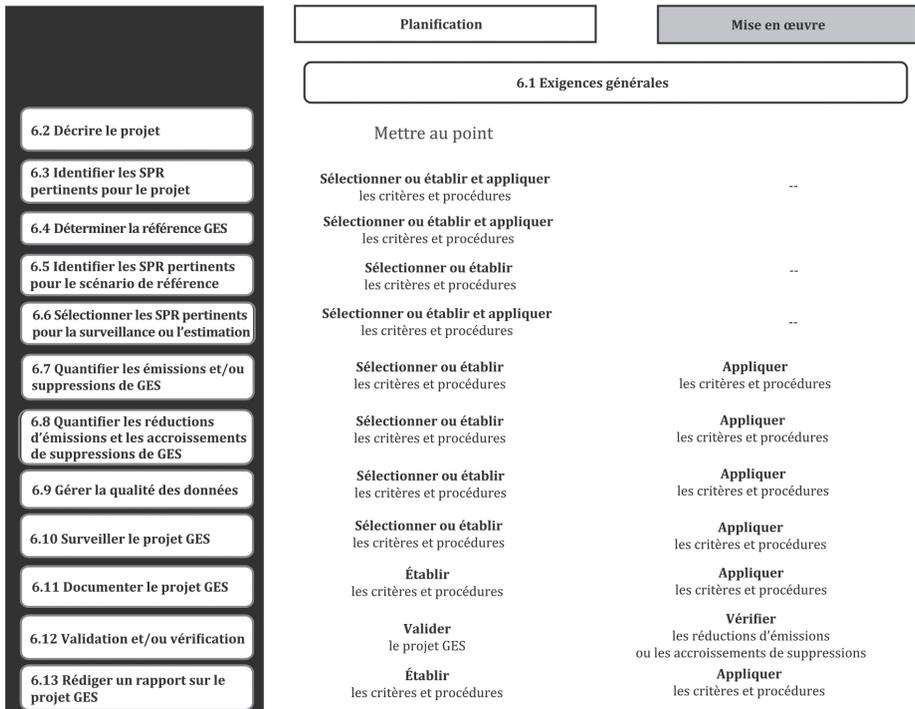


Figure 5.6 Les modalités de mise en œuvre selon l'ISO 14064:2006 Partie 2

La phase de conception doit permettre de suivre pas à pas le processus de mise en œuvre, les numéros étant ceux de la norme ISO 14064:2019 Partie 2 :

→ en mettant à jour les points suivants :

- 6.2 Description du projet,
- 6.3 Identification des sources, puits et réservoirs de GES pour le projet,
- 6.4 Détermination de la référence (*Baseline*),
- 6.5 Identification des sources, puits et réservoirs de GES pour le scénario de référence,
- 6.6 Sélection des sources, puits et réservoirs de GES pertinents pour la surveillance ou l'estimation des émissions et des suppressions de GES ;

- > en réalisant la collecte de données et en les traitant :
 - 6.7 Quantification des émissions et/ou suppressions de GES,
 - 6.8 Quantification des réductions d'émissions et des accroissements de suppressions de GES,
 - 6.9 Gestion de la qualité des données,
 - 6.10 Surveillance du projet GES,
 - 6.11 Documentation du projet GES ;
- > en vérifiant les données :
 - 6.12 Validation et/ou vérification du projet GES ;
- > en élaborant le rapport :
 - 6.13 Rédaction d'un rapport portant sur le projet GES.

Dans l'action que nous avons analysée, la somme des données nécessaires et non disponibles nous semble importante pour aboutir à une action, qui réponde à son objectif initial, lequel était de mesurer les retraits de GES résultant de la démarche HQE® appliquée aux bâtiments construits.

6

Les notions de crédibilité des inventaires au travers de la vérification pour assurer la performance de la stratégie bas carbone

L'accord de Paris de 2015 a marqué un tournant dans les efforts internationaux visant à réduire le réchauffement climatique. Précédemment, la démarche internationale se fondait sur des traités internationaux lesquels devaient être ratifiés par les États, comme la convention de Stockholm sur l'élimination des POP (polluants organiques persistants), signée en 2002 et dont la mise en œuvre devrait s'achever en 2028. Les États signataires sont soumis à une obligation de conformité. L'accord de Paris s'inscrit dans une approche volontaire, chaque État soumet une contribution volontaire dite contribution nationale prédéterminée et consent à déclarer ses progrès pour les années suivantes. Ce changement de modalités s'intègre dans la pratique de la *Soft Law*, qui, progressivement, remplace les réglementations contraignantes nécessitant des contrôles rigoureux et faisant appel à de hauts niveaux d'expertise à celle de l'engagement volontaire, sanctionné par une adhésion des populations. Cette évolution du droit international s'est développée notamment en Europe, les règlements tatillons étant remplacés par des directives plus générales, lesquelles doivent être inscrites dans le droit national, après une période d'adaptation.

Cette approche volontaire renforce le mécanisme connu sous l'acronyme MRV (mesurable, reportable et vérifiable), défini dans le cadre de la COP13 à Bali¹ en 2007. Les finalités des actions publiques, tant sur le plan national qu'au niveau international, doivent s'appuyer sur des évaluations vérifiées de gaz à effet de serre, établis par les acteurs – entreprises mais également collectivités territoriales et instances publiques – au niveau de leurs projets, de leurs produits et/ou de leurs services.

L'ISO 14064-3:2019 Gaz à effet de serre - Spécifications et lignes directrices pour la vérification et la validation des déclarations des gaz à effet de serre,

1 Voir le document de l'UNFCCC's "*Handbook on measurement, reporting and verification for developing country parties*", 2014, p. 4.

répond aux attentes de nombreux utilisateurs. La norme a été écrite pour la vérification et la validation de premier et de second niveau et pour celles par tierce partie. La validation ou la vérification de premier niveau se réalise au sein même de l'organisation par un salarié ou un sous-traitant pour le compte du service en charge de la déclaration GES. Les motifs de cette vérification interne des inventaires GES couvrent généralement la recherche de l'amélioration de l'exactitude, de la complétude de la quantification des GES et facilitent l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies et des plans de management des GES.

Les motifs de la vérification interne des inventaires de GES peuvent inclure l'amélioration de l'exactitude et l'intégrité de la quantification des GES au niveau organisationnel et faciliter l'élaboration et la mise en œuvre des plans et des stratégies de gestion des GES.

Les validations et les vérifications de second niveau se réalisent dans le cadre des relations clients – fournisseurs le plus souvent. Il s'agit, pour les entreprises demanderesse, de réduire l'empreinte carbone de leurs chaînes d'approvisionnement. Ils font appel à des vérificateurs dits de second niveau, lesquels vérifient l'exactitude des émissions indirectes de leurs processus, au travers des émissions directes de leurs fournisseurs. Ils peuvent également faire appel à un vérificateur pour évaluer l'empreinte carbone d'un produit clé de leurs processus ou d'une composante de leur produit, notamment en cas d'activité d'assemblage.

Les vérificateurs tierce partie, qui travaillent pour des structures indépendantes des émetteurs, doivent fournir des attestations pour les calculs de gaz à effet de serre, au niveau organisationnel, au niveau des projets et des produits. Les vérificateurs tierce partie sont accrédités par une organisation externe nationale ou internationale.

L'ISO 14063-3 1^{re} édition a été publiée en 2006. Originellement, le texte insistait sur la vérification des déclarations des GES des entreprises et sur la validation et vérification des promoteurs de projets aux marchés de carbone. À présent, il s'agit également de réaliser des évaluations de l'empreinte carbone dans les déclarations de produits. La deuxième version de la norme s'étend à l'évaluation des émissions par unité de produit.

De nombreuses vérifications résultent des demandes de la part des structures qui achètent ou vendent des *quotas* de GES ou des crédits compensatoires, participant à un programme de plafonnement et d'échange, comme nous le verrons dans le chapitre « Quels sont les outils d'évaluation et d'échanges, notamment au travers des marchés carbone ? » La vérification fournit une garantie, qui peut être exigée par les régulateurs des plafonds d'émission

(“cap” en anglais qui traduit la notion imagée de casquette, de couvre-chef), ainsi que par les parties qui génèrent les crédits compensatoires afin de les aider à remplir leurs obligations de conformité. Les différents intermédiaires et les courtiers de telles allocations dépendent de la garantie fournie par l’avis de vérification pour garantir la conformité des instruments d’échanges sur lesquels ils travaillent. Les projets d’atténuation sont également inclus dans les mécanismes de vérification et d’évaluation. Le premier mécanisme créé, le MDP (mécanisme de développement propre, CDM en anglais pour *Clean Development Mechanism*) a été établi en tant que « mécanisme flexible » dans le protocole de Kyoto, il est géré par un conseil d’administration, dépendant de l’UNFCCC². Le conseil d’administration approuve les tierces parties étant reconnues comme des opérateurs agréés désignés (DOE en anglais *Designated Operating Entities*). Ces tierces parties valident les méthodes utilisées dans chaque projet spécifique. Le programme MDP – mécanisme de développement propre de l’UNFCCC – devrait évoluer d’un mécanisme de respect du protocole de Kyoto vers une source volontaire de crédits compensatoires en vertu de l’accord de Paris (COP21) malgré les critiques légitimes sur la lourdeur des mécanismes mis en place. Nous développons une analyse des MDP dans cet ouvrage, notamment en soulignant qu’un projet qui subit des délais de sept ans pour arriver à maturité, ne peut pas être viable, dans un monde incertain comme le nôtre.

Un marché volontaire de réduction et d’élimination de carbone est développé en parallèle du marché MDP sous l’égide du “*Verified Carbon Standard*” (*VCS program*)³. Ce marché supervise l’émission de crédits carbone au travers des unités de carbone vérifiées (VCU - *Verified Carbon Unit*). Ce marché est basé sur l’ISO 14064- 2 *Gaz à effet de serre - Partie 2 : Spécifications et lignes directrices, au niveau des projets, pour la quantification, la surveillance et la rédaction de rapports sur les réductions d’émissions ou les accroissements de suppressions des gaz à effet de serre*. À présent, VERRA, qui gère le *VCS program*, impose que les organisations de vérification et de validation soient accréditées selon la norme ISO 14065:2013 *Gaz à effet de serre - Exigences pour les organismes fournissant des validations et des vérifications des gaz à effet de serre en vue de l’accréditation ou d’autres formes de reconnaissance*.

La vérification fournit une assurance sur l’exactitude des informations sur les déclarations passées. L’assurance de la vérification est utilisée dans le sens d’une présentation sincère d’une déclaration de GES, dans laquelle on peut avoir confiance.

2 UNFCCC – Convention-cadre des Nations unies pour le changement climatique est la structure de gestion du protocole de Kyoto.

3 VCS - *The trusted global benchmark for carbon*, www.verra.org.

Elle repose sur trois principes :

1. tout d'abord, l'objet de la vérification doit être susceptible d'être vérifié ;
2. en deuxième, les preuves doivent être suffisantes, réelles et appropriées à l'objet de la vérification ;
3. enfin, la déclaration de GES doit être réalisée selon des critères reconnus.

Lorsque ces conditions sont remplies et que le résultat de la vérification est positif, les vérificateurs émettent un « avis » sur la présentation fidèle de la déclaration et de sa conformité aux règles en vigueur.

La vérification aura probablement un rôle important à jouer pour le suivi des contributions, notamment pour les projets financés pour l'atténuation des émissions de GES à l'échelle national, telles que déterminés en vertu de l'accord de Paris. Cet accord a confirmé l'accord de Copenhague, les pays développés s'engageant à soutenir et à verser 100 milliards USD par an aux pays en voie de développement à partir de 2020 afin de permettre aux économies et aux populations en situation de risque climatique.

Un autre marché pour la vérification des GES pourrait être celui de la garantie de conformité pour les obligations « vertes ». Ces obligations, publiques ou privées, ont pour objectif des activités qui atténuent les impacts environnementaux ou augmentent les avantages environnementaux. Cependant, la garantie de conformité ne peut être encore obtenue et comme le signale le ministère français de la Transition écologique :

« Le marché des obligations vertes souffre néanmoins d'un manque de transparence quant à la qualification verte des projets financés. Sont pointés le manque de définition claire du caractère vert, l'absence de cadrage et le problème de confiance dans les informations transmises sur le suivi et l'évaluation des obligations vertes.

Les principes volontaires établis par des acteurs de marché comme les *Green Bonds Principles* fixent des bonnes pratiques à respecter comme la définition des activités éligibles aux fonds levés par les obligations vertes, la mise en place d'un contrôle indépendant du caractère écologique de l'émission, ou le *reporting* annuel public pour suivre l'avancement des projets mais ont aussi des limites : absence de définition des projets verts, divergence dans les méthodologies de *reporting*, manque de standardisation ou de consensus sur les expertises menées par une tierce partie sur les critères de sélection des projets financés et surtout leur caractère non contraignant.

En France, le label transition énergétique et écologique pour le climat créé en 2015, concerne des fonds qui intègrent les obligations de projets, sous réserve

qu'elles financent des projets relevant d'activités dans la nomenclature du label (adaptée de celle de la *Climate Bonds Initiative*) et qu'elles soient alignées sur les *Green Bonds Principles*.⁴ »

Le développement de ce marché a conduit à la publication de normes telles que celles du CBI « l'initiative pour les obligations climat » (*Climate Bonds* en anglais)⁵. Le CBI se concentre plus sur la certification d'emprunt que la recherche d'une économie bas carbone. Une autre source est celle de l'ICMA (Association internationale des marchés de capitaux) qui a édicté des principes des obligations vertes⁶. En 2017, l'ISO a entrepris de développer une norme sur les obligations vertes. L'objectif est l'harmonisation des différentes approches aux fins de définir ce qu'est une obligation verte et comment les bénéfices environnementaux peuvent être évalués⁷.

6.1 Le cadre de référence de l'ISO 14064-3 pour la vérification

L'ISO 14064:2019 Partie 3 repose sur les principes et les pratiques des compagnies de vérification financière (experts-comptables et commissaires aux comptes), lesquelles émettent, de longue date, des avis sur l'exactitude des informations financières. Les bonnes pratiques d'assurance sur l'exactitude des comptes financiers sont publiées par l'IAASB (*International Auditing and Assurance Standards Board*) dans le cadre de l'IFAC (*International Federation of Accountants*), à laquelle est rattaché l'Ordre des experts-comptables (France) sous la forme de normes destinées à améliorer les rapports d'audits. L'ISAE 3000 est la norme sur les missions d'assurance (ISRE) et en fait partie. Son titre en anglais est plus explicite de son objet : *ISAE 3000 Assurance Engagements Other than Audits or Reviews of Historical Financial Information*, qui se traduit en tant que norme sur les missions d'assurance pour les domaines autres que ceux des audits ou des revues des informations financières historiques⁸.

4 Ministère de la Transition écologique (<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/obligations-vertes>), lu le 2 octobre 2018.

5 *The Climate Bonds Initiative Standard* peut être téléchargé (<https://www.climatebonds.net/standard>).

6 *The ICMA Green Bonds Principles* peut être téléchargé (<https://www.icmagroup.org/green-social-and-sustainability-bonds/>).

7 La norme ISO 14030 est développée par le comité technique 207 et dans son sous-comité 4 « Évaluation des performances environnementales ».

8 <https://www.ifac.org/publications-resources/international-standard-assurance-engagements-isae-3000-revised-assurance-eng>.

Le comité technique ISO/TC 207 a consulté une version antérieure du document ISAE 3000 lors de la préparation de la première édition de l'ISO 14064-3. Depuis l'IAASB et l'IFAC ont développé l'ISAE 3410 sur les missions d'assurance sur les déclarations de gaz à effet de serre, une norme dans la série des normes ISAE 3000⁹.

Afin d'assurer une plus grande cohérence avec les normes comptables, et pour les utilisateurs des différentes normes environnementales et comptables, la deuxième édition de l'ISO 14064-3 a été élargie et modifiée pour s'aligner plus étroitement avec les documents des experts-comptables.

L'ISO 14064:2019 Partie 3 fixe les exigences pour la vérification des déclarations historiques de GES. Les déclarations portent sur l'atténuation ou l'augmentation des émissions et des suppressions sur des projets ou des activités, lesquels ont été réalisés sur une période donnée passée et les inventaires qui compilent les émissions au niveau organisationnel. Des utilisateurs externes des déclarations peuvent donner mission à des vérificateurs de fournir l'assurance que les déclarations sont fidèles à la réalité et conformes aux exigences établies dans les critères.

En supposant que les informations soient suffisantes et que toute inexactitude importante ait été corrigée, le vérificateur peut conclure qu'il existe une « assurance raisonnable » et qu'il l'atteste. « L'assurance raisonnable » signifie qu'il existe un haut degré de confiance dans les déclarations d'émissions ou de réductions de GES.

Le terme « assurance raisonnable » signifie qu'un haut niveau de crédibilité a été atteint, mais celui-ci n'est pas absolu. Ce niveau d'assurance répond aux seuls objectifs liés aux déclarations vérifiées de GES, pour lesquelles les utilisateurs cibles veulent pouvoir compter sur l'exactitude des informations communiquées.

Le système français de vérification à l'origine confié aux inspections d'installations classées est à présent mixte :

1. la déclaration annuelle est faite auprès des Préfets ;
2. les entreprises, qui s'inscrivent dans le cadre du système d'échange des quotas, doivent faire vérifier par des organisations accréditées (COFRAC ou équivalent) leurs émissions¹⁰.

9 <https://www.ifac.org/publications-resources/glance-international-standard-assurance-engagements-isa-3410-assurance-engag>

10 Arrêté du 31 octobre 2012 relatif à la vérification et à la quantification des émissions déclarées dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre pour sa troisième période (2013-2020) (source : Bilan Carbone®).

L'ISO 14064:2019 Partie 3 définit également les exigences pour la validation des déclarations de GES. La validation est définie dans la norme comme un « processus pour évaluer le caractère raisonnable des hypothèses, des limitations et les méthodes qui prennent en charge une déclaration sur le résultat des activités futures.¹¹ » La différence est que, contrairement à la vérification, dont l'objet est de mesurer les données du passé, la validation évalue les déclarations reliées aux activités futures et leurs résultats. Étant donné que les résultats futurs sont dans une certaine mesure, incertains ou même inconnus, la validation diffère sensiblement de la vérification.

Les organisations de validation s'efforcent de comprendre comment les plans seront mis en œuvre et quel sera l'effet de l'application de la technologie sur les données humaines et les contrôles techniques. Cependant, les organisations de validation peuvent fournir, au mieux, des avis sur le caractère raisonnable des « hypothèses, limitations et méthodes » qu'un développeur de projet utilise pour évaluer les émissions futures. L'organisation de validation doit faire remarquer que les plans et les prévisions ne sont pas susceptibles de se dérouler exactement comme cela est prévu.

La deuxième édition de l'ISO 14064-3 prend en compte le fait que la différence entre la vérification et la validation est en fait plus subtile que cela ne paraît. Par exemple, un inventaire d'une organisation pourrait quantifier des « émissions indirectes » ou faire une déclaration de GES sur l'empreinte carbone d'un produit. Dans les deux cas, l'organisation qui fait une telle déclaration, peut faire des assertions qui se trouvent en dehors de son propre contrôle des GES. Les émissions indirectes comprennent des importations d'énergie, généralement sous forme d'électricité ou de vapeur et autres émissions indirectes, avec les données amont et aval de la chaîne de valeur, ainsi que les émissions de l'organisation qui fournit les données indirectes et ses propres données indirectes, liées à son organisation comme les GES résultant des modes de transport de ses salariés.

Les émissions indirectes peuvent ne pas être vérifiables, en tant qu'informations de nature historique contrôlées par une organisation tierce, un développeur de projet, ou le producteur d'un produit ou service. La preuve fournie est indirecte, comme l'indique le nom de la catégorie. Par exemple, les informations concernant les émissions de GES de vapeur achetée peuvent être calculées et fournies par le fournisseur de vapeur, mais non résultant d'une mesure. Ou bien les informations résultant du transport habituel des employés peuvent résulter d'un questionnaire distribué aux employés et estimées en fonction des horaires de présence. Dans les deux cas, l'organisation qui fait la déclaration des émissions

11 ISO 14064-3, 3.6.3.

indirectes peut ne pas être en mesure de démontrer sur la base de ses dossiers, l'exactitude de l'information fournie. Pour cette raison, la deuxième édition de l'ISO 14064-3 reconnaît que les émissions indirectes peuvent ne pas avoir été vérifiées selon la norme de l'assurance raisonnable. Une alternative à la vérification est alors disponible : les procédures d'agrément.

Contrairement à la première édition, la deuxième édition de l'ISO 14064-3 comprend maintenant deux expressions de « non-service¹² ». Le vérificateur ne doit pas assurer les services de vérification « s'il est impossible d'obtenir suffisamment d'informations et si ces renseignements sont nécessaires pour le vérificateur/validateur pour formuler une conclusion ». Lorsque cette situation survient, le vérificateur constate que : « L'analyse des données ne peut avoir lieu pour la vérification/validation ou émet un avis après renonciation qui décrit les limitations de l'avis.¹³ »

Le « non-service » de l'article 5.4.2, qui résulte de la « preuve insuffisante ou inappropriée », est un ajout important à la norme ISO 14064-3. Cette disposition doit être mise en place pour s'assurer qu'il existe un mécanisme de contrôle applicable dès les premiers stades de la mission de vérification de réduction de GES.

Le vérificateur doit établir que l'entreprise ou la collectivité, qui fait la déclaration, est en mesure de fournir le type, le volume et les catégories d'informations suffisantes. Elles devraient permettre au vérificateur de déterminer si la déclaration des GES présentée est exacte et conforme aux critères établis pour la mission de vérification. En d'autres termes, si les graves lacunes dans les modes de preuve se révèlent à l'appui de la déclaration des GES, il est préférable de l'identifier dès l'origine et d'interrompre l'étude de la mission de vérification, plutôt que de poursuivre et d'émettre un déni d'opinion¹⁴ ou un avis défavorable.

Un « non-service » interdit de modifier le niveau d'assurance pendant l'exécution d'une mission de vérification. Cette interdiction existe parce que la planification pour les deux types de missions de vérification – ceux effectués à un niveau modeste de l'assurance et ceux effectués à un niveau d'assurance raisonnable –

12 Traduction de l'expression anglaise "shall not", qui marque l'impossibilité matérielle de réaliser la vérification/validation, la traduction complète serait « non-service de vérification/validation ».

13 *Ibid.*, 5.4.2.

14 Un « déni d'opinion » signifie que l'émetteur de l'assurance décline la possibilité d'émettre une opinion. Cela se réalise dans de rares circonstances. Voir ISAE 3000:2013, paragraphe 43 et A90.

est différente. Un vérificateur peut toutefois mettre fin à la mission de vérification et commencer une nouvelle avec un autre niveau d'assurance¹⁵.

Parallèlement à la vérification et la validation, la deuxième édition de l'ISO 14064-3 introduit un nouveau type de mission appelé des « procédures d'agrément » (*"Agreed-Upon Procedures"*). Ce terme est défini comme « une mission dont le résultat est un rapport sur des activités de vérification qui ne fournit pas une opinion¹⁶ ». L'annexe C informative explique l'application des procédures d'agrément et fournit une orientation pour leur utilisation. Les applications de ces procédures concernent :

- les programmes de GES qui contiennent des procédures d'agrément plutôt que celles d'assurance ;
- les émissions indirectes spécifiques et les suppressions (émissions indirectes dans les inventaires ; en amont et en aval des émissions et les suppressions du cycle de vie des produits) ;
- la conformité aux spécifications ;
- et la gestion d'informations et de données de GES et leurs contrôles¹⁷.

Une mission de « procédures d'agrément » fournit au vérificateur les outils nécessaires pour réaliser le rapport de vérification sans émettre une opinion qui fournit l'assurance d'un calcul précis et vérifiable. Il appartient aux utilisateurs de la mission de vérification de tirer leurs propres conclusions des éléments présentés dans le rapport du vérificateur. Le vérificateur effectue la planification, l'exécution et l'achèvement des phases comme lors d'une mission d'assurance pour les données historiques. Nous discuterons plus en avant dans ce chapitre des différences entre la vérification et ces procédures alternatives.

6.2 Les exigences applicables aux vérificateurs

La deuxième édition de l'ISO 14064-3 a mis à jour les principes décrits dans la première édition. Il s'agit à présent des exigences suivantes :

- impartialité (équivalente à l'indépendance de la première édition) ;
- approche fondée sur les évidences ;
- une présentation équitable ;
- une présentation documentée ;
- une présentation prudente.

15 *Ibid.*, 5.1.3.

16 *Ibid.*, 3.6.4.

17 *Ibid.*, annexe C2.

Les vérificateurs et les validateurs réalisent leurs travaux en toute impartialité¹⁸, qu'ils travaillent au titre de première, de seconde ou de tierce partie. Leurs analyses doivent être exemptes de partialité et de conflits d'intérêts.

Le deuxième principe met en évidence la nécessité pour les vérificateurs et les validateurs de développer une méthode rationnelle ou de parvenir à des conclusions de la vérification/validation fiables et reproductibles. Ces conclusions doivent reposer sur des preuves suffisantes et appropriées¹⁹.

Une présentation équitable²⁰ signifie que les vérificateurs et les validateurs doivent refléter sincèrement et fidèlement les résultats des activités, dans les constatations, les conclusions et les rapports de validation ou de vérification. Les obstacles rencontrés au cours de leurs travaux devront être déclarés, mais aussi les questions non résolues pour des opinions divergentes qui restent entre les validateurs ou vérificateurs, la partie responsable et le client.

La documentation correspond à un élément de principe sous-jacent de la vérification et de la validation²¹. La documentation fournit le fondement de la conclusion et démontre la conformité aux critères établis.

La prudence est un principe appliqué dans le cadre de la [Partie 2](#) de l'édition 2006 de la norme [ISO 14064](#), elle a été ajoutée dans la [Partie 3](#). Ce principe exprime que lors de l'évaluation de solutions comparables, le choix fait par les vérificateurs est guidé par la prudence, choix à l'identique ou faiblement divergent, de façon ponctuelle²².

6.3 La phase *Plan* (planification) de la vérification

La planification de la vérification est essentielle pour la réussite d'une mission de validation ou de vérification. Il s'agit de comprendre les objectifs, les critères et l'étendue des travaux, de choisir le bon type de mission, d'entreprendre une analyse stratégique et l'évaluation des risques et déterminer le seuil significatif. Elle est complétée par l'examen des documents et (éventuellement) un ou des visites de sites. L'élément de sortie du processus de planification comprend un plan de vérification et un plan de collecte de preuves.

L'article 6 de la norme [ISO 14064:2019](#) [Partie 3](#) décrit les exigences de la planification qui s'appliquent à la vérification aux trois types de déclarations de

18 *Ibid.*, 4.1.

19 *Ibid.*, 4.2.

20 *Ibid.*, 4.3.

21 *Ibid.*, 4.4.

22 *Ibid.*, 4.5.

GES : inventaires des organisations, déclarations des projets et empreinte carbone des produits. La planification débute par la détermination et la compréhension des objectifs de la mission. Une organisation de vérification peut être missionnée par une partie intéressée ou un client qui souhaite obtenir l'assurance qu'une déclaration GES est conforme. Dans la mesure où l'organisation de vérification a des vérificateurs compétents, la discussion avec le client²³ consiste à une recherche mutuelle de la définition de la portée, des critères et du type de mission.

Le champ d'application définit les limites de la mission. Il peut s'agir :

- de la mise en place d'une organisation dans le cas d'un inventaire ;
- de la définition du scénario de référence dans le cas d'un projet ;
- ou bien de la description des limites du système dans le cadre de l'empreinte de carbone d'un produit.

Les limites de la mission comprennent les limites physiques des infrastructures, tels que les installations, les usines et les équipements, mais également les activités qui transforment les intrants en extrants, les technologies spécifiques ainsi que des processus. Ces attributs physiques comprennent des sources, des puits et des réservoirs de GES de divers types, qui doivent être identifiés. Les limites temporelles (périodes) sont également importantes pour la vérification des historiques et sont identifiées dans le cadre de la mission.

Une fois définis et compris, les objectifs du client et leur portée, le type de mission adapté peut être défini. Dans le cas d'une déclaration GES sur des données historiques, telles que les émissions directes des installations et des équipements, une mission de vérification suffit. Si la portée inclut des émissions indirectes pour lesquelles les éléments de preuve font défaut, le vérificateur pourrait informer le client que la mission doit être mixte : une vérification avec assurance et des procédures d'agrément doit être contractualisée. Dans le cas de l'empreinte carbone d'un produit, le vérificateur peut également identifier que le champ d'application comprend également les émissions futures, pour les phases d'usage et fin de vie du produit. Dans ce cas, il s'agit plus d'une mission de validation de GES. Le plus souvent, les déclarations d'empreinte carbone de produit comprennent des informations historiques soumises à vérification (émissions d'une usine de fabrication – *gate to gate* – par exemple), les émissions indirectes des fournisseurs et des émissions prévues et projetés, relatives aux phases d'usage et de fin de vie. Dans ce cas, il s'agit d'une mission de vérification, de validation et des procédures d'agrément

23 Le terme « client » est utilisé pour identifier l'organisme pour lequel la mission de vérification est réalisée. Le client peut être l'organisme, responsable de la déclaration mais pas obligatoirement non plus. Le client peut être un administrateur de programme GES ou une partie intéressée. Voir ISO 14064-3, 3.2.5.

6.4 Les critères et les seuils significatifs

Les « critères » sont définis comme « la politique, les procédures ou les conditions utilisées comme références à l'égard desquelles la déclaration GES est comparée²⁴ ». Une note à cette définition souligne que « les critères peuvent être établis par les gouvernements, les programmes GES, les rapports d'initiatives volontaires, les normes, les guides des bonnes pratiques ou les procédures internes ». Par exemple, une organisation peut réaliser un rapport d'inventaire de ses émissions et suppressions des GES sur la base des exigences de l'ISO 14064-1:2018 *Gaz à effet de serre - Partie 1 : Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre*. Dans ce cas, le travail du vérificateur consiste à vérifier, aussi bien la précision des montants quantifiés que la conformité de la déclaration de la partie responsable aux exigences de la norme.

L'ISO 14064:2019 *Partie 3* exige que le vérificateur évalue l'adéquation des critères proposés par le client. Le vérificateur doit examiner la façon dont le client a déterminé la portée de la mission et de ses limites ; les types de GES concernés et leurs sources pertinentes, les puits et les réservoirs, les méthodes de quantification ; et les exigences de diffusion des résultats. Le vérificateur devra trouver à l'occasion de ses investigations, les critères appropriés, lesquels doivent être pertinents, complets, fiables et compréhensibles. Avant de poursuivre les activités de vérification, le vérificateur s'assure que les critères choisis sont bien validés par le client. Dans le même temps, le cas échéant, les principes, les normes sous-jacentes et les exigences du programme GES qui s'appliqueront pendant la vérification, sont précisés.

Le vérificateur et le client décrivent de façon précise dans un document :

- la portée de la mission au début de la procédure de vérification ;
- les différents aspects du champ d'application incluent des limites :
 - l'infrastructure physique,
 - les activités,
 - les technologies et les processus,
 - les sources de GES, les puits et les réservoirs,
 - les types de GES,
 - les périodes de temps.

La définition de l'« organisation » donne une large latitude pour définir le champ d'un inventaire. Certains inventaires sont préparés à un niveau consolidé, "corporate", tandis que d'autres sont établies pour une installation donnée.

24 *Ibid.*, 3.6.10.

Dans certains cas, les critères peuvent exclure certaines sources d'émissions, ou le client peut décider que les émissions de certaines sources ne sont pas suffisamment importantes pour justifier la quantification. La définition d'une portée adéquate est nécessaire pour le vérificateur afin de planifier les activités de vérification et de s'assurer que les risques d'anomalies significatives sont identifiés et communiqués.

Le vérificateur identifie un ou plusieurs seuils d'importance relatifs pour la mission. La « matérialité²⁵ » est le concept qui définit à quel niveau les anomalies individuelles ou l'agrégation des inexactitudes sont susceptibles d'influencer les décisions d'un utilisateur, auquel de telles informations sont destinées.

Le concept de seuil significatif doit être pensé d'abord dans un sens quantitatif, comme étant le pourcentage de déviation d'une quantification dans une déclaration de GES qui précise des émissions de GES ou leurs suppressions. Une limite globale de l'importance relative doit être définie dans les critères. Dans de nombreux cas, pour les missions de vérification, les critères applicables spécifient une précision à $\pm 5\%$.

Cependant, les vérificateurs devraient et souvent font, définir un seuil de « performance » pour les différents éléments de la déclaration des GES qui est inférieur au seuil global significatif défini dans les critères. Ceci est fait pour veiller à ce que, à la fin de la vérification, le vérificateur puisse conclure que l'instruction entière de GES est exacte dans le seuil défini²⁶.

Le concept d'importance relative (matérialité) est également appliqué aux aspects qualitatifs de la déclaration des GES. Les sources, pour les exigences d'importance relative, sont des critères applicables, telles que les normes, les exigences des programmes GES ou les exigences légales. Par exemple, si une norme telle que l'ISO 14064:2018 Partie 1 exige que les émissions de CO₂ provenant de la combustion de la biomasse soient déclarées séparément (comme cela se fait), et que l'organisation a intégré les émissions de biomasse avec celles de la non-biomasse dans les émissions de CO₂, la présentation de la déclaration des GES chiffrée des émissions de CO₂ peut être exacte sur une base consolidée, mais ne pas être conforme aux critères.

D'une manière générale, les vérificateurs traitent les non-conformités aux critères comme des questions, qui seront arrêtées avec la partie responsable avant d'émettre un avis de vérification. Toutefois, le vérificateur peut utiliser son jugement professionnel pour déterminer si une non-conformité est « matérielle » et n'exige pas l'intervention de la partie responsable pour corriger le problème.

25 *Ibid.*, 3.6.9.

26 *Ibid.*, 6.1.2.1.

Selon leur gravité, en l'absence de correction, les non-conformités qualitatives peuvent entraîner le vérificateur à émettre un avis défavorable, ou à modifier celui qui sera émis. Ces résultats sont décrits avec plus de détail dans ce chapitre.

6.5 L'analyse stratégique et l'évaluation des risques

La planification de la vérification est essentielle pour la réussite des activités de vérification qui suivent. Pour le vérificateur, le cœur de la planification de la vérification est l'analyse stratégique et l'évaluation des risques. À l'issue de ces activités, le vérificateur formulera un plan de vérification et un plan de collecte de preuves que l'équipe de vérification exécutera durant toute la mission de vérification. L'analyse stratégique fournit au vérificateur une compréhension des activités et de la complexité de l'organisation, du projet ou du produit qui font l'objet de la déclaration des GES de la partie responsable. Les prescriptions concernant le champ d'application de l'analyse stratégique sont fournies dans une liste à puces en vingt points²⁷.

Le vérificateur examine tout d'abord les renseignements sectoriels pertinents. L'étendue de cet examen dépendra du degré de familiarité du vérificateur (ou des membres de l'équipe de vérification) avec le secteur économique de la partie responsable et l'organisation spécifique associée à la déclaration des GES. La connaissance du secteur industriel fournit au vérificateur un cadre de référence, tant pour les technologies déployées que pour les fourchettes des émissions de GES. Les associations professionnelles existent dans de nombreux secteurs économiques, et elles peuvent divulguer les données d'émission de GES moyens de l'industrie de leurs membres²⁸. Si la partie responsable est une société cotée, les informations sur l'organisation, ses activités et ses installations peuvent être divulguées au public. Les rapports annuels de cette nature sont une bonne source d'information sur les organisations spécifiques et peuvent être exploités pour les questions relatives à la déclaration des GES.

Ensuite, le vérificateur devra comprendre le cadre réglementaire de l'organisation. Les déclarations des émissions de GES peuvent être imposées par la loi²⁹, ou bien les sources d'émission de l'organisation pourraient être régulées par les autorités environnementales pour les émissions d'autres polluants comme les oxydes d'azote (NOx), les oxydes de soufre (SOx) et le monoxyde de carbone (CO). Les permis environnementaux (déclaration, autorisation ou

27 *Ibid.*, 6.1.1.1.

28 Le bilan carbone de l'Ademe fournit également des données carbone utiles, compte tenu de la faiblesse des publications des secteurs industriels en France, on peut également se référer au site <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

29 La loi portant Engagement national pour l'environnement du 12 juillet 2010.

Seveso) peuvent être consultés publiquement et sont facilement accessibles au vérificateur. Dans certains pays, les autorités publient également des détails des mesures réglementaires prises à l'encontre des organisations au niveau de l'installation, et ces mesures peuvent informer le vérificateur sur la nature et l'efficacité des contrôles environnementaux au niveau de l'installation. Les exigences des programmes GES doivent être examinées afin d'identifier toutes les zones de non-conformités potentielles.

On trouvera une bonne source d'information sur la nature des installations spécifiques dans les documents fournis par l'organisation en matière d'hygiène et sécurité aux entrepreneurs et fournisseurs qui effectuent des travaux dans les installations (plan de prévention des risques). Les documents de ce type donnent un aperçu des risques des sites pour des personnes qui ne les visitent qu'occasionnellement. Les installations certifiées ISO 14001 et OHSAS 18001/ISO 45001, ou qui appartiennent à la catégorie des industries de transformation à haut risque, sont susceptibles de disposer de tels renseignements qui peuvent orienter le vérificateur dans la compréhension des processus de l'entreprise et de ses opérations.

Afin d'examiner la portée du domaine d'application et ses limites connexes, le vérificateur peut demander les diagrammes, des cartes des processus, des informations sur la chaîne de valeur et d'approvisionnement. La déclaration GES vérifiée quantifiera les émissions de GES provenant de diverses sources, les puits et les réservoirs. Les processus et les informations réglementaires précédemment obtenus, peuvent être comparés aux éléments de la déclaration GES, surtout lorsque ces informations sont fournies au niveau de l'installation.

Les vérificateurs devraient comparer les renseignements de l'année précédente à ceux de l'année actuelle lorsque cela est possible. Même si la partie responsable n'a pas précédemment engagé un vérificateur, certaines informations des années précédentes peuvent, néanmoins, être disponibles. L'objectif est d'identifier des changements importants dans les émissions et de comprendre pourquoi les variations se produisent. Les émissions peuvent être étroitement corrélées au niveau de la production, ou bien apparaître comme des événements aléatoires. Il est utile d'obtenir des explications sur ces changements lors de l'évaluation, sur les anomalies significatives. L'analyse stratégique devrait inclure une étude attentive de la déclaration GES et de son contenu détaillé, en vue d'évaluer la pertinence des méthodes de quantification et de diffusion. Le vérificateur peut identifier des non-conformités liées à la déclaration, en particulier dans le cas de sources d'émissions omises.

Au cours de l'analyse stratégique, le vérificateur doit définir le niveau de confiance dans les informations et les déclarations GES de la partie responsable. Cela peut

résulter de l'évaluation des niveaux de risque (par exemple : élevée, moyenne et faible) tout comme provenir de divers aspects de la déclaration GES. L'examen du système de gestion et de contrôle des données, associé à une bonne confiance dans la robustesse des pratiques de l'organisation, peut fournir au vérificateur une bonne évaluation de la capacité à quantifier de celui-ci à fournir des informations précises. Le vérificateur peut glaner quelques informations dans le système global de gestion des données et l'examen des documents. Toutefois, il est plus que probable que la dernière phase de l'évaluation soit une première visite de l'organisation et de ses installations. L'évaluation de l'efficacité des contrôles est un élément important de la mesure de la conformité aux engagements, le vérificateur sera capable de mesurer l'exactitude des données déclarées sur un faible pourcentage de celles-ci.

Le vérificateur doit s'assurer que les contrôles de la partie responsable sont définis et mis en œuvre. Après avoir examiné les processus et les contrôles, le vérificateur peut plus aisément déterminer le seuil exact des performances spécifiques des différentes sources. Le vérificateur est également en mesure de déterminer quels renseignements supplémentaires sont requis pour éclairer l'analyse stratégique et demander à la partie responsable, le cas échéant, où se les procurer.

Les résultats de l'analyse stratégique fournissent au vérificateur la mesure des risques de l'évaluation (risque d'audit)³⁰. En général, l'analyse stratégique est menée hors site, en tant qu'étude documentaire. Toutefois, dans certains cas, comme celui des organisations vastes et complexes ou lorsqu'une partie responsable ne veut pas fournir des informations appropriées de contrôle hors site, l'examen stratégique peut être effectué sur place. Si le vérificateur détermine qu'il n'y a pas assez d'informations pour compléter l'analyse stratégique, il doit demander les renseignements supplémentaires, nécessaires et, dans certains cas extrêmes – comme celui de l'absence d'une preuve pertinente et suffisante, le vérificateur doit refuser de poursuivre la mission.

Le vérificateur fait suivre le processus d'évaluation stratégique d'une évaluation des risques³¹. Bien que ces deux activités soient présentées dans cet ordre et de façon distincte dans l'ISO 14064:2019 Partie 3, elles sont en réalité étroitement liées et itératives : l'analyse stratégique fournit une mesure de la sensibilité pour des risques connus ou des inexactitudes identifiables. Pour cela, la norme demande aux vérificateurs d'évaluer les types de risques d'anomalies

30 Le risque d'audit est le risque d'erreur ou d'anomalies significatives non détectées qui peut conduire à émettre un avis non modifié malgré cette défaillance.

31 ISO 14064-3, 6.1.2.

significatives des émissions et réduction de GES en prenant en compte les thèmes suivants : occurrence, exhaustivité, exactitude, coupure et classification³².

L'**occurrence** couvre la notion de risque que les émissions ou les réductions déclarées ne soient pas « réelles ». Cette terminologie vient de la comptabilité financière, lorsqu'il existe un risque qu'un état de comptes puisse inclure des opérations qui n'existent pas réellement. Ce risque semble plus réel dans les États financiers, lesquels peuvent couvrir des fraudes, que dans une déclaration des émissions GES, de nature plus technique. La fraude à la TVA, dans les premiers mois du système d'échanges des GES européen, montre que cela ne peut pas être exclu, les déclarations n'avaient aucune existence réelle. Il faut normalement une base physique pour la plupart des émissions de GES et des suppressions, ce risque n'est généralement pas élevé, mais il peut toujours être présent. Dans certains programmes, une organisation peut être conduite à déclarer les émissions de GES associées à l'électricité importée d'un État à un autre. Les comptes *trading* des revendeurs d'énergie peuvent être liés à des transactions d'électricité incomplètes ou aux transactions qui peuvent faire partie des contrats financiers dérivés, lesquels ne sont pas associés au mouvement réel d'électrons à travers les frontières des États. Si l'obligation de déclaration s'applique à des ventes d'électricité transfrontalières, les données brutes du *trader* peuvent couvrir plus de transactions que celles à prendre en compte.

Un autre risque est l'absence d'**exhaustivité**. Une déclaration d'émissions ou de réduction de GES devra être complète, c'est une question de principe. Pour cette raison, les vérificateurs doivent comprendre les processus et les technologies déployées par les organisations afin qu'ils puissent identifier les sources d'émission qui pourraient avoir été oubliées par une déclaration GES.

L'**exactitude** des émissions et des suppressions de GES est un autre principe de la comptabilité carbone. Les vérificateurs examinent les processus d'une organisation afin de recueillir et de traiter les données et établir les coefficients d'émission applicables. Les coefficients d'émission les plus précis sont développés à partir des analyses sur sites effectués fréquemment, avec les analyses de laboratoire sur la teneur en carbone des carburants spécifiques. Dans certaines industries, comme le pétrole et le gaz, où la teneur en carbone des « gaz sur champ » (gaz produit avec de l'huile extraite du puits) varie, le facteur d'émission pour les gaz sur champ brûlé peut être calculé sur une base hebdomadaire ou mensuelle. Dans d'autres industries où le gaz naturel est brûlé dans le cadre d'un processus de production, une organisation peut s'appuyer sur l'analyse mensuelle du fournisseur de gaz quant à la teneur en carbone. Dans de nombreux autres cas, où les informations spécifiques de site ne sont

32 *Ibid.*, 6.1.2.2.

pas disponibles, les rapports peuvent reprendre des facteurs d'émissions qui reflètent les moyennes nationales de la teneur en carbone du gaz naturel fourni. Chacune de ces approches reflète un risque différent d'exactitude que les vérificateurs doivent comprendre et prendre en compte.

La **coupure** représente le risque que des émissions ou des réductions ne soient pas affectées à la période temporelle adéquate. Cela peut se produire lorsque les fournisseurs d'énergie ou de vapeur fournissent des factures basées sur des relevés de compteurs qui ne coïncident exactement avec la fin d'une période de déclaration. Le risque de coupure se produit également pour l'inventaire comptable de fin d'année pour la mesure du niveau de carburant des cuves ou dans le cas des calculs basés sur des relevés kilométriques des véhicules. Bien entendu, il peut y avoir quelques bonnes volontés dans les entreprises pour effectuer les relevés le 31 décembre à minuit, quand la plupart des salariés, comme beaucoup de gens célèbrent le nouvel an ou ont anticipé un jour de repos le 1^{er} janvier.

La **classification** correspond au risque qu'une émission ne soit pas identifiée dans la bonne catégorie. Dans la comptabilité GES, cela pourrait être le cas du CO₂ biogénique identifié en tant que CO₂ anthropique, ou que les sous-produits de combustion CO₂ biogénique n'étaient pas correctement classés comme anthropiques. Les erreurs peuvent survenir lorsque les CFC fugitifs sont comptabilisés comme HFC ou lorsque les mélanges réfrigérants HFC/PFC ne sont pas ventilés dans leurs catégories respectives.

Les risques pour les fausses déclarations dans le cas des GES stockées sont quelque peu différents. Citons, entre autres, l'existence, l'exhaustivité et l'exactitude, mais aussi les droits et les obligations et les allocations.

Les **droits et obligations** se réfèrent aux accords qui régissent l'utilisation des installations de stockage du gaz naturel en commun par plusieurs propriétaires de méthane (CH₄).

L'**allocation** est la méthode correcte d'attribution pour tout retrait de gaz, ou pour les émissions fugitives, d'une installation de stockage partagé.

Comprendre les raisons de ces risques, permet au vérificateur de classer les risques comme « inhérents » ou à « contrôler ». Les risques inhérents découlent de la nature des procédés, des technologies ou des opérations qui peuvent induire des émissions ou les réductions de GES. Maîtriser les risques résulte des efforts de l'organisation pour gérer les risques inhérents au travers de la conception et la mise en œuvre de procédures, des contrôles industriels ou logiciels. Plus grand est le risque, plus le vérificateur devra rassembler les preuves afin de définir si les émissions ou réductions sont fidèlement rapportées.

Dans l'organisation de la collecte de preuves, le vérificateur doit estimer le risque de « détection », c'est-à-dire le risque que le vérificateur ne trouvera pas de preuve d'anomalies, là où la fausse déclaration existe réellement. Les résultats des risques de l'organisation vérificatrice figurent dans le plan de vérification et dans le plan de collecte de preuves.

Éventuellement, l'évaluation de risque peut couvrir le projet, les détails et les contrôles de l'organisation, la gestion de données et les caractéristiques des sources d'émissions GES, des puits, des réservoirs ainsi que leurs étendues.

Si cela est applicable, l'analyse des risques doit couvrir les éléments suivants³³ :

- la probabilité d'inexactitude intentionnelle dans la déclaration des GES ;
- l'effet relatif des sources d'émission sur l'énoncé général de GES et leurs importances relatives ;
- la probabilité d'omission d'une source potentiellement importante d'émission ;
- s'il y a des émissions significatives, qui sont en dehors du cours normal des activités pour la partie responsable ou qui semblent être par ailleurs inhabituelles ;
- la nature des opérations spécifiques à l'organisation, de l'installation, du projet ou du produit ;
- le degré de complexité dans la détermination des limites de l'organisation, du projet ou du système de produit et si les parties intéressées sont impliquées ;
- le changement de périodes de référence ;
- le risque de non-respect des lois et règlements qui peuvent avoir un effet direct sur la teneur de la déclaration des GES ;
- d'importants changements économiques ou réglementaires qui peuvent influencer les émissions et leurs publications ;
- la sélection, la qualité et l'origine des informations GES ;
- le niveau de détail de la documentation utile ;
- la nature et la complexité des méthodes de quantification ;
- le degré de subjectivité dans la quantification des méthodes ;
- les estimations significatives et les informations sur lesquelles elles sont fondées ;
- les caractéristiques du système de gestion d'information et les contrôles ;

33 *Ibid.*, 6.1.2.3.

- l'efficacité apparente du système de contrôle de la partie responsable pour identifier et prévenir les erreurs ou omissions ;
- les contrôles utilisés pour mesurer et établir le rapport des informations GES ;
- et l'expérience, le savoir-faire et la formation du personnel.

Le vérificateur peut effectuer une visite sur place pour compléter l'évaluation des risques. Il peut également rechercher des hauts niveaux de performance en identifiant les autres zones de risque. Le haut niveau de performance peut s'effectuer par exemple, en comparant les émissions moyennes de CO₂ de l'industrie de l'acier à celle produite dans un four à arc électrique en utilisant le même processus de déclaration. Les écarts par rapport à la moyenne sont évidents, par définition, quel que soit le domaine mais fournissent au vérificateur une idée du potentiel d'erreurs, surtout si l'écart est important et inexpliqué.

6.6 Les visites de sites

La deuxième édition de l'ISO 14064:2019 **Partie 3** ajoute des exigences explicites pour la visite des installations par l'équipe de vérification et décrit en détail quels sont les types d'activités qui doivent être effectués au cours de ces visites. La première édition de la **Partie 3** étant muette sur ce sujet, la pratique a inclus de façon implicite, ces visites dans le « processus de vérification », sans que des exigences ne soient décrites.

Les exigences sont définies à présent, depuis la deuxième édition qui énonce des exigences relatives à la sélection des installations à visiter et définit les circonstances dans lesquelles l'équipe de vérification doit les conduire³⁴ :

- à l'occasion de la vérification initiale ;
- lors d'un contrôle *a posteriori*, pour lequel le vérificateur n'a pas connaissance des activités de vérification précédentes et de leurs résultats ;
- une vérification faisant suite à un changement de propriétaire d'un site ou d'une installation ainsi que dans le cas des émissions, des réductions et de stockage du site ou des installations, lesquels sont pertinents pour la déclaration des GES ;
- à l'occasion d'anomalies relevées au cours de la vérification qui nécessite de visiter un site ou une installation ;
- lorsqu'il y a une augmentation inexpliquée en matière d'émissions, de réduction et de stockage depuis la précédente déclaration de GES vérifiée ;
- lors de l'ajout d'un site ou une installation de GES de sources, de puits et de réservoirs pertinents pour la déclaration des GES ;

34 *Ibid.*, 6.1.4.2.

- > lors des changements importants dans la portée ou les limites de la déclaration ;
- > ainsi qu'à l'occasion de changements importants dans la gestion des données pour un site spécifique ou une installation.

Le vérificateur met en place une approche orientée sur le risque afin d'identifier les installations, leur nombre et l'emplacement des installations à visiter. Ce processus prend en considération ce qui suit³⁵ :

- > les résultats de l'évaluation des risques et les gains d'efficacité dans la collecte d'éléments de preuve ;
- > le nombre et la taille des sites et des installations associées à l'organisation, au projet ou au produit ;
- > la diversité des activités de chaque site et leur contribution à la déclaration des GES ;
- > la nature et l'ampleur des émissions des différents sites et des installations et leur contribution à la déclaration des GES ;
- > la complexité pour quantifier les sources d'émission pertinentes générées pour chaque site ou une installation ;
- > le degré de confiance dans le système de gestion de données de GES ;
- > les risques identifiés par le biais de l'évaluation des risques indiquant la nécessité de visiter des endroits précis ;
- > et les résultats des vérifications précédentes ou des validations, le cas échéant.

Les vérificateurs, lors de leur visite, évaluent dans les installations, une variété de systèmes, d'opérations et d'activités. Les observations aident le vérificateur à identifier l'infrastructure physique et matérielle ainsi que des sources, les puits et les réservoirs de GES. Les observations permettent également au vérificateur de comprendre les flux de processus et la gestion des données, y compris les systèmes de contrôle. Les appareils de mesure clés peuvent être évalués pour s'assurer d'une installation correcte, de l'exploitation et l'enregistrement des données. Le champ d'application et de périmètre de la déclaration des GES de l'installation peut être vérifié en les confrontant aux renseignements fournis dans la déclaration des GES.

Les activités de surveillance et de mesure peuvent être observées, et le personnel ayant des responsabilités de collecte de données clés, interviewé. Le vérificateur utilise également la visite des installations pour évaluer la conception et la mise en œuvre de procédures d'assurance et de contrôle de la qualité et pour

35 *Ibid.*, 6.1.4.1.

consulter les dossiers reliés aux calculs et aux hypothèses retenus dans le calcul des données sur les GES³⁶.

La compréhension des opérations de la partie responsable, de l'environnement des contrôles et des méthodes de collecte de données fournit le plan de vérification. Ce document est l'un des deux principaux résultats de l'analyse stratégique et de l'évaluation des risques. Il fournit un calendrier des activités qui se dérouleront, hors site ou sur site, lors de la mission de vérification. Le plan de vérification sert également à définir et à formaliser le cadre de la mission, et pour cette raison comprend une description de la portée et les objectifs de la mission de vérification, l'identité des membres de l'équipe de vérification et les coordonnées des représentants clés de la partie responsable.

Le plan de vérification identifie également le niveau d'assurance de la mission de vérification, ses critères et les seuils d'importance relative. Le vérificateur communique le plan de vérification à la partie responsable avant le début de la mission afin que la partie responsable et les membres de son organisation soient prêts pour le lancement des activités d'audit et soient prêts à s'adapter aux demandes d'informations et de relevés des données³⁷.

Le deuxième principal document de l'analyse stratégique et l'évaluation des risques est le plan de collecte de preuves. Ce document, qui s'appelait le « plan d'échantillonnage³⁸ » dans la première édition de l'ISO 14064-3 définit plus en détail le type et l'ampleur des activités de collecte de preuves que les membres de l'équipe de vérification doivent exécuter lors du début de la mission de vérification.

Le plan de collecte de preuves est élaboré pour s'assurer que l'équipe de vérification peut déterminer que la déclaration des GES est conforme aux critères, y compris en prenant en compte les principes des normes ou des exigences du programme GES qui s'appliquent à la déclaration GES³⁹. Contrairement aux règles établies pour le plan de vérification, le vérificateur ne partage pas le plan de collecte de preuves avec la partie responsable. Au lieu de cela, ce plan détaillé reste le produit confidentiel du travail du vérificateur.

36 *Ibid.*, 6.1.4.3.

37 *Ibid.*, 6.1.5.

38 *Ibid.*, 6.1.6. Le nom a changé car le terme de « plan d'échantillonnage » ne se réfère qu'à un seul type d'évidence – les données collectées dans le cadre d'un processus d'analyse. La notion de « collecte de preuves » reconnaît, d'autre part, qu'un vérificateur utilise plusieurs techniques pour obtenir des preuves, y compris l'observation, l'enquête (entretiens), de nouveaux calculs, etc.

39 *Ibid.*, 6.1.3.1.

Dans la première et la deuxième édition de la **Partie 3**, le développement de la vérification et du plan de collecte de preuves sont présentés comme s'ils étaient des étapes séquentielles dans le processus de planification pour la mission. En fait, le plan de collecte de preuves fournit des données au plan de vérification et inversement. Par exemple, les vérificateurs voudront choisir un certain nombre d'installations à visiter afin d'assurer la réalisation de la mission de vérification pour la première fois. Souvent, le nombre d'installations à visiter est défini par le programme de GES.

En premier lieu, une première sélection de sites à visiter est établie, en fonction de leurs contributions aux émissions ou aux réductions des GES, ensuite, sur la liste des sites restants, le vérificateur décidera s'il est opportun d'ajouter des sites à visiter en fonction de leur contribution effective ou potentielle pour les émissions de l'organisation, le projet ou du produit. Par exemple, une société de distribution locale du gaz naturel peut inclure les installations de stockage de gaz naturel qui, en théorie, n'ont aucune émission. Toutefois, ces installations peuvent avoir un potentiel d'émissions fugitives, et une équipe de vérification souhaitera visiter cette installation afin d'évaluer les contrôles qui sont en place pour éviter les risques de fuites. Les décisions de cette nature doivent être prises le plus tôt possible, dans le processus de planification et ajoutées dans le projet de plan de vérification. Pendant ce temps, l'équipe de vérification commencera à élaborer le plan de collecte de preuves et va ajouter des détails supplémentaires au plan de vérification. Ces détails sont généralement renseignés dans les résultats de l'évaluation des risques et les critères applicables.

6.7 Les compléments au plan de vérification

Il peut être tentant pour les vérificateurs d'élaborer un plan de vérification et, *a minima*, le plan de collecte de preuves et ensuite de procéder à l'exécution de ceux-ci en visitant les installations et en obtenant des éléments probants. Il faut résister à cette tentation de facilité, la planification doit être conduite jusqu'au moment où le vérificateur dispose d'un plan de collecte de preuves solide qui puisse être vérifié sur place ou à distance avec le minimum de modification⁴⁰.

Si le vérificateur ne dispose pas d'informations suffisantes pour compléter le plan de collecte de preuves avant de visiter une ou plusieurs installations, ce plan devra être poursuivi jusqu'à ce que le plan de collecte de preuves soit achevé. Le vérificateur ne doit pas tomber dans le piège de vérifier les informations et

40 La compétition entre organismes de vérification, s'appuyant sur une tendance des acheteurs vers le toujours moins, peut conduire à de telles déviations. Le vérificateur doit avoir une vision précise du champ de la vérification et en faire la démonstration.

de parvenir à des conclusions sur la base d'un audit opportuniste et l'examen des preuves d'audit présentées uniquement par la partie responsable⁴¹.

Pour cette raison, la présentation de la phase de planification de la vérification de l'article 6 de la **Partie 3** occupe neuf pages, tandis que la phase « exécution » est décrite seulement en deux phrases. En d'autres termes, la clé de la vérification réussie est la planification. L'exécution du plan de vérification est importante, mais son succès dépend d'une planification adéquate. Une mission de vérification de la planification anticipe la phase d'exécution. Au cours de la planification, le vérificateur identifie les critères, se familiarise avec le système d'information de GES et les contrôles et comprend le processus d'agrégation de données. Grâce à ces informations à portée de main, le vérificateur est capable d'identifier les activités de vérification appropriées, qui sont détaillées dans le plan de collecte de preuves.

Ces activités comprennent⁴² :

- les observations ;
- les enquêtes ;
- les données quantitatives ;
- la confirmation des éléments identifiés ;
- le recalcul des données ;
- l'examen des éléments.

L'élaboration du plan d'échantillonnage de la mission détermine la quantité des informations, des preuves et des données nécessaires pour atteindre la dimension convenue, les critères, les objectifs, le niveau d'assurance et d'importance de la vérification.

Chacune des activités mises en œuvre par le vérificateur a pour objectif de réduire le risque d'anomalies significatives à un niveau faible acceptable :

- l'observation permet d'évaluer si des opérations et des activités mises en œuvre dans une installation sont des sources de GES qui n'auraient pas été identifiées précédemment ;

41 IAF – International Accreditation Forum, une organisation des membres des organismes d'accréditation, a publié un « document d'application obligatoire » sur l'application de la norme ISO 14065 pour l'utilisation par les évaluateurs d'accréditation. Le document précise que « les données spécifiques et les informations à soumettre pour échantillonnage sont fixées dans le cadre de la validation ou la planification de la vérification et non sur l'instant lors de la validation de données et d'informations ou de la vérification... L'élaboration du plan d'échantillonnage doit déterminer la quantité des informations, des preuves et des données nécessaires pour atteindre la portée convenue ». Voir IAF Mandatory Document 6:2014 Application of ISO 14065:2013, Issue 2, à l'adresse http://www.iaf.nu/articles/Mandatory_Documents_/38

42 ISO 14064-3, 5.3.

- > les enquêtes permettent d'obtenir des informations sur les contrôles, ou de recueillir des preuves sur la conformité à la réglementation ;
- > les données quantitatives servent, en général, à déterminer l'exactitude des données, telles que la quantité totale de carburant achetée et consommée ;
- > la confirmation se produit lorsque le vérificateur entre en contact avec une partie externe, comme un fournisseur, pour confirmer l'exactitude ou l'exhaustivité des ensembles de données compilées à partir des documents. La confirmation peut être également une communication avec une organisation réglementaire afin de confirmer le niveau de conformité de la partie responsable ;
- > le nouveau calcul (ou recalcul) confirme l'exactitude de la déclaration de la partie responsable des émissions ou des réductions, selon le cas. Cela implique l'examen des éléments spécifiques, tels que les débitmètres ou les émetteurs, afin de déterminer leur état d'entretien ou la précision de l'étalonnage.

Un élément clé dans l'élaboration du plan de collecte de preuves implique la vérification du système d'information de GES et son contrôle.

L'organisation vérificatrice doit identifier quel est le niveau de risque pour les sujets suivants :

- > l'achat des équipements de récolte et de gestion des données ;
- > les données d'échantillonnage et leur fréquence de traitements ;
- > le calcul des données ;
- > les calculs des émissions ;
- > la constitution des rapports ;
- > les systèmes de gestion et les politiques associées.

Cette liste représente les risques potentiels et, *a minima*, les champs à examiner. D'autres thèmes peuvent être identifiés à l'occasion de l'analyse stratégique par l'organisation vérificatrice, y compris les risques de non-conformité aux exigences réglementaires ou au programme GES, de détermination imprécise des frontières ou bien, pour les périodes de référence voire de fraude. La partie responsable doit disposer de certaines méthodes de collecte d'informations sur les GES, sous la forme d'un « système d'information de GES, » quel que soit son degré d'automatisation ou de sophistication. Dans les petites organisations, le système d'information de GES peut consister en une procédure écrite qui décrit quelles sont les informations qui sont collectées chaque année, une feuille de calcul permet d'enregistrer et de compiler des données, sous une forme contrôlée pour la présentation des résultats. Dans les grandes organisations, le système peut comprendre la collecte automatisée des données à l'aide d'acquisition

de données et l'usage de matériels et de logiciels adaptés, d'un système de *reporting* d'entreprise et d'un processus d'agrégation et de consolidation pour la déclaration finale.

Au cours de la phase de planification de la mission de vérification, le vérificateur doit d'abord, comprendre le système tel qu'il est utilisé et les contrôles que la partie responsable a conçus pour empêcher des inexactitudes. Une fois informé, le vérificateur peut concevoir des activités de collecte de preuves pour tester l'efficacité de ces contrôles.

Ces activités de collecte de preuves doivent prendre en considération⁴³ :

- la sélection et la gestion des données sur les GES et leur documentation ;
- le processus pour recueillir, traiter, consolider et rapporter des données sur les GES et les informations liées ;
- les systèmes et les processus qui assurent l'exactitude des données sur les GES et leur documentation ;
- la conception et la maintenance du système d'information GES ;
- les systèmes, les processus et le personnel qui prennent en charge le système d'information de GES, y compris les activités pour assurer la qualité des données ;
- les résultats de maintenance et d'étalonnage des instruments ;
- et les résultats des vérifications précédentes, si elles sont disponibles et pertinentes.

Dans la phase d'exécution de la mission, le vérificateur, en premier, exécutera des tests analytiques de l'efficacité du système d'information de GES et de ses contrôles. Une fois ces tests effectués, le vérificateur pourra exécuter les tests d'analyse d'exactitude et d'exhaustivité des données GES. Dans la phase de planification, les tests des contrôles et des systèmes d'information des données, sont conçus et inclus dans le plan de collecte de preuves. Comme cela est décrit ci-dessus, les données et les informations sont testées pour confirmer leur présence, leur exactitude, leur exhaustivité, le respect de la règle de coupure et leur classification.

6.8 La vérification : les méthodes et les techniques

L'ISO 14064:2019 *Partie 3* aborde le thème des « activités de vérification » dans sa clause 6.1 sur la « planification », parce que les activités et techniques doivent être prévues et incluses dans le plan de collecte de preuves avant qu'elles ne soient

43 *Ibid.*, 6.1.3.3.

effectuées au cours de la phase « exécution » de la mission de la vérification. La Partie 3 définit des attentes de haut niveau pour le vérificateur, lequel :

« Dans la conception et la réalisation des activités d'analyse, le vérificateur doit déterminer :

- > la capacité des méthodes analytiques à réduire ou atténuer le risque identifié ;
- > la fiabilité des données utilisées dans la procédure d'analyse ;
- > et les attentes des résultats de la méthode d'analyse pour identifier des inexactitudes importantes.⁴⁴ »

Idéalement, le vérificateur fait correspondre son évaluation des risques aux activités d'analyse afin de déterminer si, après avoir testé, tout risque résiduel d'inexactitudes a été réduit à un niveau faible acceptable. Mais le terme « exécution » des méthodes analytiques est un élément de la phase « exécution » de la mission, qui démontre combien sont étroitement liées et itératives les phases de planification et d'exécution de la mission. Les lignes suivantes de la norme soulignent clairement ce lien :

« Si des procédures analytiques permettent d'identifier les fluctuations ou les relations qui sont incompatibles avec toute autre information pertinente ou qui diffèrent sensiblement des attentes, le vérificateur doit enquêter sur ces différences en obtenant des preuves supplémentaires et d'autres activités de collecte de preuves.⁴⁵ »

En d'autres termes, les nouvelles activités de vérification devront être prévues alors que la mission de vérification est en cours. Dans ce cas, le plan de vérification doit être modifié. Le vérificateur effectue ces ajustements et documente également les changements dans le plan de collecte de preuves.

La Partie 3 identifie huit techniques de vérification différentes qui peuvent être incluses dans les procédures de conception d'un plan de collecte de preuves⁴⁶ :

- > tracer ;
- > retracer ;
- > tester les contrôles d'échantillons ;
- > échantillonner ;
- > tester les estimations ;
- > procéder à une vérification croisée ;
- > recouper.

44 *Ibid.*, 6.1.3.6.1.

45 *Ibid.*

46 *Ibid.*, 5.3.

La notion de **tracer** s'applique à la piste de données de la déclaration des GES. Par exemple, les émissions directes de consommation de carburant déclarées sont comparées aux volumes de carburant pris en charge par les dossiers des achats. Ce test a tendance à identifier des exagérations potentielles dans la déclaration des GES.

La notion de **retracer** s'applique à partir des données sources et des justificatifs avant que les informations ne soient incluses dans la déclaration des GES. Elle tend à identifier les sous-évaluations des émissions.

Tests de contrôles – ce qui correspond aux audits de systèmes – vise à déterminer l'efficacité des stratégies de l'entité considérée, pour s'assurer que les rapports sont exacts et complets. Les types de contrôles incluent la gestion administrative, l'ingénierie et les logiciels. La gestion administrative comprend la formation, les contrôles, les audits internes et la revue de direction. Les contrôles d'ingénierie incluent l'étiquetage, l'entretien et l'étalonnage des appareils de mesure, le périmètre de sécurité et les contrôles d'accès et les systèmes d'alarme pour identifier d'éventuels dysfonctionnements des systèmes.

Les contrôles sont généralement conçus pour des applications logicielles, ils peuvent inclure la saisie des données, la transformation et les erreurs dans les vérifications de routine, ils peuvent vérifier les modes de transfert d'informations entre les différents systèmes, ainsi que les données de sortie conduisant à la répartition des informations sur les GES et les écarts entre les informations d'entrée et de sortie.

L'échantillonnage est une technique de vérification importante, puisqu'il n'est généralement pas possible pour un vérificateur d'examiner les données disponibles à cent pour cent. Les données d'un type particulier, comme la quantité de HFC utilisée dans les équipements de réfrigération de l'entité, constitue une « population » des données. Échantillonner signifie examiner un sous-ensemble de cette population de données pour vérifier l'exactitude et l'exhaustivité des émissions fugitives déclarées. Le choix de l'échantillon est statistique, il s'agit de n'importe quel élément dans la population, qui a une chance égale d'être choisi. D'autres types d'échantillons incluent des approches :

- stratégiques, un échantillon est spécialement sélectionné en raison des informations pour lesquelles les données peuvent présenter un risque élevé d'anomalies ;
- systématiques, où l'échantillon est choisi dans un intervalle d'échantillonnage spécifié ; stratifié, où la population a été subdivisée en sous-populations ;
- de commodité, l'échantillon est facilement disponible pour le vérificateur ;
- et non structurées, où l'échantillon ne correspond à aucune technique structurelle.

Les vérificateurs devront se méfier des échantillonnages de commodité et des échantillonnages non structurés, lesquels correspondent à la plus faible rigueur méthodologique et au plus grand risque d'erreur, le risque que les résultats de l'échantillonnage puissent fournir des résultats faux positifs ou faux négatifs – est relativement élevé.

Les tests d'estimations peuvent être réalisés par les vérificateurs quand les états des GES ne sont pas établis sur la base de données primaire. Par exemple, un fabricant qui souhaite rapporter les émissions indirectes de transport de matières premières des fournisseurs, peut estimer les distances parcourues par les camions ou les wagons des fournisseurs. Le vérificateur peut analyser les distances estimées et prendre en compte d'autres informations comme celles relatives au retour à vide ou à plein des camions ou des wagons, afin d'estimer si les estimations sont fondées et complètes.

La vérification croisée est une technique qui compare les données sur la base des calculs de la partie responsable des émissions, des réductions et des suppressions de GES selon une méthode alternative. La vérification croisée est importante pour que le vérificateur puisse confirmer par recalcul, des erreurs systématiques que la partie responsable peut avoir faite. Les sources de telles erreurs peuvent être diverses et pour en citer quelques-unes, il peut s'agir d'omissions de sources, des conversions d'unité incorrectes, des erreurs de programmation dans les applications informatiques ou bien en utilisant des facteurs d'émission inappropriés.

La vérification croisée, lorsqu'elle est faite dans le cadre d'un rapport agrégé par sites, peut révéler des modes d'erreurs qui persistent d'année en année. Par exemple, l'usine A est connue pour être environ cinq pour cent plus efficace que l'usine B. En cas d'augmentation inexplicable d'une part ou de l'autre, au cours d'un exercice donné, le vérificateur doit identifier les raisons de ces déviations.

Enfin, le recoupement vérifie que la comptabilité par ligne d'un produit, projet ou l'inventaire GES équivaut aux sous-totaux et les totaux dans une déclaration de GES. Par exemple, dans des projets de GES, l'équation ultime est indiquée comme étant « $RE = ER - EP$ », où RE correspond aux réductions d'émissions et ER aux émissions de référence et EP aux émissions du projet. Dans ce contexte, le recoupement consiste à vérifier que ER moins EP équivaut en fait aux RE. Les montants sont « recoupés » quand les sous-totaux de ER et PE sont additionnés et confirmés par rapport aux RE.

Les visites d'usine permettent d'utiliser certaines méthodes d'analyses figurant dans le plan de collecte de preuves, telles que l'enquête (avec le personnel d'entretien), l'examen des sources ou des appareils de mesure et les tests de contrôles et d'analyse des documents. La vérification peut se réaliser sans la

visite des installations, notamment une fois que le vérificateur ait visité l'usine et se soit familiarisé avec l'environnement de contrôle, les systèmes de comptes rendus et les activités et les opérations. Les vérifications effectuées sans les visites de l'installation peuvent être réalisées avec un niveau d'assurance raisonnable ou limitée, selon les circonstances.

Les visites de l'installation permettent la collecte d'informations. Les visites de l'installation sont indispensables lorsque la technique de vérification choisie est celle de l'observation, la technique d'enquête est renforcée lorsque le vérificateur va à la rencontre du personnel en entretien direct et dans son environnement de travail.

Des tests analytiques peuvent être réalisés sur site, si les responsables réduisent ou interdisent les accès hors site des documents, aux rapports ou les bases de données de l'organisation.

6.9 L'achèvement du plan de collecte de preuves

En tant que résultat de l'analyse stratégique et de l'analyse de risques, le vérificateur doit concevoir un plan de collecte de preuves qui fait la synthèse de sa stratégie pour réaliser sa mission et confirmer son niveau d'assurance.

Le plan de collecte de preuves doit fournir les détails des actions suivantes :

- la description des systèmes d'information et de contrôles vérifiés ;
- la confirmation des informations et des données GES ;
- la vérification de l'exactitude et de la complétude des données GES et de ses sous-éléments lorsqu'ils sont agrégés ;
- le recoupement des états GES consolidés avec les sous-éléments des données GES et leurs ajustements.

Dans les grandes organisations, les états GES ont fait l'objet, proportionnellement, à des contrôles plus complets, le nombre de données à vérifier est très large mais celles que le vérificateur peut vérifier, sont en pourcentage faibles. Les vérificateurs doivent analyser un certain pourcentage d'informations à chaque mission, ce pourcentage peut varier de vingt à quarante pour cent dans les systèmes assez simples à quelques pour cent dans les systèmes plus complexes. Quand le niveau de vérification n'est que de quelques pourcentages, le vérificateur doit s'assurer que le risque d'erreurs est faible et que les contrôles mis en œuvre dans l'organisation sont conçus, mises en œuvre et réalisés.

Comme nous l'avons vu précédemment, le plan de contrôle des preuves doit être modifié, si cela est nécessaire, pendant la mission, si le vérificateur identifie

un nouveau risque d'erreur dans l'établissement des états à l'occasion du plan de contrôle. Ce plan de contrôle des preuves ne doit pas être communiqué à la partie responsable pour éviter tout risque de manipulation qui rendait prévisible des preuves à fournir par la partie responsable⁴⁷.

La dernière étape du processus est l'approbation du plan de vérification et du plan de fourniture de preuves. Le vérificateur principal porte la responsabilité des deux en phase initiale de la mission comme lors des modifications, qui peuvent résulter des circonstances suivantes⁴⁸ :

- changement dans les objectifs ou la temporalité de la vérification ;
- changement dans les procédures pour la collecte des preuves ;
- changement dans les localisations des sites et de façon substantielle, des sources d'information ;
- identification lors de la vérification de nouveaux risques ou de contenus qui peuvent conduire à des erreurs matérielles ou à des non-conformités.

6.10 La phase *Do* (action) : la réalisation des activités de vérification

Le paragraphe 6.2 (*Do*) de la norme ISO 14064:2019 Partie 3 est très court alors que le paragraphe sur la planification décrit avec force détails, les éléments clés de la phase *Plan* de la vérification : l'analyse stratégique et l'analyse des risques, la conception et l'exécution des procédures de vérification. Ce paragraphe demande que le vérificateur exécute le plan de vérification en concordance avec le plan de vérification et le plan de vérification des preuves. Le vérificateur doit également relever les changements matériels dont le responsable de l'entité a fait dans son état GES⁴⁹.

6.10.1 Les compléments de la vérification

Le paragraphe 6.3 complète la partie vérification de la norme ISO 14064:2019 Partie 3. Les exigences sont relatives aux étapes finales de l'évaluation, la communication et l'analyse que le vérificateur doit compléter avant de réaliser la documentation de la mission pour une revue indépendante et établir l'avis de la vérification. À ce moment de la mission, le vérificateur évalue s'il n'y a aucun changement en matière de risque ou de matérialité, qui puisse affecter

47 *Ibid.*, 6.1.6.

48 *Ibid.*, 6.1.7.

49 *Ibid.*, 6.2.

le déroulement de la vérification. Dans le cas de réponse positive, le vérificateur doit évaluer les procédures analytiques applicables et représentatives⁵⁰.

Le vérificateur détermine si une conclusion évidente et appropriée peut être établie. Si non, le vérificateur devra développer des modes de preuves complémentaires⁵¹. Les états erronés importants devront être évalués et documentés⁵².

Le vérificateur évalue à la fin, les activités de vérification en conformité avec les critères GES. Pour évaluer les conformités des projets, le vérificateur doit prendre en compte, si cela est applicable :

- le cadre de l'implantation du projet y compris l'intégralité de l'installation, de sa technologie, son équipement et ses instruments de mesure ;
- les activités opérationnelles du projet y compris les caractéristiques opérationnelles aux fins de les comparer aux limitations et aux critères à considérer ;
- les méthodes et les plans de mesure répondant aux critères GES ;
- les changements dans le plan de maintenance, y compris les équipements ;
- les jugements prudents sur l'état effectif des données GES ;
- les résultats de la validation⁵³.

Le vérificateur détermine si des changements dans les périodes de référence rendent les comparaisons, difficilement comparables et si tel est le cas, si la partie responsable les avait divulgués⁵⁴.

L'analyse à haut niveau des données agrégées ou consolidés doit permettre de s'assurer que le résultat est pertinent à la fin de la vérification. Si cela n'est pas le cas, le vérificateur peut prévoir une mission complémentaire. Dans tous les cas, le vérificateur évalue si l'évidence est suffisante et peut formuler une conclusion avec un niveau d'assurance raisonnable (ou limité). Si le vérificateur considère que l'évidence est insuffisante ou inappropriée, le vérificateur doit développer et exécuter des activités de recherche de preuves additionnelles⁵⁵.

C'est également le moment pour le vérificateur de s'assurer que la documentation de la mission de la vérification est complète et compréhensible. Pour préparer le document d'avis, le vérificateur évalue et documente les erreurs ou omissions

50 *Ibid.*, 6.3.1.1

51 *Ibid.*, 6.3.1.2.

52 *Ibid.*, 6.3.1.3.

53 *Ibid.*, 6.3.1.4.

54 *Ibid.*, 6.3.1.5.

55 *Ibid.*, 6.3.1.2.

qui, directement ou en format agrégé, constituent des erreurs documentaires matérielles⁵⁶ ou des non-conformités par rapport aux exigences⁵⁷. Ces étapes accomplies, le vérificateur communique les résultats – sous la forme d’erreurs matérielles – de la vérification à la partie responsable. Le vérificateur peut également communiquer les erreurs immatérielles. Basées sur toutes les évidences collectées, évaluées et documentées, le vérificateur établit les conclusions de la mission et rédige l’opinion de la vérification, prenant en compte toutes les erreurs et non-conformités non corrigeables par la partie responsable⁵⁸.

6.10.2 Rédiger une opinion

Une opinion de vérification⁵⁹ exprime les conclusions d’un vérificateur sur le respect de la véracité pour les informations historiques des déclarations de la partie responsable.

Elle fournit à un utilisateur, l’assurance d’une présentation correcte des déclarations GES⁶⁰ de la partie responsable et la conformité de ce document aux exigences. Les mots « présentation correcte » ne doivent pas être compris comme étant une certitude précise qu’aurait le vérificateur en exprimant son opinion sur l’exactitude. Vérifier un certain nombre d’émissions ne signifie pas qu’il s’agit de la représentation exacte et précise des émissions, mais qu’il est possible de dire avec un certain degré d’exactitude de fixer un vrai nombre assorti d’un certain pourcentage. Cet écart, par définition, est réputé être suffisamment fin pour ne pas affecter les décisions de l’utilisateur, auquel est destinée l’opinion de vérification et lui permettre de publier une autodéclaration s’appuyant sur les déclarations GES vérifiées.

La rédaction de l’avis est de la responsabilité du vérificateur. Il s’adresse aux futurs utilisateurs et se compose des éléments suivants :

- > **l’avis est non modifié** : le vérificateur n’exprime aucune réserve sur l’avis ou la qualité de la preuve qui le supporte ;
- > **l’avis est modifié** : le vérificateur porte à la connaissance de l’utilisateur prévu qu’il existait certaines inexactitudes dans la déclaration des GES,

56 *Ibid.*, 6.3.1.3.

57 *Ibid.*, 6.3.1.4.

58 *Ibid.*, 6.3.2.

59 Dans la première version de l’ISO 14064-3, les opinions de vérification sont appelées « avis de vérification ».

60 Dans la seconde édition de l’ISO 14064-3, l’usage du mot « déclaration » a le même sens que le mot « affirmation » dans la première édition de l’ISO 14064-3.

mais que les mises à jour ne sont pas suffisamment importantes pour justifier un avis défavorable ;

→ **l'avis est négatif** : le vérificateur a déterminé que les preuves recueillies et évaluées au cours de la vérification ne permettent pas d'être assorties d'une opinion non modifiée ou bien modifiée⁶¹.

Une renonciation d'opinion n'est pas une opinion. C'est plutôt une communication à l'utilisateur cible que le vérificateur n'a pas pu parvenir à une conclusion et émettre une opinion. La communication sert aussi d'avertissement à la cessation de la mission de vérification.

6.10.3 Le rapport de vérification

Le vérificateur doit, également, préparer un rapport de vérification. La Partie 3 définit un contenu minimum, comprenant⁶² :

1. un titre approprié ;
2. une adresse ;
3. une déclaration comme quoi la partie responsable a conduit la préparation et la présentation sincère de la déclaration des GES selon les critères ;
4. une déclaration selon laquelle le vérificateur est chargé de se prononcer sur la déclaration de GES basée sur la vérification ;
5. une description des procédures de collecte de preuves de la vérification utilisées pour évaluer la déclaration des GES ;
6. une opinion de vérification ;
7. la date du rapport ;
8. l'adresse du vérificateur ;
9. la signature du vérificateur ;
10. un résumé de la déclaration des GES ;
11. les références des critères de vérification ;
12. et l'ampleur de la vérification.

6.10.4 Les missions de vérification d'assurance limitée

La description des activités de vérification de l'article 6 de la norme ISO 14064:2019 Partie 3 suppose que le vérificateur et le client ont convenu une mission d'assurance raisonnable. Certaines vérifications sont effectuées à un

61 *Ibid.*, 6.3.2 (pour vérification) ; 7.3.2 (pour validation).

62 *Ibid.*, 6.3.3

niveau plus modeste d'assurance, qui fournit aux utilisateurs prévus de l'opinion un plus faible degré de confiance dans les résultats vérifiés. Cela se produit lorsque le vérificateur, en effectuant une mission de vérification d'assurance limitée, ne peut concevoir et appliquer de nombreuses activités de collecte de preuves ni poursuivre la preuve à la même profondeur que celle qu'il aurait faite pour une mission d'assurance raisonnable⁶³.

L'utilisation la plus courante des missions d'assurance limitée est au cours de la période de déclaration provisoire. Une fois qu'un vérificateur ait effectué la vérification à un niveau raisonnable d'assurance et compris et testé l'efficacité du système d'information et de contrôle de la partie responsable, le contrôle *a posteriori* peut être effectué au niveau d'assurance limité. Les programmes de GES peuvent spécifier le nombre d'années au cours de laquelle on peut effectuer des missions de vérification d'assurance limitée. Certains programmes peuvent demander aux vérificateurs d'effectuer une mission de vérification de niveau d'assurance raisonnable tous les trois ans, par exemple⁶⁴.

Il est également fréquent pour les programmes de GES d'établir une liste d'exceptions à la règle générale et de demander la réalisation d'une mission de vérification à un niveau raisonnable dans les cas suivants :

- changement dans les organismes de vérification ;
- délivrance d'un avis défavorable à la période précédente, ou d'une opinion modifiée ;
- changement de contrôle opérationnel de l'entité déclarante l'année précédente ;
- ou des changements importants dans les sources de GES ou d'émissions (par exemple : supérieure à 25 %)⁶⁵.

Un des points clés pour les missions de vérification d'assurance limitée est qu'une insuffisance dans les critères ou dans les éléments de preuve disponibles pour la vérification ne peut justifier le choix d'un niveau d'assurance limitée en tant que type de mission. L'inadéquation ou l'insuffisance de la preuve sont traitées de la même manière dans les missions d'assurance limitée quand elles sont réalisées dans le cadre des missions à un niveau raisonnable d'assurance⁶⁶.

Les missions de vérification d'assurance de niveau limité suivent le même processus général que les missions de niveau raisonnable, avec les exceptions suivantes.

63 *Ibid.*, Annex A.1.

64 *Ibid.*, Annex B.1.

65 Adapté du § 95130 du titre 17, division 3, chapitre 1, sous-chapitre 10, article 2, sous-article 4 du Code californien.

66 ISO 14064-3, Annexe A.1.

L'analyse stratégique n'a pas besoin d'inclure une évaluation détaillée de la conception, de l'existence et de l'efficacité des contrôles, car il y a une hypothèse sous-jacente que les contrôles sont fiables⁶⁷.

Les évaluations des risques sont effectuées sur la déclaration des GES dans son ensemble et ne sont pas aussi détaillées que celles effectuées pour un niveau d'assurance raisonnable.

Cela signifie que le vérificateur se concentre sur les déclarations de « première ligne » des émissions et qu'il n'a pas besoin d'identifier les risques au niveau détaillé d'occurrence, d'exhaustivité, d'exactitude, de coupure et de classification des émissions et des suppressions ou au niveau détaillé d'existence des droits et des obligations, de l'exhaustivité et de l'exactitude et de l'allocation de stockage.

Les risques pour la déclaration dans son ensemble sont pris en compte comme des risques inhérents, de détection et de contrôle⁶⁸.

Le vérificateur conçoit des activités de collecte de preuves qui répondent à tous les éléments dans la déclaration des GES et met l'accent sur les domaines où les inexactitudes sont susceptibles de survenir. Le vérificateur utilise principalement l'enquête et des procédures analytiques afin d'obtenir des preuves suffisantes et appropriées. Si le vérificateur prend connaissance d'éventuelles inexactitudes, le vérificateur conçoit de nouvelles activités de collecte de preuves afin d'étudier les études. Ces activités doivent être suffisamment concluantes pour permettre au vérificateur pour tirer une conclusion sur les inexactitudes possibles⁶⁹.

Dans le cas où l'évaluation des risques l'identifie, le vérificateur peut concevoir des activités de collecte de preuves afin d'évaluer les contrôles et les systèmes d'information de GES⁷⁰. Toutefois, le principal objectif de la mission d'assurance limitée porte sur le processus d'agrégation de données. Le vérificateur doit obtenir, par l'investigation, une compréhension des modifications importantes faites par la partie responsable dans le cadre de la préparation de la déclaration des GES⁷¹.

Les essais analytiques sont une activité clé pour les vérifications de niveau d'assurance limitée des GES. Dans la conception des essais analytiques, le vérificateur doit identifier ses attentes en termes de quantités et *ratios*, mais cette attente n'a pas besoin d'être suffisamment précise pour identifier d'éventuelles

67 *Ibid.*, Annexe A.3.1 - A.3.2.

68 *Ibid.*, Annexe A.3.3.

69 *Ibid.*, Annexe A.4.1.

70 *Ibid.*, Annexe A.4.2.

71 *Ibid.*, Annexe A.4.3.1.

inexactitudes. Si les résultats des essais analytiques sont incompatibles avec toute autre information ou attentes des vérificateurs, ces résultats peuvent être complétés et résolus par l'investigation. Le vérificateur peut concevoir des activités de collecte de preuves supplémentaires pour conforter les résultats de l'enquête⁷². Les essais analytiques sont conçus pour couvrir la déclaration des GES dans son ensemble et ne doivent pas être conçus pour répondre aux principes d'occurrence, d'exhaustivité, d'exactitude, de coupure et de classification des émissions et des suppressions ; ou à l'existence, de droits et obligations, à l'exhaustivité et l'exactitude et à l'allocation de stockage sauf en cas d'identification de risque lors de l'évaluation ou l'établissement d'éléments de preuve recueillis au cours de la vérification⁷³.

L'évaluation des risques peut identifier la nécessité d'activités de collecte de preuves afin de tester les contrôles, même si l'hypothèse est que le vérificateur comprend la nature des contrôles et qu'il a confiance en leur fiabilité⁷⁴. L'échantillonnage est effectué sous une forme plus élevée ou plus agrégée pour une mission d'assurance limitée et est conçu d'une manière adaptée au risque de la vérification⁷⁵. Si le vérificateur inclut des visites sur place dans le plan de vérification, le vérificateur doit évaluer ce qui suit, selon le cas :

- > les opérations et les activités pertinentes aux sources de GES, les puits et les réservoirs ;
- > l'infrastructure physique ;
- > les procédés et les flux de matériaux qui impactent les émissions ;
- > la portée et les limites ;
- > et les calculs et les hypothèses retenues pour déterminer les données pour les émissions et les suppressions de GES applicables⁷⁶.

Les vérificateurs devront concevoir des activités de collecte de preuves pour tester si les estimations sont conformes aux critères. Tel que déterminé par l'évaluation des risques, les activités de collecte de preuves peuvent également :

- > évaluer la pertinence de la méthodologie de l'estimation, l'applicabilité des hypothèses dans l'estimation et la qualité des données utilisées dans l'estimation ;
- > tester l'efficacité opérationnelle des contrôles qui régissent le développement de l'estimation ;

72 *Ibid.*, Annexe A.4.3.2.1.

73 *Ibid.*, Annexe A.4.3.2.2. ; *Ibid.*, Annexe A.4.3.2.3.

74 *Ibid.*, Annexe A.4.3.2.2.

75 *Ibid.*, Annexe A.4.3.2.3.

76 *Ibid.*, Annexe A.4.3.2.4.

- comparer le résultat avec le calcul du vérificateur sur la base de sa propre estimation ou de la gamme pour évaluer l'estimation de la partie responsable⁷⁷.

Le vérificateur doit inclure une visite de l'installation ou du site qui regroupe les données de la déclaration des GES, à moins que le vérificateur ait une connaissance préalable de l'installation ou le processus d'agrégation du site. Les visites sur place ont lieu le plus souvent au siège social de l'organisation concernée, où les individus sont disponibles pour des entretiens et disposent des dossiers sous la main⁷⁸. Pour les niveaux d'assurance limités, le plan de collecte de preuves mettra à jour les données pour identifier les inexactitudes potentielles⁷⁹.

L'avis comprend une déclaration selon laquelle les activités de vérification ont été mises en place dans le cadre d'une mission d'assurance limitée et étaient moins étendues en termes de nature, calendrier et l'ampleur que dans le cadre d'une mission d'assurance raisonnable. Les opinions sont exprimées en utilisant la forme négative, par exemple :

« Basée sur les processus et les procédures effectuées, rien ne prouve que la déclaration des GES :

- n'est pas matériellement correcte et n'est pas une représentation de données et informations sur les GES ;
- et n'a pas été préparée conformément aux normes internationales sur la quantification, la surveillance et les rapports des GES, ou aux normes nationales les concernant ou pratiques connexes.⁸⁰ »

6.10.5 La validation

Jusqu'à maintenant, ce chapitre a mis l'accent sur la vérification. La vérification comporte toujours des informations de nature historique, et le vérificateur vise à parvenir à des conclusions basées sur des preuves suffisantes et appropriées, afin de se prononcer avec une assurance raisonnable ou limitée sur la « présentation équitable » – l'exactitude – de la déclaration de GES de la partie responsable.

L'objet de la validation couvre, en revanche, celui des estimations ou des prévisions de données et d'informations qui seront produites dans le futur. Cela inclut la validation de projet, où l'objectif du validateur est de parvenir à une conclusion sur le caractère raisonnable des hypothèses, des limitations

77 *Ibid.*, Annexe A.4.3.2.5.

78 *Ibid.*, Annexe A.4.3.3.

79 *Ibid.*, Annexe A.4.3.4.

80 *Ibid.*, Annexe A.5.

et des méthodes qui ont été utilisées pour prédire si un projet d'atténuation viserait à réduire les émissions ou à une annulation de l'augmentation. Il peut comprendre également des estimations concernant la phase d'utilisation ou de la phase de fin de vie d'une empreinte carbone. Les techniques de validation peuvent être utilisées pour exprimer des opinions sur le caractère raisonnable des procédés utilisés pour estimer les émissions indirectes dans les cas où il n'existe pas d'informations suffisantes et appropriées fournies au vérificateur.

L'ISO 14064:2019 Partie 3 consacre l'article 7 au processus de validation. L'article 7 décrit un ensemble d'activités qui devrait être effectué pour valider les projets d'atténuation et parvenir à des conclusions. Dans certains cas, la validation ne couvre pas toutes les activités visant à exprimer une opinion sur le caractère raisonnable des processus utilisés pour estimer les émissions indirectes ou la prévision des émissions provenant des phases en aval d'une évaluation de cycle de vie.

Le paragraphe commence, à l'instar de l'article 6, par une phase de planification : l'analyse stratégique. Un validateur est tenu d'avoir une compréhension suffisante de l'activité liée aux GES et les informations sur le secteur concerné pour planifier et exécuter la validation. Cela permet au validateur :

- d'identifier les types d'inexactitudes possibles et leur probabilité d'occurrence ;
- et de sélectionner les procédures de collecte de preuves qui fourniront au validateur la base de son évaluation et de ses conclusions⁸¹.

L'analyse stratégique prend en compte, si cela est applicable :

1. les informations pertinentes sectorielles ;
2. la nature des opérations ;
3. les exigences relatives à la réglementation et/ou aux programmes de GES ;
4. le seuil significatif pour l'utilisateur, y compris les aspects qualitatifs et quantitatifs ;
5. la probabilité que la déclaration de GES est exacte et complète ;
6. le niveau de divulgation ;
7. son champ d'application et ses limites ;
8. la période considérée ;
9. les sources, puits et réservoirs et leurs contributions pour la totalité de la déclaration de GES ;
10. la cohérence des méthodes de quantification et de publication ainsi que les modifications éventuelles ;

81 *Ibid.*, 7.1.1.

11. les sources d'information GES ;
12. la gestion des systèmes d'information et de données et leurs contrôles ;
13. la supervision de la gestion de communication des données et maintien des processus de la partie responsable ;
14. l'existence d'informations sur les GES et instruction des preuves par la partie responsable ;
15. les résultats de l'analyse de sensibilité ou de l'incertitude ;
16. toute autre information pertinente⁸².

Comme pour la vérification, le validateur identifie le seuil significatif quantitatif, en ce qui concerne les éléments de la déclaration GES⁸³. Le validateur évalue également les hypothèses prévues ou que sous-tend la déclaration GES, le respect des critères et si les émissions projetées ou les réductions prévues sont appropriées.

Dans ce cas, les facteurs clés sont l'applicabilité des hypothèses et de la qualité des données utilisées dans la fabrication de l'estimation. À l'appui de cet examen, le validateur développe des procédures de collecte de preuves qui testent l'efficacité des méthodes utilisées dans la formulation de l'estimation. Le validateur développe sa propre estimation en tant que vérification de la fiabilité de la méthode d'estimation de la partie responsable⁸⁴.

Une partie essentielle pour la validation de la **Partie 3** a pour titre « Évaluation relative aux caractéristiques des GES »⁸⁵. Ces treize caractéristiques permettent de différencier clairement la validation de la vérification.

La première caractéristique traite de la **reconnaissance**⁸⁶. Celle-ci pose la question de savoir si l'utilisateur auquel est destiné l'avis de validation, reconnaît l'activité liée aux GES. Dans des projets d'atténuation, cela signifie de satisfaire à toutes les exigences d'admissibilité, y compris les restrictions géographiques et temporelles et de déterminer que l'activité liée aux GES est réelle, quantifiable, vérifiable, permanente et exécutoire.

La deuxième est relative à la notion de **propriété**, elle aborde la question qui vise à savoir si la partie responsable est la propriétaire ou a le droit de réclamer des réductions d'émissions ou d'accroissements de suppressions exprimées dans la déclaration des GES⁸⁷.

82 *Ibid.*

83 *Ibid.*, 7.1.2.

84 *Ibid.*, 7.1.3.

85 *Ibid.*, 7.1.4.

86 *Ibid.*, 7.1.4.2.

87 *Ibid.*, 7.1.4.3.

Les validateurs ont besoin d'évaluer si les limites de GES associées à la déclaration des GES sont appropriées et si toutes les sources pertinentes, les puits et les réservoirs en leur sein, ont été identifiées et prises en compte⁸⁸.

La sélection du niveau de base (*baseline*) est une caractéristique clé des projets d'atténuation. Cette étape, dans la validation d'un projet, passe par la question centrale de savoir si un projet sera reconnu par l'utilisateur prévu de l'avis de validation. Le validateur cherche un processus de détermination de base qui soit crédible, documenté et reproductible, et approprié pour l'activité liée aux GES. Les méthodes utilisées pour la sélection du niveau de base doivent être conservateurs, la mesure de l'incertitude est une pratique courante dans l'environnement de l'activité liée aux GES⁸⁹.

Les mesures d'activité doivent être adaptées aux conditions opérationnelles et les niveaux d'activité connexes utilisés dans la méthode de quantification des GES. Une fois que le projet est validé, ces mesures serviront à déterminer les réductions d'émissions ou d'accroissements de suppressions, et ils doivent être capables de produire des données exactes, complètes et conservatrices⁹⁰.

Les effets secondaires sont un nouveau terme dans la norme ISO 14064:2019 Partie 3. Il remplace le terme « fuite » qui avait été adopté par le conseil exécutif du Mécanisme pour un développement propre et a été largement utilisé depuis. Pour évaluer les activités axées sur les GES qui revendiquent les réductions d'émissions ou des accroissements des suppressions, les validateurs doivent déterminer et évaluer si des effets économiques matériels au cours de la période de déclaration des GES et l'activité des GES connexes changeront les émissions en dehors de la GES-connexes dans le cadre des frontières de l'activité. Si l'activité liée aux GES a pris en compte les effets secondaires, le validateur évalue les ajustements du projet pour assurer l'exhaustivité et l'exactitude⁹¹ du projet.

Le validateur évalue si les méthodologies de quantification sélectionnées et les mesures (de surveillance) sont acceptables pour l'utilisateur prévu. La surveillance doit être précise et fiable, conservatrice, convenablement appliquée et divulguée, particulièrement lorsque les plages de fonctionnement, les conditions d'exploitation ou les hypothèses ne sont pas remplies⁹².

88 *Ibid.*, 7.1.4.4.

89 *Ibid.*, 7.1.4.5.

90 *Ibid.*, 7.1.4.6.

91 *Ibid.*, 7.1.4.7.

92 *Ibid.*, 7.1.4.8.

Le validateur évalue le **système de gestion des informations GES et les contrôles** pour déterminer l'étendue pour laquelle elles peuvent être invoquées à l'avenir, à l'occasion de vérification. Les éléments clés comprennent, également, les données mesurées et surveillées qui correspondent aux calculs de GES, et si ces entrées sont appropriées et répondent aux critères en tant que facteurs d'émissions, les conversions d'unité et le réchauffement climatique potentiel. Les autres facteurs associés à ces caractéristiques comprennent les justifications contenues dans le dossier : les rapports pratiques, les données, les perceptions et le contrôle de fréquence de fonctionnement, les routines de sauvegarde et de récupération de données. Dans l'ensemble, le validateur évalue si les éléments du processus de gestion des données augmentent le risque de fausses déclarations et répondent aux besoins de l'utilisateur prévu⁹³.

Pour les activités liées au GES qui revendiquent les réductions d'émissions ou accroissements de suppressions, le validateur évalue l'**équivalence fonctionnelle** entre le projet et le niveau de base. Le validateur évalue les aspects quantitatifs et qualitatifs de l'équivalence fonctionnelle et la comparabilité de l'étendue des frontières de l'activité liée aux GES. Le validateur identifie et documente l'unité fonctionnelle utilisée pour l'évaluation quantitative⁹⁴.

Le validateur confirme les **calculs utilisés dans la déclaration des GES**, y compris les facteurs d'émission et des potentiels de réchauffement globaux et leur cohérence avec les critères⁹⁵.

Le cas échéant, le validateur évalue les **estimations futures** dans la déclaration des GES. Cette évaluation comprend l'approche proposée et les hypothèses inhérentes à la projection, l'applicabilité du champ d'application de la projection à l'activité proposée, des GES-connexes, et les sources de données et d'informations utilisées dans la projection, y compris leur pertinence, leur exhaustivité, leur exactitude et leur fiabilité. Pour les activités liées aux GES qui revendiquent les réductions d'émissions ou des accroissements de suppressions, le validateur évalue la comparabilité entre le niveau de base et le projet proposé, y compris la cohérence des hypothèses et limites dans l'ensemble de la période de la déclaration des GES⁹⁶.

Le validateur évalue si l'**incertitude** dans la déclaration des GES affecte la divulgation ou la capacité du validateur pour arriver à une conclusion. Cela inclut

93 *Ibid.*, 7.1.4.9.

94 *Ibid.*, 7.1.4.10.

95 *Ibid.*, 7.1.4.11.

96 *Ibid.*, 7.1.4.11.

l'identification des incertitudes qui sont plus importantes que prévu et l'effet des incertitudes identifiées sur la déclaration des GES⁹⁷.

Le validateur identifie les hypothèses à fort potentiel de changement et évalue si ces changements sont pertinents pour la déclaration des GES. Ce processus est appelé *analyse de sensibilité*⁹⁸.

Le reste de la clause 7 est très similaire aux exigences de l'article 6. Le validateur développe un plan de validation et d'un plan de collecte de preuves, exécute les susdits et les modifie, si besoin est, au cours de la mission de validation. Après l'achèvement des activités de validation, le validateur évalue la déclaration des GES pour identifier des inexactitudes et le respect des critères. La déclaration des GES est également évaluée pour une divulgation appropriée d'informations conformément aux critères et aux besoins des utilisateurs prévus.

Dans le cadre de la validation, il est nécessaire de rédiger un rapport⁹⁹. Comme avec la vérification, le validateur rédige un avis qui peut être l'un des types suivants :

- > non modifié ;
- > modifié ;
- > négatif¹⁰⁰.

Comme dans les missions de vérification, le validateur peut aussi renoncer à l'émission d'une opinion.

Contrairement aux vérifications, l'avis de validation n'offre pas d'assurance. Il est exprimé, en ce qui concerne le « caractère raisonnable » de la base de l'hypothèse (modélisé) ou des informations prévisionnelles. Le mot assurance n'est pas utilisé dans un avis de validation. Au lieu de cela, les documents du validateur basés sur les activités de validation, les hypothèses, les limitations et les méthodes utilisées par la partie responsable, constituent une base raisonnable pour les informations prévisionnelles¹⁰¹.

6.11 La phase *Check* (contrôle) : la revue indépendante

L'article 8 de la norme ISO 14064:2019 Partie 3 demande un examen indépendant de la documentation de la mission de la vérification et de la validation. L'examen

97 *Ibid.*, 7.1.4.13.

98 *Ibid.*, 7.1.4.14.

99 *Ibid.*, 7.3.3.

100 *Ibid.*, 7.3.2.

101 Des exemples de vérification et de validation sont fournis en annexe D de la norme ISO 14064-3.

doit être effectué par un personnel compétent et différent des personnes qui ont effectué la vérification ou la validation. La Partie 3 indique clairement que l'examen indépendant peut se dérouler par étapes, pendant la durée de la mission de vérification ou de validation, afin de permettre de soulever des questions importantes soulevées par le vérificateur indépendant et de les résoudre avant que l'avis ne soit émis.

La liste des éléments de la mission de revue indépendante doit évaluer les éléments suivants :

1. la compétence appropriée de l'équipe ;
2. si la validation/vérification a été conçue de façon appropriée ;
3. si toutes les activités de validation/vérification ont été achevées ;
4. les décisions importantes ont été prises lors de la validation/vérification ;
5. si des preuves suffisantes et appropriées ont été recueillies à l'appui de l'avis ;
6. si l'avis proposé par l'équipe de validation/vérification prend en charge les éléments de preuve recueillis ;
7. la déclaration de GES et l'avis de validation/vérification ;
8. et si la vérification et/ou la validation indique qu'elles ont été réalisées selon la norme [ISO 14064:2019 Partie 3](#), il est nécessaire de vérifier que le plan de vérification/validation de l'évaluation des risques, le plan de collecte de preuves, abordent les objectifs, la portée et le niveau d'assurance :
 - pour la vérification :
 - ▶ la collecte de preuves est à l'échelle des risques identifiés,
 - ▶ une série de données a été établie pour les émissions et les suppressions de matières, et les stockages,
 - pour la validation :
 - ▶ la collecte de preuves coïncide avec les caractéristiques des activités reliées au GES,
 - ▶ les activités liées aux GES de l'équipe de validation doivent être des éléments de preuve suffisants et appropriés pour fonder les décisions,
 - ▶ les retraitements ont été évalués adéquatement,
 - ▶ la déclaration des GES est conforme aux critères,
 - ▶ les questions importantes ont été identifiées, résolues et documentées¹⁰².

L'examineur indépendant communique avec l'équipe de vérification/validation lorsque cela est nécessaire afin d'avoir des éclaircissements. L'équipe de vérificateur/validation est chargée de traiter des préoccupations soulevées

102 *Ibid.*, 8.

par le vérificateur indépendant. L'examineur indépendant documente les résultats de l'examen¹⁰³.

La délivrance d'avis fait l'objet du paragraphe 9. À l'issue de la validation/ vérification, le vérificateur ou le valideur émet un avis aux futurs utilisateurs de l'un des types décrits précédemment : non modifiée, modifiée, renonciation ou négative.

Le tableau 6.1 explique l'incidence d'anomalies sur les types d'avis.

Tableau 6.1 L'incidence des anomalies sur les avis fournis

Type d'anomalies	Étendue de l'anomalie	Type d'opinion
Aucune	Aucune	Non modifiée
Matériel	Non systématique	Modifiée
	Systématique	Négative
Non identifié	Connue mais non systématique	Modifiée
	Inconnu mais systématique	Renoncement

Les avis contiennent les éléments suivants :

1. identification des activités relatives aux GES (ex. : organisation, projet ou produit) ;
2. identification de la déclaration de GES, y compris la période et la date couverte par la déclaration GES ;
3. l'identification de la partie responsable et un état reprenant en quoi la partie est responsable (champ) ;
4. identification des critères utilisés pour compiler et établir la déclaration GES ;
5. une affirmation que la vérification ou la validation sur la déclaration de GES a été conduite en cohérence avec l'ISO 14064-3 ;
6. la conclusion du vérificateur, y compris le niveau d'assurance, si approprié ;
7. la conclusion du valideur ;
8. la date de l'avis¹⁰⁴.

Dans le cas des vérificateurs tiers ou valideurs, l'avis peut contenir des déclarations qui limitent la responsabilité de l'émetteur. Les avis modifiés et négatifs, ainsi que les renoncements d'avis, doivent documenter les raisons qui ont conduit à la sélection du type d'avis. Si un vérificateur ou un valideur émet

103 *Ibid.*, 8.

104 *Ibid.*, 9.3.

une opinion modifiée, et que la raison de la modification résulte d'anomalies quantitatives, le vérificateur ou le validateur doit inclure la valeur de la fausse déclaration quantifiée dans l'opinion et décrire son effet sur la déclaration des GES.

Lorsque la déclaration des GES comprend les émissions futures, les captages, les stockages, la réduction ou tout le captage des émissions, une explication que le résultat réel peut différer de l'estimation parce que les hypothèses sur lesquelles repose l'estimation peuvent changer¹⁰⁵.

6.12 La phase Act (amélioration) : les faits découverts après la vérification/validation

Si des faits nouveaux ou de nouvelles informations susceptibles d'affecter matériellement l'avis de vérification ou de validation sont découverts après la date de l'avis émis, le vérificateur ou le validateur communique l'affaire dès que possible à la partie responsable, le client, ou le propriétaire du programme.

Le vérificateur ou le validateur peut également communiquer aux autres parties le fait que l'avis initial peut maintenant être compromis compte tenu des faits nouveaux ou les informations identifiées¹⁰⁶.

105 *Ibid.*

106 *Ibid.*, 10.

7

L'empreinte carbone basée sur l'analyse du cycle de vie

Les consommateurs seront conduits à faire des choix d'achats des produits contenant moins de carbone, notamment en raison de la hausse des prix résultant des émissions de GES. Ces décisions peuvent s'appuyer sur les technologies existantes, mesurant la performance environnementale des produits, mais plus sûrement sur la réduction de l'empreinte carbone du produit. Par exemple, le secteur de l'aviation, dont l'avenir dépendant des combustibles liquides à haut rendement énergétique, s'est engagé à une croissance neutre en carbone d'ici 2020. Il envisage d'y parvenir grâce à une série d'améliorations, notamment par la réduction du poids dans la construction aéronautique, l'amélioration des performances des moteurs et le remplacement systématique des combustibles fossiles par des carburants alternatifs¹.

Le Brésil a montré la voie au monde en décarbonisant le carburant des transports routiers en augmentant l'utilisation de l'éthanol produit à partir de la canne à sucre. Dans le secteur des transports, le pays s'est engagé à réduire les GES de 37 % par rapport à une base de 2005 d'ici à 2025. Les observateurs pensent que dans le domaine de l'industrie, les réductions des émissions de GES pourraient atteindre 43 % d'ici 2030. Cela se réalisera en augmentant la part des biocarburants durables dans les carburants du transport au Brésil d'environ 18 % d'ici 2030. La réduction des émissions de GES résulte de la substitution de l'essence à base de pétrole parce que 90 % des émissions liées à l'utilisation de l'essence sont évitées lorsque l'on substitue l'éthanol à base de canne à sucre².

En Californie, l'*Air Resources Board* a mis en place une norme pour un carburant à faible intensité carbone (*Low Carbon Fuel Standard*, LCFS) qui réduit l'intensité carbone des carburants pour le transport routier. Cette politique encourage

1 Voir l'engagement du "Air Transport Action Group's Climate Change" : <http://www.atag.org/our-activities/climate-change.html>, identifié le 02 février 2016.

2 Article "The role of cleaner fuels after COP21", in *Biofuels International*, janvier-février 2016, p. 30. Attribué à Brazilian Sugarcane Industry Association, UNICA.

aussi bien la production et l'utilisation des biocarburants que la réduction de l'énergie utilisée par l'industrie du raffinage. La Californie en 2009 visait à réduire les émissions de GES de 10 % par rapport à la référence de 2010 pour le secteur de la production, du transport et de l'utilisation de carburants de transport routier d'ici à 2020. La norme LCFS établit une cible d'intensité carbone annuelle pour les carburants et le respect de la conformité est appliqué au moyen d'un système de points dont les déficits sont pris en charge par les distributeurs de carburants en Californie. Les crédits sont acquis lorsque l'intensité carbone du mélange de carburant annuel de la partie réglementée est inférieure à la norme établie pour l'année. Les déficits sont affectés lorsque l'intensité de carbone dépasse la norme. Pour les premières années de mise en œuvre de la norme LCFS (jusqu'en juin 2014), les parties réglementées ont généré 8,7 millions de tonnes de crédits LCFS et 5,2 millions de tonnes métriques de déficits, le montant total net d'environ 3,5 millions de tonnes métriques de crédits « excédentaires » ont été attribués pour l'éthanol (60 %), le diesel renouvelable (15 %), le biodiesel (13 %), le gaz naturel (10 %) et l'électricité (2 %).³

En Allemagne et aux États-Unis, les entreprises qui collectent et reraffinent les huiles hydrauliques et de lubrification usagées, dont sont des « huiles de base » – la matière première principale pour l'huile de lubrification automobile et huiles hydrauliques industrielles – peuvent satisfaire ou dépasser les caractéristiques de qualité pour les produits conventionnels similaires raffinés du pétrole vierge et réduire les émissions de carbone environ de moitié. Les clients de ces produits, les grands constructeurs automobiles peuvent ainsi réaliser des réductions globales de l'intensité GES de leurs produits⁴.

En France, la loi Grenelle 2 demande la communication aux consommateurs des informations sur l'empreinte carbone des produits. Au cours d'un projet pilote lancé en 2008, certains produits de la marque Casino ont fait l'objet d'un tel affichage y compris les informations sur l'empreinte carbone, sous la forme d'un « indice carbone ». La face avant de l'appareil contenait le logo représentant l'empreinte carbone indiquant le nombre de grammes de CO₂ émis pour les phases de production, de transformation, d'emballage, du transport et de distribution d'un paquet de céréales. Une explication plus complète sur l'empreinte carbone figurait sur le panneau latéral de l'emballage, expliquant que le résultat correspondait au cycle de vie pour 100 g de produit et déclare que les calculs ont été effectués par une organisation indépendante.

3 Voir "Staff Report: Initial Statement of Reasons for Proposed Rulemaking", California Environmental Protection Agency, Air Resources Board, décembre 2014, consultable à l'adresse suivante : <http://www.arb.ca.gov/regact/2015/lcfs2015/lcfs15isor.pdf> (consulté le 2016-12-05).

4 Communication personnelle de l'auteur John Shideler venant de Sönke Möhr, Director of Global Sales, Marketing & Communication, Puraglobe Germany GmbH.

Le comité de vérification de l'empreinte carbone, responsable de la crédibilité des analyses de cycle de vie fournit une adresse Internet pour les consommateurs qui souhaitent avoir davantage d'informations et encourage le recyclage de l'emballage des céréales. S'agissant d'une boîte de céréales (voir figure 7.1), elle comprend des informations environnementales et éducatives sur le panneau arrière destiné aux enfants d'âge scolaire primaire⁵.



Figure 7.1 Illustration de l'empreinte carbone pour un produit ménager

⁵ L'étiquette d'empreinte carbone et son texte sur le côté précisent qu'il s'agit d'une boîte de 375 g de céréales pour le petit-déjeuner sous la forme de pétales de céréales chocolat sous la marque 'Casino family'. Boîte achetée à Paris en octobre 2011.

Les lois Grenelle de 2009 et 2010⁶ ont suscité des programmes pilotes comme celui réalisé par le Groupe Casino d'étiquetage des produits environnementaux. Les secteurs de la confection, les meubles et de l'hôtellerie ont également participé à des initiatives volontaires. En 2013 et 2014, la Commission européenne a lancé des programmes pilotes pour « l'empreinte environnementale de produit » qui se sont terminés en 2018⁷.

Au niveau des produits de consommation, y compris pour le groupe Casino, l'information environnementale a été remplacée par les informations nutritionnelles et quelques fois par la liste des allergènes (rarement sauf dans les secteurs spécialisés). Le marketing du commerce de détail a remplacé la survie de la planète par celle des sociétés de surconsommation, suivant les modes de l'information. Une fois, l'effet de mode passé et les aides publiques qui vont ensemble, la conduite "*business as usual*" s'est imposée à nouveau⁸.

La France n'était pas seule à encourager l'utilisation de l'empreinte carbone pour les produits. Au Royaume-Uni, le *Carbon Trust*, pionnier pour la certification des empreintes carbonées, a offert des étiquettes aux entreprises pour l'information des consommateurs sur les produits de bas de gamme en communiquant sur leur empreinte carbone. Les déclarations sur l'intensité carbone s'appuyaient sur la norme **BSI-PAS 2050**, publiée au Royaume-Uni en 2008 et révisée en 2011⁹.

En Corée du Sud, un programme d'étiquetage empreinte carbone a été parrainé par le ministère de l'Environnement, Korea Environmental Industry (KEITI) et le Technology Institute (Donovan). Dans ce programme, l'empreinte carbone a été calculée en fonction des lignes directrices, puis certifiée par KEITI avec un suivi annuel pour s'assurer que l'information reste à jour. Le programme identifie des produits jugés « faible teneur en carbone, » ce qui signifie que leur empreinte de carbone représente une réduction sous ligne de référence du ministère de l'Environnement pour ce type de produit.

6 Voir « Affichage environnemental : quel contexte réglementaire ? Quels objectifs ? », mis à jour le 30/07/2017 (www.ademe.fr/expertises/consommer-autrement/passer-a-l'action/reconnaitre-produit-plus-respectueux-lenvironnement/dossier/laffichage-environnemental/affichage-environnemental-contexte-reglementaire-objectifs), téléchargé le 15/07/2017.

7 Voir « L'affichage environnemental aujourd'hui et demain : bilan des expérimentations et perspectives », mis à jour le 2018-01-16 (www.ademe.fr/expertises/consommer-autrement/passer-a-l'action/reconnaitre-produit-plus-respectueux-lenvironnement/dossier/laffichage-environnemental/affichage-environnemental-aujourd'hui-demain-bilan-experimentations-perspectives), vérifié le 2018-07-20.

8 Vérification faite sur l'adresse www.produits-casino.fr le 12/09/2018.

9 Le BSI – équivalent britannique d'AFNOR – a publié de nombreuses normes faites par ses experts rémunérés, sur tous les sujets environnementaux et développement durable, et vise à en faire des normes internationales. Les PAS sont souvent d'excellents niveaux.

L'ISO a publié, en 2013, l'ISO/TS¹⁰ 14067 *Gaz à effet de serre - Empreinte carbone des produits - Exigences et lignes directrices pour la quantification et la communication*, ce texte a été révisé en 2018. Ce document adapte les méthodes de l'analyse de cycle de vie (ACV), afin de fournir les moyens techniques pour les utilisateurs de quantifier les émissions de GES associées à un produit ou un service. Le résultat défini est un nombre par unité de produit qui résume les émissions de GES de toutes les phases du produit ou de vie de la durée, des intrants matériels de fabrication, le transport, l'utilisation et fin de vie. Ce nombre est souvent exprimé en grammes de CO₂ équivalent par kilogramme de produit. D'autres modes d'expression des résultats normalisés sont possibles, par exemple, la quantité CO₂ équivalent par passager kilomètre parcouru ou l'empreinte carbone pour assister à une conférence sur une base du transport par délégué, qui s'exprime sous la forme suivante : g CO₂e/km/délégué. Nous verrons ultérieurement qu'il s'agit d'être très prudent sur l'expression des émissions de GES, le dénominateur doit toujours être relatif aux émissions et non effectué une normalisation ou une standardisation trompeuse.

Le SC3 de l'ISO TC207 a, en 2017, publié une norme ISO 14026, qui traite de la « communication d'informations sur l'empreinte carbone ». L'ISO 14067 révisée et publiée en 2018 en norme internationale traite, dès lors, uniquement la quantification de l'empreinte carbone. L'ISO 14067:2018 repose sur les principes d'évaluation du cycle de vie et les exigences contenues dans les ISO 14040 et ISO 14044, révisées en 2006¹¹. Ces normes fournissent un cadre commun pour tous les praticiens de l'évaluation de cycle de vie. L'ISO 14067:2018 vient compléter ces normes en définissant des exigences spécifiques à l'empreinte carbone des produits (ECPs). La norme distingue les empreintes carbones complètes et partielles des produits. Une empreinte carbone partielle est limitée aux stades sélectionnés ou au processus au sein du cycle de vie du produit développé couvrant la communication *business-to-business*. Différents fournisseurs, par exemple, peuvent développer des empreintes carbones des produits partielles pour les produits entrants fournis à un client qui les agrège dans sa chaîne d'approvisionnement pour développer l'empreinte carbone complète pour un produit final. L'empreinte carbone partielle pourrait être basée sur les processus employés par le partenaire de chaîne d'approvisionnement (appelé « porte à porte ») ou bien peut agréger les émissions carbone (ou GES) des étapes du cycle de vie, jusqu'à et y compris, la transformation du fournisseur d'intrants.

10 TS : spécification technique, document technique de l'ISO ne pouvant servir à la certification, mais précisant le contenu d'une approche, ici, l'empreinte carbone des produits, la publication en norme internationale permet de certifier des produits sur la base de cette norme.

11 ISO 14040:2006 *Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre* et ISO 14044:2006 *Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Exigences et lignes directrices*.

Cependant, l'ISO 14067 demande à ce que, le cas échéant, les règles relatives à la catégorie de produit doivent être définies. Par « règle de catégorie de produits », nous devons comprendre : « Un ensemble de règles spécifiques, d'exigences et les lignes directrices pour l'élaboration des déclarations environnementales de type III et la communication de l'empreinte pour une ou plusieurs catégories de produits.¹² » Une déclaration environnementale de type III est celle qui présente les informations environnementales quantifiées sur le cycle de vie d'un produit pour permettre des comparaisons entre produits remplissant la même fonction. En général, les déclarations de ce type sont faites en tant que « déclarations environnementales de produit » satisfaisant aux exigences de la norme ISO 14025.

Les déclarations environnementales de produits diffèrent des labels pour les produits forestiers certifiés – ou bien les fiches de produits environnementales et sanitaires¹³ des produits du bâtiment, lesquels s'appuient sur huit indicateurs environnementaux parce qu'ils prennent en compte un large éventail de catégories d'impacts environnementaux non juste le changement climatique. Certains experts d'analyse de cycle de vie considèrent qu'il est préférable d'avoir une vue globale des impacts environnementaux pour prendre des décisions plutôt que se concentrer sur un seul attribut comme le carbone ou l'eau. Néanmoins, le changement climatique demeure un défi environnemental urgent pour l'humanité au XXI^e siècle, avec des impacts du réchauffement prévu qui vont changer les relations entre les humains et leur environnement profondément¹⁴. Tout en soulignant le caractère urgent et fondamental du changement climatique, il est souhaitable de bien connaître *a minima* les impacts environnementaux en relation avec les produits, notamment pour s'assurer que les ressources en eau sont suffisantes en qualité et en quantité, le changement climatique contribuant à leur rareté. Comme nous le verrons dans le chapitre huit sur la finance verte, il ne faut pas réduire les mesures au seul kWh comme le font les énergéticiens mais obtenir *a minima* des informations sur les autres impacts environnementaux. En la matière, notre position est claire, nous militons pour disposer d'évaluations aussi complètes que possible, relatives aux impacts environnementaux (et sociaux) des activités humaines. Toutefois, cela ne signifie pas qu'il ne faille abandonner la vision bas carbone en tant qu'indicateurs de résultats à obtenir.

12 ISO 14067:2018 *Gaz à effet de serre - Empreinte carbone des produits - Exigences et lignes directrices pour la quantification*, § 3.1.1.9.

13 FDES, voir le site : inies.fr

14 Souligné par le dernier rapport du GIEC, "Decision IPCC/XLIV-4. Sixth Assessment Report (AR6) Products, Outline of the Special Report on 1,5 °C" publié le 8 octobre 2018 et disponible qu'en anglais.

7.1 Le cas de Puraglobe

La société Puraglobe est située dans un parc industriel près de la ville de Zeitz, dans le Land oriental de Saxe-Anhalt. Il s'agit d'une raffinerie de pétrole qui produit de l'huile de synthèse¹⁵ en recyclant les huiles hydrauliques et les huiles lubrifiantes. Cette matière première est recueillie auprès des industriels et garages produisant de l'huile usagée, elle est transportée par camion et par train à Elsteraue. L'huile est régénérée et séparée selon les qualités en huiles lubrifiantes et en solvants, les principaux coproduits consistant en pétrole brut, de diesel et de bitume.

7.1.1 Historique

En 1994, Puraglobe devint le concessionnaire exclusif mondial du processus technologique Honeywell UOP HyLube™. Après une décennie de développement, la raffinerie à Elsteraue a été ouverte en 2004. Une extension en 2008 fut nécessaire pour répondre à une demande croissante, la seconde extension en 2015 permit une amélioration de la technologie par l'introduction du processus UOP HyLubeSAT™ dans sa deuxième raffinerie. Ces progrès dans le processus ont permis à Puraglobe de produire des huiles de synthèse du groupe III selon la classification API. Une deuxième installation au port Tampa Bay en Floride aux États-Unis permettra d'augmenter la production de ces huiles de synthèse. Il s'agit de la deuxième raffinerie en Amérique du Nord (après Petro Canada) produisant des lubrifiants de groupe III. Puraglobe a été le premier re-raffineur dans le monde à produire des huiles de synthèse de groupe III.

7.1.2 Qualité du produit

Les produits Puraglobe couvrent plusieurs classifications API, y compris les groupes II, II+ et III. Ce sont les raffineries à Elsteraue et Tampa Bay utilisant la technologie UOP HyLubeSAT™ qui produisent les lubrifiants et les solvants de haute gamme. Soutenu par un laboratoire qui analyse la qualité de sa production, Puraglobe a également soumis ses produits à l'épreuve des conditions des courses automobiles en formulant un lubrifiant SAE 5W50. Ce lubrifiant, utilisé par l'équipe de course Care For Climate a contribué à l'obtention de la première place dans les courses automobiles à Nürburgring (Allemagne) en 2017 et 2018. En association avec la firme britannique Applied Graphene Materials, Puraglobe a aussi innové dans la production de sa ligne de produits Graphenics® par l'augmentation des molécules nano de Graphene. L'avantage de l'addition de

15 En dehors de l'Allemagne, il n'existe pas de définition juridique de l'huile de synthèse (source : Wikipédia).

la Graphene conduit à une performance étendue et une meilleure protection contre la friction et l'usure.

7.1.3 L'empreinte carbone

À la demande des clients qui demandaient une empreinte carbone, Puraglobe a demandé à l'Institute für Energie und Umweltforschung (IFEU) à Heidelberg de développer une empreinte carbone du produit pour les huiles de synthèse. L'IFEU a développé une empreinte partielle pour les huiles de synthèse et les coproduits en prenant en compte les émissions provenant du transport des matières premières, de la collecte du point de production (garages), le re-raffinage et la vente de produits aux clients. Puraglobe a demandé sur la base de l'empreinte partielle à NSF Certification, LLC, de vérifier le document¹⁶. L'IFEU est allé au-delà, en calculant, sur la base des analyses de cycle de vie précédemment effectuées sur les raffineries pétrolières européennes en 2005, le montant des économies de CO₂e que Puraglobe réalise à la suite de la mise en œuvre de son processus de re-raffinage des huiles usées.

7.1.4 Les contributions à l'économie circulaire

Une des stratégies pour la transition vers une économie bas carbone implique le développement de « l'économie circulaire ». L'ISO 20400:2017 *Achats responsables - Lignes directrices* définit le terme comme une « économie qui vise à restaurer et régénérer et qui tend à préserver la valeur et la qualité intrinsèque des produits, des composants et des matériaux à chaque étape de leur utilisation, en distinguant les cycles biologiques et techniques ». La définition provient des concepts promus depuis 2012 par la Fondation MacArthur Ellen¹⁷ pour remplacer l'approche « prendre, transformer et jeter », issue de la production des biens de consommation et la remplacer par la récupération de matériaux, le recyclage et la réutilisation.

Puraglobe participe à l'économie circulaire de deux façons, l'une majeure et d'autre mineure. Sa contribution majeure est la récupération de l'huile de lubrification et la régénération de cette matière première en huiles de synthèse de grande valeur et en autres produits. Jusqu'en 2018 il jouait un rôle mineur dans la promotion des concepts de l'économie circulaire en achetant la vapeur produite par un voisin du parc industriel. La firme italienne Radici exploite une

16 NSF Certification, LLC, est une filiale de NSF International, basée à Ann Harbor (Michigan). C'est une ONG, organisme de certification et spécialiste mondial pour la qualité de l'eau. À l'origine, NSF était un département de l'université du Michigan. John Shideler et Jean Hetzel sont GES vérificateurs et *Green Bonds* vérificateurs pour NSF.

17 Navigatrice britannique fortement engagée dans la protection de l'environnement.

usine de fabrication de produits chimiques à proximité de Puraglobe. Dans son usine, Radici se sert de l'oxydation thermique haute température pour détruire les polluants atmosphériques dangereux. Avec la chaleur dégagée par cette opération, Radici produisait et vendait de la vapeur à son voisin Puraglobe. Cette source de vapeur a été remplacée en 2018 par l'installation sur le site de Puraglobe d'une centrale cogénération à cycle combiné.

7.1.5 Les alternatives au reraffinage

Selon une analyse de l'IFEU effectuée en 2005, la fin de vie des huiles hydrauliques et lubrifiantes en Allemagne pourrait se résumer comme suit : 40 % du volume sont perdus pendant la phase d'utilisation, 7 % sont utilisés directement comme combustible, 18 % sont régénérés et brûlés comme combustible et 35 % sont régénérés en huile de synthèse. Des chiffres plus récents ne sont pas disponibles, même si l'existence de Puraglobe sur le marché et son succès dans le reraffinage des huiles usées depuis une douzaine d'années de fonctionnement auraient dû augmenter la proportion des huiles usées recyclées et diminuer la proportion d'huiles usées détruites thermiquement.

7.1.6 Les conclusions de l'étude empreinte carbone

Puraglobe en Allemagne a démontré la faisabilité de la récupération des huiles usées et leur reraffinage. Il a, à présent, étendu ce modèle d'activités aux États-Unis avec une nouvelle usine utilisant la dernière technologie HyLubeSAT™ à Tampa, en Floride. Comme celle opérant en Allemagne, l'usine nord-américaine va récupérer les huiles usées et les reraffiner afin de fabriquer des produits qui ont une plus grande valeur que de l'huile usée utilisée comme combustible. Les clients des huiles de lubrification et hydrauliques disposent donc d'un produit, ayant une empreinte carbone plus faible que les huiles vierges issues du pétrole et tout en répondant à des normes de qualité élevées.

Partie 3

La stratégie bas carbone en actions

8

Quels sont les outils d'évaluation et d'échanges, notamment au travers des marchés carbone ?

Dans le cadre de la Convention-cadre des Nations unies pour le changement climatique créée en 1992, plus connue sous ses initiales CCNUCC (en anglais UNFCCC, *United Nations Framework Convention on Climate Change*), dont l'organe de direction est la COP – la Conférence des Parties a négocié le protocole de Kyoto (1996) et a initié la démarche volontaire de réduction des gaz à effet de serre au niveau mondial pour les 191 pays qui l'ont ratifiée, la Nouvelle Zélande et les îles Cook, d'une part, et l'Europe, d'autre part, représentant une entité signataire. Les États-Unis ne l'ont jamais ratifiée, le Canada s'est retiré en 2012.

Pour mettre en œuvre ces actions volontaires, un certain nombre de programmes volontaires ont été mis en place, nous examinerons les différents programmes :

- le *California Air Resources Board* (CARB) : États-Unis ;
- le Plan de réduction des gaz à effets de serre du Québec : Canada ;
- le Programme européen sur le changement climatique (PECC).

Pour rendre compréhensible ces différents programmes, nous proposons d'analyser les points suivants :

1. Les objectifs de chaque programme par rapport aux engagements internationaux.
2. Les cibles visées.
3. Les acteurs prioritaires d'actions.
4. Les modes d'organisation spécifiques.
5. Les résultats obtenus si ceux-ci sont disponibles.

Comme dans tous les programmes, le marché des émissions carbone devait jouer un rôle régulateur, le principe basé sur les règles du capitalisme le plus libéral est le suivant : les seuils fixés par les autorités – plafonnement – devraient être tels que les dépassements devenaient de plus en plus prohibitifs que la raréfaction des droits à émettre devait pousser les prix vers le haut selon les mécanismes vertueux de l'offre et de la demande. Un industriel dépassant son *quota* doit acheter sur le marché des droits, les réductions opérées par les industriels vertueux.

8.1 L'échec du marché libre et local des échanges de droits d'émission carbone

Les premiers marchés se sont organisés en Californie, au Québec, en Europe, puis en Ontario. Un marché des droits d'émission carbone a été créé à la Bourse de Shanghai en 2017.

Les économistes avaient établi que le prix du carbone serait de 100 € la tonne, afin d'être suffisamment attractif pour jouer un rôle structurel dans les investissements bas carbone.

Le prix du carbone¹ est composé de deux éléments que l'on trouve dans les différents systèmes, séparément ou conjoints :

- la taxe carbone qui est, par exemple, incorporée dans les prix pétroliers. Comme toute taxe, la taxe carbone est supportée par le consommateur final, lequel opère des choix entre nécessité et envie. La barre des 10 FFR (1,49 €) pour le litre d'essence a été dépassée sans que la consommation ne diminue notablement, ni que les manifestations n'aient eu lieu. Seuls les pays nordiques ont une taxe fortement dissuasive (130 € la tonne de CO₂ pour la Suède) ;
- le prix des échanges de droit d'émissions (ETS, *Émissions Trading System*, marché d'échanges des émissions) sur le marché libre avec un prix plancher en France en 2018 de 10 € pour atteindre 100 € en 2030 (vœu pieux fiscal) et une répartition dans le monde de quelques dollars (2 à 3 USD) à moins de 15 USD (13 euros).

Selon une étude de l'OCDE², 90 % des émissions ont un prix carbone inférieur à 30 euros, 60 % ont un prix égal à zéro.

Dans une étude³ sur les facteurs de la réduction des émissions de CO₂ depuis 2005 dans les installations concernées, seuls 0 à 10 % de cette baisse seraient attribuables au prix du carbone lui-même (50 % sont dus au déploiement des énergies renouvelables, 30 % à la crise économique et 10 à 20 % aux politiques d'efficacité énergétique).

Ce marché régulateur a trouvé sa limite en raison de :

- la propension des régulateurs a largement arrosé le marché de droits d'émissions pour les grands industriels au titre de la compensation aux facteurs de la concurrence internationale ;

1 Voir l'étude : "Banque Mondiale State and Trends of Carbon Pricing", 2015 (en anglais), un peu optimiste.

2 *Le prix du carbone*, OCDE, décembre 2015.

3 I4CE (Ec-CDC Climat).

- la crise économique, qui a mis sur le marché des droits résultant de la réduction d'activité ;
- l'étroitesse des marchés locaux, les marchés interrégionaux ayant à subir les fraudes provenant du différentiel de réglementation locale (fraude à la TVA notamment) ;
- prix du carbone, qui ne sont plus attractifs pour faire des choix d'investissements bas carbone.

Pour atteindre la taille critique, des marchés sont en cours de regroupement, comme les marchés liés du Québec et de Californie, d'autres juridictions nord-américaines pourraient les rejoindre dans un ensemble dénommé WCI – *Western Climate Initiative* – qui vise un prix de 34 USD la tonne métrique de CO₂e. Un prix plancher tend à se généraliser notamment au travers des appels d'offres. Le risque politique n'est pas insignifiant : l'Ontario a fait son entrée dans le système en 2017, mais en est sorti en juin 2018 après l'élection d'un nouveau gouvernement conservateur.

Au niveau européen, le système d'échanges de *quotas* de carbone est un système à double niveau, un niveau national et un niveau européen.

Le principe en est le suivant : les États membres imposent un plafond sur les émissions des installations concernées (environ 12 000 installations dans les secteurs de la production d'électricité, des réseaux de chaleur, de l'acier, du ciment, du raffinage, du verre, du papier, etc. qui représentent plus de 40 % des émissions européennes de gaz à effet de serre) puis leur allouent les *quotas* correspondants à ce plafond. À la fin de chaque année, les installations sont tenues de restituer un nombre de *quotas* équivalent à leurs émissions réelles. Les entreprises assujetties ont par ailleurs la possibilité d'échanger des *quotas* sur le marché européen des *quotas* d'émission :

- une installation qui émet plus que son allocation doit se procurer les *quotas* manquants : c'est le principe pollueur-payeur ;
- une installation qui émet moins que son allocation peut revendre ses *quotas* non utilisés et bénéficier ainsi de revenus, qui sont mobilisables par exemple pour financer des investissements leur permettant de maîtriser leurs émissions⁴.

Pour la troisième période d'échanges (2013-2020), un nouveau dispositif a été mis en place par une directive du 23 avril 2009 pour étendre le champ d'application de la directive et modifier le système d'allocation de *quotas*. L'ordonnance est

4 Source : site du ministère du Développement durable.

devenue l'article 229 du code de l'Environnement en intégrant dans le droit français, cette directive, assurant en particulier, sur la période 2013-2020 :

- un élargissement du périmètre du système d'échange à de nouveaux secteurs (notamment chimie et aluminium) et à de nouveaux gaz à effet de serre (protoxyde d'azote et perfluorocarbone) ;
- un passage à un mode dominant d'allocation des *quotas* : la mise aux enchères et non plus l'allocation gratuite ; une grande partie des exploitants devront acheter les *quotas* nécessaires pour couvrir leurs émissions de gaz à effet de serre ;
- la conservation du principe d'allocation gratuite de *quotas* pour certains secteurs industriels exposés à un risque important de concurrence internationale, cette allocation se faisant au niveau communautaire de manière harmonisée sur la base de référentiels correspondant aux 10 % d'installations les moins émettrices dans l'Union européenne ;
- le produit de la mise aux enchères des *quotas* détenus jusqu'ici par l'État français viendra financer le plan de rénovation thermique (budget de l'État).

Nous percevons que ce système d'économie mixte – libéral et planifié – ne vise que des gros secteurs de l'industrie (40 % en moyenne des émissions de gaz à effet de serre) et touche peu le consommateur final.

Le système des attributions gratuites de *quotas*, actuellement totalement discrétionnaire, doit être appelé à disparaître, les systèmes seront conduits à créer la pénurie par les appels d'offres et rendre incitatifs les nouveaux modes de production bas carbone, par une hausse significative des prix du carbone, si le libéralisme n'achève pas définitivement le système. Les effets d'annonce des gouvernements français successifs appelant à un prix du carbone à 50 € puis 100 € doivent être confrontés à la difficile logique des faits, lesquels dépendent de nombreux facteurs divergents comme les anticipations des décideurs en matière de gains potentiels à court terme.

8.2 Le California Air Resources Board (CARB) : États-Unis

8.2.1 Les objectifs du programme de la Californie par rapport aux engagements internationaux

La Californie est le premier état des États-Unis d'Amérique à s'être dotée d'une agence pour l'environnement sous le gouverneur Reagan – avant la création de l'EPA – Agence fédérale pour l'environnement. Elle a voté un texte législatif AB32 (*Assembly Bill*) qui visait les réductions d'émissions de CO₂e en 2006. Le but est de permettre à la Californie d'atteindre d'ici 2020, le niveau d'émission

qu'elle avait en 1990 (soit une réduction de 15 % environ) dans le cadre actuel des activités "business as usual⁵". Les objectifs sont revus tous les cinq ans.

8.2.2 Les cibles visées

Il s'agit de mettre en place les réglementations qui assurent la réduction des émissions de gaz à effet de serre par l'efficacité énergétique, l'usage des énergies renouvelables, les transports propres et la réduction des déchets.

Les actions visées sont les suivantes :

1. Le marché d'échange carbone "*cap and trade*", c'est-à-dire avec un plafond – *Cap* – et des échanges entre émetteurs – *Trade*.
2. La réduction de l'éclairage public.
3. Le développement du véhicule électrique et à faible émission de gaz à effet de serre.
4. L'efficacité énergétique.
5. Le développement de l'usage des ressources renouvelables.
6. Le développement des énergies à faible carbone.
7. Les transports régionaux avec des cibles de réduction des gaz à effet de serre.
8. Les véhicules à forte efficacité énergétique.
9. Le transport des marchandises.
10. Le programme du million de mètres carrés de toits solaires.
11. Les grands et lourds véhicules porteurs.
12. Les émissions industrielles.
13. Les trains à grande vitesse.
14. La stratégie des bâtiments verts.
15. Les gaz à fort potentiel de gaz à effet de serre.
16. Le recyclage des déchets.
17. Les forêts durables.
18. L'eau.
19. L'agriculture.
20. Les actions volontaires de réduction de gaz à effet de serre.

5 Littéralement « comme d'habitude » vise les effets des programmes bas carbone qui ne doivent pas remettre en cause les paradigmes du marché et de ses règles du jeu concurrentiel, la pression des donneurs d'ordre sur leurs fournisseurs.

Les défenseurs de la loi AB32 n'ont pas seulement mis en avant les avantages environnementaux, mais aussi les retombées économiques. Ainsi, une étude de l'université de Californie à Berkeley a montré que l'application de la loi AB32 contribuera à augmenter le produit intérieur brut de l'État de 60 à 74 milliards de dollars et à créer 17 000 à 89 000 emplois.

Les gaz à réduire sont les suivants :

- le gaz carbonique (CO₂) ;
- le méthane (CH₄) ;
- le protoxyde d'azote (N₂O) ;
- l'hydrofluorocarbure (HFCs) ;
- le perfluorocarbure (PFCs) ;
- l'hexafluorure de soufre (SF₆) est utilisé en tant que gaz isolant dans les équipements électriques (transformateurs) ;
- le trifluorure d'azote (NF₃), ajouté dans un texte ultérieur, est de plus en plus utilisé dans les graveurs en micro-électronique (puces).

Les substances visées sont également celles qui augmentent l'effet d'îlot de chaleur tel que le noir de carbone sous la forme de particules et des aérosols. Cette notion d'îlot de chaleur, peu présente dans la littérature française, en raison de la méconnaissance ou l'absence d'intérêt pour le phénomène résulte de l'imperméabilisation des sols sous la forme de routes, de voies de transport, de bâtiments. Elle augmente les effets du rayonnement solaire, lesquels sont retenus dans une bulle locale par les particules et autres aérosols et provoque une brume de chaleur qui augmente le nombre de degrés, subis. On utilise un indice de réflectance solaire encore peu diffusé pour caractériser ce phénomène en milieu urbain.

8.2.3 Les acteurs prioritaires d'actions

Le programme vise tous les secteurs de l'économie mais plus particulièrement les voitures, les camions et la production d'électricité au travers d'un ensemble réglementaire cohérent.

Les principaux émetteurs (supérieurs à 25 000 t CO₂e) doivent payer une contribution carbone (AB 32 *Cost of Implementation Fee Regulation*) laquelle vise les producteurs d'électricité, les raffineries, les cimenteries, qu'il s'agit des sites de production ou d'importation. Cette taxe carbone sert à financer la mise en œuvre de la réglementation.

Le CARB a élaboré un système de mesure et de contrôle des émissions (marché de carbone, inventaire des émetteurs, fixation des *quotas*).

Le CARB a officiellement mis en place les mesures de régulation, qui sont rentrées en vigueur début 2012. Ces mesures doivent respecter un certain nombre de contraintes. Elles doivent, par exemple, être complémentaires aux initiatives déjà prises par l'État pour maintenir la qualité de l'air. En outre, le comité se porte garant de l'efficacité de son programme.

Les déclarations soumises à la réglementation des déclarations obligatoires (*The Regulation for the Mandatory Reporting of Greenhouse Gas Emissions – Mandatory Reporting Regulation* ou MRR) doivent être vérifiées par des vérificateurs indépendants⁶, lesquels sont nommés pour six ans, non renouvelables et non susceptibles d'être en conflit d'intérêts du fait d'activités de conseil ou de prestataires pour les entreprises à vérifier (généralement dans les trois ans qui précèdent la désignation), cette réglementation concerne :

- > les cimenteries ;
- > les données réglementaires et les méthodes de calcul pour des producteurs d'électricité ;
- > les unités de combustion et de cogénération électriques ;
- > les raffineries de pétrole ;
- > la production d'hydrogène ;
- > les sources de combustion fixes de fioul ;
- > la production de verre ;
- > la production de chaux ;
- > la production d'acide nitrique ;
- > les papeteries ;
- > la sidérurgie ;
- > les producteurs et fournisseurs d'énergie ;
- > les fournisseurs de gaz naturel, de gaz liquide et de pétrole liquéfié ;
- > les producteurs de CO₂ ;
- > les producteurs de plomb.

8.2.4 Les modes d'organisation spécifiques

Le programme édite un inventaire annuel des émissions qui fournit le niveau de contribution des gaz à effet de serre résultant des activités humaines.

Le marché est organisé dans le cadre d'un "Cap and Trade Market" (plafonnement et échanges d'émissions de gaz à effet de serre), avec des seuils à ne pas dépasser

6 Voir le chapitre sur la vérification.

dans le montant des émissions globales. Comme dans tous les programmes, le marché des émissions carbone devra jouer un rôle régulateur.

Certaines émissions sont vérifiées par un organisme de vérification.

Pour certains projets à plus long terme, un mécanisme intégré dans le *Cap and Trade Market*, le *Greenhouse Gas Reduction Fund* (GGRF) permet de financer des opérations de réduction de gaz à effet de serre. Un programme d'investissement favorable à la réduction des gaz à effet de serre est prévu par la loi (investissements publics prioritaires).

De 2 à 4 % du marché d'échange peut être affecté à des opérations extérieures qui s'appuient sur des programmes internationaux comme REDD (réduction des émissions résultant de la déforestation et de la mauvaise gestion de la forêt) qui est un programme des Nations unies (UNFCCC).

Le programme de réduction des gaz à effet de serre est accompagné d'un programme d'adaptation des mécanismes climatiques (gestion des ressources naturelles).

8.2.5 Les résultats obtenus si ceux-ci sont disponibles

En 2014, le total des émissions de la Californie était de 441,5 millions de tonnes équivalentes CO₂ contre 465,91 Mt CO₂e en 2000, soit -5,23 % les efforts se répartissent entre (en pourcentage par rapport aux émissions de 2000) :

1. le transport : +9,5 % ;
2. l'industrie : +3,8 % ;
3. la production et l'importation d'électricité : +15,8 % ;
4. le résidentiel et le tertiaire : +13,5 % ;
5. l'agriculture : +13,5 % ;
6. la production des gaz à fort potentiel de GES : +222 % ;
7. Les déchets : +18,6 %.

Pendant la période 2000 à 2014, les émissions de GES par habitant en Californie n'ont cessé de baisser à partir d'un pic en 2001 de 13,9 tonnes par personne à 11,4 tonnes par personne en 2014 ; une tendance à la baisse de 18 % dans l'ensemble dans l'inventaire démontre aussi que l'intensité carbone de l'économie de la Californie (la quantité de carbone pollution par million de dollars du produit intérieur brut (PIB)) est en baisse, soit une baisse de 28 % depuis le pic de 2001, tandis que le PIB de l'État a augmenté de 28 % au cours de cette période.

Le niveau 1990 a été estimé à 427 Mt CO₂e, par l'équipe du CARB et ne sera atteint qu'en 2020, comme de nombreux pays, la Californie a connu une croissance des gaz à effet de serre et l'objectif du premier texte est loin d'être atteint.

Un effort conséquent devra être mis en place pour assurer les 80 % de réduction des émissions de 1990 en 2050.

8.3 Le plan de réduction des gaz à effets de serre du Québec (Canada)

Le Québec représente une anomalie au Canada, lequel au niveau fédéral s'était retiré du protocole de Kyoto⁷ et des institutions de l'ONU conjointes UNFCCC. Notamment, il est néanmoins suivi dans sa démarche bas carbone par l'Alberta et pour une courte période par l'Ontario. Dès 1992, il s'est déclaré lié à la Conventioncadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). En 2000, il s'est doté d'un premier plan de lutte contre les changements climatiques. Dans les années qui ont suivi, en plus d'établir des objectifs ambitieux de réduction d'émissions de GES, le Québec a mis en œuvre des politiques structurantes pour orienter son action en matière de lutte contre les changements climatiques.

8.3.1 Les objectifs du programme du Québec par rapport aux engagements internationaux

◆ L'inventaire

Jusqu'en 2007, l'inventaire de gaz à effet de serre du Québec était réalisé sur une base volontaire. La réglementation environnementale de 2007 (chapitre Q-2, r. 15, Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère) a rendu obligatoire ces déclarations. Les déclarations doivent être vérifiées par des vérificateurs, tierce partie.

Elles doivent être réalisées par les établissements qui produisent plus de 10 000 tonnes métriques en équivalent CO₂.

L'inventaire doit être fait selon une méthodologie qui vise à évaluer les différentes pertes et fuites potentielles dans les différents secteurs sensibles (exploitations

7 Le Canada, au niveau fédéral, a réintégré le protocole de Kyoto et l'accord de Paris – COP21 – sous l'égide de Justin Trudeau alors que la présidence Trump mettait en place une politique – si l'on peut appeler cela une politique – dans le cadre du clan climatosceptique, c'est-à-dire pour le renforcement des énergies fossiles (charbon et pétrole).

pétrolière et gazière notamment) avec de nombreuses formules de calcul selon les types de matériel utilisés mis en annexe de la réglementation.

L'inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2013 et les évolutions depuis 1990 est le premier rapport à être préparé conformément aux lignes directrices 2006 du GIEC2, tel que requis selon la version révisée des directives de la CCNUCC pour la notification des inventaires, entérinée lors de la Conférence des parties à Varsovie, en 2013.

Les valeurs actualisées de PRP (potentiel de réchauffement planétaire) ont également modifié la contribution relative de chaque GES au total des émissions. À titre d'exemple, la répartition entre les gaz à effet de serre serait plutôt de 11,6 % pour le CH₄, comparativement à 13,8 % avec les PRP⁸ actualisés. Selon l'importance relative du GES et le changement de PRP, l'effet est plus ou moins important. L'ajout des nouveaux GES n'a pas eu d'impact important sur le niveau des émissions.

En ce qui concerne les modifications méthodologiques, elles touchent surtout les secteurs de l'agriculture et des déchets. Principalement, un changement de taux de production du CH₄ produit par les déchets enfouis, utilisé dans le modèle de calcul des émissions de ce soussecteur, a eu pour effet d'augmenter les émissions.

Aussi, des modifications importantes aux méthodologies de calcul ont été apportées dans le secteur de l'agriculture. Notamment, les lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre. Dix catégories d'animaux ont été intégrées et des mises à jour du nombre de têtes enregistrées par catégorie animale et des mises à jour des facteurs d'émission ont été faites.

La nouvelle méthodologie a eu pour effet d'affecter à la hausse les émissions provenant de la fermentation entérique (CH₄) et de la gestion des fumiers (CH₄ et N₂O). De plus, des changements ont été appliqués dans les modèles, pour le calcul des émissions de la gestion des sols agricoles, entre autres, en ce qui concerne les hypothèses servant au calcul de divers facteurs d'émission, et ont amené une baisse des émissions par rapport à l'ancienne méthodologie⁹ :

→ le secteur qui produisait le plus d'émissions de GES au Québec, en 2013, était celui du transport (routier, aérien, maritime, ferroviaire, hors route), atteignant 34,9 Mt CO₂e, soit 43,0 % des émissions ;

8 Pour cette raison, comme nous l'avons signalé précédemment, le GIEC s'appuie sur la notion de *forçage radiative* (écart entre les rayonnements reçus et émis d'un gaz qui provoque le réchauffement, scientifiquement plus exact, mais plus difficile à appréhender pour tout à chacun).

9 Source : www/mddelcc.gouv.qc.ca/changements/ges/2013/Inventaire1990-2013.pdf

- à lui seul, le transport routier représentait 78,2 % des émissions du secteur du transport, soit 33,6 % des émissions totales de GES ;
- le secteur de l'industrie arrivait en deuxième place, avec 25,0 Mt CO₂e, soit 30,8 % des émissions totales. Dans ce secteur, les émissions se répartissaient comme suit : 53,2 % provenaient de la combustion industrielle, 46,2 %, des procédés industriels et 0,6 %, des émissions fugitives ;
- le secteur résidentiel, commercial et institutionnel (chauffage des bâtiments) se classait au troisième rang, avec 7,7 Mt CO₂e, soit 9,5 % des émissions ;
- les secteurs de l'agriculture, des déchets et de l'électricité produisaient les autres émissions, avec respectivement 7,5 Mt CO₂e, (9,2 %), 5,9 Mt CO₂e, (7,2 %) et 0,21 Mt CO₂e (0,3 %) ;
- en 2013, le dioxyde de carbone (CO₂) constituait 77,7 % de l'ensemble des émissions québécoises de GES. La production de méthane (CH₄) s'établissait à 13,8 %, celle de l'oxyde nitreux (N₂O), à 5,3 %, celle des hydrofluorocarbures (HFC), à 1,7 %, et celle des perfluorocarbures (PFC), à 1,5 %. Les autres GES, soit l'hexafluorure de soufre (SF₆) et le trifluorure d'azote (NF₃) totalisaient 0,1 % des émissions totales.

La baisse de 8,6 % des émissions de GES, depuis 1990, est principalement attribuable à la diminution des émissions du secteur de l'industrie, du secteur du chauffage résidentiel, commercial et institutionnel et du secteur des déchets.

◆ Les objectifs

Le Québec agit déjà comme chef de file avec sa cible de réduction de GES de 20 % sous le niveau de 1990 d'ici 2020. Plus récemment, le Québec souhaite réduire les émissions de GES de 80 à 95 % sous le niveau de 1990 d'ici 2050.

Le Québec a été un précurseur en Amérique du Nord en donnant un prix au carbone dès 2007 par l'instauration d'une redevance sur les carburants et les combustibles fossiles. Il a ensuite mis sur pied un système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre (SPEDE) en 2013, qu'il a lié à celui de la Californie en 2014, donnant ainsi naissance au plus grand marché du carbone en Amérique du Nord, auquel pourraient se joindre d'autres juridictions nord-américaines dans un ensemble dénommé *Western Climate Initiative* (WCI).

8.3.2 Les cibles visées

Le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE), auquel sont assujetties les grandes industries émettrices, le secteur de l'électricité et celui de la distribution de carburants et de combustibles fossiles, couvre près de 85 % des émissions de GES du Québec.

8.3.3 Les acteurs prioritaires d'actions

En dehors des gros émetteurs de gaz à effet de serre, qui interviennent sur le marché carbone, le Québec a lancé deux actions spécifiques :

1. un projet de loi visant l'augmentation du nombre de véhicules automobiles zéro émission au Québec, afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants ;
2. le programme d'inspection et d'entretien des véhicules automobiles lourds (PIEVAL) a pour but d'améliorer la qualité de l'air, particulièrement en milieu urbain, en réduisant les émissions de particules, de composés organiques volatils (COV) et de monoxyde de carbone (CO) produites par les véhicules lourds. Il assure aussi un rôle non négligeable dans la lutte contre le changement climatique puisque l'entretien adéquat des véhicules réduit également leur consommation de carburant et donc leurs émissions de gaz à effet de serre.

8.3.4 Les modes d'organisation spécifiques

Doté très tôt d'un marché carbone, le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE) de gaz à effet de serre (GES), le Québec en a fait le fer de lance de sa politique de réduction des gaz à effet de serre.

Le Québec a fait le choix de verser au Fonds vert (*Green Climate Fund*) la totalité des revenus issus des ventes aux enchères du marché du carbone, afin de financer la mise en œuvre du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques (PACC 2013-2020).

Les émetteurs sont les personnes ou les municipalités qui exploitent un établissement dont les émissions annuelles de GES, excluant les émissions de CO₂ relatives à la combustion de la biomasse, sont égales ou supérieures à 25 000 tonnes équivalent CO₂ (t CO₂e) et sont assujetties au SPEDE, contre 10 000 t équivalent CO₂ pour la déclaration dans l'inventaire, tout déclarant n'a pas obligatoirement accès au marché.

Tout émetteur assujetti, de même que tout participant (personne non assujettie désirant acquérir des droits d'émission de GES sur le marché), doit s'inscrire au SPEDE en soumettant une demande au système CITSS (*Compliance Instrument Tracking System Service*, service de vérification de la conformité pour les échanges).

Le marché du carbone vise les entreprises des secteurs de l'industrie et de l'électricité qui émettent 25 000 tonnes métriques équivalentes CO₂ ou plus par année (alumineries, cimenteries, producteurs d'électricité, etc.) et doivent

couvrir les émissions de GES attribuables à leurs activités, de même que les distributeurs de carburants et de combustibles fossiles qui doivent couvrir les émissions de GES relatives à la combustion de l'ensemble des produits qu'ils distribuent au Québec (essence, diesel, propane, gaz naturel et mazout de chauffage). Il est également ouvert à d'autres personnes, physiques ou morales, qui désirent y participer, même si elles n'ont pas d'obligation réglementaire.

Le gouvernement établit des plafonds annuels globaux d'unités d'émission de GES (limite maximale d'émission). Ces plafonds diminuent progressivement au fil des ans.

Les entreprises assujetties doivent se procurer des droits d'émission pour chaque tonne émise dans l'atmosphère.

Les entreprises de certains secteurs exposées à la concurrence nationale et internationale reçoivent gratuitement des unités d'émission de GES en fonction de leur niveau de production. Les entreprises qui parviennent à réduire leurs émissions de GES en dessous du nombre d'unités allouées (par exemple, en développant des technologies vertes ou en utilisant des procédés moins polluants) peuvent les vendre sur le marché du carbone à d'autres entreprises dont les émissions de GES ont dépassé leur allocation.

Le nombre d'unités allouées gratuitement aux émetteurs admissibles diminue progressivement, afin de les inciter à faire des efforts supplémentaires pour réduire leurs émissions de GES.

Dans le but d'atténuer les répercussions du SPEDE sur la compétitivité du secteur industriel québécois et d'éviter les fuites de carbone, les émetteurs appartenant aux secteurs d'activité suivants bénéficient d'une aide sous forme d'unités d'émission de GES distribuées gratuitement :

- > aluminium ;
- > chaux ;
- > ciment ;
- > chimie et pétrochimie ;
- > métallurgie ;
- > mines et bouletage ;
- > pâtes et papiers ;
- > raffinage du pétrole ;
- > fabrication de contenants de verre, d'électrodes, de produits de gypse et certains établissements du secteur agroalimentaire.

Les producteurs d'électricité thermique, qui ont signé avant le 1^{er} janvier 2008 des contrats d'approvisionnement à long terme, dont le prix est prédéterminé et

pour lesquels aucune clause n'est prévue relativement à la répartition de coûts découlant d'une réglementation sur les émissions de GES, peuvent également recevoir gratuitement des unités d'émission de GES.

Le gouvernement du Québec peut tenir des ventes aux enchères d'unités d'émission de GES individuellement ou conjointement avec l'ensemble des gouvernements avec lesquels il aura conclu une entente de liaison des marchés du carbone, comme c'est le cas avec la Californie. Généralement, il y a quatre enchères par an.

Le prix minimal d'une enchère est fixé chaque année. Dès l'entrée en vigueur du SPEDE en 2012, ce prix minimal a été fixé à 10 \$ CAN, soit le même montant, en dollars américains, qu'en Californie. Le règlement sur le SPEDE prévoit une augmentation annuelle de ce prix de 5 %, plus l'inflation, jusqu'en 2020. Les lots mis en vente comprennent 1 000 unités d'émission chacun et sont composés d'unités d'émission de GES de chacun des marchés impliqués dans la vente. Il ne sera pas possible de les différencier selon leur origine.

La réglementation québécoise et californienne prévoit la création d'un compte de réserve afin de prévenir une hausse trop importante du prix des unités d'émission de GES. Ces dernières seront vendues par le processus de vente de gré à gré. Il pourrait y avoir jusqu'à quatre ventes par année, soit chaque trimestre. Toute vente de gré à gré sera réservée uniquement aux émetteurs du Québec ou de la Californie. Les unités achetées étant versées directement dans le compte de conformité de l'émetteur, elles devront servir à des fins de conformité réglementaire de celui-ci.

Les crédits dans le cadre de protocoles compensatoires de réduction de gaz à effet de serre ne sont éligibles que s'ils sont vérifiés par tierce partie. Pour l'heure, le Québec a établi trois protocoles relatifs au lisier, au méthane des stockages de déchets et pour les substances qui appauvrissent la couche d'ozone.

Le marché du carbone devient un outil de fiscalité verte qui permet tout à la fois de réduire les émissions de GES et de développer tout un secteur stratégique pour le développement économique.

8.3.5 Les résultats obtenus si ceux-ci sont disponibles

Les émissions déclarées couvrent 85 % des émissions, avec des résultats variés.

◆ Le transport

Ce secteur inclut le transport routier, aérien intérieur, maritime intérieur, ferroviaire et hors route ainsi que le transport par pipeline du gaz naturel. En conformité avec les lignes directrices du GIEC, les émissions liées au transport

aérien international et maritime international ne sont pas comptabilisées dans les inventaires de GES.

Au Québec, le secteur du transport est le principal émetteur de GES. Ses rejets atteignaient 34,9 Mt CO₂e, en 2013, produisant ainsi 43,0 % des émissions québécoises de GES. Les GES de ce secteur proviennent des combustibles fossiles (essence, diesel, huile lourde, propane, gaz naturel, etc.) utilisés comme carburants. À titre comparatif, les émissions canadiennes du secteur du transport représentaient 28,0 % des émissions totales de GES en 2013. À lui seul, le transport routier, qui comprend les motocyclettes, les automobiles, les camions légers et les véhicules lourds, a rejeté 27,3 Mt CO₂e dans l'atmosphère en 2013, soit 78,2 % des émissions provenant du transport.

◆ L'industrie

La combustion de divers combustibles ainsi que les procédés industriels sont les principaux facteurs de production des émissions de GES dans ce secteur. On y retrouve également les émissions fugitives qui proviennent du transport et de la distribution du gaz naturel et des torchères associées au raffinage du pétrole. Les émissions de GES produites par l'utilisation de solvants et d'autres produits, qui étaient présentées séparément dans les bilans précédents, sont maintenant incluses dans le sous-secteur des procédés industriels.

Au Québec, le secteur de l'industrie vient au deuxième rang quant aux émissions de GES, après celui du transport, avec des rejets évalués à 25,0 Mt CO₂e en 2013, soit 30,8 % des émissions totales. Pour le secteur de l'industrie, 53,2 % des émissions proviennent de la combustion, 46,2 % des procédés et 0,6 % des émissions fugitives. Les émissions de GES du secteur de l'industrie ont diminué de 21,8 % entre 1990 et 2013.

◆ La combustion industrielle

Ce sous-secteur comprend les émissions industrielles provenant de l'usage de combustibles fossiles à des fins énergétiques pour la production de biens ainsi que les émissions qui émanent des centrales thermiques exploitées par les entreprises privées.

De 1990 à 2013, les émissions du sous-secteur de la combustion industrielle ont diminué de 25,6 %, passant de 17,9 à 13,3 Mt CO₂e. Cette baisse est attribuable en partie à l'amélioration constante de l'efficacité énergétique et à des substitutions de combustibles, dont l'utilisation accrue de la biomasse pour laquelle les émissions de CO₂ sont exclues du bilan.

◆ Les procédés industriels

Ce soussecteur englobe les émissions provenant de l'utilisation non énergétique des combustibles ainsi que les GES émis comme sousproduit dérivant directement des procédés industriels. Il comprend également les émissions de GES utilisés à différentes fins, telles que la réfrigération et la fabrication des mousses plastiques. Également, les émissions de GES produites par l'utilisation de solvants et d'agents propulseurs et anesthésiques se retrouvent dans ce soussecteur.

De 1990 à 2013, les émissions de GES provenant des procédés industriels ont diminué de 17,1 %, passant de 13,9 Mt CO₂e en 1990 à 11,6 Mt CO₂e en 2013. Cette baisse est liée principalement à des améliorations technologiques apportées dans les alumineries et à la fermeture, en 2007, de la dernière usine de fabrication de magnésium au Québec.

◆ Le secteur résidentiel, commercial et institutionnel

Ce secteur produit des GES principalement lorsque des combustibles fossiles sont utilisés pour chauffer les édifices. Les autres émissions de ce secteur proviennent de diverses activités, telles que la cuisson dans les restaurants et les émissions de CH₄ et de N₂O produites pendant l'utilisation de la biomasse, principalement pour le chauffage résidentiel. Au Québec, ces émissions peuvent varier beaucoup d'une année à l'autre, particulièrement en fonction des températures hivernales.

◆ L'agriculture

Ce secteur comprend les émissions de GES provenant de la digestion des animaux (fermentation entérique), de la gestion du fumier et de la gestion des sols agricoles. Les émissions de CO₂ provenant des sols agricoles sont incluses dans le secteur de l'affectation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie, à l'exception de celles provenant du chaulage et de l'application d'urée et d'autres engrais carbonés.

Au Québec, en 2013, le secteur de l'agriculture a rejeté 9,2 % des émissions de GES dans l'atmosphère, soit 7,5 Mt CO₂e. La fermentation entérique, la gestion des sols agricoles ainsi que la gestion du fumier ont produit la plus grande part de ces émissions, soit respectivement 42,8 %, 28,1 % et 25,2 % du total du secteur. La nouvelle source d'émission suivie, c'est-à-dire le CO₂ attribuable au chaulage et à l'application d'urée et d'autres engrais carbonés, a produit quant à elle 3,9 % des émissions du secteur de l'agriculture.

◆ Les déchets

Ce secteur comprend les émissions de GES produites par la décomposition des déchets solides après leur enfouissement, le traitement des eaux usées et l'incinération des déchets.

Le secteur des déchets a produit 7,2 % des émissions totales de GES au Québec en 2013, soit 5,9 Mt CO₂e, principalement sous forme de CH₄ et de N₂O. L'enfouissement des déchets solides, y compris les résidus des usines de pâtes et papiers, en est le principal émetteur, responsable à lui seul de 92,7 % des émissions de ce secteur en 2013, soit 5,4 Mt CO₂e. De ces émissions, 25 % sont attribuables à l'enfouissement des résidus des usines de pâtes et papiers (1,4 Mt CO₂e).

Pour sa part, le traitement des eaux usées a produit 4,3 % des émissions du secteur des déchets en 2013, tandis que l'incinération des déchets en a produit 3,0 %.

◆ L'électricité

Ce secteur comprend les émissions associées à la production de l'électricité par les services d'utilité publique qui recourent aux centrales électriques de type thermique, lesquelles fonctionnent à partir de combustibles fossiles. Les émissions provenant des centrales thermiques exploitées par les entreprises privées sont, quant à elles, compilées dans le secteur de l'industrie.

Soulignons qu'en 2013, 91 % de la puissance électrique installée au Québec était de source hydraulique. En 2012, les entreprises d'utilité publique produisant de l'électricité ont rejeté 0,21 Mt CO₂e, soit 0,3 % des émissions québécoises.

◆ L'affectation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie

Ce secteur rend compte des flux de GES entre l'atmosphère et les terres aménagées du Québec ainsi que des émissions attribuables aux changements d'affectation des terres.

Cela comprend l'évolution du patrimoine forestier, la conversion des forêts et des pâturages, l'abandon des terres exploitées, l'émission et l'absorption de CO₂ par les sols ainsi que les incendies de forêt. Les émissions de ce secteur ne sont pas incluses dans le total des émissions québécoises, conformément aux lignes directrices du GIEC.

8.4 Le plan de réduction des gaz à effet de serre de l'Ontario (Canada)

8.4.1 Les objectifs de chaque programme par rapport aux engagements internationaux

Le Canada ne représenterait que 2 % des émissions de gaz à effet de serre, c'est l'argument donné pour se retirer du protocole de Kyoto et des conventions liées. Cet argument a également permis de développer la recherche et l'exploitation des gaz de schiste¹⁰, ce qui ne sera pas sans conséquence sur les gaz à effet de serre, notamment pour les périodes de 20 à 50 ans, période pendant lesquelles le méthane a un fort pouvoir de réchauffement, au-delà du PRG (pouvoir de réchauffement global) de 100 ans, utilisé dans les mesures traditionnelles (voir tableau 8.1).

Tableau 8.1 Les évolutions sectorielles au Canada

Émissions de GES par secteur économique (en Mt CO ₂ e) (exclus l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie)				
Mt CO ₂ e	1990	2000	2005	2011
Transport	128	155	168	170
Pétrole et gaz	101	150	162	163
Électricité	94	129	121	90
Bâtiments	70	82	84	84
Émissions industries à haute densité énergétique exposées	93	85	87	78
Agriculture	54	66	68	68
Déchets et autres	50	51	49	49
TOTAL NATIONAL GES	591	718	737	702

À l'instar du Québec, l'Ontario s'est engagé dans un programme ambitieux de réduction de gaz à effet de serre.

L'Ontario s'est engagé dans le cadre d'une nouvelle loi en 2016 (O. Reg. 143/16) sur la quantification, le *reporting* et la vérification des émissions de gaz à effet

10 Voir l'article très documenté : « Émissions de gaz à effet de serre liées aux gaz de schiste », de Robert Lafont, rédacteur en chef de la revue de la COFHUAT, *Confédération française pour l'habitat, l'urbanisme, l'aménagement du territoire et l'environnement*, paru dans le n° 34, de janvier 2014, p. 21-24.

de serre pour développer le programme d'échanges de droits d'émissions plafonnés, lequel s'intégrera dans le système WCI (*Western Climate Initiative*).

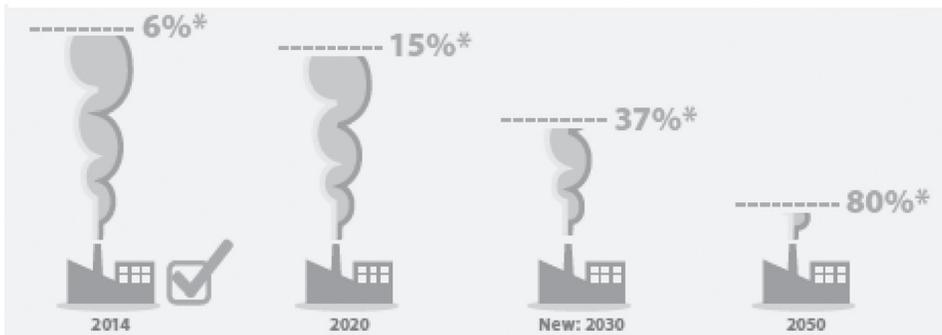
Il vise également -80 % des émissions de 1990 pour 2050.

8.4.2 Les cibles visées

L'Ontario s'inscrit dans un cadre plus volontariste que celui du "business as usual".

Il vise les cibles clairement identifiées dans la figure 8.1.

Les objectifs de réduction de GES de l'Ontario



*par rapport aux niveaux de 1990

Figure 8.1 Les étapes de réduction des gaz à effet de serre de 2014 à 2050

8.4.3 Les acteurs prioritaires d'actions

Le marché carbone a été mis en place en 2015 pour réduire à court terme les cibles de pollution résultant des émissions de gaz à effet de serre. Arrivant tardivement sur ce marché, l'Ontario applique les mêmes règles que celles appliquées au Québec et en Californie.

Ce marché et les politiques publiques de réduction des gaz à effet de serre devraient permettre d'obtenir la réduction de 37 % par rapport à 1990.

Les politiques, qui induisent une baisse des émissions de gaz à effet de serre, mises en œuvre sont les suivantes :

→ 2005 : la création d'une ceinture verte sur 8 093 km² (2 millions d'acres) sur des terres environnementalement sensibles et des réserves agricoles

protégées par la loi où les bonnes pratiques agricoles peuvent être développées ;

- 2008 : un nouveau plan pour développer le train à grande vitesse, le métro, le tram et les bus pour être mis en relation avec les régions urbanisées d'Amérique du Nord et le Grand Toronto Hamilton (en 2014, ces infrastructures étaient en travaux) ;
- 2009 : le "Green Energy Act" engage l'Ontario à développer des énergies renouvelables comme le solaire, les éoliennes, l'hydroélectricité et la biomasse, à développer des emplois verts en devenant le *leader* de la production canadienne d'électricité éolienne et solaire ;
- 2010 : un nouveau programme incite à choisir des véhicules hybrides ou électriques ;
- 2012 : de nouvelles règles d'efficacité énergétique sont mises en œuvre dans le cadre des règlements pour les bâtiments de l'Ontario pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, développer la protection de la qualité de l'air, de l'eau et du sol et préserver l'énergie ;
- 2014 : de nouvelles règles exigent que les carburants contiennent au moins 2 % de biocarburant – produits à partir de soja ou d'huile de cuisson, le montant de biocarburant doit être porté à 3 % en 2016 et à 4 % en 2017 ;
- 2014 : plus de nouvelles centrales à charbon pour produire de l'électricité ;
- 2014 : l'objectif de -6 % de gaz à effet de serre de l'Ontario par rapport à 1990 a été atteint.

8.4.4 Les modes d'organisation spécifiques

Après consultation de la population, les grandes lignes de la stratégie climat de l'Ontario ont été définies comme suit :

1. Développement d'une économie bas carbone prospère basée sur les meilleures techniques existantes, l'innovation scientifique et technique.
2. La participation du gouvernement et son engagement sur les actions.
3. L'usage des ressources efficaces et une société à haute productivité.
4. Une réduction des émissions de gaz à effet de serre au travers des secteurs.
5. S'adapter et prospérer dans un changement climatique maîtrisé.

8.4.5 Les résultats obtenus si ceux-ci sont disponibles

La baisse en Ontario depuis 1990 correspond à 12 Mt CO₂e. À l'époque, l'Ontario était l'État du Canada, le plus industrialisé, les gains obtenus résultent de la fermeture des centrales électriques de production à base de charbon.

L'Ontario fait partie du top 5 des émetteurs du Canada, lesquels réalisent 91 % des émissions, mais il a été dépassé par l'Alberta (producteur de gaz de schiste) tout en représentant 61 % des émissions canadiennes (37 % pour l'Alberta et 23 % pour l'Ontario)¹¹ (voir tableau 8.2).

Tableau 8.2 Les émissions de gaz à effet de serre de l'Ontario

Émissions GES par Province en 1990, 2005 et 2014			
Province/Territory	Émissions GES (Mt CO ₂ e)		
	1990	2005	2014
Ontario	181,8	210,6	170,2

8.5 Les programmes européens sur le changement climatique (PECC)

L'Union européenne est dans une situation unique sur le plan mondial :

- composée de pays souverains, qui réclament, à grands cris de populisme, leur indépendance, leur identité, chaque pays dispose d'une politique spécifique au regard des gaz à effet de serre et une procédure particulière de ratification des traités internationaux tels que la COP21 ;
- en tant que partie prenante, elle est signataire du protocole de Kyoto.

« La Communauté européenne a signé le protocole le 29 avril 1998. En décembre 2001, le Conseil européen de Laeken a confirmé la volonté de l'Union de voir le protocole de Kyoto entrer en vigueur avant le sommet mondial de développement durable de Johannesburg (26 août – 4 septembre 2002). Pour atteindre cet objectif, **la présente décision approuve le protocole au nom de la Communauté**. Les États membres se sont engagés à déposer leurs instruments de ratification en même temps que la Communauté et, dans la mesure du possible, avant le 1^{er} juin 2002. * »

* <http://eur-lex.europa.eu/>

Par un tour de passe-passe dont l'Europe a le secret, le Parlement européen a pu voter massivement pour la ratification de l'accord de Paris alors qu'au 1^{er} novembre 2016, date de la ratification (la signature officielle a eu lieu le 4 novembre 2016), seuls sept pays l'avaient ratifié et avait fourni leurs objectifs de réduction 2030 et 2050.

Cette actualité récente doit être expliquée dans le cadre de l'évolution des engagements européens et nationaux relatifs aux gaz à effet de serre.

11 Ce plaidoyer pro-gaz de schiste provient d'une note du Gouvernement fédéral du Canada dont les visions anticlimatiques se sont développées jusqu'en 2016. En avril 2016, le Premier ministre Justin Trudeau a signé l'accord de Paris, mais le plan canadien fédéral reste à venir pour atteindre les -30 % en 2030.

8.5.1 Une double compétence

« L'article 194 du traité fondateur de l'Union européenne fait de certains domaines de la politique de l'énergie une compétence partagée, ce qui constitue une évolution vers une politique commune de l'énergie. Chaque État membre conserve toutefois son droit "de déterminer les conditions d'exploitation de ses ressources énergétiques, son choix entre différentes sources d'énergie et la structure générale de son approvisionnement énergétique" (article 194, paragraphe 2). »

Au sens de l'article 194, l'Union européenne détermine les axes des politiques énergétiques, chaque État disposant de son droit d'appréciation dans sa politique nationale de l'énergie dans le cadre des deux traités :

- Charbon : le protocole n° 37 clarifie les conséquences financières résultant de l'expiration du traité CECA en 2002 (communauté européenne du charbon et de l'acier, socle fondateur de l'Union européenne) ;
- Euratom constitue la base juridique de la plupart des actions européennes dans le domaine de l'énergie nucléaire.

Il faut rappeler que selon le traité de Lisbonne, la politique européenne de l'énergie a pour principaux objectifs :

- d'assurer le fonctionnement du marché de l'énergie ;
- d'assurer la sécurité de l'approvisionnement énergétique dans l'Union ;
- de promouvoir l'efficacité énergétique et les économies d'énergie ainsi que le développement des énergies nouvelles et renouvelables ;
- et de promouvoir l'interconnexion des réseaux énergétiques.

Du fait de l'objectif numéro 3, l'Union européenne¹² a joué un rôle moteur dans la négociation du protocole de Kyoto faisant partie des 37 pays¹³ qui s'engagèrent de façon concrète à la réduction des gaz à effet de serre. L'Union européenne, lors de la réunion de juin 1998 des ministres de l'Environnement de l'union à 15, a réparti entre ses membres le premier objectif de réduction de 8 % des gaz à effet de serre à l'horizon 2010, accord renouvelé en 2009 par le Parlement européen avec les objectifs suivants à l'horizon 2020 par rapport aux niveaux de 2005 (voir tableau 8.3, ci-contre).

Il en résulte que l'Union européenne :

- est signataire des accords de la convention des Parties et notamment la COP21, dit accord de Paris, qu'elle a fait ratifier par le Parlement européen ;
- ne dispose que peu de moyens de pression à l'égard des pays européens qui ne veulent pas le ratifier, sauf à appliquer des pénalités financières ou des condamnations pour non-respect des traités.

12 Union européenne à 15 pays lors de la ratification de 2002.

13 Notamment le Japon, la Russie, les États-Unis sous la présidence de Bill Clinton ont signé le protocole de Kyoto mais ne l'ont pas ratifié du fait de l'opposition du Sénat US.

Tableau 8.3 Répartition en pourcentage des limitations des GES pour 2020 par rapport à 2005

Pays	Limites d'émission de gaz à effet de serre fixées aux États membres pour 2020 par rapport aux niveaux d'émission de gaz à effet de serre de 2005
Irlande	-20 %
Luxembourg	-20 %
Danemark	-20 %
Suède	-17 %
Autriche	-16 %
Finlande	-16 %
Royaume-Uni	-16 %
Pays-Bas	-16 %
Belgique	-15 %
Allemagne	-14 %
France	-14 %
Italie	-13 %
Espagne	-10 %
Grèce	-4 %
Portugal	+1 %
Slovénie	+4 %
République Tchèque	+9 %
Hongrie	+10 %
Estonie	+11 %
Slovaquie	+13 %
Pologne	+14 %
Lituanie	+15 %
Lettonie	+17 %
Roumanie	+19 %
Bulgarie	+20 %

Le cas le plus symbolique demeure celui de la Pologne, dont la dépendance au charbon n'est une découverte pour personne. Selon Novethic¹⁴ : « Le charbon (polonais) couvre 90 % des besoins en électricité. Il représente 50 % du *mix* énergétique global, alors que la moyenne au sein de l'UE est de 16 %. La part des énergies renouvelables est aujourd'hui de 9 %, dont 95 % issues de la biomasse. À l'échéance 2030, la Pologne vise 10 % d'énergie nucléaire, 15 % d'énergie renouvelable et 75 % d'énergie fossile.¹⁵ »

14 Magali Reinert, *La stratégie polonaise du « tout charbon »*, publié le 10 mai 2013.

15 La Pologne est un des pays ayant ratifié l'accord de Paris.

Une telle politique ne manquera pas de poser des problèmes de cohérence au regard de la politique européenne, les excès polonais devront être compensés par des réductions d'autres pays européens, voire d'un « Brexit » à la polonaise.

En octobre 2016, l'Union européenne n'a été rejointe que par 9 pays sur les 28 membres en tant qu'États ratifiant l'accord de Paris alors que l'accord unanime aurait dû être obtenu.

Cet accord est, dès à présent, applicable puisque plus de 79 pays l'ont ratifié (le nombre minimum étant de 55 pays) représentant 60 % des émissions de gaz à effet de serre (55 % au moins nécessaire), grâce notamment à la signature des États-Unis et de la Chine¹⁶.

L'Union européenne, pionnière en matière de mise en œuvre du protocole de Kyoto est-elle en train de perdre pied ?

8.5.2 Un marché d'échanges des émissions innovant qui a perdu de son attractivité ?

Volontariste, dès l'origine, l'Union européenne s'est lancée dans de nombreuses initiatives :

- des objectifs dans le cadre de l'UE à 15 pour 2005 qui ont été tenus (Sixième programme d'action pour l'environnement du 26 janvier 2001) ;
- dès 2007, la décision du Conseil européen du 8 et 9 mars 2007, n° 7224/1/07 définit :
 - « L'engagement ferme et unilatéral¹⁷ de réduction d'au moins 20 % d'ici 2020 (en attendant la conclusion d'un accord multilatéral mondial pour l'après 2012) »,
 - la réduction de 30 % d'ici 2020 à condition que d'autres pays développés s'engagent sur des objectifs comparables et que des pays en développement avancés apportent une contribution adaptée à leurs circonstances nationales ;
- en parallèle, la directive européenne 2003/87 du 13 octobre 2003 met en place les mécanismes de flexibilité prévus par le protocole de Kyoto et prévoit l'intégration des activités aériennes à compter de 2012 (Directive n° 2008 /101 du 19 novembre 2008, JOUE du 13 janvier 2009).

Les mécanismes sont triples et directement inspirés du protocole de Kyoto :

1. le système d'échanges de *quota* d'émissions de GES ;
2. les mécanismes de développement propres (MDP) ;
3. les mises en œuvre conjointes (MOC).

¹⁶ Succès de la fin du deuxième mandat d'Obama, remis en cause par Trump.

¹⁷ Souligné par les auteurs.

Les mécanismes de mises en œuvre conjointes (MOC) selon Carbon Market Watch¹⁸ couvrent des projets situés dans les pays de l'ancienne Union soviétique, comme la Russie et l'Ukraine. La MOC a beaucoup moins de projets que le MDP, mais a néanmoins été marquée par un manque de transparence et une surabondance de crédits ayant une intégrité environnementale très discutable.

Il existe deux types de projets MOC :

- les projets de Voie 1 qui sont approuvés et dont les crédits sont émis par les pays d'accueil eux-mêmes ;
- les projets de Voie 2 qui sont approuvés par le comité de supervision de la MOC (JISC) qui est une organisation internationale, tout comme le conseil exécutif du MDP.

Ce réseau d'ONG écrit : « Cela est particulièrement vrai pour les projets qui sont exécutés dans le cadre MOC Voie 1, étant donné qu'il n'y a pas de contrôle international et que les pays peuvent approuver les projets et émettre autant de crédits qu'ils le souhaitent. On a constaté une croissance exponentielle de la délivrance de crédits MOC Voie 1 en Russie et en Ukraine. Cela est troublant parce que les unités de réduction d'émission (URE) sont éclipsées par les unités de quantité attribuées (UQA). En d'autres termes, les pays, avec un important excédent d'UQA (comme la Russie et l'Ukraine) peuvent utiliser le MOC pour un « blanchiment d'air chaud ». Cela porte non seulement atteinte à l'intégrité environnementale, mais menace également la viabilité des marchés du carbone. »

En d'autres termes, les unités de quantité attribuées et créées par les pays d'émission de MOC voie 1 correspondent à de la fausse monnaie. C'était le reproche que nous faisons aux représentants américains lors des premières discussions sur l'ISO 14064 en l'absence de tout accord pour la fixation de plafonds d'émission, et l'Europe la faite (la fausse monnaie) !

Le système d'échanges de *quotas* d'émissions a été mis en place au 1^{er} janvier 2005 et les entreprises pouvant y participer étant les industries des secteurs de l'énergie, des métaux ferreux, des minéraux et du papier, et de l'aviation à partir de 2012. Cet outil doit permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre à moindre coût, grâce aux mécanismes du marché. La quantité totale de *quotas* à allouer est fixée par chaque État membre dans un plan national d'allocation des *quotas* (PNAQ).

18 Réseau de surveillance des marché du carbone relie aujourd'hui plus de 800 ONG et universitaires dans 68 pays, centre de réseau installé à Bruxelles.

Les résultats ne sont guère incitatifs puisque tous les experts considèrent que seul un prix incitatif de 45 € la tonne de CO₂ *a minima* serait à même de rendre incitatifs les énergies renouvelables (voir figure 8.2).

HISTORIQUE DES PRIX DES QUOTAS



Figure 8.2 Prix du carbone sur le marché européen
(source : ICE Futures Europe)

8.5.3 Les cibles visées

Le Commissariat général du développement durable¹⁹ a publié un rapport, lequel reprend de nombreuses informations que nous avons par ailleurs mais qui précisent certains décalages notables.

Il rappelle l'engagement 2020 dit des trois fois vingt (il y a une vraie créativité chez nos têtes pensantes !) selon trois objectifs :

- une réduction de 20 % des émissions de GES par rapport à 1990 ;
- une augmentation à 20 % de la part des renouvelables dans la consommation énergétique finale brute. Cet objectif est traduit en objectifs nationaux dans les différents États membres ;
- une augmentation de 20 % de l'efficacité énergétique. Cet objectif correspond à une diminution de 20 % de la consommation énergétique primaire par rapport à un scénario de référence établi en 2007.

¹⁹ Commissariat général au développement durable, *Chiffres clés du climat France, Europe et Monde*, édition 2018.

◆ Dans le cadre de l'ambitieux paquet 2030

Le Conseil européen des 23 au 24 octobre 2014 a approuvé le cadre d'action des politiques du climat et de l'énergie pour la période 2020-2030 qui définit trois objectifs à l'horizon 2030 :

- une réduction de 40 % des émissions de GES par rapport à 1990 ;
- une augmentation à 27 % de la part des renouvelables dans la consommation énergétique finale brute ;
- une augmentation de 27 % de l'efficacité énergétique – soit une diminution de 27 % de la consommation d'énergie primaire par rapport au scénario de référence établi en 2007.

8.5.4 Les modes d'organisation spécifiques

La traduction législative du paquet énergie-climat 2030 est actuellement en négociation (en 2018, note des auteurs). La Commission a, en particulier publié en novembre 2016 un ensemble de propositions législatives sur les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, l'organisation du marché de l'électricité et la gouvernance de l'Union de l'Énergie. La proposition de révision de la Directive Efficacité Énergétique porte à 30 % l'objectif d'efficacité énergétique pour 2030.

8.5.5 Les résultats obtenus si ceux-ci sont disponibles

◆ Objectif 1 : réduction de 20 % des gaz à effet de serre en 2020 pour atteindre 40 % en 2040

Le Commissariat général DD (CGDD) est extrêmement prudent et se contente de reprendre les grands engagements. En sachant que, dès à présent, l'Allemagne a annoncé qu'elle n'atteindrait pas son objectif pour 2020, notamment en raison de la fermeture des centrales nucléaires, il est difficile de disposer de projections réalistes au niveau européen. Les seules statistiques disponibles ne donnent pas de tendances par rapport aux périodes visées.

Tout au plus, nous pouvons constater un effet plateau, la période 2015-2020 ne conduisant à des réductions de GES qu'en raison de motif conjoncturel tel que le prix du pétrole.

« En osant affirmer que les objectifs fixés sont suffisants, la Commission européenne fait basculer la politique de l'UE dans le déni climatique et le négationnisme scientifique. Les données scientifiques dont nous disposons, notamment celles réunies par le GIEC, sont claires : l'UE, tout comme les autres

puissances économiques de la planète, est invitée à s'orienter le plus rapidement possible vers une décarbonisation complète de son économie. Les objectifs fixés ne le permettent pas, un objectif de 40 % de réduction d'émissions d'ici à 2030 revient à une réduction effective d'à peine 33 % compte tenu des surplus considérables de quotas existant sur le marché carbone européen » écrit Mediapart avec une claire vision des limites institutionnelles. Pour être à la hauteur des objectifs affichés lors de la COP21 – notamment en tant que membre de la coalition mondiale de la plus « haute ambition », qui plaide pour une limitation du réchauffement global à 1,5 °C – l'UE doit revoir ses outils de régulation (prix du carbone par exemple), ses objectifs d'efficacité énergétique mais aussi de développement des énergies renouvelables pour 2030, estime le WWF. Alors que 9/10^{es} de l'électricité nouvelle installée dans le monde est renouvelable, il est temps d'accélérer la transition énergétique européenne. Un si faible objectif revient également à repousser à l'après 2030 l'essentiel des efforts à mener pour obtenir une réduction de 80 % des émissions en 2050 par rapport à 1990 – le minimum exigible de l'UE selon les données du GIEC. À supposer que l'objectif de -40 % d'ici à 2030 soit atteint, il faudrait encore diviser quasiment par trois les émissions de l'UE entre 2030 et 2050. Ce qui revient à planifier une diminution de 5 % par an de 2030 à 2050 – ce que personne ne sait faire et ne peut garantir – alors qu'un effort continu dans le temps permettrait de tableur sur un taux de réduction d'émissions plus raisonnable de 2,5 % par an : pour 2030, le taux planifié est d'à peine 1,3 % par an (voir figure 8.3).

Évolution des émissions de GES dans l'UE 28 et trajectoire des objectifs 2020 et 2030

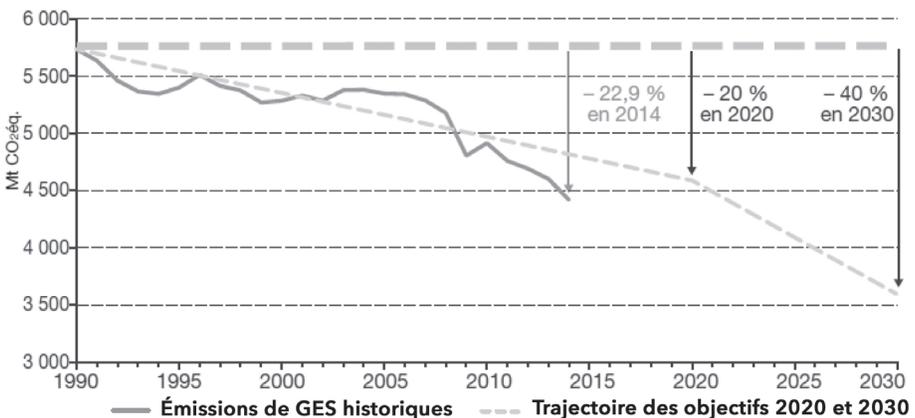


Figure 8.3 Les trajectoires souhaitées par l'Europe
(source : Eurostat et Commission européenne)

◆ **Objectif 2 : augmentation à 20 % dans la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale brute**

On peut dire, dès à présent, que cet objectif ne sera pas atteint (voir figure 8.4).

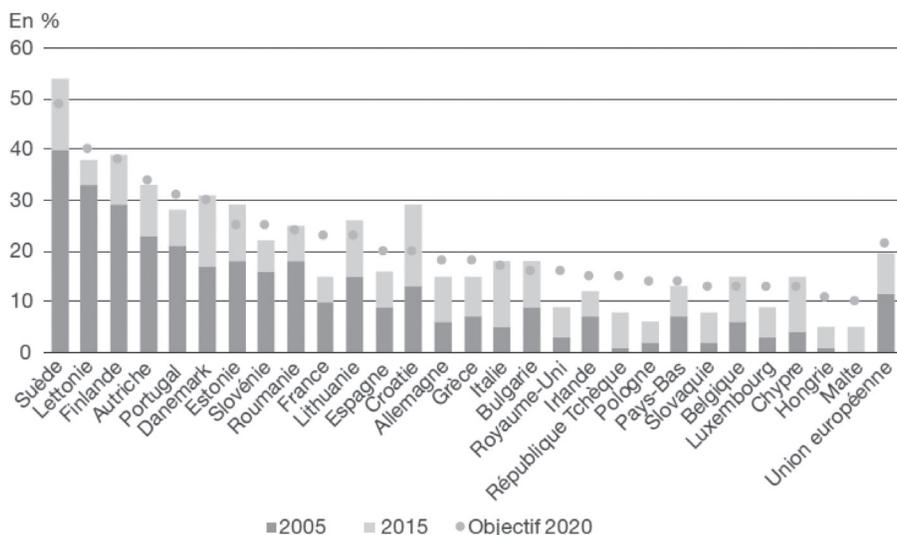


Figure 8.4 Part des renouvelables dans la consommation énergétique des États membres (source : Eurostat)

La bonne élève est la Croatie, suivie de l'Estonie et du trio Autriche, Finlande et Danemark. Parmi les membres fondateurs, seule l'Italie reste dans l'objectif.

◆ **Objectif 3 : une augmentation de 20 % de l'efficacité énergétique.**

Cet objectif correspond à une diminution de 20 % de la consommation énergétique primaire par rapport à un scénario de référence établi en 2007.

Le ministère résume le rapport du CGDD (Commissariat général du développement durable) sur l'efficacité énergétique : « L'efficacité énergétique est définie comme le rapport entre une quantité de biens ou de services et l'énergie consacrée à leur obtention. Son indicateur usuel au niveau macro-économique est "l'intensité énergétique", ratio de la consommation d'énergie au PIB. Corrigée des variations climatiques, la consommation énergétique finale a diminué de 0,3 % par an en moyenne entre 2000 et 2016, tandis que le PIB a crû de 1,1 % à

prix constants. L'intensité énergétique finale a donc décru de 1,4 % en moyenne annuelle. Son niveau est proche de celui observé en Allemagne. L'efficacité énergétique s'est améliorée à la fois dans le résidentiel, les transports et le secteur productif. »

Ce tableau presque idyllique doit être corrigé par les tendances à long terme tels que l'exprime l'Insee : « Ces gains de productivité matières sont en grande partie expliqués par la baisse de l'intensité pétrole de la production française, de 1,5 % par an en moyenne entre 1990 et 2008. » La quantité de pétrole nécessaire à la production d'un euro de PIB dépend fortement de la structure de l'économie et de la répartition sectorielle de la production. Ainsi, la baisse de l'intensité pétrole en France est en partie imputable à la hausse du secteur tertiaire, moins consommateur d'énergie et donc de produits pétroliers, dans le PIB. Autrement dit, les résultats actuels, lesquels sont inférieurs à l'objectif de 1,5 % annuels, ne sont que le reflet de la diminution de l'intensité énergétique en France, le secteur tertiaire étant, par nature, d'une moindre intensité énergétique que l'industrie. De plus, les statistiques ne prennent pas en compte les importations. « On estime ainsi que 40 % des émissions induites par la demande finale intérieure française auraient ainsi lieu à l'étranger, une fois prises en compte les émissions liées aux importations » écrit l'Insee²⁰.

8.6 Les mécanismes de développement propre (MDP) gérés par l'UNFCCC

Les mécanismes de développement propres (MDP) – CDM – Clean Development Mechanisms en anglais – résultent du protocole de Kyoto, lequel prévoit des dispositions pour réduire les émissions des pays de voie en développement, non soumis aux limitations d'émissions.

Les pays industrialisés, soumis aux limitations du protocole de Kyoto « payent pour des projets qui réduisent ou évitent des émissions dans les nations les moins riches et sont récompensés par des crédits qu'ils peuvent utiliser pour atteindre leurs propres objectifs d'émissions. Les pays receveurs bénéficient gratuitement de technologies avancées

Le projet sera certifié lorsqu'il sera fait la preuve d'une aptitude mesurable à long terme de réduction des émissions et promettre que ces réductions soient additionnées à celles déjà produites.

20 Pierre Greffet, Céline Randriambololona, Amélie Mauroux et Pierre Ralle, « Définir et quantifier l'économie verte », Insee, 2012.

Les projets paraissent nombreux – 12 500 en 2017 – et sont très variés dans leurs destinations et par le montant des émissions évitées. Les destinations sont les suivantes :

- > Haïti avec 5 projets ;
- > en passant par les îles Fidji avec 7 projets ;
- > le Brésil ;
- > l'Inde ;
- > la Chine (?)

On voit que les BRICS (Brésil, Russie – sauf la Russie qui bénéficie des fonds européens dans les conditions décrites précédemment – Inde, Chine et Afrique du Sud) en ont largement profité ainsi que l'Arabie saoudite et Israël (géopolitique oblige).

Les montants des crédits octroyés sont assez variables et les réductions variées si 5 projets sont supérieurs au million de tonnes par an, la moyenne des projets s'établit à environ 130 000 t d'émissions faisant l'objet de certificats.

Pour mesurer la crédibilité d'un mécanisme, il est important de le confronter aux faits. La préparation de la COP21 a été l'occasion de nombreuses conférences et celle de l'institut Veolia²¹ du 9 novembre 2015 avait attiré notre attention. Malgré une assistance clairsemée, de nombreuses interventions ont bien éclairé le sujet et notamment la présentation de John Parkin, directeur adjoint de la division « Installations et Ingénierie » du département « Nettoyage et Déchets solides » (DSW) de la municipalité d'Ethekwini (Durban) (le client dans le jargon des projets).

Veolia, à l'instar des professionnels des déchets, considère depuis de nombreuses années que le méthane des décharges et, notamment, celles des collectivités locales représente un gisement inexploité. Gaël Giraud, chef économiste à l'AFD, a résumé ainsi les enjeux de l'exploitation du méthane par secteurs prioritaires :

- > production et transport des énergies fossiles :
 - > agir sur les mines de charbon en récupérant le « grisou »,
 - > récupérer le gaz des torchères ;
- > traitement des déchets :
 - > valorisation du compost,
 - > récupération du méthane,
 - > ventilation des rizières,
 - > contrôle des émissions du bétail ;
- > secteur agricole avec notamment les rizières.

21 L'institut Veolia est un *Think Tank* de prospective environnementale, supporté par la fondation Veolia.

Cela devrait permettre une diminution entre 15 et 25 % des émissions de méthane, au niveau mondial, avec un prix de 10 \$ la tonne de CO₂.

Selon lui, les principaux obstacles à cette prise en compte de la réduction des émissions de méthane, seraient les suivants :

- une prise de conscience limitée sur le rôle du méthane au niveau mondial ;
- pour le secteur des déchets :
 - un manque de connaissances sur ce potentiel par les autorités locales,
 - la collecte des déchets n'est pas assurée correctement,
 - les projets sont de dimension limitée,
 - le manque d'expertise et de conseil indépendant (où pour le moins, l'absence de conviction sur le rôle essentiel du conseil indépendant – non étatique ou para-étatique – celui-ci est souvent réalisé dans les projets souvent par des agences nationales, pleines de bonne volonté mais sans savoir-faire en matière de conseil et surtout d'ingénierie),
 - les difficultés de financement par les banques locales peu familiarisées au sujet et à l'innovation ;
- pour le secteur des mines de charbon et l'exploitation pétrolière :
 - le manque d'incitations financières,
 - le manque de normes et de réglementation,
 - le manque de *leadership* politique et l'entrepreneuriat (étude sur la Chine) ;
- pour le secteur agricole :
 - le besoin de renforcer la recherche sur l'alimentation bovine,
 - avoir accès aux technologies simples.

Nous ne pouvons que souscrire à son analyse. Voyons l'expérience en MDP/CMD de la ville de Durban.

La communauté de Durban est une zone côtière de 2 297 km² sur 98 km de côtes à l'est de l'Afrique du Sud, 55 % de la municipalité est rurale et elle comprend 3,5 millions d'habitants dans 925 000 logements, 32 % de la population active est au chômage.

Une réflexion d'un scientifique (Robert Eden) fournit les valeurs suivantes : « Environ 6 à 10 m³ de méthane sont produits par tonne de déchets pendant 10 à 15 ans. » Cela représente grossièrement 500 Nm³/h²² pour 1 Mt de déchets et 1 MW par 700 Nm³.

22 Unité de volume de gaz par heure en mètre cube en fonction de la pression.

Veolia a monté le premier projet de mécanisme de développement propre sur la base de l'exploitation du méthane d'une décharge afin de produire de l'électricité sur le site de la décharge de Mariannahill afin de faire tourner une centrale de 1 MW, ainsi qu'une deuxième unité sur la décharge de Bisasar Road pour 6,5 MW.

Le processus MDP est loin d'être simple ; le dossier suppose différentes étapes avec des étapes conditionnelles, des dossiers d'évaluation, des commissions publiques, les vérifications, avant d'être inscrit sur le programme des MDP du conseil de l'UNFCCC. Selon l'interlocuteur de la ville de Durban, un vrai loup dans une bergerie. Le dossier induit une forte perte de temps, plus de quatre ans entre la première réunion avec la Banque mondiale jusqu'à l'inscription au programme des MDP. Il y a trop d'intervenants pour un projet, somme toute modeste, avec une débauche de déplacements, de billets d'avion et de réunions avec des interlocuteurs qui changent tout le temps.

Pour donner une idée, le porteur de projet a été en contact avec la Banque mondiale en novembre 2001, la convention n'a pu être passée avec le porteur par la ville de Durban qu'en février 2003. L'accord pour le financement a été donné en octobre 2003. Après des allers-retours, la construction a pu démarrer en janvier 2006, la première vérification intervenant en 2007 puis à nouveau en 2008. La première dotation de crédits intervenants en mars 2013 soit un périple de douze ans.

Pourtant les résultats sont là :

- le méthane détruit correspond à 7 000 000 t ;
- l'électricité générée à 937 539 kWh.

Dans ce projet, pas moins de 8 à 9 structures sont intervenues (les vérificateurs ont été remplacés entre deux vérifications, ce qui n'est pas très professionnel).

Comme tout projet, il y a des avatars : le refroidisseur de gaz perdant 95 litres de liquide par heure.

Ce type de dossier induit des contraintes administratives importantes : voici l'avis du représentant de la ville de Durban :

1. Les règles de passation de marché ne sont pas usuelles et souvent complexes.
2. L'évaluation environnementale est problématique.
3. Les procédures d'enregistrement sont longues, « tendancieuses et pédantes ».
4. Des décisions inconsistantes des organes de surveillance.
5. Pas de relations directes avec les organes centraux (cela vient de changer).
6. Le suivi de gestion onéreux (*monitoring*).

7. Des barrières de langage.
8. Un processus qui n'en finit pas, l'enjeu environnemental vaut-il cette débauche d'énergie administrative ?

Pour aborder ce type de dossier, le représentant de Duban s'est trouvé confronté à :

- une insuffisance des ressources humaines et financières ;
- des conditions climatiques extrêmes ;
- un excès de lixiviat²³ et une mauvaise gestion du site ;
- des problèmes de qualité dans la fourniture des équipements, un manque d'informations partagées (management de projet) ;
- un manque d'expérience et de capacité technique ;
- le développement d'une compréhension du gisement de gaz.

Les leçons qu'en tire ce maître d'ouvrage :

- le besoin d'être appuyé par des experts ;
- il est plus facile de régler des problèmes techniques que des problèmes administratifs ou politiques ;
- la nécessité de faire une prévérification afin d'éviter le stress de la vérification ;
- il faut ajouter un an à toute date fournie ;
- le problème de la trésorerie est préoccupant ;
- le prix des certificats qui s'est effondré de 15 € à 0,22 €/L.

Le projet a deux sources de revenus : la vente des crédits carbone et la vente d'électricité, sans les crédits de carbone, le projet n'est pas viable.

Le projet génère 7,5 MW donnant de l'électricité pour 3 750 maisons, pour un investissement de 8,70 M€ et un coût annuel de 870 000 €, les revenus sont de 3,20 M€ sur la base d'un prix des certificats à 5 €.

23 Le lixiviat (lessive au sens trivial ou percolât en physique) est le liquide résiduel qui provient de la percolation de l'eau à travers un matériau, dont une fraction peut être soluble. Ce matériau traversé peut être, par exemple, une poudre, un corps poreux insoluble ou très faiblement soluble, un amas quelconque de corps solides, avec des fractions liquides et gazeuses... La lessive la plus commune était autrefois obtenue en arrosant des cendres puis en les pressant sur un filtre textile, pour récupérer la partie liquide qui en avait dissous les alcalis, substances nécessaires à la réaction de saponification. Le mot parent lixiviat vient de l'adjectif latin *lixivius*, et du premier de ces deux substantifs, le féminin *lixivia* plutôt que le neutre *lixivium*, qui signifient tous les deux : « lessive, jus de lessive ou de cendres, eau qui sert à laver... » (source : Wikipédia, mot courant dans le domaine des décharges).

Sur cette base, le projet devient positif au bout de quatre ans, dans la mesure où les certificats restent à un niveau suffisant.

De ce cas réel, nous tirons plusieurs enseignements :

1. les institutions internationales ne devraient pas intervenir sur des projets d'une taille inférieure à cent millions d'euros car le prix à payer, tant sur le niveau de risque que sur la lourdeur administrative du projet, ne compense pas les gains potentiels. Des mécanismes plus simples devraient pouvoir être élaborés sur la base des vérifications de dossiers. Une règle simple comme celle du programme canadien où le vérificateur ne peut pas être conseil ou prestataire et est nommé pour six ans, nous semble raisonnable ;
2. une lourde machine administrative n'empêche pas la confusion des genres, SGS se révèle être prestataire du *monitoring* des émissions (mesure des sources) et être vérificateur ;
3. ce type de projet devrait être géré dans des institutions indépendantes dans le cadre d'un mandat du fonds vert par exemple. L'ingénierie financière doit accompagner l'ingénierie technique pour un projet qui demandait une bonne assurance qualité et certainement pas douze ans de procédures.

Selon un rapport remis en 2016 à la Commission européenne, 85 % des projets « mécanisme de développement propre » de Kyoto ne remplissent vraisemblablement pas les objectifs de réduction qu'ils affichent²⁴.

24 "How additional is the Clean Development Mechanism?", Öko-Institut, SEI et INFRAS, report to the EC, Berlin, mars 2016.

9

La finance verte en tant que pilier de la stratégie bas carbone

Nous venons de l'illustrer avec le cas des mécanismes de développement propre (MDP/CDM), le financement de l'environnement et de la stratégie carbone doit mobiliser toutes les ressources financières disponibles. Voici les enjeux tels que le rappelle Arnaud Berger dans une note de synthèse : « Le chiffre de 500 milliards de dollars de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) est souvent cité pour évaluer le besoin mondial en financement de la seule transition énergétique d'ici à 2035, sans parler des autres domaines (eau, assainissement, déchets, agriculture...). En France, un plan d'investissement de 50 milliards d'euros est avancé pour "préparer le modèle de croissance de demain", dont 15 milliards d'euros directement liés à la transition écologique.¹ »

Longtemps, les ONG, les entreprises ont considéré que l'environnement était un domaine public autoépurateur, libre de droits et de devoirs et les finances publiques devaient corriger les erreurs ou les dégâts causés par des activités humaines par une sorte d'autoassurance environnementale de la société. Heureusement, grâce à la mobilisation de quelques-uns, la montée médiatique d'une nature pure et parfaite (Ushuaïa), sa mise en danger par des effluves de pétrole lourd – que l'on oublie de signaler comme toxique et cancérigène – de boues rouges et des déversements sauvages pour gagner quelques euros, ont conduit l'administration puis les politiques à considérer que la planète était un ensemble fini et mise en danger par tous les excès (y compris les miens). Les fonds mis à la disposition des différents ministères – de l'Environnement en passant par le Développement durable pour aboutir à l'Écologie, largement maigrichons, paraissaient être un bon alibi politique pour continuer à servir les intérêts des compagnies mondialisées, les *lobbys* agricoles et les rentes de situation immobilières.

Les entreprises, dont l'activité consiste à produire des services ou des produits pour des marchés, ont de la difficulté à intégrer des externalités dont elles

1 « L'essor des *Green Bonds* : potentialités et limites » d'Arnaud Berger, directeur prospective économie verte et RSE Groupe BPCE (Banque populaire et Caisse d'Épargne).

sont responsables. Si l'on prend le cas des GAFAs (Google, Apple, Facebook et Amazon), la destruction sociale qu'ils provoquent, ne leur est pas imputée sous la forme de destructions d'emplois, de création d'emplois précaires², leurs forces économiques et financières (750 milliards USD) leur permettent même de jouer avec les compétitions fiscales entre États. Cela permet à Adobe de m'avertir mensuellement : « Il s'agit de l'exonération fiscale de transaction la plus récente ayant eu lieu sur votre compte. » À l'instar des laboratoires pharmaceutiques et des industriels du tabac pour la santé, dans le domaine de l'environnement et de climat, il est communément admis que les études climatosceptiques étaient financées par les frères Koch, des milliardaires texans ayant fait fortune dans le pétrole. Le chercheur américain Robert Brulle a réalisé un travail de titan pour retracer l'origine réelle des fonds. Il a montré qu'à côté des frères Koch, il y avait de très nombreuses fondations. François Gemenne, chercheur en sciences politiques à l'ULg³, coauteur du livre *Controverses climatiques*, précise que : « Souvent, on voit que ce sont des fondations financées par des conservateurs qui sont actives par exemple dans le climatoscepticisme, mais aussi pour lutter contre le droit à l'avortement. Le climatoscepticisme rejoint toute une série d'autres positions politiques, généralement dans la sphère ultra-conservatrice du champ politique. »

Hélas, pour la tranquillité des politiques, les scientifiques persistent à annoncer des catastrophes récurrentes avec des phénomènes, sous nos yeux, de tornades, de cyclones avec des intensités jamais vues, des crues centenaires qui deviennent annuelles voire bi-annuelles. Les migrants économiques, qui résultent du libéralisme, viennent s'ajouter aux réfugiés des guerres qui entretiennent les usines d'armement occidentales et qu'accompagnent les réfugiés climatiques.

À la conférence de Copenhague (COP15), dont les travaux ont été sabotés par les États-Unis et la Chine réunis, un engagement de mobiliser cent milliards de dollars par an pour faire face aux besoins du changement climatique était signé, les mécanismes ont été confirmés à la COP21 de Paris. [La finance verte était née.](#)

Comme souvent, une telle initiative s'accompagne d'une liste de mots nouveaux :

Il y a d'abord eu les *Green Bonds*, puis les *Social Bonds*. Aujourd'hui, ce sont des *Climate*, *Blue* ou *Sustainability Bonds* qui pointent leur nez... C'est le produit phare de la finance verte ! Les *Green Bonds* ou obligations vertes émises par des entreprises, des États ou des collectivités permettent de financer des projets d'énergies renouvelables, de transports propres, de gestion des déchets ou

2 Un tiers du personnel d'Amazon recevrait des aides alimentaires (source : *The Guardian*, 27 août 2018).

3 Université libre de Liège.

d'utilisation plus responsable des terres. Et donc, *in fine*, de financer la transition écologique et énergétique.

Des analystes tablent sur 200 à 250 milliards d'ici la fin 2018. Selon Moody's, dans une étude parue début juillet 2018, l'agence de notation prédit une « accélération » de ces émissions pour les prochaines années. La France est en pointe sur ce marché avec près de 50 milliards d'euros d'émissions vertes cumulées depuis 2012. L'Hexagone s'affiche sur la troisième marche du podium au niveau mondial et même comme *leader* à l'échelle européenne.

Les *Social Bonds* – ou obligations sociales – sont naturellement orientés vers le financement des projets destinés à avoir un impact positif, ou à en réduire significativement les impacts négatifs, sur les populations.

Le marché des *Social Bonds* est encore en devenir. Il compte actuellement pour moins de 5 % des émissions dédiées à la transition écologique et sociale. En 2018, une obligation sociale a cependant beaucoup fait parler d'elle : celle de Danone, une première pour un acteur privé. Les trois cents millions d'euros ainsi levés devraient permettre de financer la recherche sur l'alimentation, l'émancipation des populations ou encore l'amélioration de la protection des salariés du groupe.

Dans la version *Green*, les *Climate Bonds*, destinés à avoir un impact sur le changement climatique, représentent quasiment la moitié des obligations vertes. Le *Blue Bond* est la voie qu'a choisie l'île des Seychelles, il y a deux ans, pour protéger son univers marin, crucial pour la survie de sa population et son économie. Un premier test, réalisé avec le soutien de la Banque mondiale, doit lui permettre de financer des activités de pêche durable et la protection d'espaces marins. Dans le même ordre d'idée, les Pays-Bas ont également émis des *Water Bonds* (obligations eau) pour financer leur adaptation à l'élévation du niveau de la mer.

Depuis deux, trois ans on voit émerger les *Sustainability Bonds* (obligations durables), mixant les impacts sociaux et environnementaux ou des *SDG Bonds*, liés aux objectifs de développement durables (ODD) de l'ONU. Ils permettraient par exemple de financer une « transition juste », prenant en compte les mutations de l'emploi et de l'économie liées à la transition écologique. Leur méthodologie reste encore embryonnaire, mais leur développement est très rapide.

Des textes institutionnels apparaissent, les Anglo-Saxons privilégient les chartes ou les engagements volontaires autour des *Green Bond Principles* ou des *Green Loan Principles*. Les Européens s'appuient sur des groupes d'experts comme le HLEGFSF (*High-Level Expert Group on Sustainable Finance*) dit *High Level Group* pour les experts. Un premier texte de principes a été publié en janvier 2018

et a désigné un nouveau groupe afin de définir la taxonomie et les modalités. Le rapport propose :

- la mise en place d'une taxonomie (une classification) des activités et des projets qui seraient durables ;
- la clarification des obligations des investisseurs qui veulent développer le système financier durable ;
- l'amélioration de la divulgation par les institutions financières et les sociétés pour faire savoir comment la soutenabilité est prise en compte dans le système décisionnel ;
- un label européen pour les fonds d'investissement verts ;
- de rendre durable les décisions européennes de surveillance ;
- le développement d'une norme européenne pour les obligations vertes.

Le processus est en cours et nous verrons dans les prochains mois, si les résultats concrets prennent une forme ou une autre. L'Europe apprécie la voie législative, cette voie semble se dessiner tout en mettant en œuvre des labels, ce qui suppose une démarche volontaire. Entre la carotte et le bâton, la voie de la transition énergétique doit être écrite.

Comme nous le verrons, l'initiative est en concurrence avec les actions conduites par l'ISO (notamment la norme [ISO 14030](#) bien engagée), mais également le label TEC, transition énergétique et climat français, mis en place en 2015.

Ce label, même s'il est peu ambitieux et limité dans ses domaines d'activité, a le mérite d'exister. Il est notable car il a pour l'heure (en 2018) exclu les activités liées au nucléaire. Il n'est pas impossible que pour faire flotter le drapeau (français) sur l'océan des projets ruineux et qui handicapent l'avenir, l'EPR ne fasse pas un retour en force.

« Après la démission de Nicolas Hulot, un rapport commandé par ce dernier et le ministre de l'Économie se trouve au centre de l'attention médiatique. Ce dernier, rédigé par un ancien administrateur général du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et un ex-délégué général à l'armement, prévoit la construction de six EPR en France » note *Sciences et Avenir* avec AFP le 30 août 2018.

Notons tout d'abord qu'il existe deux domaines de la finance :

1. Celle des transactions entre banques, de gestion des portefeuilles d'actions ou d'obligations, lesquelles se chiffrent en millions d'euros. Prenons une capitalisation d'une valeur de Sicav actif net (milliers euros) 31.08.18/306 223,19⁴, soit 306 millions d'euros pour une ligne. La banque en question en détient 600 lignes de ce type.

4 Boursorama BNP Paribas Valeurs Françaises Classic C FR0010028902 – BNP Paribas Asset Management France.

Cette finance, dont le niveau de rentabilité pour les établissements financiers est de 10 à 15 % minimum, n'a que peu d'incidence sur l'économie réelle. Les activités interbancaires résultent d'opérations de trésorerie, lesquelles ne créent pas d'activités. Les investissements en actions cotées, pour leur propre compte ou pour celui de leurs clients sous la forme de Sicav, plans d'épargne ou d'assurance-vie, exercent leur pouvoir dans le cadre des assemblées générales par des droits de vote. Le placement d'obligations se fait en fonction de la cote de crédit de l'emprunteur, non de l'investissement. Son effet sur l'emploi est au mieux neutre mais le plus souvent négatif car il s'agit de faire des arbitrages entre revenus et emplois, dans un sens unique pour la suppression de l'emploi. Cette finance très volatile (en moyenne, moins de huit mois dans une société cotée) investit sur des gros projets ou bien en Fonds d'États, lesquels sont par nature liquides. Ils contribuent au financement des déficits publics, comme l'assurance-vie laquelle constitue un matelas pour les déficits. Pour ces raisons, les énarques qui nous gouvernent, n'envisagent qu'une finance verte "*light*", habillant d'oripeaux verts, les actions et obligations actuels en transition écologique.

2. Les banques qui fournissent des crédits aux particuliers et aux PME/PMI, lesquels contribuent à l'emploi local. Dans ces banques, on y trouve le financement des prêts verts pour l'installation de panneaux solaires, d'éoliennes terrestres ou de production de biomasse. Les banques associatives (BPCE en France, GLS en Allemagne) ont toujours été pionnières en la matière, mais cela ne semble pas intéresser les dirigeants. « Les banques fournissent environ 80 % du total des fonds qui sont nécessaires à l'économie européenne », elles doivent être parties prenantes et le fer de lance de la stratégie bas carbone de l'économie⁵.

Nous allons développer ci-après les différents mécanismes qui se mettent en place et, pour cela, nous allons commenter un des documents les plus complets sur le sujet, lequel n'existe qu'en version anglaise : « Ouvrir la voie vers une approche harmonisée de la comptabilité carbone pour le secteur financier, un rapport par la plate-forme carbone Comptabilité Finance » (PCAF)⁶, une structure interbancaire hollandaise. Ce document nous fournira la trame de nos développements et de nos commentaires.

⁵ Note de la fédération européenne des banques (EBF).

⁶ "*Paving the way towards a harmonised Carbon Accounting Approach for the Financial Sector. A report by the Platform Carbon Accounting Financials*" (PCAF).

9.1 Que vient faire un banquier dans le financement de la stratégie bas carbone ?

Les lecteurs bancaiers pourront passer rapidement ce paragraphe, il nous semble utile de rappeler le rôle et les limites du banquier, qu'il pratique la finance ou non. Comme nous l'avons souligné dans l'avant-propos, la finance et plus largement la banque n'a pas toujours été vertueuse. Le prêt avec intérêt a longtemps été interdit par le dogme de l'Église et cette interdiction perdue dans le Coran. Le banquier était, par nature, un *paria* de la société, au même titre que les voleurs, les assassins et les prostitués tous genres confondus. Cette règle a permis à Philippe Auguste d'expulser ses financeurs juifs et banquiers et de saisir leurs biens.

Le banquier a pour métier de réaliser l'intermédiation entre ses fonds propres ou sur les fonds d'autrui (déposants) et des emprunteurs qui s'engagent à rembourser à date déterminée à l'avance, une somme définie que l'emprunteur paiera, majoré d'un taux défini à l'avance, ce taux correspond au coût de l'intermédiation (la rémunération du banquier), à la rémunération du capital prêté et dont une partie peut être reversée au déposant (le moins possible) et la couverture du risque, les opérations sur le futur sans risque n'existent pas. Ce n'est pas l'intérêt en lui-même qu'interdisent les textes religieux mais l'anticipation, la spéculation sur le temps. Tout le reste n'est que sophistication et juridisme.

L'équation est simple :

$$\text{Argent comptant} + \text{temps passé avant le remboursement} = \text{capital plus intérêts} - \text{le risque non couvert}$$

Cette équation permet de caractériser le métier des banques :

- disposer de fonds suffisants en collectant les flux les plus variés, des particuliers aux entreprises ainsi que les fonds des systèmes d'assurance sociale (fonds de pension, caisses de retraite), tout ceci avec un prix de collecte le plus faible possible. Il peut s'agir de fonds d'épargne (entre 10 à 20 % des revenus selon les sociétés et le niveau d'endettement) mais également, les flux de trésorerie. L'ensemble représente les actifs (*assets* en anglais) ;
- le temps doit être adapté au risque⁷, le risque zéro n'existe qu'en cas de compensation immédiate, comme l'achat d'un bien de consommation. Plus le temps passe, plus la valeur de la monnaie subit les fluctuations de sa valeur,

7 À l'origine, le temps était celui entre deux foires – au Moyen Âge – puis celui du crédit interentreprises, avec le mécanisme de l'escompte, tombé en désuétude.

au détriment de l'emprunteur ou du prêteur. Certains crédits ont une durée de cinquante ans voire au-delà, mais ils sont assis sur des ressources garanties comme le livret A en France qui sert à financer le logement social. Le métier du banquier est de disposer d'une rémunération tout en compensant la perte prévisionnelle de la valeur de la monnaie. Longtemps, en économie dirigée, les banques atténuaient les risques d'inflation en obtenant des financements des banques centrales. Aujourd'hui, ce sont les marchés qui sont censés leur donner les moyens de couvrir les risques de dépréciation de la monnaie. La crise de 2008 a montré que les banques peuvent perdre confiance dans les mécanismes et obliger les banques centrales à acheter des titres « pourris » ou à injecter des liquidités dans le système. Le libéralisme bancaire ne semble pouvoir exister, que si les pouvoirs publics sont prêts à payer les pots cassés selon le principe *"Too big to fail"*. La finance internationale, chère à certains politiques, n'est que de la gestion des flux financiers disponibles sur le marché, dans laquelle les banques et les grandes entreprises s'échangent des fonds disponibles sur des durées plus ou moins longues. Son succès médiatique provient de la concentration des flux entre quelques mains, conduisant à des bonus mais aussi à des pertes délirantes – les cinq milliards d'euros de Kerviel, dans une spéculation très rentable (environ 12 % par an du capital investi contre 4 % pour le métier du crédit bancaire classique). À titre d'exemple, la ville de New York diffusait en mai 2018 une publicité qui vantait les services new-yorkais du tourisme, plus importants en nombre d'emplois que ceux de la finance à New York ;

- l'équation doit s'équilibrer par un paiement du capital et des intérêts. Pour cette raison, les crédits à mensualités fixes paient la rémunération du capital avant le remboursement de celui-ci. Le métier de l'emprunteur et l'objet de son achat importent peu au banquier traditionnel, tant que ces facteurs n'affectent pas la capacité du remboursement et le paiement des intérêts. Selon une formule reprise par la FNE⁹ : « La banque traditionnelle finance le risque et le patrimoine » ;
- le risque principal correspond à la perte potentielle de l'ensemble du capital principal et des intérêts. Il en résulte que le premier métier du banquier vise à couvrir le risque de non-paiement du capital et des intérêts. Ce n'est qu'au nom des risques encourus que le banquier, comme le financier, a l'obligation de s'intéresser aux risques environnementaux, identifiés dans les années 1980 à l'occasion des grandes pollutions, largement sous-évaluées

8 « Trop grandes pour faire faillite » est un principe économique (cynique), qui fait porter par la société à travers les impôts la gestion des erreurs de jugement des grandes banques, dont la faillite pourrait entraîner des crises majeures par effet domino.

9 France Nature Environnement pour le 30^e anniversaire de la NEF, finance éthique, banque sans guichet.

en termes tant environnementaux que financiers, puis au risque climatique apparu, dans toute son ampleur, dans les années 1990.

Une publication UBS¹⁰ de 1995 fournie par mon ami et expert suisse Franz Knecht¹¹, décrit par le menu, le processus mis en place pour l'analyse des risques environnementaux. La Suisse pouvait s'appuyer sur une évaluation systématique des impacts environnementaux qui ont nourri la base de données « Ecoinvent, » une des bases de données sur l'analyse du cycle de vie les plus complètes au monde, et comme le précise la présentation, le recours à des ingénieurs environnementaux pour l'analyse des dossiers.

Chaque dossier subit une série de questions selon le processus logique du diagramme d'activité :

1. Le crédit a-t-il un objet avec un risque environnemental important ?
La réponse conduit à s'interroger sur la nature de l'activité en cause – une activité de gestion des déchets à plus de risque environnemental qu'une activité de service comme celle de l'ingénierie industrielle. Si nous poussons la logique à l'extrême, l'ingénierie est responsable d'une conception, laquelle peut avoir des conséquences environnementales et sociales très fortes. Cela signifie qu'il est nécessaire d'analyser l'activité ou le produit sous l'aspect de ses externalités – les effets pour la société – et dans tout son cycle de vie. Les entreprises ont réalisé un fort *lobbying* pour que ces externalités soient prises en charge par la société avec un fonds de mutualisation symbolique, comme ceux créés pour la gestion des déchets ou la taxe sur l'eau. Pour être complète, la réponse doit s'attacher à savoir si le risque environnemental est important. La notion d'importance – "*signifiant*" disent les Anglo-Saxons – doit être appréhendée de plusieurs façons :
 - l'impact potentiel est-il à même de perturber profondément l'environnement ? La substance est-elle toxique et peut-elle créer un effet de choc sur l'environnement, perceptible par la destruction d'éléments vivants dans l'environnement – animaux, humains, vie ? Les pollutions, à la suite d'un accident ou d'un incendie, provoquent des effets de choc dans l'environnement. Plus difficile est la mesure des impacts sur l'environnement par effet d'accumulation et nous avons, à présent, des outils de mesure des effets sur l'environnement à long terme, comme la croissance des algues vertes résultant des excès de nitrate dans l'environnement breton. Les effets de choc et les effets cumulatifs (comme pour les métaux lourds) sont des impacts environnementaux à prendre en compte pour savoir

10 "*Climate Change and the Financial Factor*", Dr Sven M. Hansen, Head of Environmental Management Services, UBS, à l'occasion du sommet pour le Climat à Berlin, mars 1995.

11 Managing Partner CONNEXIS AG, CSR in Business & ESG Advisory St. Jakobs-Strasse 108 CH 4052 Basel – Switzerland.

si les impacts d'une activité sont significatifs ou non. Les spécialistes doivent avoir des réponses à toutes ces questions, selon le niveau des connaissances techniques et scientifiques. Un premier critère peut être fourni par la réglementation, laquelle met un certain temps à prendre en compte les dangers et les risques, celle-ci est établie en étroite concertation avec les syndicats professionnels (les *lobbys*), lesquels commencent par nier l'évidence avant de trouver un accord *a minima* ;

- l'impact se mesure également au travers du cycle de vie du produit et dans la chaîne de relation client-fournisseurs pour les activités. Les différents sinistres environnementaux et sociaux ont montré que la responsabilité environnementale ne pouvait pas se limiter à la responsabilité d'un site ou d'un produit, mais à toutes les chaînes de conception, de fabrication, d'usage et de fin de vie.

Comme on peut le percevoir, la réponse à la question initiale : « Existe-t-il un haut risque environnemental potentiel ? » dépend de nombreux facteurs et notamment des informations disponibles sous la forme d'une liste de données (de plus en plus nombreuses), de l'état des connaissances scientifiques, de la connaissance des processus industriels et techniques, des effets sur l'environnement et sur la santé. Nous venons de passer trente ans, qui ont forgé un savoir, le plus souvent disponible, mais qui ont nécessité des tâtonnements et vérifications nombreuses. Heureusement, il existe des compétences mobilisables et à l'instar des ingénieurs EDF, qui, le jour, développaient leur compétence pour la réussite de l'indépendance énergétique nucléaire, voulue par le général de Gaulle et qui, le soir venu, se transformaient en militants antinucléaires, les compétences des ingénieurs chimistes et les chercheurs nous fournissent des données indispensables.

Pour le banquier, la réponse dépendait des connaissances de l'instant et, pour cette raison, la décision était complétée par une deuxième, puis une troisième question :

2. Le risque est-il identifié dans une *check-list* des activités à risques environnementaux, établie par la banque ? Cette pratique de la *check-list* permet de diffuser la même liste pour tous les acteurs et elle évite aux gestionnaires de se poser des questions. Cette liste comprend souvent des entreprises de la chimie, du traitement des métaux, mais plus rarement, les exploitations agricoles. Elle présente plusieurs inconvénients :
 - elle vise les pollutions concentrées non les pollutions diffuses comme celles résultant des laveries, des entreprises de peinture et du bâtiment,
 - constituer sur une liste d'indicateurs, elle fige les secteurs identifiés et ceux émergents. Par exemple, les *data centers* à fort impact énergétique ne seraient pas identifiés dans les années 1990 ;

- elle ne permet que des exclusions et conduit à maintenir les bons élèves dans le secteur, *a priori* exclus. Par exemple, les entreprises qui respectent le mieux l’environnement sur un chantier, sont les peintres, lesquels ont su très tôt gérer les risques sanitaires des produits auxquels ils exposaient leurs compagnons ;
 - elle constitue une *black list*, ce qui n’est pas très commercial.
3. La troisième question conduit à s’interroger sur la gestion du risque et sa maîtrise. Cela permet d’éviter l’écueil d’éliminer le bon élève, qui gère ses risques environnementaux. Cela montre que très tôt la gestion du risque environnemental était une clé du succès et de la bonne conduite d’un projet, qu’il s’agisse de l’ISO 14001 ou d’EMAS¹².

On peut dire que, dès les années 1990, certaines banques s’attachaient à évaluer les risques environnementaux dans les projets financiers. La montée de la forte rentabilité des activités financières a mis dans l’ombre l’activité bancaire, laquelle a une incidence directe sur l’emploi local. Aux États-Unis, au moins cinq cents banques locales ont disparu depuis dix ans, les banques universelles gèrent des flux financiers ou des « risques pourris ».

La crise de 2008 a conduit les autorités à émettre des règles prudentielles, lesquelles ne s’appliquent pas à la finance, qui travaille essentiellement sur le hors-bilan. Les banques, qui reçoivent des dépôts, sont soumises à des règles de fond propres – justifiées compte tenu des encours des crédits qu’elles octroient – sans tenir compte de la qualité des crédits. Une étude à long terme devrait évaluer la différence de comportements entre les différents emprunteurs afin d’étudier si les crédits verts sont plus vertueux que les autres.

Au début 2018, les crédits à la consommation des particuliers en France augmentent de 5,5 % en taux annuel avec une augmentation des crédits amortissables (crédits titrisés) et du *leasing* représentant un montant global de 176 milliards d’euros. Les crédits renouvelables représentent 18,8 milliards d’euros et continuent à diminuer (-4,5 %). Cette croissance soutenue des crédits est portée par des taux d’intérêt moyens de plus en plus bas, baisse amorcée en zone euro depuis 2011 de 8,7 % à 6,99 % en 2018, les taux en France pour la même période évoluant de 9,24 % à 5,59 %¹³.

L’autre indicateur important est celui du taux d’endettement du secteur privé non financier pour lequel la Banque de France livre une analyse intéressante, car elle compare plusieurs pays, notamment de l’OCDE¹⁴ (voir figures 9.1 et 9.2).

12 EMAS : système européen de management des entreprises, qui n’a pas eu le succès de l’ISO 14001 sauf en Allemagne où il était assorti d’un allègement des contrôles administratifs.

13 Source : Banque de France.

14 Source : Banque de France, *Stat info*, 21 août 2018, comparaisons internationales T1 2018.

Dettes des agents non financiers privés (en % du PIB)

	mars-17	juin-17	sept.-17	déc.-17	mars-18
États-Unis	148,5	149,1	149,2	149,4	148,7
Japon	146,4	145,8	146,7	147,4	146,9
Zone euro	122,7	121,7	120,5	120,2	119,3
dont Allemagne	89,3	89,1	89,8	89,7	89,6
France	129,6	129,6	129,7	130,0	131,0
Italie	109,9	109,1	107,6	108,5	107,8
Espagne	136,9	135,0	132,1	129,8	127,6
Royaume-Uni	153,1	153,6	154,9	154,0	156,2

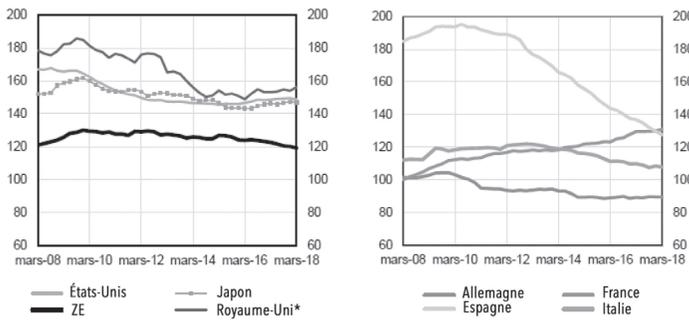


Figure 9.1 Comparaison internationale sur l'endettement des ménages par pays dans la zone OCDE

Dettes des administrations publiques (en % du PIB)

	mars-17	juin-17	sept.-17	déc.-17	mars-18
États-Unis	101,0	99,6	100,7	100,8	102,7
Japon	211,3	211,9	211,1	210,9	210,3
Zone euro*	89,2	89,1	88,1	86,7	86,8
dont Allemagne	66,7	66,1	65,2	64,1	62,9
France	99,1	99,3	98,2	96,8	97,6
Italie	133,8	134,9	134,2	131,8	133,4
Espagne	99,7	99,5	98,5	98,3	98,8
Royaume-Uni*	86,5	86,4	86,1	87,5	85,8

* Dette au sens de Maastricht pour les pays de l'Union européenne, exprimée en valeur nominale.

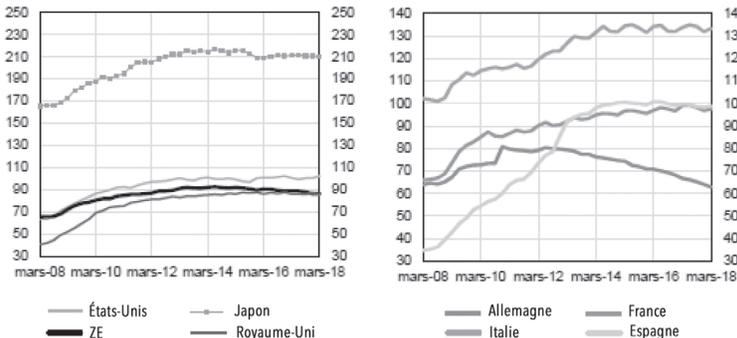


Figure 9.2 Taux d'endettement des administrations publiques

Ces deux séries de courbes fournissent des informations essentielles pour notre sujet qui vise à développer les produits de financement verts :

- depuis mars 2008, les États se sont endettés afin de fournir à l'économie les liquidités nécessaires avec des fortes disparités entre :
 - le Japon dont l'endettement global est de 267 % du PIB principalement public,
 - les États-Unis dont l'endettement global est de 250 % du PIB et qui est prioritairement privé (les ménages correspondent à 100 % du PIB),
 - la zone Euro dont l'endettement correspond à 210 % du PIB, la dette publique représente 87 % et celle des entreprises et des ménages vers 61 % pour les premières et 58 % pour les seconds. Dans cette zone, l'Allemagne bat tous les records de moindre endettement, tant publics que privés ;
- les alertes des autorités monétaires, lesquelles regardent les différents niveaux d'endettement et non les objets qui sont financés. Seule l'Allemagne semble avoir les capacités à mettre en œuvre une politique d'investissements verts.

9.2 Les activités de la finance verte

Comme nous l'avons précédemment signalé, nous nous appuyons sur un document hollandais – le PCAF¹⁵ – qui recouvre six classes d'actifs. La notion d'actif couvre des données très variables, l'actif n'est qu'une traduction lointaine du mot "asset", nous préférons le terme « activité financière¹⁶ », plus proche de la définition de l'asset.

Pour chaque catégorie, nous nous interrogerons pour savoir en quoi les activités sont-elles un support financier à l'environnement et peuvent-elles être considérées comme « vertes » ?

Le document hollandais couvre les trois SCOPES tels que nous les entendons et font directement références aux normes ISO 14064. La notion de SCOPE devrait être abandonnée pour retenir celles des émissions directes et indirectes, à l'occasion de la publication de la nouvelle version 2018/2019 des normes 14064.

Une des principales difficultés réside dans le risque de double comptage.

15 "Paving the way towards a harmonised Carbon Accounting Approach for the Financial Sector" littéralement : « Établir le chemin pour une approche de la comptabilité carbone dans le secteur financier ».

16 Dans le monde bancaire, l'activité financière comprend la banque universelle, la banque de détail et les activités financières, même si toutes les activités ne sont pas exercées par des banques.

Le double comptage se produit lorsque des émissions ou des réductions de GES sont comptées plus d'une fois, qu'il s'agisse de la réduction ou en promettant une modification des impacts. Mis à part les doubles comptes, qui interviennent intrinsèquement entre les champs d'application différents, le double comptage peut avoir lieu à cinq niveaux :

- les institutions financières en elles ;
- lors du cofinancement de la même entité ou activité ;
- lors des transactions au sein d'une même institution financière ;
- entre les différentes classes d'actifs ;
- au sein de la même catégorie d'actifs.

PCAF reconnaît que le double comptage ou les émissions de GES ne peuvent être évités complètement, mais il faut éviter autant que possible. Le dédoublement entre le cofinancement des institutions et lors des transactions au sein de la même catégorie d'actifs ou d'une institution financière peut être évité par les règles d'attributions appropriées.

Le cadre de référence est le SCOPE 1 et le SCOPE 2 *a minima*, le SCOPE 3 lorsque cela est pertinent. À notre avis, la notion de pertinence pour exclure le SCOPE 3 doit être très restrictive. Selon les règles que nous utilisons pour les analyses de cycle de vie, nous pensons qu'un SCOPE 3 devrait être considéré comme non pertinent, s'il représente moins de 5 % du total des émissions. Encore faudrait-il le calculer ! Avec la complexité des structures publiques en charge de la collecte des données, de nombreuses entreprises oublient de mettre en place les outils de calcul pour l'ancien SCOPE 3.

Heureusement, la version 2018 de la norme ISO 14064 Partie 1 ne prend plus en compte cette différenciation et décrit en tant qu'émissions indirectes à déclarer¹⁷ :

ISO 14064:2018 Partie 1

5.2.4 Catégories pour les inventaires de GES

Les émissions de GES doivent être regroupées dans les catégories suivantes au niveau de l'organisation :

- a) émissions et suppressions directes de GES ;
- b) émissions indirectes de GES dues à l'énergie importée ;
- c) émissions indirectes de GES dues au transport ;
- d) émissions indirectes de GES dues aux produits utilisés par l'organisation ;
- e) émissions indirectes de GES associées à l'utilisation des produits de l'organisation ;
- f) émissions indirectes de GES dues à d'autres sources.

Dans chaque catégorie, les émissions non biogéniques, les émissions biogéniques et anthropiques et, si elles sont quantifiées et déclarées, les émissions biogéniques et non anthropiques doivent être séparées (voir Annexe D).

17 ISO 14064-1, 5.2.3 Émissions indirectes de GES et 5.2.4 Catégories pour les inventaires de GES.

Nous préférons répéter cette notion afin que tous les lecteurs soient bien imprégnés de cette philosophie, les anciennes pratiques ayant la vie dure.

Le cadre d'analyse, dans le document PCAF, est le même pour chaque domaine (voir tableau 9.1).

Tableau 9.1

Le domaine de référence	Les décisions minimales à prendre
Le cadre de référence du portefeuille	Les décisions minimales à prendre
Attribution	Comment l'investisseur prend-il en compte les émissions affectées par le bénéficiaire ?
Les données	Quelles sont les données à prendre en compte ? Quelles sont les données importantes pour la décision ?
Les émissions absolues ou relatives	Quel type d'émission doit être présenté et comment l'institution y répond-elle ?
Les émissions évitées	Comment sont-elles comptabilisées quand cela est applicable ?
Les considérations spécifiques à une classe d'actifs	Place pour les éléments additionnels ou ceux relatifs à certaines classes d'actifs
Limitations	Les limites de la méthodologie proposée sont discutées

9.2.1 La dette souveraine

Ce titre couvre toutes les activités relatives à l'emprunt par l'État pour couvrir ses besoins et ses modalités d'actions dans le pays (voir tableau 9.2).

Tableau 9.2

Le domaine de référence	Selon le principe des SCOPES, les différents biens et services achetés par le gouvernement sont couverts Il est indispensable de calculer et déclarer séparément les différentes portées. À des fins de pilotage et de fins de cartographie des risques, il est utile de voir dans quelles mesures des dépenses gouvernementales sont les plus exposées aux émissions de carbone. Aux fins de déclaration, la séparation des portées est nécessaire pour permettre aux décideurs du gouvernement de tirer les conclusions et de les publier
Le cadre de référence du portefeuille	Toutes les émissions gouvernementales d'obligations devraient être couvertes

Tableau 9.2 (suite)

<p>Attribution</p>	<p>L'attribution est proportionnelle à la somme investie dans une obligation d'État en ce qui concerne la dette publique + les capitaux propres. Le placement en actions du gouvernement n'est souvent pas divulgué*</p> <p>Nota : nous considérons que les participations de l'État devraient être publiques et leurs valeurs disponibles chaque année</p>
<p>Les données</p>	<p>Eurostat fournit les tableaux des émissions, à jour et crédibles d'entrée-sortie et qui servent à calculer l'empreinte carbone des obligations d'État européennes. Cependant, pour de nombreuses obligations non européennes, il est plus difficile de trouver des sources de données fiables et précises. Idéalement, le calcul reposerait sur un tableau uniforme entrées-sorties globales, couplé avec les sources d'émissions pour les secteurs économiques par pays. Les données sont fondées actuellement sur les émissions avec des modèles de données entrées/sorties (comme ceux de AIE**)</p>
<p>Les émissions absolues ou relatives</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>(1) Empreinte absolue = $\sum_{\text{Portefeuille d'actifs en euros}} \frac{\text{Exposition}^t}{\text{Dénominateur}^t} \text{Émission}^t - \text{Délai}$</p> <p>(2) Empreinte relative = empreinte absolue / Au Mt</p> <p>Au Mt correspond au facteur d'émission par millions d'euros investis, il résulte du total des émissions d'un pays par le montant de sa dette en millions d'euros</p> </div> <p>Figure 9.3 Équations sur l'empreinte carbone absolue (1) et l'empreinte relative (2)</p> <p>Dans l'équation (1), les émissions sont rapportées aux émissions du portefeuille d'actifs pour une période t. Dans ce cas, ce sont les émissions d'obligations d'État (SCOPES 1, 2 et 3). L'exposition est la quantité d'euros investis dans une obligation d'État spécifique. Le dénominateur (dette publique) peut être vu comme la valeur qui définit les émissions de CO₂e qui peuvent être attribuées au portefeuille. Les pays peuvent être comparés grâce à leur CO₂e standardisé*** qui annule le phénomène de la taille d'un pays. Le délai mentionné résulte d'un retard typique de déclaration des émissions. Dans des circonstances idéales, cela devrait être zéro (selon les règles d'Eurostat, les publications du mois de mai d'une année couvrent l'année précédente, cela signifie que le délai est au minimum de 5 mois et au maximum de 17 mois)</p>
<p>Les émissions évitées</p>	<p>Les obligations vertes émises par un gouvernement pourraient conduire à des émissions évitées. La formalisation dépend du type de classes d'actifs isolés (pour lesquels, il y a des émissions évitées)</p>

Tableau 9.2 (suite)

<p>Comparabilité avec actions cotées dans les fonds mixtes (Fonds mixtes, fonds souverains)</p>	<p>La décision sur le dénominateur, c'est-à-dire le montant de la valeur CO₂e représentant la dette, comme la décision sur la portée, dépend de l'objectif de l'action dans la comptabilisation du carbone des fonds mixtes. Il s'agit de comparer les émissions de GES des obligations du gouvernement avec les émissions de GES des autres classes d'actifs, le choix du dénominateur est important. En fonction des choix de management du carbone dans des fonds mixtes comprenant des fonds souverains, des actions ou des obligations, les membres du PCAF désirent garder les dénominateurs des différentes classes d'actifs aussi semblables que possible. Dans un scénario idéal, la dette publique + les capitaux propres des actions cotées détenues par l'État seraient utilisés comme dénominateur, décrivant le solde budgétaire des administrations</p> <p>Les membres du PCAF exhortent les gouvernements à être plus transparents sur les données, comme des actions cotées détenues dont les éléments ne sont pas toujours divulgués</p>
<p>Les participations de l'État dans les sociétés publiques</p>	<p>Les sociétés d'État ne sont pas incluses dans cette analyse. Leurs émissions pouvaient être attribuées aux émissions indirectes du gouvernement, mais cela n'est pas certain, d'autant plus que les entreprises publiques peuvent déjà être prises en compte dans les tableaux de flux d'entrées-sorties économiques. Il n'y a également aucune base de données accessible au public avec les entreprises publiques par pays. Non seulement, l'information sur les entreprises publiques est recommandée, mais elle doit être exigée</p>
<p>Les importations et les exportations d'énergie dans les tableaux de déclaration (entrées/sorties)</p>	<p>Les tableaux de déclaration ne prennent pas en compte les importations et les exportations d'énergie</p> <p>Nota : cette règle ne correspond plus à la définition des émissions indirectes de l'ISO 14064:2018 Partie 1 reprise précédemment, les émissions indirectes nettes devront être prises en compte (importation – exportation)</p>
<p>Limitations</p> <p>La dette souveraine comme dénominateur</p>	<p>La dette souveraine est choisie comme dénominateur, car elle représente l'engagement contractuel à une date donnée et cette information est aisément disponible. Toutefois, le niveau absolu de la dette du pays influe l'indicateur et rend la comparaison entre pays difficile. Si la dette publique est faible, une grande partie des émissions est allouée à l'obligation d'État. Il est nécessaire de se méfier des émissions élevées alors que le gouvernement lui-même met l'accent sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables et peut effectivement réaliser des mesures d'efficacité énergétique. L'inverse est également vrai : cette mesure implique un biais positif aux gouvernements très endettés. Si seules les actions du gouvernement sont prises en compte dans le dénominateur, le problème pourrait être réglé. Toutefois, les données sur les actions du gouvernement ne sont pas facilement disponibles</p>
<p>* C'est le cas en France, avec l'Agence des participations de l'État, qui détient une participation dans 81 sociétés, c'est sans doute, le problème de la Reine de Hollande qui est traitée ici.</p> <p>** AIE : Agence internationale de l'énergie qui publie des nomenclatures qui servent de base aux "metrics" de deux degrés initiative.</p> <p>*** La valeur de CO₂ déclarée par chaque pays correspond à une même procédure de collecte de données et de répartition par secteur d'activité.</p>	

Un exemple illustre le document hollandais¹⁸.

Le gouvernement central des Pays-Bas a une dette de 409,8 milliards d’euros en 2015. Les émissions directes du gouvernement néerlandais (voir tableau 9.3) sont extraites directement d’Eurostat en additionnant les émissions de la catégorie des activités économiques sous le code NACE¹⁹ section O – administration publique et défense ; sécurité sociale obligatoire.

Tableau 9.3 Émissions directes du gouvernement néerlandais pour ses besoins propres (administration centrale)

CO ₂ en t CO ₂	1 637 881
Méthane en t CO ₂ e	182 727
Oxyde nitrique (t CO ₂ e)	28 358
HFC	
PEFC	
SF ₆	
Total émissions t CO ₂ e	1 848 966

Les émissions du SCOPE 2 et SCOPE 3 sont calculées selon les dépenses du gouvernement, les émissions sur des secteurs selon la nomenclature NACE financés sur fonds publics (subventions, prêts, fonds propres). Les émissions financées pour la catégorie NACE D (électricité, gaz, vapeur et air conditionné) sont affectées au SCOPE 2 de l’État. Les autres secteurs sont considérés comme le SCOPE 3 de l’État. Seuls les secteurs du SCOPE 3 sont additionnés dans ce tableau (pas de mélange des SCOPE 2 ET SCOPE 3) (voir tableau 9.4).

Tableau 9.4 Les financements par domaine

Code NACE	Activité NACE	Financement millions €	Total des financements du secteur (million €)	Part de l’État dans le secteur	Émissions GHG du secteur (t CO ₂)	Émissions financées sur fonds publics (t CO ₂ e)
A01	Culture et production animale, chasse et services annexes	153	23 757	0,6 %	29 041 641	187 034
A02	Sylviculture et exploitation forestière	9	116	7,8 %	67 404	5 230
A03	Pêche et aquaculture	3	179	1,7 %	504 620	8 457
B	Industries extractives	186	39 610	0,5 %	3 055 640	14 349
Etc.	Etc.	Etc.	Etc.	Etc.	Etc.	Etc.
U	Activités extraterritoriales	0	0	0	0	0
Total des émissions indirectes t CO₂e (SCOPE 2 et SCOPE 3)		6 721 466				

18 Nous serions heureux que tous les gouvernements rendent publiques les données comparables.

19 NACE : Nomenclature statistique des activités économiques européennes.

Il en résulte la synthèse suivante, pour calculer les émissions relatives du gouvernement hollandais (voir tableau 9.5).

Tableau 9.5 Le calcul du facteur d'impact

	ÉMISSIONS GES (t CO ₂ e)	Endettement public (million d'euros)	Facteur d'émission (t CO ₂ e/M€)
SCOPE 1	1 848 966		4,51
SCOPE 2	1 555 326		3,79
SCOPE 3	5 166 140		12,60
Total des émissions	8 570 432	409 883	20,91

Nos commentaires sur l'évaluation carbone des emprunts d'État ou fonds souverains :

- Même si cette grille d'analyse dispose de certaines qualités, comme nous le verrons ci-après, elle occulte l'équation, ce que Pascal Canfin, directeur général de WWF France²⁰ a qualifié de « *big bang* institutionnel ». Cette équation devrait mettre en équivalence l'endettement financier public et privé avec l'endettement écologique²¹. Au niveau de l'État, cela signifie que chaque nouvelle ligne d'endettement actuel ou de réduction de la dette, devrait être affectée à la transition écologique – ce qui remet en cause le dogme des 3 % de Maastricht. Les conséquences en seraient une cogestion de l'écologie et de l'agriculture, ainsi que la gestion de l'énergie (« le nucléaire, cette folie économique dans laquelle on s'entête » disait Nicolas Hulot²²) ou bien les aides au logement. La même action devrait être conduite par le secteur privé, affectant les ressources du désendettement à la transition écologique. Cette approche a des conséquences institutionnelles fortes, induisant une éco gestion écologique et financière pour les actions de l'État. En fait, il s'agit de faire rien de plus que ce qui est inscrit dans les textes. Les inspecteurs généraux des finances sauront-ils conduire cette mutation ?
- Nous voudrions souligner combien cette méthodologie statistique apparaît tout à la fois comme solide et complète. Nous avons recherché les éléments sur le Web relatif à ses données détaillées en France, elles ne sont pas disponibles. Seules les statistiques Eurostat sont disponibles, nous connaissons la timidité des pouvoirs publics à publier leurs propres

20 France Inter, le 30 août 2018.

21 Pour mémoire, l'endettement public – administration et prestations sociales – est de 100 % du PIB, l'endettement privé est de 130 % du PIB, soit au total environ 5 120 milliards d'euros.

22 Ancien ministre d'État de la Transition écologique (France) lors de la démission du 29 août 2018.

émissions de GES. L'objectif est d'identifier la contribution d'un emprunt d'État aux émissions de CO₂ et elle y parvient parfaitement. La démarche prend en compte :

- les déclarations Eurostat NACE 84 en tant que SCOPE 1 ;
 - les déclarations du SCOPE 2 résultent de la section O NACE « Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné », elles sont fondues dans le tableau de nomenclature dans le tableau 5.4. Cette ligne pour des motifs de management devrait être structurée en deux lignes :
 - consommation de production et de distribution pour les besoins de l'État,
 - les financements de l'État dans le secteur O (participations, subventions, prêts).
- Les défauts statistiques sont bien connus : les statistiques CO₂e par pays prennent en compte les émissions des importations et des exportations en les minorant d'environ 40 %. Ces défauts statistiques sont connus depuis longtemps, il suffirait de mettre en place un logiciel sur chaque entrée et chaque sortie en valeur carbone, comme nous le faisons pour le Bilan comptable Carbone®, sur chaque échange. Dans le cadre de la norme ISO 14064:2018 Partie 1, ce défaut statistique devrait être corrigé, car la norme évoque bien les émissions de l'énergie importée et les produits utilisés, y compris les importations²³. Il s'agit de mettre en place une véritable comptabilité clients-fournisseurs carbone.
- Eurostat ajoute également les précisions relatives à la portée : les données d'émission de GES, pour les EU 28 ainsi que l'Islande dans son ensemble se référant aux émissions nationales (c'est-à-dire sur le territoire), comprennent le CO₂ indirect et n'incluent pas les émissions et les absorptions d'UTCFC (changement des usages du sol), elles ne comprennent pas également les émissions de l'aviation internationale et le transport maritime international. De plus, les émissions de CO₂ provenant de la biomasse avec récupération d'énergie sont déclarées dans un poste selon les directives et ne sont pas incluses dans les totaux nationaux²⁴. Enfin, aucun rajustement pour les variations de température ou le commerce de l'électricité n'est pris en considération. Les potentiels de réchauffement planétaire sont ceux du quatrième rapport²⁵ d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Depuis longtemps, dans la comptabilité

23 ISO 14064-1:2018, 5.2.4 b et d.

24 Cette règle est particulièrement stupide car, sans la volonté étatique, la biomasse en tant que source d'énergie n'a que peu de chance de se développer.

25 Eurostat, tous les experts travaillent sur la base du cinquième rapport du GIEC.

carbone des organisations, les billets d'avion sont inclus, les informations sont de plus en plus complètes et précises. Il nous semble important que les déclarations des États se situent, à présent, au niveau des meilleurs niveaux des pratiques internationales et ne soient pas limitantes quant aux efforts à réaliser.

- Le choix du dénominateur, qui représente la totalité des émissions nationales rapportées à l'endettement souverain, pose problème. Les rédacteurs soulignent l'erreur, les pays peu endettés ont une émission par million d'euros très forte, alors que pour les pays fortement endettés, l'émission par million d'euros est très faible, ce qui fausse le jugement sur la valeur carbone. Cet endettement de nature variée devrait être compensé par les actions conduites dans les entreprises publiques dans le cadre d'une véritable stratégie carbone, le montant à déduire serait celui de la valorisation des investissements publics dans les entreprises (notion d'actif au sens français du terme).
- Les données des entreprises nationales et des participations de l'État devraient être disponibles, il n'y a qu'un manque de volonté et de management de la part de l'État. Il est nécessaire que les valeurs des émissions carbone des participations de l'État soient publiées.
- Si nous nous référons à Arnaud Berger dans l'article précité : « En France, un plan d'investissement de 50 milliards d'euros est avancé pour "préparer le modèle de croissance de demain", dont 15 milliards d'euros directement liés à la transition écologique. »

Même si l'approche reste intéressante car elle essaie de couvrir les trois SCOPES, elle présente le défaut de rendre accessibles aux financements verts toutes les obligations souveraines.

La tendance est forte de faire de toutes les obligations d'État des obligations vertes. Les services spécialisés disposent de ressources suffisantes pour répondre aux vérificateurs, lesquels ne sont pas obligatoirement des spécialistes de la finance publique. De plus, l'unité de compte étant le milliard de dollars, un nuage de fumée pourrait aisément être mis en place.

Il est indispensable que les obligations d'État soient fléchées vers des activités qui contribuent à la transition bas carbone. Les comptables publics rappelleront immédiatement, l'impossibilité budgétaire d'affecter une ressource à une dépense au nom du principe de l'universalité budgétaire, principe qui complète le principe d'annuité – lequel s'oppose à affecter à mettre en réserve des fonds non dépensés comme cela est demandé dans les *Green Bond Principles*, le principe d'unité qui exige que les recettes et les dépenses relèvent de la seule loi de finances.

Comme tous les grands principes, ceux-ci sont régulièrement détournés, notamment dans le cadre des lois de programmation militaire, lesquelles se déroulent sur plusieurs exercices, les fonds sont affectés aux deux objectifs traditionnels (faire la guerre et servir les satellites gouvernementaux).

Compte tenu des enjeux, il nous semble indispensable qu'une loi de programmation bas carbone soit mise en place et que celle-ci soit l'occasion :

- > de compléter les statistiques du bilan carbone avec les importations et exportations énergétiques, ainsi que les biens et services par une véritable comptabilité publique carbone ;
- > d'imposer à toutes les entreprises publiques et faisant partie de l'agence des participations de l'État de déclarer leurs SCOPE 1, SCOPE 2 et SCOPE 3. Les outils existent, ils ont été perfectionnés, il suffit d'avoir la volonté de les mettre en œuvre. À titre d'exemple, le CO₂e par voyage permet de réaliser un SCOPE 3 de l'activité de la SNCF, le reste n'est qu'une question d'inventaire à mettre en place ;
- > que les lignes d'action, avec la validation des scénarios de gain ou d'atténuation carbone soient systématiquement décrites ;
- > pour éviter la distorsion de l'endettement, l'équation d'émission relative devrait s'appuyer sur la valeur connue de l'empreinte par habitant multiplié par un million, pour comparer des valeurs proches ;
- > d'enrichir les actions. Une action doit être fondée sur une taxonomie solide, nous reverrons cette approche, dans les pages qui suivent, et les pistes pour une généralisation de la stratégie bas carbone.

9.2.2 Les valeurs mobilières cotées

Autant les obligations d'État peuvent être un levier essentiel pour la conduite d'une stratégie bas carbone, car elles sont des outils de gestion de l'État, autant la gestion des valeurs mobilières cotées ont peu d'influence sur la stratégie carbone, dans la mesure où les sociétés cotées ne conduisent pas, par nature, une stratégie carbone, sauf si leur objet social consiste à développer des projets « verts » par nature.

Même si les grandes sociétés font des efforts pour réorienter leurs actifs vers des énergies renouvelables, voire une stratégie bas carbone, ces actions resteront marginales au regard des investissements carbonés. Il suffit de suivre les montants annuels investis dans les ressources carbonées – pétrole, gaz, charbon – pour s'apercevoir que l'économie financière demeure fortement carbonée. Selon une étude de l'IAE, les investissements dans les ressources carbonées constituent les deux tiers des investissements. Le seuil des mille milliards de dollars (trillion)

d'investissements annuels a été franchi en 2010 pour les investissements pétrole, gaz et charbon et continue de croître (1 100 billions de dollars en 2013), les investissements dans le transport d'électricité et en énergie renouvelable sont sensiblement équivalents à 200 billions de dollars chacun²⁶. Nous sommes au cœur de la stratégie bas carbone à conduire.

Les actions cotées ne sont que le reflet de l'anticipation de bénéfices et de pertes de la part des courtiers, des agences de notation, non du métier de chacune d'entre elles. De plus, si vous êtes détenteur d'une partie des actions, 1 ou 2 %, soit dans le cas de Saint Gobain, une des sociétés du CAC 40, une ligne de 200 millions d'euros (400 millions d'euros pour 2 %), ce qui est loin d'être négligeable, votre seule mode d'action sera une motion en assemblée générale, laquelle sera repoussée gentiment en vous faisant comprendre que vous êtes un doux rêveur. En fait, même si vous avez une grosse cagnotte, vous n'accéderez pas aussi facilement aux décisions²⁷.

Le capital des sociétés cotées correspond à trois parts assez inégales :

1. **les actions détenues par les actionnaires historiques**, ceux-ci ont fait fortune en assurant l'introduction en Bourse et se montrent, généralement, très conservateurs ;
2. **les actions détenues par les investisseurs institutionnels**, l'État et parfois le personnel (à hauteur généralement de 1 ou 2 %), sous la forme de compte de participation voire des fonds de pension dans le cas des Anglo-Saxons. Généralement, un actionnaire qui détient plus de 5 % doit se déclarer. Les fonds institutionnels sont sensibles aux sirènes de leurs membres, mais l'investissement dans la centrale à charbon polonaise, très rentable, ne choque guère la retraitée de Floride ;
3. **le flottant**, lequel seul fait l'objet des transactions au jour le jour, et qui représente souvent de 25 à 60 % (le minimum sur l'Euronext est de 25 %). Dans le dernier cas, on dit que la société est très liquide, car il est facile de trouver des actions sur le marché. Si les actions sont peu nombreuses sur le marché ou les échanges limités, les autorités boursières peuvent rayer la société de la cote et la placer en « hors-cote ». Les actions pour la stratégie bas carbone au travers des votes n'aboutit guère, les assemblées générales d'actionnaires suivant très majoritairement les préconisations du conseil d'administration.

26 Source : OCDE Chaire économie du climat, notons que les investissements dans le nucléaire sont marginaux.

27 Sauf à faire partie du *Gotha*, ENA, X mines, X télécoms, ou des descendants des fondateurs (actionnaires historiques), ce qui ne pousse pas à prendre le parti de l'environnement.

Pour illustrer les limites de l'action des actionnaires minoritaires au travers des assemblées générales, il suffit de reprendre les comptes rendus faits dans la presse.

*Science et Avenir*²⁸ décrit dans ces termes les actions menées en 2015 : « Les actionnaires d'ExxonMobil et de Chevron ont rejeté mercredi des propositions favorables à la lutte contre le changement climatique, un coup d'arrêt pour les militants écologistes dont la pression sur les deux majors pétrolières commençait à porter ses fruits.

Quelque 38,2 % seulement des actionnaires d'Exxon ont approuvé, lors de leur assemblée générale annuelle à Dallas (sud), une résolution demandant au géant texan d'évaluer l'impact financier des politiques publiques environnementales sur son activité à la suite de l'accord de Paris sur le climat conclu en 2015. Au sein de Chevron, 41 % des actionnaires, réunis à San Ramon (Californie), ont soutenu la motion. Dans les deux cas, c'est un énorme progrès par rapport aux années précédentes. »

Les financiers, gestionnaires de portefeuille, de fonds de pensions et les banquiers recherchent avant tout une rémunération attractive des fonds investis dans les actions. Pour cela, il est nécessaire de définir les types de produits utilisés :

- les achats et les ventes par paquet : ce sont souvent des opérations de gré à gré. Les achats et les ventes peuvent se faire au comptant ou à terme, selon des dates arrêtées sous l'égide de l'Autorité des marchés financiers, généralement mensuelles. Ces opérations permettent de déterminer un prix fixé à l'avance. Normalement, il ne devrait pas se faire à découvert, ce qui est largement possible aujourd'hui avec un « dépôt²⁹ ». Ce mécanisme de spéculation est largement pratiqué par les gestionnaires de fonds et les *brokers* mais conduit à quelques faillites ;
- les futures : il s'agit de marchés qui anticipent le niveau des indices, ils s'inscrivent dans des ETF, l'acronyme anglais pour *Exchange Traded Funds*. En France, les ETF sont plus couramment désignés sous le terme de *trackers*. Les *trackers* sont de véritables fonds indiciels cotés en Bourse qui répliquent la performance d'un indice, comme le CAC 40 ou l'Euronext 100. Ils sont très spéculatifs et devraient être exclus de la « finance verte » ;
- les *Fund of funds* : un « fonds de fonds » est une stratégie d'investissement consistant à détenir un portefeuille d'autres fonds d'investissement plutôt que d'investir directement dans des actions, des obligations ou d'autres titres ;

28 Le 25 mai 2016.

29 Dépôt : somme bloquée qui garantit une opération et qui représente une partie du risque encouru (10 à 20 % le plus souvent).

- le **mandat de gestion externe** : contrat par lequel un client délègue à un professionnel de la finance (banque, compagnie d'assurance, conseiller en gestion de patrimoine indépendant, agent de change, etc.), l'initiative des opérations d'achats et de ventes de valeurs mobilières. Le mandat précise l'orientation de la gestion (prudente, audacieuse, etc.), le niveau de l'information du titulaire du compte et le montant et la structure de l'intermédiaire³⁰. Rien n'empêche un client de donner un mandat de gestion externe orienté sur les titres verts. Cela existe au travers des fonds éthiques, qui s'interdisent d'investir dans des compagnies de tabac, d'armement ou d'autres causes, contre la vie humaine ;
- les **actions privilégiées** : ce sont des actions de l'entreprise dont les dividendes, qui sont versés aux actionnaires avant les dividendes des actions ordinaires, ne soient émis. Si la société est mise en faillite, les actionnaires, avec des actions privilégiées ont droit au paiement sur les biens de l'entreprise en premier. La plupart des actions privilégiées ont un dividende fixe, tandis que pour les actions ordinaires, celui-ci est variable. Les actionnaires qui détiennent des actions privilégiées généralement n'ont pas de droits de vote.

Le milieu bancaire n'est pas en manque d'imagination car nous venons de voir apparaître de nouveaux instruments d'endettement, notamment le *Bond-i* (*Blockchain Operated New Debt Instrument*), il s'appuie sur la technique de la *Blockchain* (dont la traduction en français est « chaîne de blocs »), une technologie qui permet de stocker et de transmettre des informations de manière transparente, sécurisée et sans organe central de contrôle. Elle ressemble à une grande base de données qui contient l'historique de tous les échanges réalisés entre ses utilisateurs depuis sa création. La *blockchain* peut être utilisée de trois façons :

- pour du transfert d'actifs (monnaie, titres, actions...);
- pour une meilleure traçabilité d'actifs et produits ;
- et pour exécuter automatiquement des contrats (des *Smart Contracts*).

La Banque mondiale (Washington, DC) vient, en août 2018, de lever 110 millions de dollars australiens (69 millions d'euros) en emprunt obligataire en *Bond-i* par le système de la chaîne des blocs (*Blockchain*) et elle a réalisé cette opération au travers d'une banque australienne, dans son rôle classique d'intermédiaire et de produits plus ou moins spéculatifs.

En dehors du marché d'actions ou d'obligations, tous les autres instruments ne peuvent pas avoir d'incidence sur l'environnement. Toute transaction sur indice, sur mandat (sauf mandat de gestion de *Green Bonds*) ne peut pas avoir d'impact environnemental et doit être exclue du champ du *Green Market*.

30 Source : *Les échos*.

Comment nos amis hollandais traitent-ils la question des portefeuilles d'actions cotées (voir tableau 9.6) ?

Tableau 9.6

<p>Le domaine de référence</p>	<p>Les SCOPE 1 et 2 sont considérés comme un minimum, le SCOPE 3 est indiqué s'il est disponible et pertinent. Le champ d'application 1, 2 et 3 doit être dans un rapport séparé. Le SCOPE 1 élimine les doubles comptes, mesure les impacts et sert de base à une éventuelle taxe carbone PCAF considère que le SCOPE 3 devrait être une exigence obligatoire, mais les modalités de comptabilité et de divulgation ne peuvent pas assurer la comparabilité, la complétude, la transparence, si la fiabilité des données de portée 3 est insuffisante La question est réglée par la norme ISO 14064:2018 Partie 1, les émissions directes et indirectes doivent être évaluées</p>
<p>Le cadre de référence du portefeuille</p>	<p>Normalement, tout le portefeuille devrait être couvert, mais certaines opérations spécifiques doivent être retirées (futures, ETF, fonds de fonds, mandat pour autrui non vert, actions privilégiées) à condition de présenter les règles de retrait. La trésorerie (<i>cash</i>) est considérée comme à impact zéro, les positions à court terme ne sont pas prises en compte</p>
<p>Attribution</p>	<p>Le PCAF propose que les rejets soient attribués proportionnellement aux capitaux fournis à l'entreprise (capital + dettes). Afin d'éviter les doubles comptes dans cette perspective, les rejets sont attribués proportionnellement à la contribution GES divisée par la somme de la valeur de l'entreprise (total de la dette et capitaux propres) Ceci diffère de la règle de l'ISO 14064 pour laquelle c'est la part de capital détenue qui fixe la contribution GES. Rappelons la règle de l'ISO 14064-1.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ISO 14064:2018 Partie 1</p> <p>A.3 Consolidation fondée sur la part du capital</p> <p>La part du capital est représentative du pourcentage de l'intérêt économique ou du bénéfice tiré d'une installation. Cette approche de consolidation accroît l'utilité des informations GES pour différents utilisateurs et tente de refléter, dans la mesure du possible, l'approche adoptée par les normes de comptabilité et de production de rapports financiers. L'approche fondée sur la part de capital peut se révéler particulièrement utile pour les multinationales opérant dans différentes juridictions et qui souhaitent établir leur inventaire de GES.</p> <p>La consolidation au niveau de l'organisation fondée sur la part de capital nécessite d'établir la répartition de chaque installation en termes de propriété, et d'y attribuer en proportion les émissions et suppressions de GES des installations respectives, en tenant compte des accords de production.</p> </div> <p>Dans le cas d'une institution financière qui souhaite investir dans le capital et demande l'empreinte carbone dans une perspective de gestion des risques, les émissions GES peuvent également être attribuées à la totalité de la capitalisation boursière. Cette approche dite approche de propriétaires est comparable à celle des règles de <i>reporting</i> financiers et de consolidation. Cette approche correspond également à la pratique des droits de vote.</p>

Tableau 9.6 (suite)

Les données	Compte tenu du nombre de lignes potentielles, les gestionnaires risquent de faire appel à un gestionnaire de données externes, ce que PCAF ne recommande pas. Dans le cadre d'une analyse de Kepler Cheuvreux pour IIGCC, il apparaît que les écarts selon les logiciels sont compris entre 12 et 24 %. Il est recommandé d'utiliser les données les plus récentes et de fournir la référence des données, la période de publication et le label de ses données. PCAF préfère les données issues des sociétés. Pour pallier les manques, les simulations peuvent être prises en compte car elles fournissent des informations utiles. Les modèles sur les productions sont préférables à ceux sur les revenus (type Truecost) en caractérisant l'intensité énergétique des activités pour les fluides et énergie, les processus. Les modèles sur les revenus nécessitent moins de données
Les émissions absolues ou relatives	A minima, PCAF suggère de séparer les émissions brutes, des émissions relatives. Pour les émissions relatives, PCAF propose de diviser les émissions brutes par le total des actifs gérés
Les émissions évitées	Les émissions évitées ne sont pas adaptées pour ce type d'actifs
Les agrégations de résultats	Une institution financière peut choisir son niveau approprié d'agrégation des résultats ; par exemple, l'empreinte de l'ensemble du portefeuille peut être publiée, ou il s'agit d'agrégation selon les niveaux plus homogènes comme les marchés pertinents, par exemple avancés et émergents ?
Les défis de l'empreinte carbone	PCAF regarde également les défis de l'évaluation au travers des valeurs utilisées par les investisseurs pour décrire les empreintes des émissions de carbone
Les limitations Les fluctuations des marchés	En utilisant la valeur marché (capitalisation) en tant que dénominateur, il est important de prévoir un certain pourcentage couvrant de telles fluctuations
L'identification des sociétés	Pour les portefeuilles importants, il est nécessaire d'identifier les sociétés avec les outils d'identification usuels comme SEDOLs, ISINs, CUSIPs, <i>Bloomberg tickets</i> *
* Système de reconnaissance boursière sous la forme d'un numéro d'identification valable dans les principales bourses mondiales.	

Il faut bien avouer que cette approche est assez décevante :

- les règles d'attribution rapportées à la capitalisation boursière conduisent à diluer les émissions de gaz à effet de serre. La règle de l'ISO 14064:2018 Partie 1 qui retient la part de capital nous apparaît comme la plus fondée ;
- elle reste très en retrait du développement des outils ISO 14064, lesquels conduisent à couvrir les SCOPES 1, 2, 3 selon le GHG protocol ;
- cette approche démontre très clairement que les gestionnaires d'actifs n'auront aucun rôle à jouer sur la stratégie carbone.

Nous présenterons dans la partie suivante sur les normes ISO 14030³¹ Parties 1 à 4, l'approche que nous préconisons.

9.2.3 Le financement des projets

Nous ne reprendrons pas tous les développements précédemment illustrés, mais quelques propositions intéressantes.

Le champ d'application couvre les SCOPES 1, 2 et 3, ce qui, dans le cadre de l'ISO 14064:2018 Partie 1, couvre les émissions directes et les émissions indirectes.

Le facteur d'impact est déterminé selon le même principe que précédemment, c'est-à-dire les émissions sont rapportées au montant des capitaux nécessaires – capital et emprunt – ce qui est logique.

Pour l'évaluation des GES, le PCAF propose les modalités suivantes par degré de préférence :

- les émissions GES du projet sont validées par un expert indépendant comme nous l'avons décrit précédemment dans le chapitre sur la vérification ;
- les données de GES résultent de bases vérifiables tels que le Bilan Carbone® de l'Ademe ;
- le client produit ses propres données non vérifiées par un tiers vérificateur.

Les émissions sont calculées non par rapport à la production, mais par rapport aux unités investies. L'exemple du tableau 9.7 montre l'erreur faite par les analyses sur la base des unités investies³².

Tableau 9.7 Analyse comparative d'un projet automobile (source : Sycomore)

Constructeur	Small	Big
Modèle (essence)	Smart Forfour 2	Land Cruiser Serie 150
Consommation l/100 km	4,3	11,0
Émission CO ₂ /km	97	248
Poids à vide en kg	975	2 100
Prix de vente € HT	10 000	50 000
Émissions en t CO ₂ /M€ CA	2 910	1 488
Émissions en t CO ₂ /an/M€ investi	5 820	1 984
Émissions en g CO ₂ /km/passager	69	177

31 Nous faisons un sort définitif à l'ISO 14097, qui, si elle voit le jour, ne restera que marginale dans son application, sauf miracle.

32 Exemple tiré du *Montréal Carbon Pledge*, un accélérateur pour le reporting climat des investisseurs, septembre 2016, Novethic, en partenariat avec les PRI.

Le projet de petite voiture économique serait le « facteur carbone financier » déprécié comme étant un mauvais investissement du point de vue du carbone. Définitivement, il faut relier les SCOPES 1, 2 et 3 aux activités, quitte à les traduire ultérieurement en prix de vente ou en investissement et non aux montants investis (en M €) !

En effet, pour construire une voiture vendue à faible coût, il s'agit d'augmenter le nombre de voitures à construire et, par là même, augmenter les fonds investis.

Un rapide calcul nous permet de constater qu'il s'agit de la comparaison d'une production de trois millions de véhicules, d'une part, et de six cent mille véhicules, d'autre part, par an. Si l'on rapporte les émissions annuelles (sur une base de 20 000 km, ce qui augmente l'usage statistique des petites voitures et minimise celle des gros 4x4 de ville), nous obtenons des émissions quatre fois supérieures pour l'investissement dit « vert » des véhicules 4x4. Les financiers et les banquiers devront évoluer vers l'évaluation de l'usage et de l'activité et se détacher des millions d'euros ou de dollars investis.

9.2.4 Les crédits hypothécaires

Les crédits hypothécaires sont des instruments financiers qui existent de longue date (le marché des crédits hypothécaires a été organisé en France en 1966), adossés sur une hypothèque – instrument juridique créé par un notaire qui reconnaît le droit d'un créancier sur un bien immobilier – ils sont largement utilisés dans la vente immobilière. L'immeuble est donné en garantie saisissable en cas d'impayés. C'est la valeur de l'immeuble qui couvre le crédit, lequel peut avoir une valeur supérieure. Dans les comptes bancaires, c'est la valeur du crédit qui est prise en compte et non la valeur de l'immeuble. Du point de vue environnemental, les caractéristiques de l'immeuble permettent de classer l'empreinte de l'immeuble selon la nature des choix techniques, technologiques et environnementaux faits³³.

Comment nos amis hollandais ont-ils abordé la question des crédits hypothécaires ? De la façon traditionnelle, ils se limitent à ne prendre en compte que l'énergie utilisée dans le bâtiment, sur la base des SCOPES 1 et 2. Selon les études que nous avons conduites et qui ont été publiées, l'énergie ne correspond qu'environ pour un tiers du point environnemental d'un bâtiment et 32 % du coût global. C'est un poste qui pèse encore beaucoup dans les émissions de CO₂ (44 % en France), mais qui ne peut compenser les autres facteurs comme ceux résultant de l'imperméabilisation, la perte de biodiversité, la diminution de la ressource eau et la création de déchets de tous ordres.

33 Voir Jean Hetzel, *Bâtiments HQE® et développement durable*, AFNOR Éditions, 2013.

L'approche proposée par les Hollandais correspond à une moyenne de consommation énergétique par type d'habitat et par type de secteur (les pauvres avec les pauvres, sans doute) et par opérateur du réseau, convertis en facteurs d'émissions, mais également par source d'émissions par combustible. Cette approche, valable dans un petit pays avec peu d'opérateurs, nous semble difficilement applicable dans le cas plus large de pays comme la France ou l'Allemagne. Enfin, l'approche propose, lorsque les données précédentes ne sont pas disponibles, d'utiliser les facteurs d'émissions nationaux. L'inconvénient majeur de cette approche réside dans son faible impact sur les décisions des emprunteurs, basées sur des labels ou de bons comportements.

Les émissions évitées, dans le cas des bâtiments à énergie positive, ne sont pas prises en compte dans ce rapport. Notre approche est assez différente en prenant en compte les éléments suivants :

- un crédit hypothécaire se réalise sur une certaine durée (environ 3 mois à *minima*), ce qui permet de collecter des informations :
 - pour les bâtiments existants, la classe énergétique est une donnée obligatoire et connue, il suffit de la faire évaluer par des professionnels compétents sur la base des classes de la réglementation,
 - pour les bâtiments neufs, le permis de construire doit contenir obligatoirement la valeur énergétique selon les cinq postes usuels (chauffage, rafraîchissement, eau chaude sanitaire, éclairage et ventilation), lesquels peuvent être calculés pour la durée du prêt hypothécaire ;
- il est possible d'introduire un an après la remise des clés, un diagnostic énergétique qui calcule, sur les montants des factures, le montant réel des charges d'énergie ;
- un poste essentiel est celui des transports dans le cadre du SCOPE 3. Dans une famille dont les parents travaillent, ce poste induit des déplacements nombreux et il est aisé d'introduire les données dans le dossier de crédit hypothécaire.

Les émissions évitées par rapport au standard énergétique (la réglementation), pourraient faire l'objet d'un crédit d'impôt carbone.

Nous aurons l'occasion de développer ces approches dans le cadre du paragraphe sur les normes ISO 14030.

9.2.5 Le secteur immobilier commercial

Nous ne comprenons pas pourquoi le document crée une catégorie à part car, en termes :

- financiers, il relève des mécanismes de prêts à terme ou des modalités de financement liées à l'immobilier (crédit-bail, *leasing*, notamment), cela signifie qu'il relève de la même catégorie que les précédents – crédits hypothécaires – même si la valeur à la casse du hall sinistre mal isolé, est faible ;
- techniques, sur le plan de l'évaluation environnementale, il consomme beaucoup d'énergie, notamment électrique, des gaz réfrigérants.

Nos différentes publications montrent qu'il est facile de réaliser un bâtiment dans le secteur commercial :

- positif, notamment compte tenu des surfaces de toitures, utilisable pour des énergies renouvelables ;
- qui s'intègre dans son environnement avec un traitement en circuit fermé des eaux pluviales et sanitaires dans le cadre d'un jardin phytosanitaire.

9.2.6 Les dettes des entreprises : les obligations et les prêts aux PME/PMI

Ici, le secteur est trop vaste pour contenir une seule catégorie. Le document identifie les différents types de crédits susceptibles de couvrir le crédit aux entreprises :

- les obligations différenciées en *Green* (vert) et *Grey* (gris) ;
- les emprunts liés aux activités et ceux non liés (crédit de trésorerie) et dans ses derniers, ils différencient les petits emprunteurs et les grands comptes.

Pour les PME/PMI, le document hollandais propose de retenir un facteur d'émission régional, ce qui ne semble pas très pertinent. Peut-on comparer et mettre au même niveau un carrossier, un teinturier et un fabricant de cheminée ? Une approche sectorielle, en s'appuyant sur les données des syndicats professionnels, semble bien meilleure. Cela ne s'appliquerait qu'aux entreprises non soumises à déclaration (moins de 250 salariés).

9.3 Les normes ISO 14030 Parties 1 à 4 en tant qu'outils pour la finance environnementale et sociétale

À la suite de la publication de *Green Bond Principles* par le *Green Bond Initiative* (GBI), l'ISO TC 207, en charge du domaine de l'environnement à l'ISO, a lancé un nouveau projet, dans le cadre du SC4 « Évaluation des performances environnementales » présidé par John Shideler et animateur pour l'élaboration d'une norme ISO 14030 *Obligations vertes* qui se structurera en quatre parties :

- > une **Partie 1** méthode pour les obligations vertes ;
- > une **Partie 2** méthode pour les crédits verts ;
- > une **Partie 3** taxonomie ;
- > une **Partie 4** vérification.

Les relations entre les normes sont exposées dans la figure 9.4.

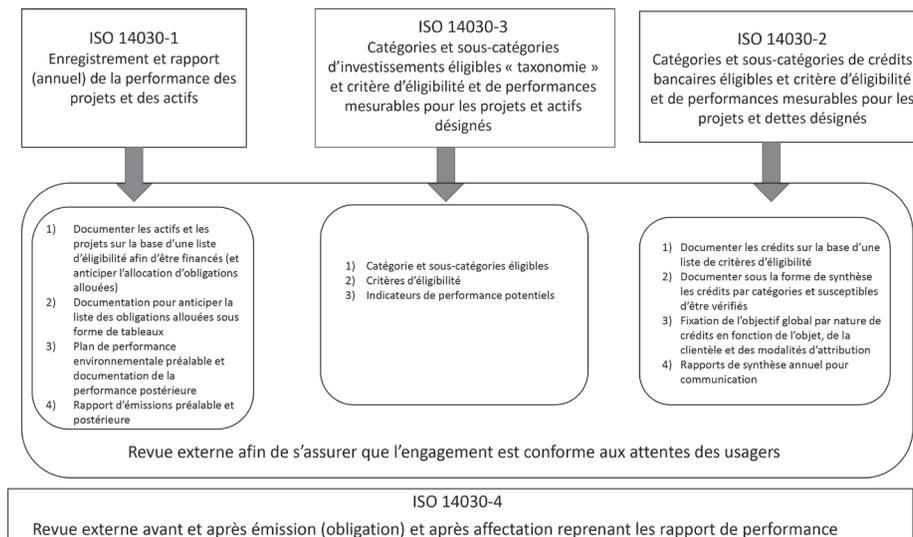


Figure 9.4 Les relations entre les différentes parties de la norme ISO 14030

L'approche normative de l'ISO 14030 reprend le cadre des normes ISO 14064 ; la **Partie 2** correspond à la nécessité de faire un développement spécifique sur la banque traditionnelle, c'est-à-dire la relation entre les banques et leurs clients, pour le développement des crédits verts, elle est structurée comme la **Partie 1**.

Cette norme vise à définir comment les assets, les activités financières au sens large, peuvent-elles répondre aux besoins de financement afin de couvrir les 1 000 milliards de dollars par an nécessaires à la reconversion bas carbone des économies ?

Différents éléments doivent être pris en compte :

- > l'environnement correspond à l'ensemble des impacts environnementaux et parfois sociaux, qui résultent des activités humaines, dans leurs dimensions spatiales (du local à la planète) et dans le temps tout au cours du cycle de vie des usages (du berceau à la tombe des produits et activités) ;

- la notion de performance, notamment environnementale, marque bien combien il est nécessaire de traduire les investissements qui correspondent à des activités humaines, en unités qui illustrent l’empreinte environnementale des activités ;
- les normes ISO 14064 fournissent un cadre pour l’évaluation des gaz à effet de serre, qui couvre une partie des impacts environnementaux, cela ne signifie pas qu’il faille se limiter aux seuls aspects énergétiques, mais qu’il est nécessaire de couvrir tous les aspects environnementaux (eau, qualité de l’air, déchets).

Enfin, les textes étant en cours d’élaboration, nous présentons les grandes lignes de l’approche ISO 14030, tout en laissant les experts établir le consensus nécessaire à l’établissement d’une norme. Chaque partie peut être lue, de façon indépendante, mais elles sont liées entre elles pour être applicables.

9.3.1 Partie 1 sur la performance environnementale des projets et des actifs spécifiés

Ce texte, au niveau CD³⁴, est à mi-chemin dans le développement de la norme ISO 14030 avant sa publication. Il définit les conditions pour qu’une créance ou un actif soient considérés comme « verts », c’est-à-dire peuvent avoir des bénéfices environnementaux potentiels, dans un cadre défini par les GBP – *The Green Bond Principles* – les principes des obligations vertes – publiés par The International Capital Market Association (ICMA), installée à Zurich (Suisse), structure qui a publié également les *Social Bond Principles* et les *Sustainability Bond Principles*. Les *Green Loans Principles* pour la Partie 2 sont publiés par la Loan Market Association, installée à Londres.

L’objectif est de donner aux marchés des éléments afin de s’assurer qu’un *Green Bond* correspond bien aux caractéristiques vertes³⁵ (*Green*) et cela ne s’applique pas qu’aux seules obligations (*Bond*), mais à tout type d’instrument financier.

Cinq champs prévus par le GBP doivent être examinés pour cela :

1. L’utilisation des fonds.

34 *Committee Draft* (CD) : document de travail, c’est le deuxième niveau établi par les experts, le texte passe ensuite en stade DIS (*Draft International Standard*), document qui est soumis au vote des organismes de normalisation, FDIS (*Final DIS*) est la forme la plus aboutie avant la publication.

35 Nous avons toujours considéré que l’adjectif « vert » ne pouvait pas être mis sur un produit ou un service comme les normes de la série ISO 14020 l’affirmaient. À présent, des normes sont établies sur les obligations vertes et les crédits verts et une commission ISO s’appelle « finance verte », fin du débat.

2. Le processus de sélection et d'évaluation du projet.
3. La gestion des fonds alloués.
4. Le rapport d'évaluation.
5. L'évaluation externe.

La norme ISO 14030 Partie 1 développe les éléments suivants pour y répondre : (Les paragraphes sont réservés : § 1 au cadre de référence (SCOPE), § 2 : aux références normatives, § 3 : aux termes et définitions)

4. Les principes.
5. Les usages éligibles.
6. L'identification des projets et des actifs.
7. La gestion des fonds alloués.
8. Les rapports et la performance environnementale, notamment avant et après l'émission.

◆ § 4 – Les principes

Nous retrouvons les principes généraux dans le cadre des normes environnementales :

- La **transparence** : ce principe doit fournir à toutes les parties intéressées, y compris les ONG³⁶ environnementales, les informations qui permettent d'assurer qu'une opération réalisée sous cette norme répond aux critères prédéfinis. Il s'agit notamment de s'assurer que les critères environnementaux sont précis, ce qui implique une évaluation préalable des activités « vertes par nature³⁷ », comme celles qui offrent un bénéfice environnemental. Pour contrôler la transparence, il est nécessaire de connaître les mécanismes et pour cette raison, les vérificateurs et les validateurs doivent s'engager pour faire connaître leur opinion sur la pertinence des données fournies. L'affirmation d'une démarche transparente n'existe pas dans une vérification par tierce partie.
- L'**exactitude** : s'agissant de flux financiers, toutes les parties s'attendent à connaître très exactement, les montants alloués par l'une et l'autre partie, le niveau des intérêts perçus par les créanciers, la durée de vie de l'actif et son

36 ONG – organisations non gouvernementales – John Shideler représente une filiale de NSF, ONG active dans le domaine de l'eau, de la santé et de l'environnement et Jean Hetzel représente FNE – France Nature Environnement – auprès d'AFNOR et ECOS – réunion d'ONG européenne à l'ISO.

37 Nous verrons dans la taxonomie qu'il existe des activités « vertes par nature », « à bénéfice environnemental » et des exclusions comme le nucléaire et les activités pétrolières, gazières et à base de charbon.

usage précis. En matière d'obligations et d'actifs, ce principe d'exactitude induit des conséquences importantes :

- contrairement à des pratiques de valorisation sur la base de la capitalisation, le créancier ou l'actionnaire se voient attribuer des droits au prorata des sommes investis représentant des parts de créance ou d'actions. Le fait qu'ils correspondent à des droits à impacts environnementaux et qu'ils puissent être valorisés dans d'autres systèmes comme le principe pollueur-payeur, les taxes carbone, impose ce type d'exactitude ;
 - cela impose de refuser les systèmes dits de la chaîne des blocs, les montants financiers non régulés ne peuvent pas subir des fluctuations instantanément de valeurs de 5 % d'une Bourse à l'autre, voire 50 % en période de spéculation.
- La **complétude** : les informations fournies doivent être complètes et non biaisées. Les méthodes de calcul doivent être décrites de façon explicite et en détail. Le champ de chaque évaluation notamment en s'appuyant sur les outils d'analyse de cycle de vie doit pouvoir être vérifié lors de la vérification ou de la validation.
- La **pertinence** : l'obligation ou le crédit doivent contribuer à l'amélioration de l'environnement en dehors de toute déclaration volontaire. La « moquette environnementale » n'est pas pertinente si elle contient des fibres d'origine fossile, des colles et dont la seule issue de fin de vie est la mise en décharge³⁸. Nous avons vu que le choix d'un indicateur d'émission des véhicules sur le cycle de vie/montant investi n'a de sens que si l'on revient à une unité comparable, le véhicule et le montant investi par véhicule. Le respect de ce principe bien connu et appliqué – la normalisation – doit fournir des éléments pertinents et comparables, pour éviter des biais fâcheux.

◆ § 5 – Les usages éligibles

Ce paragraphe sous-entend qu'il est possible d'identifier :

- des obligations ou des actifs individuels, c'est-à-dire créés par une seule compagnie et que l'on peut différencier. Nous n'avons pas encore décrit ce que les financiers entendent par obligation ou actif individuel. Il s'agit d'une dette dont l'unité de compte s'évalue en centaine de millions de dollars, voire le milliard de dollars, émis par une société ou un État et vendu par les banques à des investisseurs, avec un taux préétabli et une échéance définie ;

38 Il s'agit notamment de la moquette HQE qui fleurit encore sur les salons et les sites Internet.

→ pour cette raison, il nous est apparu nécessaire de créer une **Partie 2** pour les produits d'endettement en direction des particuliers et des PME/PMI qui veulent couvrir leur toit de panneaux photovoltaïques, stocker de l'eau de pluie, installer une éolienne ou un micro-barrage pour un besoin individualisé. Ces produits sont susceptibles d'être regroupés dans des lignes de refinancement, décrites dans ce paragraphe.

Les catégories d'usage éligibles sont décrites dans la **Partie 3**, la seule notion abordée ici est celle du refinancement, laquelle est fortement présente dans la **Partie 2** afin d'expliquer les relations entre les emprunteurs, les banques et les modalités de refinancement.

Ce mécanisme essentiel, connu sous le nom de titrisation (*Securitization* en anglais), conduit à placer dans des sociétés spécifiquement créées pour cela, des actifs détenus par les banques pour les vendre à d'autres banques, notamment pour assurer la liquidité des actifs bancaires. Il s'est développé lorsque les banques centrales ont cessé de faire de l'escompte d'actifs pour les banques. Ce mécanisme a été poussé à son extrême à l'occasion des *Subprimes*, lesquels ont conduit à la crise de 2008.

Pour les banques, le refinancement correspond à une nécessité afin de pouvoir rendre disponibles à la première demande les dépôts qui leur sont confiés par les déposants, les crédits qui sont des engagements à plus ou moins long terme s'appuient sur des dépôts, lesquels sont à très court terme. Le métier des banques consiste à assurer cet effet de levier entre les dépôts à court terme et les crédits à moyen et long terme, le refinancement permet d'assurer la liquidité.

Le refinancement consiste à obtenir des liquidités contre la remise virtuelle d'une liste d'actifs représentant des crédits. Généralement, le refinancement correspond au montant dû à la date du refinancement et chaque crédit est représenté par une ligne avec son montant initial, le montant restant dû, le taux d'intérêt. Les échanges électroniques ont rendu très aisés ses opérations, que nous faisons, au début de ma carrière, par la souscription de billets à ordre, que je signalais, pour une transmission à la Banque de France. Aujourd'hui, il s'agit d'échanges interbancaires électroniques.

Ce mécanisme est indispensable pour permettre aux banques de développer des crédits environnementaux, climatiques et pour assurer la liquidité des activités.

◆ § 6 – L'identification des projets et des actifs

Pour réaliser la mise en place d'une obligation, d'une dette, d'un actif qui puisse être identifiable en tant qu'actifs ou dettes contribuant à l'environnement, il

doit être mis en place un processus de sélection et d'évaluation des outils bancaires ou financiers :

- identifier les actifs à financer et analyser s'ils correspondent à la taxonomie de la [Partie 3](#). Cette taxonomie, comme nous le verrons, est essentielle, car sans elle, les outils financiers continueraient à n'être que des supports d'une rentabilité (le plus souvent à court terme) sans influencer les choix économiques et la mise en place de la stratégie bas carbone ;
- allouer les ressources nécessaires correspondant à la valeur nette de l'obligation ou du projet à financer. Cette valeur nette correspond au montant restant disponible, une fois les opérations d'intermédiation, d'évaluation environnementale et de publicité réalisées – payées ou à payer – pour la vérification post émissions ;
- décrire le ou les objectifs environnementaux poursuivis ;
- approuver de façon formelle au sein de l'entité émettrice. Nous ne devons pas oublier que ce texte à l'origine, ne visait que les obligations vertes (*Green Bonds*). Les obligations correspondent à des titres émis par une banque ou un *pool* de banques pour le compte d'un émetteur, lequel doit formellement accepter toutes les modalités décrites précédemment. Généralement, cela prend la forme d'un *Tombstone*, une pierre tombale, publiée dans les journaux financiers, décrivant les modalités de l'émission et en faisant la publicité.

La règle de l'individualisation des actifs

Compte tenu de l'évaluation environnementale des actifs financés, il est nécessaire de s'assurer que ceux qui sont prévus sont bien financés. Si l'utilisateur veut financer un projet ou un actif non précédemment analysé, le processus d'évaluation doit être refait, dans la même forme, que les actifs évalués même si l'émission est réalisée. Rien ne s'oppose à ce que l'émission d'obligation soit faite sans connaître réellement les projets à financer, notamment dans le cas d'implantation d'énergies renouvelables ou d'infrastructures. Si un projet n'aboutit pas – notamment pour des raisons environnementales ou financières – il est possible de le remplacer par un autre projet, à la condition de reprendre au point de départ le projet et d'en faire l'analyse selon le même processus.

L'émetteur de l'obligation doit communiquer aux investisseurs :

- les objectifs environnementaux ;
- le processus d'identification qui conduit à l'éligibilité des projets par rapport à la [Partie 3](#) ;
- les indicateurs d'éligibilité et les exclusions pour identifier le potentiel environnemental du projet ;
- l'émetteur doit faire faire la vérification pour des raisons de transparence selon les règles de la [Partie 4](#).

Ces éléments correspondent aux règles du jeu entre un émetteur d'obligations, d'une part, et des investisseurs, d'autre part. La relation d'entre l'emprunteur et le banquier n'est pas la même, comme nous le verrons à propos de la partie 2.

◆ § 7 – La gestion des fonds alloués

Ce paragraphe présente des règles très spécifiques liées aux obligations :

- l'émetteur doit allouer les fonds à des projets déterminés et maintenir la liste jusqu'à l'échéance de l'obligation ;
- il est possible que les obligations soient multiples et refinancées ;
- l'émetteur doit allouer un montant précis à la réalisation.

Ces règles précises et précieuses pour les obligations privées ne peuvent pas s'appliquer aux obligations d'État, compte tenu de la règle de non-affectation des ressources aux dépenses, rappelé précédemment.

Pour être efficaces, nous préconisons qu'il soit nécessaire de s'adapter à chaque régime juridique particulier :

- pour les obligations et dettes privées ces règles s'appliquent ;
- pour les obligations d'État, une pré-affectation doit être envisagée sous la forme d'une programmation pluriannuelle, laquelle doit être confirmée par le budget annuel de l'État.

De la même façon, il est demandé une allocation dans le temps, ce qui va de soi pour les dettes privées, mais ne fonctionne pas pour les obligations d'État et les infrastructures, lesquelles se déroulent sur une temporalité plus longue.

L'affectation dans un compte spécifique et dans une liste identifiée d'obligations et de dettes, ne pose pas de problème, sauf en matière de finance publique, mais ce principe peut évoluer dans le cadre du « *Big Bang* institutionnel » de Pascal Canfin³⁹.

La règle de l'usage des fonds non affectés n'est qu'une règle de prudence que certains ministres devraient apprendre à gérer, pour éviter en fin d'exercice de jongler avec les recettes et les dépenses.

◆ § 8 – Les rapports et la performance environnementale, notamment avant et après l'émission

Les rapports doivent permettre la plus grande transparence et notamment pour communiquer sur les impacts environnementaux des projets.

39 Voir la note 308.

Le rapport doit être :

- *a minima*, annuel voire plus, en cas de changement matériel ;
- les éléments doivent être quantitatifs voire qualitatifs ;
- les indicateurs environnementaux quantitatifs doivent être développés (en système métrique de préférence) comme :
 - capacité énergétique du projet,
 - électricité produite,
 - émissions de GES réduites ou supprimées,
 - nombre de personnes ayant accès aux énergies propres,
 - réduction de l'usage de l'eau,
 - réduction du nombre de voitures utilisées, etc. ;
- en cas d'indicateurs qualitatifs, l'émetteur doit fournir la méthodologie utilisée. Exemple : mesure de la température de l'air ambiant dans un quartier avec la réduction de la pollution et l'introduction d'une rivière dans un quartier (cas de Séoul), nombre de participants au verdissement d'un quartier ;
- il est nécessaire de réaliser une évaluation environnementale initiale afin de disposer d'une base de références avant le projet.

Le rapport est réalisé en deux phases :

- avant l'émission, l'émetteur doit fournir :
 - la liste des projets par typologie selon la [Partie 3](#),
 - les méthodes et les critères d'éligibilité pour les projets définis,
 - les montants engagés et les méthodes utilisées de refinancement,
 - les indicateurs de performance environnementale mis en place,
 - une estimation annuelle des résultats attendus dans le cadre d'un portefeuille par domaines couverts (reprenant la typologie de la [Partie 3](#)),
 - la planification à une fréquence régulière des indicateurs de performance et leurs résultats quantitatifs,
 - le plan de vérificateur de l'émetteur,
 - le rapport des constats des vérificateurs selon l'[ISO 14030 Partie 4](#) ;
- après l'émission : annuellement, l'émetteur doit diffuser une description des projets et des actifs couverts par l'obligation environnementale, comprenant :
 - la liste des projets, les montants affectés,
 - la date de l'allocation des fonds pour chaque projet,
 - le montant financé ou refinancé :
 - ▶ par projet,
 - ▶ par obligation,
 - ▶ sur une base de portefeuille de projets,

- les indicateurs de performances environnementales et leurs quantifications (avec les méthodes utilisées),
- les indicateurs de performance mesurée, estimée ou anticipée,
- tout changement dans les indicateurs environnementaux,
- les rapports des vérificateurs,
- les détails sur le devenir des fonds sans affectation.

Le rapport doit être transmis aux investisseurs et lorsque cela est possible au public.

Pour des motifs de confidentialité ou de concurrence, ou en raison de la nécessité de produire une large gamme de données, le rapport peut être limité aux seules catégories d'investissements dans lesquels les projets sont présentés.

Les rapports suivants doivent avoir la même forme.

De notre point de vue, les tendances à limiter les informations diffusées doivent être contrôlées. Il nous semble indispensable que les facteurs environnementaux puissent être publiés ainsi que les méthodes utilisées.

9.3.2 Partie 3 sur la taxonomie pour les catégories d'investissements éligibles

Cette partie, essentielle, a besoin d'être mise en forme et soumise au consensus des experts. Cette taxonomie vise les catégories d'investissements éligibles pour les *Green Bonds* au sens large, c'est-à-dire toutes dettes ou gestion d'actifs qui veulent réduire les impacts environnementaux dans le cadre du cycle de vie du produit, de l'activité ou du service. Normalement, les banques, les investisseurs institutionnels, l'État ne devraient investir que dans les catégories décrites ci-après.

Cette taxonomie est basée sur quatre catégories :

1. Les produits ou services « verts » par défaut, par exemple l'électricité issue de panneaux photovoltaïques et consommée sur place.
2. Les projets, produits ou services qui peuvent être considérés comme produisant des bénéfices environnementaux ayant dépassé un seuil de performance, par exemple, la construction d'un bâtiment bas carbone.
3. Au cas par cas dans le cadre d'objectifs environnementaux définis par l'émetteur.
4. Les exclusions comme le nucléaire, lequel apporte une réduction des GES à court terme, mais crée à long terme un transfert très négatif sur le long terme avec les déchets produits (bâtiments et réacteurs).

A priori relèvent de la taxonomie éligible à l'octroi de crédits ou d'obligations vertes, que les projets, les activités de type 1 « verts par nature » ou de type 2 « verts par le niveau de leur performance environnementale ».

L'analyse doit être faite en dégagant les forces et menaces environnementales de chaque projet.

Une première liste de catégories a été établie (CD⁴⁰) et le travail à faire est de compléter la liste des indicateurs pertinents par catégorie selon la liste établie et résultant de la proposition de réglementation européenne parmi d'autres sources.

Sept indicateurs environnementaux principaux ont été proposés :

1. L'atténuation du changement climatique dans le cadre d'un scénario -2 °C.
2. L'adaptation au changement climatique, notamment en imposant aux fournisseurs publics une déclaration des gains de GES opérés par rapport aux standards usuels.
3. L'usage durable de la ressource en eau douce et les eaux marines.
4. La transition vers une économie circulaire.
5. La prévention des déchets et de la gestion des ressources.
6. Le recyclage, la prévention de la pollution et de son contrôle.
7. Un indicateur social, la protection de la santé humaine.

Cette liste couvre des contributions positives à chacun de ses objectifs, en réduisant les impacts négatifs tout en mettant en œuvre un minimum de sauvegardes sociales.

Le cadre de la norme en cours d'élaboration avait établi une première liste que nous reprenons ci-après, afin d'analyser les risques et les enjeux. Dans les versions ultérieures, la liste semble se limiter à la présentation des projets, financés par la finance verte dans le cadre des projets de type 1 – verts par nature – et de type 2 – verts considérés comme environnementaux mais documentés. Il semble difficile de considérer comme « verts » la juste adaptation environnementale de projets dont les impacts environnementaux peuvent être importants. La structure des secteurs et sous-secteurs est reprise ci-après.

5.xx	le nom des secteurs éligibles
5.xx.x	le nom du sous-secteur

40 *Committee Draft* : voir *supra*, note 34.

Le cadre de référence : il s'agit de décrire les actifs, les projets et les activités éligibles avec les enjeux auxquels ils peuvent répondre.

Ils peuvent être de type 1 – verts par nature – ou de type 2 – verts par le niveau de leur performance environnementale – car il n'existe pas de techniques de substitution (voir tableau 9.8).

Tableau 9.8 Analyse de la taxonomie pour l'ISO 14030 Partie 2

Impacts environnementaux potentiellement positifs	Détails des contributions environnementales relatives à chaque objectif environnemental
Exemples d'indicateurs de performance environnementale (KPI)	Liste des indicateurs de performance clés (KPIs) en provenance de sources autorisées
Impacts potentiellement négatifs	Fournir des impacts négatifs par sous-secteur, notamment pour les aspects environnementaux et sociaux
Ligne de référence pour les comparaisons	Donner des indications sur la ligne de référence par rapport à laquelle les impacts des actifs, projets et activités doivent être comparés
Seuil/ critères	Indiquer le seuil, les conditions ou d'autres critères d'admissibilité
Exclusions	Conditions ou autres critères pour déterminer l'inéligibilité

Dans les pages suivantes, nous essaierons de répondre à ces différents points pour les sections (§) et les sous-sections (5.x.x.).

Nous présentons des indicateurs environnementaux et sociaux susceptibles de porter des objectifs qui relèvent de l'émetteur ou de l'emprunteur.

◆ § 5.2⁴¹ – La production d'électricité

Menaces et opportunités

Comme toute production d'énergie, la production d'électricité doit être décarbonée, tout en étant vigilant sur les autres aspects environnementaux. La production d'électricité nucléaire, décarbonée à court terme, induit de tels déchets à long terme, qu'il est préférable de ne pas la mettre en œuvre. À l'instar des Allemands, il est préférable d'abandonner le nucléaire, quitte à court terme à créer une tension sur les GES, lesquels peuvent être capturés et stockés auprès des centrales à charbon.

41 Nous utilisons les références de la norme ISO 14030-3.

Le secteur de l'électricité aux États-Unis se caractérise par une large prédominance des combustibles fossiles dont la part dans la production d'électricité atteint 64,8 % en 2016 (30,3 % pour le charbon et 34,0 % pour le gaz naturel) ; la part du nucléaire est de 19,7 % et celle des énergies renouvelables de 15,3 % (hydroélectricité : 6,3 %, éolien : 5,5 %, solaire : 1,4 %, etc.).

La consommation d'électricité se répartit en 36,2 % pour le secteur résidentiel, 35,2 % pour le secteur commercial et 24,8 % pour l'industrie soit trois grands tiers.

La consommation d'électricité par habitant était en 2015 de 12 833 kWh, soit 4,2 fois la moyenne mondiale, 3,2 fois celle de la Chine et 1,82 fois celle de la France⁴².

La production d'électricité répond tout à la fois à des enjeux environnementaux et sociétaux. En la matière, les *lobbys* de toute origine sont très actifs, d'autant plus que la transition écologique impose de modifier profondément les modes de production. Selon les pays, les ressources locales et les histoires politiques, la production d'électricité répond à une demande des ménages pour un tiers et des professionnels des deux tiers (en France en 2016, les ménages représentent 158 TWh contre 281 TWh⁴³, les statistiques EDF sont biaisées car ils comptabilisent ensemble l'habitat et le tertiaire). Les consommations ne s'ajoutent pas car les horaires sont très différents ainsi que les saisonnalités. Pour répondre aux demandes, les producteurs d'électricité s'appuient sur des outils variés :

- une production de base pour répondre à la demande forte mais maîtrisable avec des appareils de plus en plus économes. Les extrapolations des représentants du nucléaire visent, notamment en France, à un tout nucléaire, au moins pour répondre aux 60 % de la demande. Les économies ne sont extrapolées que sur les gains de productivité énergétique que l'on connaît (environ 1,5 % par an). Cette production doit pouvoir être renouvelable dans le cadre de plans massifs d'investissements pour créer les barrages au fil de l'eau, les centrales éoliennes et solaires nécessaires. Une politique forte de réduction de la demande, notamment par une meilleure isolation des bâtiments, doit pouvoir être efficace. Dans le cas de la France, un chèque carbone pour tout investissement solaire de production d'électricité et relayé par des crédits bancaires environnementaux ciblés, pourrait être une des actions efficaces, tout en ayant un effet positif sur l'emploi ;
- une production dite « de pic » mettant en œuvre des centrales électriques à rapide temps de démarrage sous la forme de turbines à gaz, au fioul, lesquelles peuvent compléter une offre d'énergie renouvelable en période d'insuffisance de production. Le rôle de producteur d'appoint reste une constante de la production électrique.

42 Source : Wikipédia.

43 Source : Selecra.

La difficulté principale de ces projets consiste dans leur forte sensibilité aux éléments naturels, souvent inconstants comme le vent, un risque pour les milieux marins guère maîtrisés, notamment en raison de l'effet sur la production pélagique ou de l'intermittence de la production (notamment que le jour pour le solaire photovoltaïque). Ils doivent être liés à des systèmes de stockage (à créer) et doivent faire l'objet d'une étude d'impact préalable.

Le prix de l'électricité produite doit pouvoir être basé sur les éléments suivants : un prix de vente du kWh produit équivalent à celui des autres énergies – fossiles et nucléaires en coût global – plus le montant du prix GES évité, fondé sur l'avantage pour la société et non sur celle du marché carbone. Cela veut dire que le prix de vente devrait être abondé de l'ordre de 150 €/la tonne⁴⁴ évitée, payé par les producteurs d'électricité fossile ou nucléaire.

L'Ademe a étudié le prix de revient des différentes énergies en France, ce qui démontre les secteurs où il est nécessaire de faire des efforts d'industrialisation (voir tableau 9.9).

Tableau 9.9 Coût de revient des énergies en France (source : Ademe, 2016)

Énergie	Coût reproduction (en €/MWh)
Énergie hydraulique	15 à 20
Géothermie électrique (volcanique)	43 à 53
Éolien terrestre nouvelle génération	57 à 79
Éolien terrestre standard	61 à 91
Éolien en mer posé	145 à 203
Éolien en mer flottant	198 à 329
Solaire photovoltaïque au sol	74 à 135
Solaire photovoltaïque commercial/industriel	114 à 199
Solaire photovoltaïque résidentiel	181 à 326
Solaire thermodynamique (cylindro)	113 à 273
Solaire thermodynamique (Fresnel)	115 à 142
Solaire thermodynamique à tour	164 à 208
Hydrolien marin	250 à 507
Énergie nucléaire	50
Énergie nucléaire (EPR)	120
Gaz	100
Charbon	100

Ce coût de production s'établit sur la base d'une production et non des externalités. La prise en compte des déchets nucléaires modifie totalement la position favorable de ce mode de production. Ce tableau éclaire les choix

44 Cette taxe est fixée sur l'avantage pour la société de disposer d'une énergie renouvelable, il doit être actualisé jusqu'à obtenir une production d'électricité d'énergie renouvelable à 100 %.

des investisseurs visant des faibles coûts de production y compris des énergies renouvelables par le choix de l'énergie hydroélectrique et l'éolien terrestre.

L'horizon 2050, pour mettre en œuvre une transition énergétique, devrait s'inscrire dans le cadre suivant :

- suppression des centrales nucléaires pour consacrer l'argent public – les provisions d'EDF sont ridicules – à l'élimination des déchets nucléaires produits ou bien plus exactement, leur confinement sur place en utilisant les outils tels que la vitrification et l'entreposage avec une certification « indépendante » des sites⁴⁵ ;
- recherche systématique d'une production locale d'énergie renouvelable dans le cadre d'un *Smart Grid* aux fins de gérer au mieux les demandes. Cela induit l'abandon du principe d'urbanisme dit de la Charte d'Athènes, qui induit un regroupement par usages : commerciaux, logements avec des consommations, au même moment ;
- création de pôle par quartier regroupant les différentes demandes d'électricité, les reliant aux champs solaires ou éoliens ;
- inscription des énergies renouvelables dans un plan à moyen et long terme en créant les outils fiscaux et financiers nécessaires.

Dans cette perspective, la taxonomie prend tout son sens :

5.2.1 Les usines d'énergies renouvelables basées sur le vent (éolien) les marées et le solaire photovoltaïque sont de type 1 « verts par nature ». Le fait d'appartenir à cette catégorie n'empêche pas de conduire une analyse environnementale notamment pour éviter l'implantation dans les milieux sensibles (migrations des oiseaux) mais également, la dégradation des paysages ou bien les perturbations du milieu marin. Ce n'est pas une analyse monocritère mais multicritère qui doit conduire au choix de ce type de projet, dans le cadre d'une étude d'impact environnementale, caractérisant les sept indicateurs présentés.

5.2.1.1 Les usines photovoltaïques à concentration de type 2 doivent faire la preuve d'un avantage substantiel en matière de GES évités. Selon l'institut de recherche allemand Fraunhofer SE et le National Renewable Energy Laboratory (NREL), fin 2014, 330 MWc⁴⁶ de centrales photovoltaïques concentrés (CPV)

45 Jean Hetzel a participé à la certification ISO 14001 du dernier site minier français et il est possible de s'interroger sur le sérieux de la gestion des ensembles nucléaires ou des entreposages dit « dans l'attente d'une solution industrielle », lesquels sont des décharges, mal contrôlées sous l'égide des ingénieurs des Mines dont les collègues ont pour mission d'assurer le contrôle.

46 MegaWatt-crête (MWc) : Le Watt-crête est l'unité de mesure de la puissance d'une installation photovoltaïque par unité de temps. La puissance crête d'une installation photovoltaïque est la puissance maximale (capteurs bien orientés, bien inclinés, sans ombrage) de production sous un ensoleillement donné. Dix mètres carrés de modules courants développent une puissance-crête d'un kilowatt, soit environ une énergie de 900 kWh à Lille et de 1 200 kWh à Nice, par an.

étaient raccordées au réseau dans le monde, et le prix de revient du kWh produit, qui oscillait fin 2013, selon les conditions d'utilisation, entre 8 c€/kWh et 15 c€/kWh, contre 6 c€/kWh à 10 c€/kWh pour le photovoltaïque classique, devrait s'abaisser d'ici 2030 à 4,5 c€/kWh-7,5 c€/kWh, niveau compétitif avec les modules classiques⁴⁷.

5.2.1.2 Les usines géothermiques de type 2 doivent tout à la fois faire la démonstration d'un avantage notable en matière de GES évités tout en fournissant des analyses d'impacts pour les liquides réinjectés et la maîtrise des émissions fugitives des autres GES non condensables.

5.2.1.3 Les usines biomasses, biogaz et bioliquide de type 2 sont éligibles à la condition de faire la démonstration d'un avantage positif en matière de GES en caractérisant les impacts des changements d'usage des terres et de leurs aspects positifs – conversion de terres agricoles en terres utilisant en excès les ressources en eaux avec l'usage de pesticides – sur la base d'une analyse du cycle de vie de l'ensemble du processus. Sont exclues les usines biomasses, biogaz ou bioliquide qui utilisent des énergies fossiles (huiles, résidus de pétrole).

La réglementation française n'admet pour les usines biomasses, biogaz et bioliquide que les produits suivants. On entend par « biomasse », au sens de la rubrique 2910⁴⁸ :

- a) les produits composés d'une matière végétale agricole ou forestière susceptible d'être employée comme combustible en vue d'utiliser son contenu énergétique ;
- b) les déchets ci-après :
 - déchets végétaux agricoles et forestiers,
 - déchets végétaux provenant du secteur industriel de la transformation alimentaire, si la chaleur produite est valorisée,
 - déchets végétaux fibreux issus de la production de pâte vierge et de la production de papier à partir de pâte, s'ils sont co-incinérés sur le lieu de production et si la chaleur produite est valorisée,
 - déchets de liège,
 - déchets de bois, à l'exception des déchets de bois susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds à la suite d'un traitement avec des conservateurs du bois ou du placement d'un revêtement tels que les déchets de bois de ce type provenant de déchets de construction ou de démolition.

47 Source : Wikipédia.

48 Nomenclature française des installations classées au titre de la protection de l'environnement.

5.2.1.4 Les usines hydroélectriques de type 2 doivent faire la preuve des avantages substantiels en matière de GES évités en incluant les émissions de méthane résultant de la décomposition anaérobie de la biomasse dans les réservoirs. Malgré l'image d'une énergie renouvelable et propre, les grands barrages, au-delà des impacts de leur construction proprement dite, et des milliards de tonnes de béton utilisées, leur édification crée d'immenses retenues d'eau qui submergent des terres cultivées ou des forêts, entraînent la décomposition des nombreuses matières organiques et libèrent de grandes quantités de gaz à effet de serre. Au final, ces ouvrages contribuent à 4 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, soit plus que le secteur aérien, selon l'association Rivières internationales⁴⁹. **Exclusions** : les usines hydroélectriques avec les grands barrages sont exclues de l'éligibilité de la catégorie.

5.2.2 Exclusions : les usines conventionnelles produisant de l'électricité sur la base des énergies fossiles.

Par principe, les énergies fossiles, y compris le charbon propre, sont exclues des technologies éligibles, y compris les nouvelles usines d'énergies fossiles ou la réhabilitation, qui ne sont pas susceptibles de fournir des gains substantiels en GES. Seules les usines fondées sur un nouveau procédé industriel peuvent être éligibles sur la base d'une analyse de cycle de vie du processus fournissant l'ensemble des émissions directes et indirectes, par principe les projets de type 3⁵⁰ sont exclus de la taxonomie.

Les centrales nucléaires sont automatiquement exclues compte tenu des risques environnementaux et sociaux associés à la technologie nucléaire.

Nous préconisons que les sept indicateurs (six environnementaux et un social) soit établi pour chaque sous-catégorie rapportée au GWh/an produit, sur un périmètre des unités de production (la distribution est couverte par le point 5.4) soit :

1. Émissions GES/GWh par an et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 du secteur.
2. Les émissions GES/GWh par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1.
3. La consommation d'eau m³/GWh par an, la quantité des eaux usées kg*P/GWh par an rejetées dans les circuits collectifs, en cas de station propre, ce *ratio* rapporté à la sortie de station.
4. Km des centres de consommation, si fourniture au réseau, moyenne nationale.
5. Kg déchets produits/GWh par an.

49 Eco(lo), le *Blog* d'Audrey Garric, journaliste au Monde.fr, paru le 13 mars 2012.

50 Les projets du type 3 peuvent être autorisés au cas par cas après validation par un organisme indépendant accrédité ISO 14065. Voir Partie 1, « Processus ».

6. Kg déchets ultimes/GWh par an.
7. % ressources non renouvelables/ressources utilisées.
8. TF1, TF2 et TF3⁵¹ et nombre d'heures de maladie par an de la société qui porte le projet.

◆ § 5.3 – La production de chaleur et sa distribution

Menaces et opportunités

L'usage des déchets, dans des fours pour une production de chaleur, correspond à un non-sens économique. La création des emballages de plus en plus nombreux, autour du moindre objet de consommation courante (un porte-clés par exemple), les sacs que l'on retrouve nombreux dans l'océan, les eaux minérales de qualité inférieure à celle de l'eau potable et à des prix au mètre cube délirants, correspondent à autant d'exemples d'une société produisant toujours plus vain. La fin de vie de tel produit dans les fours pour la création de chaleur est un non-sens économique et social.

La production de chaleur (en dehors des usages industriels) se développe afin d'éliminer les déchets de biomasse en excès produits par les centres urbains. Dans un exemple vécu lors d'un audit, la collectivité locale réalisait gratuitement l'enlèvement des cartons et déchets ménagers, service qu'elle fait payer aux particuliers. De tout temps, les hommes en collectivité ont créé des déchets, lesquels font le bonheur des archéologues. Dans une économie de la ressource rare, ces centres devraient disparaître pour laisser la place à des composts de quartier, des recyclages de matériaux et la réutilisation des équipements pour une deuxième ou une troisième vie technique⁵², voire plus.

Toutefois, pour quelques années encore, il est possible de financer des usines de production de chaleur et/ou avec l'installation de compresseurs capables de produire du chaud et du froid. Dans les pays tempérés, le besoin de rafraîchissement ne devrait qu'augmenter sans faire disparaître le besoin de chaleur. Dans ce cadre, il est possible de financer les équipements suivants de type 3 avec de nombreux justificatifs.

51 TF1 : nombre d'accidents déclarés supérieurs à trois jours par million d'heures travaillées ; TF2 : nombre d'accidents déclarés (supérieurs ou inférieurs à trois jours) avec le même dénominateur ; TF3 = TF1 + TF2 + premiers soins infirmerie. Dans les structures importantes, cela permet par statistique de prévoir les risques d'accidents corporels et de mettre en œuvre les actions correctives.

52 Il est nécessaire de distinguer l'obsolescence technique qui résulte de la perte d'un élément essentiel, la pièce ou la fonction doivent être remplacées de l'obsolescence marketing ou programmée qui s'appuie par la recherche de l'acquisition d'un produit ou service toujours en phase avec les modes (durée de vie d'un mois, de six mois ou d'un an) alors que les fonctions techniques sont performantes.

5.3.1 La cogénération et les systèmes de chaleur combinés. Cette catégorie inclut les centrales biogaz et biomasse mais utilisant une faible part de gaz ou de fioul pour la production de chaleur. L'éligibilité dépend de la part de GES évités dans le processus combiné (plus de 50 % de la norme du secteur).

5.3.2 La production de chaleur seule, si le charbon est exclu, les autres techniques doivent démontrer leur capacité économique à réduire les émissions de GES, basée sur une analyse de cycle de vie par rapport aux coûts d'investissement ou en MWh, ce qui est préférable.

5.3.3 Les systèmes de chaleur et de refroidissement urbains, l'économie du système doit s'appuyer sur une comparaison entre les émissions résultant des systèmes individuels et de ceux du système collectif tant en GES par consommateur final que la réduction des émissions en pourcentage.

Les indicateurs à suivre seraient les suivants pour cette sous-catégorie :

1. Les émissions GES/GWh par an et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 du secteur.
2. Les émissions GES/GWh par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1.
3. La consommation d'eau m³/GWh par an, la quantité des eaux usées kg*P/GWh par an rejetées dans les circuits collectifs, en cas de station propre, ce *ratio* rapporté à la sortie de station.
4. Km des centres de consommation, si fourniture au réseau, moyenne nationale.
5. Kg déchets produits/GWh par an.
6. Kg déchets ultimes/GWh par an.
7. % ressources non renouvelables/ressources utilisées.
8. TF1, TF2 et TF3 et nombre d'heures de maladie par an de la société gérant le système de combustion.

◆ § 5.4 – La distribution d'électricité et le stockage

Les menaces et les opportunités

De tout temps, le non-stockage de l'électricité a induit des productions allant au-delà de la demande. De plus, énergie fugitive, l'électricité connaît une déperdition en ligne et un excès de production par rapport à la demande instantanée pour éviter les tensions sur le réseau. Il en résulte qu'il est nécessaire de produire 2,58 kWh pour mettre à disposition 1 kWh final en France. Cette valeur permet de différencier l'électricité primaire (produite) de l'électricité finale, celle payée par le client. Deux voies sont envisagées :

- la réduction des pertes en réseau en améliorant le dispatch (fonction de gestion du réseau) pour attribuer à la demande la plus proche, l'électricité produite. Selon les fabricants, une économie de l'ordre de 30 % pourrait être obtenue avec les transformateurs de nouvelle génération ;
- le stockage de l'électricité en s'appuyant sur des batteries performantes et d'autres systèmes plus économiques.

La distribution d'électricité devrait connaître une révolution technologique permettant de dispatcher à la nanoseconde, l'électricité. Les technologies existent, encore faut-il les mettre en œuvre, en finançant à tous les échelons⁵³.

5.4.1 Le système de dispatch entre les utilisateurs

100 % des investissements doivent être dédiés à la connexion d'énergies renouvelables, de type 2.

A priori, il s'agit d'éviter que les investissements augmentent les émissions de GES en facilitant l'envoi d'énergie renouvelable dans les centrales de production à faible coût, à haute intensité carbone.

5.4.2 Le système de distribution (*Smart Grids*⁵⁴)

L'interconnexion entre les demandes en réduisant les GES, la distribution doit aller au plus court de la demande en réalisant une compensation permanente des demandes, basée sur le principe des smart grids. Chaque système doit être justifié par une évaluation des GES de type 2.

5.4.3 Les systèmes de stockage sont de type 3

Il s'agit des batteries, des systèmes mécaniques, les transformateurs, les condensateurs et les pompes de stockage.

Ces systèmes sont éligibles s'ils peuvent démontrer un véritable gain (30 % pour les transformateurs) en matière d'émission de GES.

Sont exclus les systèmes qui augmentent la distribution des énergies fossiles et celles qui n'ont pas un usage de réduction de GES.

Comme on peut le voir, les systèmes énergétiques, de production d'électricité, de distribution sont fortement détaillés. Les paragraphes qui suivent sont de temps en temps, très légers. Les indicateurs à suivre pourraient être les suivants pour cette sous-catégorie :

1. Les émissions GES/GWh par an et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 du secteur.

⁵³ Il est surprenant de voir se développer les mouvements « anti-linky » (compteur ayant quelques fonctions de distribution), au nom de l'atteinte à la vie privée. Si celle-ci consiste à savoir combien de fois nous ouvrons le réfrigérateur, cela n'est pas bien grave, si cela permet d'interrompre le moteur d'aération en fonction pendant six semaines de congé.

⁵⁴ Réseau intelligent susceptible de répartir l'électricité d'origine renouvelable entre les différentes demandes avec une réutilisation de l'électricité non consommée dans d'autres usages.

2. Les émissions GES/GWh par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1.
3. La consommation d'eau m³/GWh par an, la quantité des eaux usées kg*P/GWh par an rejetées dans les circuits collectifs, en cas de station propre, ce *ratio* rapporté à la sortie de station.
4. Distance entre les points de *dispatching* et les points de consommation en km.
5. Kg déchets produits/GWh par an.
6. Kg déchets ultimes/GWh par an.
7. % quantités stockées en GWh par an sur GWh vendus.
8. TF1, TF2 et TF3 et nombre d'heures de maladie par an de la société produisant les matériels de distribution.

◆ § 5.5 – Industries

Les menaces et les opportunités

L'industrie manufacturière correspond à un besoin afin de fournir des produits nécessaires aux investissements et à la consommation. Gérée hier par des capitaines d'industrie, elle dépend de plus en plus d'une gestion financière à court terme, laquelle vise à créer des excédents financiers et non à pérenniser l'activité. La capitalisation fictive des licornes et autres activités marketing a détourné des flux financiers des machines vers des activités plus nanosecondes. Les flux financiers de la *Dark Finance*⁵⁵ représentent 13 % de la finance mondiale. Pour des raisons évidentes d'économie, dès le premier choc pétrolier, l'industrie manufacturière a mis en œuvre les économies d'énergie nécessaires à la poursuite de son exploitation. La troisième révolution industrielle (après celle du charbon, puis du pétrole) doit conduire à décarboner la production ou, plus exactement, obtenir le service équivalent avec des émissions GES dans le cycle de vie les plus faibles possible. Une telle révolution s'est amorcée dans l'industrie de la communication, le virtuel moins gourmand a remplacé le cycle du papier et du jetable. Pour cela, encore faut-il que la société soit capable de promouvoir une économie plus collective qu'individuelle, l'abandon de la voiture personnelle n'étant possible que si l'on peut accéder en quelques minutes à des transports publics, rapides, confortables et adaptés ou à des solutions de proximité, type partage de véhicules. Les ingénieurs savent concevoir des produits moins carbonés, encore faudrait-il qu'ils puissent obtenir les investissements adéquats.

55 La *Dark Finance* est celle qui résulte des activités de certains fonds spéculatifs qui recherchent une rentabilité très élevée, dans des achats/ventes instantanés entre différentes places financières mais également, les échanges virtuels du type *Bitcoin*, *talium* et autres monnaies virtuelles dans le cadre des *Block Chains* (chaîne d'ordinateurs qui servent à identifier, crypter les échanges de ces monnaies).

5.5.1 Les industries manufacturières de type 3

Il s'agit de tout type d'industrie ciment, aciérie, chimie, papeterie, verre, industries alimentaires.

Cette partie est trop faible dans la norme, à ce jour, puisqu'il s'agit de différencier :

- > les nouvelles implantations, lesquelles doivent faire la preuve d'une forte réduction des GES, par rapport à une analyse sectorielle, *a minima* à un niveau supérieur. Par exemple, l'implantation d'une unité de ciment, de verre doit être comparée au niveau européen, une unité alimentaire de glaces au niveau national, etc. ;
- > les anciennes usines doivent faire un effort de maîtrise des GES significatifs. Par exemple, 60 % de moins que la période de référence la plus récente ;
- > les industries à haute intensité énergétique doivent être prioritairement analysées, pour étudier comment la société peut contribuer à son maintien tout en l'inscrivant dans une stratégie bas carbone ;
- > l'ensemble des industries doit fournir non seulement une évaluation des GES complètes, tous SCOPES confondus, mais également une analyse de cycle de vie vérifiée pour ses produits ;
- > toutes ses industries sont soumises à des autorisations administratives, l'évaluation environnementale doit faire une comparaison entre les niveaux du secteur publié par l'administration et le niveau prévu ou réalisé pour être éligible. Dans tous les cas, la vérification doit se faire au moment du projet et *a minima* un an après le démarrage des chaînes de production. Le niveau de rejets autorisé doit être considéré comme un maximum et non comme un minimum indicatif.

5.5.2 Les usines de production d'énergie

5.5.2.1 Les productions de biocarburant sont de type 2

Ces usines incluent la biomasse solide, les biogaz et les bioliquides. Cette catégorie est assez proche de celle décrite au 5.2.1.3. Ici, l'intérêt est de viser le produit final sous forme de galettes, bioéthanol ou biogaz pour être injecté dans les réseaux. Ce produit fini doit faire l'objet d'une analyse de cycle de vie complète.

5.5.2.2 La production d'hydrogène en tant que carburant, de type 2

Nous sommes dans le même cas de figure que précédemment, il est nécessaire de réaliser une analyse de cycle de vie complète.

5.5.3 Les stockages et la capture du carbone de type 3

« Le meilleur carbone capturé est celui que l'on n'a pas libéré », cet adage sous forme de boutade, montre bien l'absurdité du système. Des milliards de dollars sont dépensés par an pour libérer du carbone sous forme de gaz, gaz

de schiste, de charbon, de pétrole alors que le laisser où il se trouve, ne coûte rien. Dans la mesure où le stockage est opérationnel, il s'agit d'éviter des fuites, lesquelles peuvent être très importantes, compte tenu des mouvements de terrain volontaires (travaux) ou non.

Pour cette sous-catégorie, nous préconisons les indicateurs de suivi suivants :

1. Les émissions GES/T produits sortis usine par an et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 du secteur.
2. les émissions GES/T produits sortis usine par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1.
3. La consommation d'eau m³/T produits sortis usine, la quantité des eaux usées kg*P/T produits sortis usine par an rejetés dans les circuits collectifs, en cas de station propre, ce *ratio* rapporté à la sortie de station.
4. Km parcourus par T produits sortis usine.
5. Kg déchets produits/T produits sortis usine par an.
6. Kg déchets ultimes/T produits sortis usine par an.
7. % ressources non renouvelables/ressources utilisées.
8. TF1, TF2 et TF3 et nombre d'heures de maladie par an de la structure qui gère le projet. Dans un souci de transparence, il est préférable d'inclure dans cette analyse sociale, les sous-traitants participant aux projets.

◆ § 5.6 – Les produits et la chaîne fournisseurs

Les menaces et les opportunités

Les industries manufacturières ont, de tout temps, été consommatrices de bâtiments, d'infrastructures qui leur étaient dédiés, voire des productions d'énergie de proximité.

Ce poste justifie par lui-même la prise en compte de toutes les émissions indirectes dans une analyse GES, comme le demande l'ISO 14064:2018 Partie 1, d'autant plus que les évolutions récentes ont conduit les industries à transférer une grande partie de leurs productions aux fournisseurs, augmentant les déplacements et les circuits d'échange, au niveau national mais souvent au niveau régional, Europe, Amérique du Nord, Asie du Sud-Est.

Dans une économie décarbonée, il est indispensable de revoir la justification de tels échanges. Un autre aspect doit être examiné : celui de la gestion de ressources. Prenons le cas des terres rares qui permettent de faire des articles catastrophes. « Ainsi, l'adjectif "rare" est, comme le mot qu'il qualifie, un faux ami hérité de son contexte historique : ce ne sont ni les réserves prouvées de terres rares ni leur répartition à la surface du globe qui pourraient faire

craindre une pénurie. Si rareté il y a, c'est celle des pays producteurs : 97 % de la production des terres rares se fait aujourd'hui en République populaire de Chine » précisait sur France Culture, la chronique de Sylvain Kahn et Laure Birckel. Il n'y a pas de déficit mais uniquement un oligopole de production chinois, les entreprises préférant s'alimenter à une source peu chère, malgré ses externalités environnementales et sociales, que de faire des recherches dans les bassins de ressources, dès à présent, identifiés jusqu'au point de rupture, la hausse des matières premières fera disparaître les entreprises dépendantes.

5.6.1.1 Les produits, équipements et mises en œuvre de type 3

Toutes les industries utilisent des bâtiments, des énergies, des infrastructures, de l'eau. Pour être éligibles, 100 % des activités doivent être contributeurs à la réduction des GES. Cette réduction doit être significative, de l'ordre de 40 % pour assurer un choc climatique.

5.6.1.2 Les unités de fabrication des produits de type 3

Cela concerne les produits intermédiaires, les équipements et les systèmes. Sont exclus les processus industriels à haute intensité énergétique et GES. Ils sont mesurés par leur contribution à la production ou aux revenus. Le point essentiel est leur contribution au projet sous la forme de réduction de GES. De la même façon, il s'agit d'intégrer dans le processus tous les éléments en recherchant un moindre impact environnemental, calculé selon le principe de l'analyse de cycle de vie.

5.6.2 Stockage et unités de distribution de type 3

Il doit être recherché une réduction de GES. Cela se réalise par une conception intelligente et surtout une utilisation des surfaces de toiture pour produire de l'électricité. Une production positive (déduction faite de la consommation du bâtiment) doit être exigée.

5.6.3 Les magasins de distribution de type 3

Il est nécessaire de limiter les consommations et de produire localement pour être autonomes, il reste la question du refroidissement ou de la congélation fortement contributeurs de gaz à effet de serre. Globalement, le bâtiment doit être positif et s'insérer dans un *Smart Grid* opérationnel pour distribuer le surplus dans le voisinage.

5.6.4 Les installations opérationnelles et de maintenance de type 3

Leurs activités doivent être réorientées vers des réductions de GES (prévention) et de la mise en place de monitoring pour la mesure des GES – pour les indicateurs, il faut remplacer dans le tableau ci-dessous les M€ produits vendus par les GWhs d'énergie utilisés (pour les unités opérationnelles) et les T de produits

sortis usine pour les unités de maintenance. En cas de spécificité d'activité, on peut le rapporter aux montants facturés. Il s'agit constamment de disposer d'un dénominateur commun.

Nous préconisons d'adapter le suivi des indicateurs suivants afin de disposer des informations les plus pertinentes :

1. Les émissions GES/M€ produits vendus par an et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 du secteur.
2. Les émissions GES/M€ produits vendus par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1.
3. La consommation d'eau m³/M€ produits vendus, la quantité des eaux usées kg*P/M€ produits vendus par an rejetés dans les circuits collectifs, en cas de station propre, ce *ratio* rapporté à la sortie de station.
4. Km parcourus par M€ produits vendus.
5. Kg déchets produits/M€ produits vendus par an.
6. kg déchets ultimes/M€ produits vendus par an.
7. % déchets recyclés (*Landfill Free*⁵⁶).
8. TF1, TF2 et TF3 et nombre d'heures de maladie par an de la structure présentant le projet.

◆ § 5.7 – Les bâtiments

Ce secteur ne concerne que l'habitat, les autres bâtiments sont compris dans le paragraphe 5.6. Tous les bâtiments sont de type 3, leurs financements « verts » ne peuvent intervenir que dans une démarche profonde pour réduire l'empreinte carbone de ceux-ci.

Menaces et opportunités

Le secteur de l'habitat correspond à 17 % en France des émissions GES, en sachant qu'EDF a fait un *lobbying* très fort pour mettre en œuvre des solutions qui font porter par les occupants (locataires et propriétaires à faibles revenus) la charge des énergies. Les coûts d'investissement sont souvent dix fois plus faibles, pour des prix trois fois plus cher rapportés au kWh.

Selon l'Insee, la part de l'énergie – bâtiment et transport – représente 8,4 % du budget et cette part est stable dans les comptes des ménages, l'efficacité énergétique semble avoir compensé l'étalement urbain⁵⁷. En revanche,

56 Programme de vérification américain qui conduit les entreprises à s'engager à ce que moins de 1 % en volume des déchets produits soient susceptibles directement ou indirectement en décharge (*NSF Sustainability*).

57 Insee n° 1315, octobre 2010.

les disparités sociales entre les plus pauvres et les plus riches se sont accrues, les plus riches ont bénéficié des avancées technologiques réduisant leur impact écologique, alors que les plus pauvres devenaient dépendants de l'étalement urbain.

La principale difficulté réside dans la durée de vie des bâtiments, lesquels sont produits pour une durée comprise entre trente et soixante-dix ans, laquelle rend difficile les changements et les adaptations. Le stock des bâtiments s'est peu renouvelé depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, l'effort a porté sur l'étalement urbain pour fournir à une classe moyenne émergente des pavillons dont les qualités intrinsèques en font de futures ruines énergétiques. Les labels « expérimentation du label E+/C- Référentiel sur la performance environnementale des bâtiments neufs (PEBN) » ne fait que poursuivre (dans une approche monocritère), les démarches engagées dans le cadre de la démarche HQE. Le bâtiment neuf est trop marginal pour conduire à une démarche globale. Il ne produit que de la production marginale en *Greenwashing*.

Les progrès sur le bâtiment pour induire une stratégie bas carbone sont de différentes natures :

- chauffage, éclairage, ventilation mécanique et distribution électrique sont des postes sur lesquels il est aisé d'intervenir conduisant à une réduction des émissions de GES de l'ordre de 30 à 50 %. De telles interventions sont peu onéreuses, sauf dans le cas de chaudières centralisées ;
- la façade des bâtiments (y compris les fenêtres) demande des interventions lourdes et onéreuses, mais les effets sur les GHG peuvent atteindre 100 %, à condition de travailler pour que tous les aspects environnementaux soient pris en compte. Un bâtiment bien isolé avec une toiture photovoltaïque, une production d'eau chaude sanitaire solaire, une récupération et un usage de l'eau de pluie peut produire plus d'énergie qu'il en consomme et devenir positif sur le plan énergétique et à faible contenu carbone. Des produits bancaires verts financiers pourraient être des supports importants pour cette mutation.

Il s'agit avant tout d'un problème de conception et de vérification, après la prise en mains – un an généralement après la remise des clés – comme nous l'avons déjà écrit par ailleurs.

5.7.1 Les bâtiments en cours d'utilisation

En fonction du climat et des régions, l'usage doit être le plus faiblement émetteur de GES. Tous les propriétaires sont réticents à mettre en place des investissements pour réduire les GES. À notre avis, la [Partie 2](#) aura pour mission de concevoir des produits financiers susceptibles d'être assortis de primes GES sur la base d'un tarif non dépendant du marché (100 € voire 300 € la tonne par

exemple sous la forme d'une prime carbone). Les refinancements pourraient être des leviers pour assurer la liquidité des dettes familiales auprès des banques.

5.7.2 Les bâtiments neufs

Au rythme actuel de la construction des bâtiments (150 000 par an, en France) dont seulement 10 % font l'objet d'une certification – laquelle marque un effort de mise en œuvre qualitative au mieux et non environnementale – il faudrait 100 ans pour renouveler les bâtiments existants à des niveaux de production de qualité et une certaine maîtrise des consommations énergétiques.

Pour ce sous-secteur, les indicateurs pourraient être les suivants selon les usages (habitat, tertiaire) :

1. Émissions GES/m² par an et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 du secteur.
2. Émissions GES/m² par an par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1.
3. Consommation d'eau m³/m², la quantité des eaux usées kg*P/m² par an rejetées dans les circuits collectifs.
4. Distance des transports en commun en mètre (le bon *ratio* est de 500 m).
5. Kg déchets produits/m² et kg déchets ultimes/m².
6. % déchets recyclés (*Landfill Free*).
7. TF1, TF2 et TF3 et nombre d'heures de maladie par an en phase de chantier.

◆ § 5.8 – Le développement urbain

Menaces et opportunités

La gestion de la ville doit être conduite avec une vision globale, partagée et non technocratique. L'urbanisme a failli car la ville s'est construite sans les grands stratèges qui n'ont pas été écoutés (et souvent heureusement). La ville se construit en raison des anticipations financières des décideurs (combien nous allons avoir de taxes ? et pour quelles dépenses ?) pour répondre aux besoins. Des constats rudes doivent être faits : combien de demandes de bâtiments de qualité ne sont pas satisfaites ? Doit-on construire pour une clientèle aisée alors que la population dans son ensemble relève des logements sociaux ? Quelle est l'attractivité de la ville, dans le quartier, du lieu à aménager ? Toutes ces questions ne sont pas posées car nous sommes dans un double jeu de bonneteau⁵⁸, la ville donne l'autorisation de construire et vise à accroître ses revenus, sans augmentation de charges. Il est préférable de construire

58 Jeu de rue pour badauds qui consiste à trouver une bille qui apparaît et disparaît afin de plumer le naïf qui joue.

des bureaux plutôt que des logements qui nécessitent de créer des écoles, des cantines ou d'autres services « sociaux » onéreux. En la matière, la ville de Clichy (maire Balkany) reste le champion du cynisme urbain, mais ce n'est pas le seul. Le promoteur vise à une rotation rapide de son capital en investissant au minimum et en limitant ses dépenses. Rien ne préside dans ce système à une stratégie bas carbone. La taxation des collectivités au montant du carbone investi (le m² créé ou renouvelé) pourrait modifier les données du problème. Une évaluation des aménagements en carbone après travaux pourrait donner une base à cette vision.

5.8.1 La gestion urbaine et la réglementation de type 3

La réglementation reste un pis-aller lorsque les différents acteurs n'ont plus d'argument. Il faudrait créer un *ratio* de l'usage carbone social du territoire, favorable aux villes les plus peuplées et mettant à disposition des réservoirs de carbone (comme nous le présentons au dernier chapitre).

Par essence, le développement urbain est producteur de GES par l'imperméabilisation des sols (*Heat Effect*), par la concentration d'usages qui provoquent des déplacements, par les besoins des nouveaux logements, généralement peu liés aux autres activités. Il accentue les phénomènes d'érosion des sols et se révèle être un réceptacle idéal pour les crues lors des orages d'automne.

La mise en place d'un *Smart Grid* au niveau d'une ville est une nécessité, mais les plans urbains ont tous démontré leur défaillance. Pour cela, il faut reconcevoir la ville sur la ville, mais ce domaine est bloqué par une technocratie du plan à toutes les sauces.

5.8.2 Les infrastructures urbaines de type 3

Une réflexion, conduite par les chinois, pose la question des infrastructures intelligentes. Nous ne sommes pas persuadés que le vélo ou les LED sont des réponses à la dimension des enjeux. La ville de Séoul a démontré que l'on pouvait remplacer une autoroute urbaine par une rivière, refondant un quartier. Il faut avoir une vision globale que les planificateurs et urbanistes n'ont jamais démontrée⁵⁹.

Pour ce sous-secteur, les indicateurs pourraient être les suivants :

1. Émissions GES et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 pour la ville ou l'agglomération.
2. Émissions GES/habitant et par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1 pour la ville ou l'agglomération.

59 Des réflexions ont été développées dans l'ouvrage de Jean Hetzel, *Bâtiments et aménagement durable*, AFNOR Éditions, 2014.

3. Consommation d'eau m³, la quantité des eaux usées kg*P par habitant et par an rejetées dans les circuits collectifs.
4. Km/an des passagers en transport en commun et émissions GES évitées par an par rapport aux transports individuels carbone, km de pistes cyclables et piétons en site propre.
5. Kg déchets produits par habitant et par an et kg déchets ultimes par habitant et par an.
6. Nombre d'initiatives citoyennes et nombre d'habitants mobilisés.
7. % déchets recyclés (*Landfill Free*).
8. Nombre d'accidents par an (morts, blessés IC plus de 20 %, blessés IC moins de 20 %).

◆ § 5.9 – Les transports

Menaces et opportunités

Dans une société carbonée, l'offre de voies supplémentaires pour conduire d'un point à un autre, augmente la circulation et les émissions de carbone. Les systèmes doivent substituer à la voiture individuelle des modes de transport rapides, confortables et accessibles à tous. Privilégier le collectif à l'individuel, interdire la publicité, qui vend la conquête masculine au volant de n'importe quelle voiture ou le bien-être familial sans souligner le risque de perte définitive de cette famille, seraient des actions de salut public. À l'instar de l'interdiction des publicités pour le tabac, celle pour les automobiles (30 % des budgets et parfois jusqu'à 50 %) serait une action de bien public. Offrir des transports publics dans tous les lieux est une nécessité sociétale, souvent ignorée. Les sociologues considèrent qu'au-delà de 500 mètres pour accéder aux transports publics, ceux-ci sont abandonnés au profit de la voiture individuelle.

Les transports comme le train, les voies navigables restent des systèmes à privilégier, mais les *lobbys* automobiles visent à réduire l'offre.

5.9.1 Rail de type 2

5.9.1.1 Les infrastructures interurbaines par rail de type 2

Il va de soi que les transports utilisant les motrices diesel sont à proscrire alors qu'elles contribuent encore à la gestion des flux dans les centres ferroviaires. Dans la réalité, le rail est un ensemble cohérent à mettre en relation : métro, tram, train de courte distance, grande distance et bientôt intercontinentaux doivent s'organiser harmonieusement, au-delà des petites et grandes mesquineries, entre les compagnies, les corps constitués, les villes et leurs banlieues, les régions et les pays. Nous en sommes loin.

C'est un choix politique et de société visant à supprimer les autoroutes et les remplacer par des voies de train. Une attention doit être portée à l'usage des produits toxiques pour l'environnement dans l'entretien des voies (pesticides, notamment).

5.9.1.2 Les infrastructures urbaines par rail de type 2

Les exclusions correspondent à celles qui facilitent la dispersion urbaine, cependant, cette dispersion correspond souvent à un état de fait ancien. Encore faudrait-il que les décideurs ne contribuent pas à l'étalement urbain par leurs décisions.

Il vaut mieux un tram que des lignes de bus, voire des voitures.

5.9.1.3 Le matériel roulant de type 3

Il est évident que le matériel à haute intensité énergétique doit être proscrit. Le meilleur *ratio* reste le montant des GES consommés par km/voyageur en cherchant à le réduire en augmentant les voyageurs et les kilomètres parcourus.

5.9.2 Le transport par route de type 3 ou en exclusion

5.9.2.1 Les infrastructures routières

Les exclusions concernent celles qui facilitent l'étalement urbain ainsi que les autoroutes à péage, lesquelles transfèrent l'usage de l'espace public à quelques privilégiés, ce qui doit être recherché, ce sont des infrastructures qui permettent de réduire les émissions de CO₂, comme les transports par bus et les systèmes modulaires, les voies pour les véhicules à haute capacité d'occupation, les chargeurs de véhicules électriques, les systèmes de charge électrique pour les camions, les stations à hydrogène et pour le bio fuels.

5.9.2.2 Les véhicules routiers

Si le cas de la Californie fournit un exemple de politique active et ambitieuse, la primauté du transport routier n'est qu'un pis-aller suicidaire. Le biocarburant des camions ne remplacera pas la nécessité du transport fret et passager et là où cela est possible, le transport par bateau doit être recherché.

5.9.3 Transport maritime de type 3

Ce transport doit être favorisé, même si la flotte doit être renouvelée. L'usage du fioul lourd encore très général devrait être proscrit. Il s'agit de s'assurer que tous les navires qui transportent de la marchandise font partie des flottes acceptables. Seuls les navires développant une énergie mixte, type gaz naturel et vent avec une proportion importante de cette dernière, pourraient être éligibles à des crédits verts.

5.9.4 Le transport aérien

Le transport aérien correspondrait à 3 % des gaz à effet de serre mondiaux en 2000⁶⁰, autant qu'un pays comme l'Allemagne, et a réussi à être hors du protocole de Kyoto, même si les techniciens sérieux, intègrent les chiffres de l'aviation civile dans les statistiques des territoires. Une nouvelle phase de contrôle est en train de s'implanter après la décision en 2016 de l'organisation de l'aviation civile internationale de plafonner les émissions de CO₂ à partir de 2024.⁶¹

Comme nous l'avons signalé lors du chapitre sur l'empreinte carbone, le devenir du secteur du transport aérien dépend fortement du type de carburant susceptible d'être développé, de l'allègement des avions au moyen de matériaux plus légers, moins carbonés et susceptibles de recyclage. Cette activité reste à ce jour de type 3, c'est-à-dire qu'elle ne peut être financée dans le cadre d'une obligation verte ou un crédit vert en l'absence de fortes réductions des gaz à effet de serre (de l'ordre de 50 %), au risque de faire partie des exclusions.

5.9.5 Les terminaux multimodaux de transport

Ceux-ci sont constitués essentiellement de bâtiments et de voies d'accès. La tendance forte au niveau mondial est de les transformer en « luna-parks » commerciaux. Du point de vue environnemental, ils sont indispensables afin de permettre la mise en connexion des modes de transports locaux avec ceux à grandes distances. Il est rarement fait une place aux transports doux et la place des piétons est peu prise en compte. Ces ensembles, qui relèvent du type 3, doivent être conçus et réalisés avec une économie de moyens tout en visant une indépendance énergétique de l'ensemble.

Ce secteur des transports doit être évalué sur la base des critères suivants :

1. Émissions GES et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 par km/passagers transportés et par an.
2. Émissions GES/habitant et par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1 par km/passagers transportés et par an.
3. Consommation d'eau m³, la quantité des eaux usées kg*P par km/passagers transportés et par an.
4. Contribution à l'économie circulaire en développant les échanges dans un périmètre restreint (produits locaux).
5. Kg déchets produits par km/passagers transportés et par an et kg déchets ultimes par km/passagers transportés et par an.
6. % déchets recyclés (*Landfill Free*).

⁶⁰ Source : RFI 20/09/2016.

⁶¹ L'agence OACI et ses états membres mettent en œuvre le programme CORSIA – *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation* – pour comptabiliser, rapporter et vérifier les émissions de CO₂ provenant des vols internationaux à partir des années 2020.

◆ § 5.10 – Le traitement de l’eau potable et § 5.11 – Les usines de traitement d’eaux usées

« Le secteur de l’eau n’est pas seulement une victime potentielle du changement climatique, qui risque d’entraîner pénuries d’eau ou à l’inverse cyclones et inondations. Il est aussi lui-même responsable d’une proportion significative des émissions de gaz à effet de serre. Ces émissions sont de trois ordres : celles qui sont causées par les grands barrages et réservoirs⁶²; celles qui sont associées à l’énergie nécessaire pour pomper et acheminer l’eau ; celles enfin qui sont liées aux eaux usées et à leur traitement.⁶³ »

Le traitement de l’eau potable est un enjeu sociétal pour lequel il est nécessaire de modifier le paradigme. La ressource en eau potable « naturelle » (c’est-à-dire sans traitement) est de plus en plus rare, d’autant plus que la fonte des glaciers ne compense pas l’évaporation. Pour des motifs de cycle de l’eau, nous traitons les deux paragraphes dans le même ensemble.

L’extraction de l’eau sous forme de pompage et son acheminement sont consommateurs d’énergie et donc, par là-même, émetteurs de gaz à effet de serre. Les statistiques des grandes compagnies d’eau (souvent françaises) ne présentent souvent que les émissions évitées⁶⁴, nous sommes obligés de prendre les données disponibles. En Inde, les pompes pour l’eau potable et l’irrigation présentent 4 à 6 % des émissions des gaz à effet de serre, pour un continent, qui bénéficie de la mousson régulière. Il a ainsi été estimé que les différentes consommations énergétiques liées à l’eau représentaient au total (en incluant l’utilisation de l’eau pour le refroidissement ou le chauffage) 18 % de la consommation d’électricité et 30 % de la consommation de gaz naturel de toute la Californie, ce qui en fait le premier émetteur de cet État avec les transports individuels. En ce sens, le souci de la conservation de l’eau ne fait qu’un avec celui des économies d’énergie et de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. On a ainsi calculé que les actions de conservation entreprises par l’Agence de l’eau du comté de Santa Clara (Silicon Valley, ville de San José) depuis les années quatre-vingt-dix ont permis d’économiser non seulement 456 millions de mètres cubes en 13 ans, mais aussi 1,42 milliard de KWh et 335 millions de kg de dioxyde de carbone.⁶⁵

Le traitement des eaux usées est fortement émetteur de gaz à effet de serre, non seulement en raison des matériels qu’il utilise – pompe de relèvement, agitateur en station – mais surtout par le méthane et l’oxyde d’azote qu’il

62 Sujet que nous avons traité dans le paragraphe lié aux grands barrages sur la liste des exclusions des finances vertes.

63 Source : « Partage des eaux », d’Olivier Petitjean, 31 août 2018, publié par Ritimo.

64 Rapport Veolia, 2017.

65 Olivier Petitjean, précité.

concentre. Cependant, les eaux usées non traitées contribuent à créer du méthane et de l'oxyde de carbone par la décomposition des eaux usées dans les milieux. Il est donc préférable de collecter et de traiter les eaux usées, dans l'optique uniquement de la réduction des gaz à effet de serre.

Des solutions alternatives existent à faible émission de gaz à effet de serre : les jardins épuratoires qui font traiter les eaux usées et les eaux pluviales dans un même ensemble. Les plus grandes unités en France, traitent 20 000 équivalents habitants, des unités plus vastes sont en construction en Chine. Le professeur Perry McCarty, ingénieur de l'environnement de l'université de Stanford, a ainsi mis au point des méthodes relativement bon marché de traitement des eaux usées et tout particulièrement des procédés à base de microbes anaérobies (indépendants de l'oxygène) capables de convertir des mélanges complexes de polluants en sous-produits inoffensifs, voire utiles à d'autres activités (engrais, génération de chaleur...). Dans les usines de traitement reposant sur les principes mis en avant par ce savant (traitement anaérobique, cultures d'algues, digestion des boues d'épuration plutôt que leur incinération), comme celle de Sunnyvale en Californie, le méthane est recueilli et utilisé comme source d'énergie pour le fonctionnement de l'usine elle-même. Cela permet à la fois de réduire (voire d'annuler) la facture énergétique et les émissions de gaz carbonique qui lui sont associées, et d'empêcher cet autre gaz à effet de serre qu'est le méthane de s'en aller dans l'atmosphère. Par rapport à ses voisines utilisant des techniques moins performantes, l'usine de Sunnyvale a des émissions de gaz à effet de serre quasi négatives, puisqu'elle parvient à générer de l'électricité en surplus. Pour ces recherches et d'autres encore sur le traitement de l'eau, Perry McCarty a d'ailleurs été récompensé en 2007 par le Prix annuel de l'Institut international de l'eau de Stockholm.

Du point de vue des financements verts, les projets classiques béton relèvent du type 3, voire des exclusions. Seules les solutions innovantes ci-dessus peuvent être traitées en type 2. Les indicateurs suivants peuvent être utilisés :

1. Émissions GES et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 par équivalent habitants alimentés ou traités par an.
2. Émissions GES indirectes/par équivalent habitants alimentés ou traités par an selon l'ISO 14064:2018 [Partie 1](#) et les tendances sur l'année n-1.
3. Consommation d'eau m³, la quantité des eaux usées kg*P par équivalent habitants alimentés ou traités par an.
4. Contribution à l'économie circulaire.
5. Kg déchets produits et kg déchets ultimes par équivalent habitants alimentés ou traités par an.
6. % déchets recyclés (*Landfill Free*) par équivalent habitants alimentés ou traités par an.
7. TF1, TF2 et TF3 et nombre d'heures de maladie par an des structures de gestion.

◆ § 5.12 Le traitement des déchets

Le traitement des déchets relève de la problématique du traitement de l'eau qui émet des gaz à effet de serre pour la collecte, le traitement et l'élimination des déchets. De plus, pour la voie de l'incinération encore trop souvent considérée comme la solution à développer, elle produit environ 30 % du poids des déchets sous la forme de résidus (REFIOM), si toxiques qu'il est nécessaire de les épandre dans les carrières pendant six mois avant de les réutiliser en sous-couches de chaussées pour les moins toxiques⁶⁶.

Le devenir de ce secteur devrait aller vers sa disparition, mais l'augmentation des déchets et l'absence de solutions alternatives crédibles et à la dimension des enjeux en fait un secteur florissant. Dans de nombreux pays, cette activité est gérée par la mafia, laquelle recycle l'argent de ses autres activités, prostitution, traite d'êtres humains, trafic de drogue et autres dans ces traitements.

Cette activité nécessite des circuits de collecte, l'apport volontaire n'est guère envisageable dans une société de plus en plus urbanisée. Des systèmes sous la forme de systèmes pneumatiques se sont développés mais ne semblent pas avoir détrôné le système du ramassage par camions-bennes. Ceux-ci sont souvent bruyants bien que quelques véhicules électriques existent.

Les centres de regroupement et de collecte, malgré les certifications, relèvent plus de l'usine du tiers-monde que de la clinique en raison de la poussière générée par la manipulation des déchets. Deux voies sont possibles :

1. Le recyclage après séparation des éléments, seuls les éléments facilement valorisables (métaux ferreux) font l'objet d'un tri systématique.
2. L'incinération avec récupération d'énergie.

Tous ces systèmes relèvent des modes de financement de type 3 en apportant des réponses complètes aux différents indicateurs.

L'action publique doit s'orienter vers l'incitation à des économies circulaires courtes, notamment en remplaçant des emballages plastiques par des emballages réutilisables. Des activités de recyclage des bouteilles de rhum existent en Guadeloupe et en Martinique, les consommateurs apportent les bouteilles auprès de l'épicerie du coin. La réutilisation, le ré-usage sont des actions du XXI^e siècle. En attendant cette révolution industrielle, il est possible de suivre les indicateurs suivants :

1. Émissions GES et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 par T de déchets traités par an.

66 Étude conduite par Jean Hetzel pour la Communauté urbaine de Bordeaux.

2. Émissions GES/habitant et par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1 par T de déchets traités par an.
3. Consommation d'eau m³, la quantité des eaux usées kg*P par T de déchets traités par an.
4. % déchets annuels traités remis dans les circuits de réutilisation (économie circulaire).
5. T déchets produits par habitant et par an et kg déchets ultimes par habitant et par an.
6. % déchets recyclés (*Landfill Free*).
7. TF1, TF2 et TF3 et nombre d'heures de maladie par an des structures de gestion.

◆ § 5.13 – L'agriculture, l'élevage, l'aquaculture et les pêcheries

L'enjeu de ce secteur consiste à évoluer vers des pratiques plus respectueuses de l'environnement.

Malgré ses imperfections en stimulant une offre internationale parfois peu crédible, l'agriculture bio a démontré ses avantages pour les sols et les agriculteurs. Il s'agit d'abandonner les modes de gestion mécanisés et les traitements fortement émetteurs de gaz à effet de serre. L'agriculture bio s'exerçant dans un cadre certifié relève des financements de type 1.

L'élevage extensif a démontré, sans être végane, que l'on est capable d'avoir un élevage respectueux de la santé et du bien-être des animaux. L'élevage extensif (1 ha par vache laitière par exemple) contribue tant à la réduction des gaz à effet de serre qu'à l'augmentation de la biodiversité en maintenant des habitats naturels. Son financement est de type 1.

L'aquaculture, par la concentration des poissons et de leurs excréments, liés à la nourriture industrielle fournie, est à proscrire, les gaz à effet de serre sont essentiellement du méthane, gaz à effet de serre puissant et dont l'effet est important à court terme. Les alternatives sont peu nombreuses et la pêche durable, peu diffusée. Les pêcheries industrielles sont à proscrire, notamment en raison de l'épuisement du stock. Pour l'aquaculture et les pêcheries, en dehors des pêcheries respectueuses de l'environnement, qui sont de type 1, le reste est de type 3 voire relèvent des exclusions.

Les indicateurs à suivre sont les suivants :

1. Émissions GES et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 par tonne de produits commercialisés par an.

2. Émissions GES/habitant et par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1 par tonne de produits commercialisés par an.
3. Consommation d'eau m³, la quantité des eaux usées kg*P par tonne de produits commercialisés par an.
4. % des produits vendus dans un rayon inférieur à 50 km.
5. Kg déchets produits et kg déchets ultimes par tonne de produits commercialisés par an.
6. % déchets recyclés (*Landfill Free*).

◆ § 5.14 – La forêt

La forêt fait l'objet depuis de nombreuses années d'actes de gestion volontaires notamment avec les certifications mondiales comme *Forest Stewardship Council* (FSC) (proche WWF) ; américaines : *Sustainable Forestry Initiative* (SFI) et européennes : *Pan European Forest Certification* (PEFC), lobby des bois du nord de l'Europe et propriétaires privés. La grande difficulté réside dans la traçabilité des produits et la connaissance des différentes étapes.

Une forêt doit être gérée et pour l'être durablement, il est nécessaire d'entretenir les sous-bois, lesquels dégagent du méthane lorsqu'ils sont en bois morts, d'assurer suffisamment d'espaces pour la croissance normale de chaque arbre. Les coupes font appel à des engins en charge de couper et de faire sortir les fûts d'arbre des forêts.

Les résidus (sciures, branches) ne sont pas laissés sur place où ils deviendraient des déchets dégageant du méthane, mais sont convertis en sous-produits ou coproduits comme les résidus de combustion pour les poêles domestiques et les cheminées fermées. Les bois pour les charpentes ou les meubles ne sont pas traités sur place, mais en scierie où ils sont plongés dans l'eau pour éviter les traitements insecticides et les champignons. De plus, il faut rechercher la diversité des essences afin d'assurer un maintien de la biodiversité.

Les forêts certifiées ou dont les bois sont certifiés relèvent des financements verts de type 1.

La mutation vers les forêts certifiées est un financement de type 3 car il est nécessaire de disposer d'informations complètes sur le projet et l'expérience des porteurs du projet.

Une première liste d'exclusions a été établie :

- a) les projets qui ne contiennent pas de dispositions contraignantes pour la séquestration de carbone sur une durée de vie de projet d'au moins 100 ans ;

- b) les projets qui excluent des terres forestières contiguës du projet se situant en limite de propriété commune ;
- c) les terres agricoles de développement de zones de stock de carbone élevé (HCS), les forêts à haute valeur de conservation (VHC), les terres de tourbe (quelle que soit la profondeur) et les forêts primaires ;
- d) les forêts exploitées en brûlis des écosystèmes naturels, comme les forêts et savanes, dans le but du défrichement pour la mise en place de plantations agricoles à grande échelle ;
- e) les activités entraînant une importante conversion ou dégradation d'un habitat essentiel (habitat essentiel comprend des sites du patrimoine mondial de l'Unesco, secteurs assujettis à la Convention de Ramsar relative aux zones humides, les aires protégées selon l'UICN catégories I à IV, et les habitats requis pour la survie des espèces en péril telles que définies par la liste rouge de l'UICN des espèces menacées) ;
- f) les activités entraînant des violations des droits de l'homme, par exemple, la perte des habitats naturels des populations indigènes (pygmées notamment), le travail des enfants, l'exploitation des enfants, ou le travail forcé et la traite des êtres humains ;
- g) les activités aboutissant à la réintégration des groupes autochtones ou vulnérables sans accord préalable, ni consentement éclairé (FPIC).

Pour ce secteur, l'unité à prendre en considération est le tonnage de bois sorti des forêts :

1. Émissions GES et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 par T de produits sortis de la forêt.
2. Émissions GES indirectes selon l'ISO 14064:2018 [Partie 1](#) et les tendances sur l'année n-1 par T de produits sortis de la forêt.
3. Consommation d'eau m³, la quantité des eaux usées kg*P par T de produits sortis de la forêt.
4. Rayon d'usage des bois.
5. Kg déchets produits et kg déchets ultimes par T de produits sortis de la forêt.
6. % déchets recyclés (*Landfill Free*).
7. Accidents dans les exploitations (nombre par an).

◆ § 5.15 – La restauration et la conservation des écosystèmes

Par principe, ces financements verts sont de type 1, cela concerne :

- le maintien des prairies et des zones humides ;
- la mise en jachère des terres en vue de la reconstitution des écosystèmes ;
- la protection du littoral et notamment des dunes naturelles ;

- les zones de moyenne et de haute montagne ;
- le maintien ou la restauration des forêts primaires.

Pour ce secteur, les indicateurs sont les suivants :

1. Les émissions GES et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 par ha restauré ou conservé.
2. Les émissions GES indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1 par ha restauré ou conservé.
3. La consommation d'eau m³, la quantité des eaux usées kg*P par ha restauré ou conservé.
4. Le nombre d'activités mises à la disposition de la population de proximité (éducation à l'environnement notamment).

◆ § 5.16 – L'éducation

Ce secteur relève plus de la taxonomie des obligations et crédits sous une thématique sociale. Pour les bâtiments, ils relèvent des bâtiments tertiaires, dans le paragraphe 5.7. La principale contrainte réside dans une occupation intermittente de l'ordre de 140 jours par an contre 200 jours par an pour les immeubles d'activité et 365 jours par an pour les habitations. Les indicateurs sont les mêmes que ceux du 5.7, tout au plus, il est possible de rapporter les indicateurs par élève mais cela n'a guère de sens en termes environnemental, d'autant plus que les espaces imperméabilisés sont plus vastes (incidence des espaces de jeux, de sport).

◆ § 5.17 – La santé

Il en est de même pour ce secteur, qui relève d'une thématique sociale. Les bâtiments, tertiaires par nature, sont utilisés à 100 % notamment dans les différents types d'hospitalisation. Les services de santé nécessitent un maintien d'énergie pour les activités, afin de garantir une santé et une sécurité satisfaisante aux malades. Même si, la notion de malade est essentielle en matière de gestion, il serait un non-sens que de vouloir créer une taxonomie spécifique. Il s'agit de bâtiments tertiaires, lesquels répondent à certains critères et nous retrouvons les mêmes indicateurs que ceux développés en 5.7.

◆ § 5.18 – Les technologies de l'information et de la communication

Les technologies de l'information utilisent :

- des réseaux s'appuyant sur des ensembles de circuits et des émetteurs-récepteurs, y compris les satellites ;

→ des *data centers* pour gérer les données à transmettre ou à conserver dans des immeubles lesquels produisent une grande quantité d'énergie.

Toutes ces activités, en dehors des activités de composants et du matériel – *hardware* – se réalisent avec une grande économie de moyens humains.

Il n'est pas possible d'isoler les activités des IT du reste de la société, et il s'agit d'une ressource énergétique qu'il est nécessaire d'inscrire dans un réseau intelligent *Smart Grid* conduisant à faire bénéficier les voisins de cette énergie de proximité. À notre avis, il n'existe pas d'indicateurs pertinents en dehors de la quantité d'énergie et de GES évités dans le cadre du *Smart Grid*. Le reste relève du paragraphe 5.7 précité.

◆ § 5.19 – Les activités transversales, § 5.20 – Les services et les produits financiers, § 5.21 – Les instruments financiers

Nous avons regroupé ici les activités qui dépendent du reste de la taxonomie. Un ordinateur, une connexion Internet suffisent pour réaliser des produits financiers et il n'est guère raisonnable de vouloir leur faire évaluer un effet indirect. Si les évaluations sont faites sur les bases des normes [ISO 14064](#), y compris les émissions indirectes, celles des activités financières devront avoir été évaluées dans la sous-catégorie concernée (13 ou 14 du *GHG Protocol*), sinon il s'agit d'un achat de services que l'on retrouve dans la sous-catégorie **9 Achats de produits ou services**.

◆ § 5.22 – Les autres activités diverses

Nous trouvons sans cette dernière catégorie, des sujets très spécifiques, tels que la séquestration du carbone et le méthane et le noir de carbone.

5.22.1 La séquestration du carbone

Nous avons eu l'occasion d'évoquer à de nombreuses reprises ce système, un peu démentiel qui consiste à émettre du CO₂ ou des gaz à effet de serre dans une cimenterie ou dans une usine pétrochimique pour immédiatement les réinjecter dans un stockage de type souterrain. Tout d'abord, cela suppose que la capture et le stockage soient parfaitement étanches. Une longue pratique de l'ingénierie nous conduit à être pour le moins circonspects.

Dans la mesure où toutes les garanties seraient obtenues pour limiter les fuites, seul un *monitoring* permanent permet de l'envisager. Il ne s'agit pas d'indicateurs à mettre en place, mais de la mesure afin de pouvoir identifier les points suivants :

→ le montant en continu des émissions de GES en tonnes de CO₂ ;

- le pourcentage de CO₂ capturé (proche de 99 %) ;
- le montant des GES évités ;
- la capacité de stockage de la cavité ;
- les modalités techniques pour optimiser le stockage.

L'ensemble usine émettrice et stockage devrait répondre dans le cas d'un financement de type 3 aux indicateurs suivants :

1. Émissions GES et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 de l'unité.
2. Émissions GES par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1 de l'unité.
3. Consommation d'eau m³, la quantité des eaux usées kg*P de l'unité.
4. Activités créées autour du stockage et le nombre de salariés net embauchés.
5. Kg déchets produits et par an et kg déchets ultimes par an de l'unité.
6. % déchets recyclés (*Landfill Free*).
7. TF1, TF2 et TF3 et nombre d'heures de maladie par an de l'unité.

5.22.2 Le méthane

Nous avons évoqué à de nombreuses occasions le cas du méthane en tant que gaz à effet de serre à impact court, mais également dans le cadre de la récupération de celui-ci sur des décharges afin de produire de l'électricité pour les populations locales, notamment dans le cadre du MDP à Durban (Afrique du Sud). Il s'agit d'un choix raisonnable, d'autant plus que les dépôts sont très nombreux.

En la matière, il s'agit d'un projet de type 2 qui doit répondre aux indicateurs suivants :

1. Émissions GES et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 pour l'unité de traitement.
2. Émissions GES indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1 pour l'unité de traitement.
3. Consommation d'eau m³, la quantité des eaux usées kg*P pour l'unité de traitement.
4. KWh produits et valoriser dans le cadre d'un processus carbone pour l'unité de traitement.
5. Kg déchets produits et kg déchets ultimes pour l'unité de traitement.
6. Nombre d'activités créées et emplois liés.
7. % déchets recyclés (*Landfill Free*).
8. TF1, TF2 et TF3 et nombre d'heures de maladie par an de l'unité.

5.22.3 Le noir de carbone

Il s'agit de récupérer le noir de carbone sous la forme de boulettes afin de les transformer par vulcanisation en coques de téléphone portable ou types de produits que l'on peut créer en vulcanisant.

Les indicateurs à prendre en compte sont les suivants :

1. Émissions GES et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 pour l'unité de traitement.
2. Émissions GES indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1 pour l'unité de traitement.
3. Consommation d'eau m³, la quantité des eaux usées kg*P pour l'unité de traitement.
4. Tonnage produits valorisés pour l'unité de traitement.
5. Kg déchets produits et kg déchets ultimes pour l'unité de traitement.
6. Nombre d'activités créées et emplois liés.
7. % déchets recyclés (*Landfill Free*).
8. TF1, TF2 et TF3 et nombre d'heures de maladie par an de l'unité.

9.3.3 Partie 3 sur les exigences de vérification

Afin de s'assurer que les émetteurs répondent aux exigences de l'ISO 14030 Parties 1 ou 2 et Partie 3 et pour éviter le *Greenwashing* (écoblanchiment), les émetteurs d'obligations ou de crédits verts revendiquant la conformité à la norme ISO 14030 doivent missionner les services d'un organisme de vérification⁶⁷, tiers accrédité⁶⁸. Selon les premières ébauches de la Partie 3, l'organisme vérificateur accrédité peut directement ou avec d'autres organismes de vérification, se constituer en tant qu'un « opérateur de système⁶⁹ » pour établir les procédures qui fournissent une vérification des obligations et des crédits « verts ».

67 Cette exigence est conforme avec la recommandation du Groupe d'experts de haut niveau de la commission européenne dans son rapport de janvier 2018 quand ils préconisent à la commission de « donner mandat au comité technique en charge des obligations vertes de développer en 2018 et en parallèle de définir des critères d'accréditation pour les fournisseurs de services indépendants de revue et de vérification (auditeurs externes) pour les obligations vertes ». Rapport du HLEGSF, p. 26 (https://ec.europa.eu/info/publications/180131-sustainable-finance-report_en).

68 L'accréditation des organismes de vérification est réalisée par des organismes d'accréditation qui s'assurent que les organismes de vérification sont conformes aux normes ISO 17029 et ISO 14065.

69 Les « opérateurs de système » résultent de l'ISO 17000, document chapeau du comité de vérification de la conformité de l'ISO – connu sous l'acronyme de CASCO. Cette norme définit les termes de schéma d'évaluation de la conformité ou de programme d'évaluation de la conformité, comme suit : « Le système d'évaluation de la conformité est relatif aux objets spécifiques de l'évaluation de la conformité, tels que des exigences spécifiques, des règles spécifiques, et des procédures qui s'appliquent. Plus simplement dit, un système de conformité est organisé pour une finalité spécifique et applique ces règles normatives à tous les utilisateurs de ce service (exemple : laboratoires, organismes de certification).

Mais la norme ISO 14030 Partie 4 offre plus de possibilités que la vérification par elle-même. Toute organisation qui veut démontrer la conformité aux exigences des normes d'évaluation peut introduire la vérification dans un mécanisme plus large dit « système particulier d'évaluation de la conformité ou programme d'évaluation de la conformité ». Par exemple, un opérateur peut choisir d'offrir non seulement des services de vérification, mais aussi la délivrance de labels de certification pour les obligations vertes qui répond aux critères définis. Cette souplesse permet aux opérateurs de mécanismes différents d'assurer l'identification de leurs services et de répondre aux besoins par le biais de diverses approches, la vérification tierce partie devient une composante essentielle de ce service.

La vérification tierce partie s'effectue selon les normes comptables internationales, telles que l'ISAE 3000 pour la vérification des renseignements non financiers historiques et l'ISRS 4400 pour les procédures convenues, adaptées à la mission de délivrance préalable. Le groupe de travail ISO qui révisé actuellement la norme ISO 14065 prévoit d'inclure une annexe décrivant les voies par lesquelles l'ISO 14064 Partie 3 peut également servir de base pour mener des missions de vérification des obligations et des crédits verts.

9.3.4 Partie 2 sur les crédits verts

La question s'est posée lors de l'élaboration de la norme ISO 14030. Fallait-il inclure les crédits bancaires dans la Partie 1 sur les obligations vertes (*Green Bonds*) ou bien en faire une partie à part ? L'absence de consensus sur l'intégration dans la Partie 1 a conduit à proposer une Partie 2 séparée. Cette « cuisine » normative correspond à la réalité – le monde bancaire travaille sur un grand nombre de crédits et de dépôts (pour des montants unitaires de l'ordre de 50 000 € en France), alors que la finance est active sur les seuls gros volumes, la ligne commence à être rentable si elle est à un nombre supérieur à la centaine de million d'euros. À titre d'exemple, la Banque mondiale a lancé un emprunt de 100 millions de dollars australiens (environ 60 millions d'euros) sur le marché des monnaies virtuelles sur la base d'une chaîne de blocs, « pour voir », comme l'on dit dans les casinos ! Le monde de la finance relève de la technique des anticipations de tendances économiques, macroéconomiques, celui de la banque correspond à la gestion du quotidien.

La finance verte concerne la relation entre un investisseur (ou des investisseurs) et un émetteur d'obligations qui s'engage sur une rémunération à terme fixe. Les investisseurs ne sont pas seulement intéressés à investir dans des projets mais recherchent un investissement dans le capital de l'émetteur. Les institutions financières jouent un double rôle : celui d'intermédiaire pour mettre en relation

l'émetteur et l'investisseur mais également, agir pour leur propre compte ou pour le compte de leurs clients. D'un outil simple et normé comme l'obligation, la finance a développé des outils d'anticipation, en premier pour répondre aux besoins des grands groupes (couverture à terme de devises, vente à terme de matières premières) puis de développer des outils d'anticipation sur index, anticipant les variations des cours. La finance se rémunère sur l'intermédiation mais souvent en faisant la contrepartie des opérations, ce qui rend les phénomènes complexes voire opaques. La titrisation⁷⁰ inventée dans les années 1960 aux États-Unis, puis généralisée en 2000, a favorisé cette opacité en mélangeant des actifs sains et d'autres pourris afin d'améliorer la rentabilité.

La banque traditionnelle consiste à jouer un rôle d'intermédiation entre l'emprunteur et ses clients. Fondée sur l'effet de levier⁷¹, l'activité de la banque consiste à utiliser les fonds déposés par les clients des banques, le plus souvent à vue ou à court terme pour prêter à moyen ou long terme à ses clients débiteurs. À la suite de la crise de 2008, le *ratio* de liquidité (par des fonds propres couvrant les crédits émis) a été fortement augmenté, notamment pour assurer que les banques pourraient rembourser les dépôts des clients, à concurrence de 100 000 €. Dans les faits, c'est un fonds public qui est censé garantir le montant des dépôts⁷².

◆ Comment peuvent fonctionner les « crédits verts » ?

Les banques et les établissements financiers distribuent des crédits, lesquels sont souvent affectés à un objet bien défini :

→ les crédits immobiliers affectés à la construction ou à l'achat d'un bien immobilier avec une double garantie : individuelle sous la forme d'assurance des emprunteurs et une hypothèque prise sur le bien immobilier. Normalement, ces crédits sont peu risqués, sauf si les emprunteurs perdent leur situation qui est le fondement du remboursement. La garantie hypothécaire, c'est-à-dire le droit de faire vendre le bien couvre ce risque, sauf si le marché se retourne, la revente se réalisant à perte ;

70 *Sécuritisation*, en anglais, consiste à placer dans une société *ad hoc* les actifs financiers de même nature (crédits immobiliers, crédits à la consommation) pour ne conserver que le revenu global. Les crédits sont alors sortis des bilans des banques, ce qui améliore le *ratio* de solvabilité.

71 Les fonds déposés par les clients représentent un volume suffisant et se renouvelant sans cesse afin d'assurer un volant permanent d'actifs. Si ce montant est insuffisant, la banque se refinance soit auprès de la Banque centrale, soit auprès des autres banques. Il y a crise de liquidités lorsque ce volume stable se réduit ou que la confiance interbancaire ne permet pas d'assurer une couverture suffisante.

72 Le Fonds de garantie des dépôts et de résolution, structure privée en charge d'une mission d'intérêt général.

- > les crédits à la consommation fondés sur un achat ou bien sans justificatif d'achat sont des crédits qui conduisent souvent à la spirale du surendettement des plus pauvres. Ils sont toujours assortis d'une assurance-vie, voire d'une assurance précarité (perte d'emploi) ;
- > les *leasings* notamment utilisés pour l'achat de voitures.

Comme nous l'avons vu précédemment, ces crédits en France représentent 171 milliards d'euros dont 119 milliards d'euros en créances titrisées (essentiellement crédits immobiliers) et des crédits-bails pour 13 milliards d'euros avec une augmentation de 33 % en raison de la flambée du secteur automobile. Faire évoluer ces crédits vers une économie bas carbone représente un défi technique et sociétal important.

Pour les crédits immobiliers, si nous nous référons à la taxonomie présentée en Partie 3 et au paragraphe 5.7, chaque bâtiment, neuf ou ancien, devrait répondre à l'évaluation suivante :

1. Émissions GES/m² par an et tendance annuelle en pourcentage par rapport aux valeurs 1990 du secteur.
2. Émissions GES/m² par an indirectes selon l'ISO 14064:2018 Partie 1 et les tendances sur l'année n-1.
3. Consommation d'eau m³/m², la quantité des eaux usées kg*P/m² par an rejetées dans les circuits collectifs.
4. Distance des transports en commun en mètre (le bon *ratio* est de 500 m).
5. Kg déchets produits/m² et kg déchets ultimes/m².
6. % déchets recyclés (*Landfill Free*).
7. TF1, TF2 et TF3 et nombre d'heures de maladie par an en phase de chantier.

Si cette évaluation est concevable pour tous les bâtiments présentés dans l'évaluation carbone du chapitre 5 par un groupe qui construit ou fait construire un à deux bâtiments tertiaires par an, cela n'est guère concevable pour le particulier qui achète un appartement ou une maison, dans le secteur de l'ancien ou du neuf. Pour résoudre cette difficulté, nous proposons les critères ci-après.

Pour faire évoluer ce secteur vers une stratégie bas carbone, il est nécessaire :

- > de développer pour chaque transaction une évaluation de la consommation carbone du bien acheté. L'indication de la classification carbone (classe A à E) est obligatoire, mais devrait être complétée par une indication des travaux nécessaires pour atteindre une classe A et la réduction au carbone de l'immeuble ;
- > d'évaluer deux postes : la consommation d'eau charges comprises, afin d'identifier les charges globales, et les pertes du réseau, les déchets collectés et les modes de recyclage mis en œuvre par la collectivité.

Ces évaluations à la charge du vendeur devraient résulter d'une mesure faisant appel à des techniques comme celle de la porte soufflante (infiltrométrie) et la justification par factures, pour les différents aspects.

Ces crédits devraient être regroupés sous la forme de portefeuille de crédits, par région afin de disposer de données climatiques équivalentes. Les certificats ou labels ne seraient admis qu'à partir du moment où ils font appel à de telles techniques (infiltrométrie, mesure des eaux consommées et déchets recyclés) – notamment pour les opérations faites par des promoteurs ou des organisations sociales.

Les crédits à la consommation doivent être attribués pour des objets verts par nature :

- les panneaux solaires pour la consommation individuelle et installés par des artisans de proximité. Le compteur doit affecter en priorité les consommations au logement bénéficiaire avant d'être rejeté dans le réseau ;
- la récupération et le stockage d'eau pluviale pour les usages domestiques avec mise en place d'un double réseau ;
- la réalisation d'un jardin partagé ou non, n'utilisant pas de pesticides et pour une consommation personnelle. Cette activité peut être étendue à la réalisation de ruches de ville, de compost, notamment pour les lieux qui ne bénéficient pas d'un compost collectif ;
- le financement de bornes d'alimentation et de voitures électriques ainsi que des panneaux solaires sur les zones de parking ;
- les stockages d'électricité pour un immeuble collectif.

Les crédits à la consommation et le *leasing* relèveraient de la même taxonomie et seraient regroupés en refinancement dans des portefeuilles distincts par nature de produits.

◆ Les crédits aux PME/PMI peuvent-ils être des crédits verts ?

Les crédits au PME/PMI sont de deux natures :

- des **crédits d'investissements** pour des bâtiments, du matériel nécessaires à l'activité, ces crédits ne diffèrent pas des autres *assets*, sauf que les montants étant moindres (entre 50 000 à 500 000 €), ils doivent répondre à la taxonomie de la Partie 3 tout en étant globalisé dans un portefeuille de refinancement. Ils sont de type 1 à 3 selon la nature de l'investissement, voire exclus ;
- des **crédits de trésorerie** résultant des délais de paiement qui leur sont imposés. Ces crédits ne peuvent être verts que s'ils concourent à la

protection de l'environnement et à la stratégie bas carbone. Il s'agit d'un cas par cas, difficile à mettre en œuvre dans le cadre des labels ou des certifications.

◆ Les crédits verts plus éthiques et moins risqués !

Selon une étude menée sur 24 banques chinoises (le système bancaire chinois étant assez proche du système européen), la régulation financière chinoise s'exerce dans le domaine des banques, des assurances et des marchés financiers. C'est un modèle de séparation : les fonctions de régulation ne sont pas exercées par un modèle unique, mais par des autorités spécialisées dans chaque secteur⁷³, qui permet de répondre à la première question que pose un banquier : le risque augmente-t-il pour ce type de crédit ?

La réponse apparaît dans la figure 9.5 : les crédits verts sont trois à cinq fois moins risqués que les crédits classiques. Cela s'explique par la plus grande implication de l'emprunteur pour un objet pour lequel il s'investit.

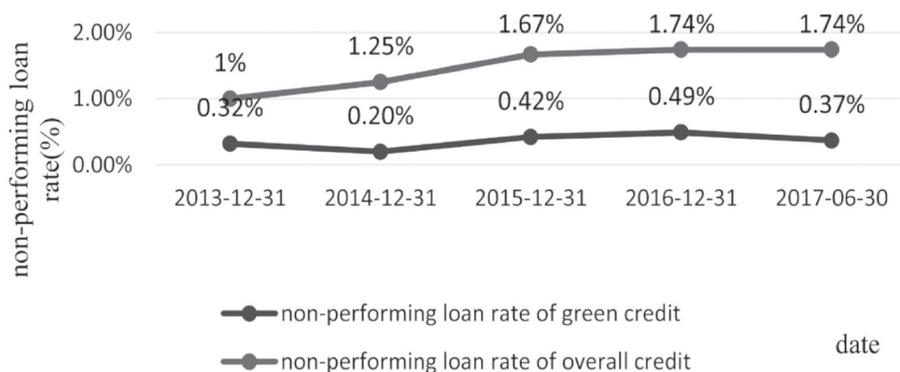


Figure 9.5 Comparaison en matière de risque entre les prêts classiques et les prêts verts (source : X.J Wu et X.H. Zhang)

Un autre motif peut être trouvé dans le taux de retour des investissements, caractérisé par l'*Internal Rate of Return* (IRR), lequel calcule le gain obtenu par rapport aux fonds investis. La mise en œuvre de la certification BBC (bâtiment bas carbone) donnée par Effinergie⁷⁴ a conduit au constat suivant pour la rénovation des appartements dans les immeubles collectifs :

73 « Système bancaire chinois : entre contrôle de l'État et adaptation aux normes internationales », Gaëlle Brillant, PhD student, Groupe d'économie mondiale (GEM), Sciences po Paris.

74 Certification qui n'est plus distribuée depuis 2012.

- moins de 500 appartements constatent un IRR négatif ou nul ;
- 470 appartements disposent d'un IRR entre 5 % (les plus nombreux) et 10 % ;
- 230 appartements bénéficient d'un IRR de 20 à 50 %.

Cette répartition montre que les deux tiers des appartements ont un IRR positif, lequel peut financer les taux d'intérêt et, dans certains cas, une partie du capital investi.

Avec la norme **ISO 14030** et ses quatre parties, la finance verte dispose d'un instrument de mesure qui permet de :

- définir un projet, une activité en tant que support des instruments de la finance « verte » ;
- assurer que la taxonomie est solide et identifie les impacts environnementaux relatifs à l'activité, aux projets et aux actifs financés ;
- renforcer les convictions des investisseurs de placer leur argent dans un projet, une activité qui contribue à limiter le changement climatique ;
- fournir des instruments de mesure aux contribuables quant à la nature de l'endettement fait en leur nom par l'État.

10

Les pistes pour la généralisation de la stratégie bas carbone

Nous sommes convaincus que seule une stratégie carbone volontariste et partagée permettra d'inscrire la planète dans le scénario RCP2.8 (*Representative Concentration Pathway*), correspondant à moins de deux degrés par rapport à la référence de l'année 1750. Beaucoup de communications sont faites sur cette prise en compte mais la comparaison entre les efforts entrepris et les moyens à développer ne paraissent pas à la même échelle.

Nous allons essayer de décrire, en synthèse, les actions qui doivent être mises en œuvre.

10.1 Action 1 : compter carbone

Seule la connaissance de la contribution carbone permet d'avancer sur le sujet. Sur le plan scientifique, la question ne se pose plus : nous devons réduire de façon drastique notre contribution carbone. Les techniciens savent calculer les émissions directes et les émissions indirectes, il suffit de généraliser l'approche. Les normes **ISO 14064** dans leur version 2018/2019 sont publiées avec seulement un peu d'avance sur cet ouvrage. Tout achat, tout investissement devrait être fait en valeur CO₂e. Nous avons élaboré le bilan comptable carbone et nous l'avons testé. Compte tenu des pratiques actuelles de la comptabilité, très rapidement, chaque cabinet comptable, chaque entreprise devrait être capable de compter carbone. Il est aisé d'en faire des logiciels pertinents.

Le métier d'expert-comptable s'est outillé avec la garantie des commissaires aux comptes. Les vérificateurs exercent ce métier, encore faut-il que la démarche se généralise. Nous avons évoqué cette histoire relative aux cokeries en Belgique en introduction, ne laissons pas les faits nous envahir et prendre le pas sur notre capacité à maîtriser notre destin.

La démarche **ISO 14064** consiste à identifier, mesurer, comptabiliser et vérifier. La société sait le faire depuis les Égyptiens et la création de l'écriture, appliquons cette pratique au carbone.

Cette approche ne doit pas être réservée à la seule industrie ou bien aux seuls bénéficiaires/émetteurs de carbone éligibles aux marchés carbone, mais :

→ Elle doit servir de base aux calculs relatifs au budget et aux actions de l'État. Si l'on ne prend que le champ des institutions gouvernementales et sociales, l'État est un contributeur modeste. Le cas des Pays-Bas décrit précédemment conduit à considérer que l'État émet 1,1 % en émissions directes et 4 % en émissions indirectes en prenant en compte les secteurs financés (source : PCAF).

Pour cette raison, il est indispensable d'identifier les émissions de carbone de l'ensemble du secteur public, afin de mesurer le champ d'action de l'État et donc du gouvernement.

Faire un plan de transition énergétique en silo dans le seul ministère de l'Environnement, n'a que peu de sens si les secteurs de l'agriculture, du bâtiment, des transports, de l'énergie ne sont pas parties prenantes.

→ Dans les relations *B to B* (*Business to Business*) entre professionnels, la chaîne de valeur carbone doit être :

- mesurée en valeur carbone. Il ne s'agit pas simplement de satisfaire (et encore trop peu) aux exigences réglementaires ;
- identifiée afin de s'assurer qu'il n'existe pas un transfert d'une entreprise vers ses sous-traitants. Pour cela, il est indispensable d'intégrer le calcul en analyse de cycle de vie en s'appuyant sur la norme [ISO 14067](#) (empreinte carbone).

→ Tout financement doit être un financement carbone. Cela signifie qu'un financement dans les énergies fossiles et nucléaires ne peut être réalisé qu'à la condition de prendre en compte les externalités environnementales et sociétales (actuelles et futures).

→ Le bilan carbone des pays devrait être publié au même titre que les comptes de la nation.

→ Elle doit donner des valeurs de carbone de référence pour les particuliers sans oublier les autres aspects environnementaux. À côté du poids carbone (l'étiquette que nous avons présentée et rapidement tombée en désuétude), il est nécessaire de donner la quantité d'eau consommée, le nombre de km parcourus par les différents composants en illustrant les facteurs déterminants de la charge carbone.

10.2 Action 2 : mettre sur pied un vrai prix du carbone

Nous avons pu voir que les différents systèmes mis en place sont fondés sur un prix du carbone extrêmement bas, rendant inopérant toutes modifications structurelles, tant dans les modes de production que de commercialisation.

Le prix actuel du carbone se fonde sur différents facteurs :

- > pour l'Europe, un des premiers marchés (mal) organisés, les quantités de carbone mises sur le marché en ouvrant à la Russie et à l'Ukraine ces marchés, sur la base des données des industries obsolètes et fondées sur le charbon ;
- > le système des *quotas* gratuits au nom de la concurrence internationale, lesquels bénéficient aux grands groupes cimentiers et aux aciéries, en concurrence souvent avec eux-mêmes (groupe Tata par exemple) ;
- > l'absence de taxe carbone régulant le marché, lorsque le prix baisse, les taxes carbone devraient augmenter sur la base d'un prix d'équilibre en lien avec les objectifs GES de chaque pays ou de chaque aire de compétences ;
- > sur la base des émissions indirectes, les émetteurs de GES devraient avoir un bonus-malus selon le niveau de prise en compte des émissions indirectes dans les émissions.

Le marché du carbone doit être repensé notamment en prenant en compte les émissions indirectes sur lesquelles l'émetteur a le contrôle ou l'influence. La vérification des émissions devrait être accompagnée d'une vérification sous la forme d'une analyse sur les méthodes d'évaluation des émissions indirectes. Les émissions vérifiées et les validations devraient être disponibles sur un site gratuit comme celui de l'Ademe.

10.3 Action 3 : faire de l'électricité verte une priorité

L'Ademe en 2016, comme nous l'avons montré (voir tableau 3.5), avait calculé les prix différentiels de production d'électricité. Selon EDF, 38 % du montant du chiffre d'affaires est affecté à la production et à la commercialisation, 27 % pour l'acheminement, au travers RTE (société publique de production et distribution d'électricité) qui détient le monopole de distribution. Si le monopole RTE est une spécificité française, qui peut être remis en cause dans un cadre européen, l'électricité consommée doit être avant tout locale, ce qui induit de passer outre le dit monopole. Il n'est pas raisonnable de produire et de transporter une énergie qui ne se stocke pas. Commençons dans le bon sens, avant d'investir des milliards de dollars dans le stockage, raccourcissons les circuits.

Il ne faut pas être *ayatollah* d'une technique, le solaire photovoltaïque est aussi nécessaire que la géothermie, l'hydraulique complète l'éolien. Nous avons besoin de toutes les techniques et de tous les projets, aux conditions :

- > de sortir de la spirale énergie fossile et électricité nucléaire dans laquelle la société s'est engagée en faisant provisionner à leurs justes prix les externalités environnementales, sociales et économiques ;

- qu'une étude d'impact soit réalisée sur le projet et que la décision soit partagée par tous ;
- que le projet réponde à la taxonomie de la [Partie 3](#) de l'ISO 14030, qui soit financé ou non par un crédit ou un investissement « vert » ;
- que les systèmes de gestion de la ressource et de la demande soient gérés dans des *Smart Grids*.

Pour équilibrer les différentes techniques, le crédit carbone devrait être mis en place pour modifier les termes d'échanges pour financer l'électricité verte. Les évolutions seront accélérées dans le sens de la mise en place de l'électricité verte à 100 %.

10.4 Action 4 : mettre en place un pilier finance verte nécessaire pour réorienter la société vers une stratégie bas carbone

La finance verte est un pilier indispensable pour la mise en œuvre de la stratégie carbone. Il s'agit non pas de donner toujours plus de revenus aux fonds de pension et aux fonds spéculatifs en verdissant la finance comme certaines initiatives essaient de le faire en modélisant les actifs sur la base de l'accord de Paris, mais il s'agit de financer les infrastructures et les équipements indispensables dans le cadre d'une finance verte, responsable et respectueuse des populations locales.

Il s'agit également d'accepter qu'un émetteur finance son plan d'investissements pour les trains à l'hydrogène avec un impact proche de zéro¹ : l'hydrogène est un vecteur énergétique de premier intérêt pour la mobilité. Tandis que le diesel apporte une densité d'énergie de 43 MJ/kg, l'hydrogène apporte une densité d'énergie de 120 MJ/kg. L'efficacité du système repose également sur le stockage d'énergie dans des batteries lithium-ion à haute performance². Cette finance verte doit être limitée aux outils d'investissement des grands groupes afin de financer leur mutation technologique.

Cette finance verte peut également intervenir dans l'endettement des pays pour financer des plans pluriannuels de reconversion environnementale.

1 L'analyse de cycle de vie de la motrice et des wagons doit être répartie sur la durée de vie de ces éléments (40 ans), les rails et les voies ont une durée de vie de 50 ans, l'entretien doit être fait mécaniquement et non chimiquement.

2 Industrie et Technologie.

La banque, en distribuant des crédits verts, agit directement sur l'économie locale en renforçant les PME/PMI. Il s'agit de distribuer des crédits verts à objet environnemental des rénovations à effet énergétique direct pour les particuliers et les organisations de logement social donnant de l'activité aux PME/PMI de proximité. Les activités des PME/PMI doivent être orientées vers des activités vertes, créatrices d'emplois et des activités d'économie circulaire.

10.5 Action 5 : décarboner l'économie

Cette stratégie bas carbone induit que, progressivement, l'économie mondiale s'engage vers la décarbonisation. Cela semble difficile tant l'économie semble être droguée aux énergies fossiles et nucléaires. Pour cela, il est nécessaire, lorsque les solutions existent, de les utiliser. La bonne volonté ne suffit pas. Les fibres végétales peuvent remplacer les plastiques, cela doit être systématique ! Le verre des bouteilles entretenait une économie locale de la récupération, qui existait encore, il y a quelques années en Guadeloupe. Toutes les substitutions doivent être mises en œuvre : les huiles minérales récupérées et régénérées pour produire les lubrifiants à haute performance, les ressources renouvelables doivent être recherchées lorsque les produits de substitution fournissent la même fonction.

11

Et l'être humain dans la perspective 2050 et de la mise en œuvre de la stratégie bas carbone ?

La question de l'impact de l'être humain par rapport au changement climatique doit être analysée sans passion et avec recul. De tout temps, certains penseurs ont poursuivi la voie de Malthus (1766-1835), lequel considérait que la croissance de la population mondiale épuiserait les ressources, notamment alimentaires, et menaçait la survie de la Terre. Les faits lui ont donné tort, notamment en raison de la capacité à améliorer les pratiques agricoles et l'exploitation rationnelle des ressources. Dans le cadre des objectifs du millénaire (OMD), il est clair que le seul objectif atteint est celui du recul de la famine et notamment la satisfaction élémentaire des besoins nutritionnels, par le recul de l'extrême pauvreté et de la faim (OMD 1), l'extrême pauvreté a été divisée par moitié, ce qui en fait le seul objectif des OMD véritablement atteint.

Les préoccupations écologiques remettent à jour ces pensées malthusiennes notamment les positions de Jacques-Yves Cousteau (le commandant Cousteau) qui considérait la croissance de la population mondiale comme étant un obstacle à la préservation des ressources naturelles, animales et végétales.

On peut être un excellent vulgarisateur scientifique tout en étant un piètre penseur politique.

Ces avis résultent de l'ouvrage des années 1960 de Paul Ehrlich, *The Population Bomb*¹, ce qui a conduit en pleine guerre froide à l'opposition entre le développement des pays non alignés et le bloc soviétique, d'une part, les pays occidentaux prônant le planning familial, d'autre part. La réduction de la population mondiale nourrit, de nos jours, de nombreux avis conspirationnistes d'extrême droite, mais on trouve parfois des avis identiques à l'extrême gauche, prenant l'exemple de la Chine et la politique dite de l'enfant unique comme

1 1968 Traduction : *la bombe P. 7 milliards d'hommes en l'an 2000*, Paris, Fayard, 1972. Cité par Hervé Le Bras, « Démocratie et climat : quelles interactions d'ici à 2050 ? », ouvrage collectif *Quelles solutions face au changement climatique*, sous la direction de Bettina Laville (conseillère d'État et présidente du comité 21), Stéphanie Thiebault (CNRS) et Agathe Euzen (CNRS), CNRS Éditions.

référence. Cette politique, si elle a permis dans un premier temps de réduire la famine, endémique en Chine, a eu des effets effroyables, tels que la disparition des fillettes nouvelles nées et la création de véritable désert féminin conduisant à la recherche d'immigration féminine plus ou moins forcée. Cette politique est à présent officiellement abandonnée, ce qui n'empêche pas la société de rechercher le rejeton mâle, à tout prix.

Comme toujours, nous préférons nous appuyer sur des visions scientifiques, même si les normes ISO 14064 n'abordent pas le sujet, celui-ci nous semble incontournable.

11.1 Quel est l'effet de l'être humain sur le climat ?

Un chiffre a connu un grand succès : la planète comprend actuellement 7,3 milliards d'habitants et évoluerait en 2050 à 9,7 pour atteindre 11,2 milliards en 2100². Ces chiffres doivent être analysés avec précaution.

La croissance globale est estimée à 1,2 % l'an avec des fortes disparités.

La population actuelle vit à 54 % dans les milieux urbains. Toujours selon l'ONU, la croissance devrait être de 0,3 % dans les pays développés contre 1,4 % dans les pays en développement (incluant l'Inde et la Chine).

Selon Hervé le Bras, ces projections apparaissent comme excessives, notamment en raison de la baisse de la fécondité des femmes, laquelle s'établit, en moyenne, à 2 enfants par femme. Il existe une tendance à la réduction de la population, notamment pour les BRICS (Brésil, Russie, Inde, Chine, pays auxquels il faut ajouter l'Afrique du Sud), qui verront leurs populations plafonnées en 2050. Ces pays représentent la moitié de la population mondiale.

Il existe un gap méthodologique entre les chiffres de l'ONU, lesquels extrapolent les données fournies par les pays agrégés, et ceux des statisticiens de la population, lesquels s'appuient sur les besoins des mères et non des chefs de famille, comme cela se réalisait traditionnellement.

Si l'on prolonge les tendances, ce plafonnement serait atteint au niveau mondial en 2060, ce qui modifie les paradigmes sur la vision malthusienne de la nécessité de réduire la population. Les pays prolifiques en matière de naissance sont essentiellement localisés dans l'Afrique subsaharienne, qui ont besoin d'infrastructures, lesquelles peuvent s'appuyer sur le potentiel local pour le développement des énergies renouvelables, qu'il s'agisse du solaire

2 Source : ONU World population 2015, Department of Economics and Social Affairs.

photovoltaïque dans les zones subsahariennes ou de l'hydraulique dans la région des Grands Lacs, et peu consommateurs d'énergie fossile pour le chauffage. Cela suppose que l'on puisse maintenir un faible recours à la climatisation au travers des systèmes de rafraîchissement et de la lutte contre les îlots de chaleur.

Dans cette perspective, la population mondiale serait plus proche des 10 milliards d'individus en 2100 que des 11 milliards annoncés.

Il est possible de considérer que la population globalement serait plus économe de ressources, à la condition que les politiques incitatives soient également plus volontaristes.

La croissance de la population ne semble pas être un contributeur important aux gaz à effet de serre à la double condition :

- de ne pas vouloir poursuivre le pillage des ressources fossiles, lesquelles doivent nécessairement rester dans les réservoirs qui les contiennent ;
- de réaliser des infrastructures vertueuses recherchant une économie générale durable en faisant appel aux énergies renouvelables tout en limitant le gaspillage.

L'évolution de la population démontre, s'il en était nécessaire, que lorsque l'individu est confronté à des choix qui engagent le futur, la réaction humaine et, en l'occurrence, féminine, permet de réguler les envies en fonction des besoins. Mettre au monde un enfant dans un environnement incertain reste un acte important dont il s'agit de peser les différents aspects. Ce que l'homme pèse en ego, la femme le mesure en capacité à nourrir, à éduquer et à donner un futur.

11.2 Quelle contribution au climat de l'être humain ?

Quelques écrits évoquent l'impact de la respiration dans la contribution aux gaz à effet de serre. Elle représenterait 8,5 % des émissions des gaz à effet de serre³.

Cette question, agitée par les climatosceptiques qui essaient de rendre marginale l'évaluation des gaz à effet de serre, fait débat et n'a pas été abordée par le GIEC.

Dans un article très intéressant d'Olivier Dumont⁴, nous retenons cette phrase en synthèse :

« D'un certain point de vue, l'augmentation de la population humaine correspond à une augmentation de la biomasse humaine. Or, la quantité de biomasse n'est pas neutre : plus il y a de biomasse, plus il y a de carbone stocké dans celle-ci.

3 Brian Palmer LIFE cité par Slate.fr, 17.08.2009.

4 Olivier Dumont, publié le 4 juin 2012, "Managing Director, Research Applications and Platform", Elsevier, London.

Donc plus il y a d'êtres humains, plus il y a de carbone stocké dans leurs corps... ce qui diminue d'autant le carbone présent dans l'atmosphère : les êtres humains sont ainsi des puits de carbone ! À condition que leur mode de vie ne provoque pas d'émission de carbone et de diminution de la biomasse globale. »

L'être humain en respirant provoque les échanges suivants :

- 79,7 % expirés, 79,04 % inspirés soit +0,66 % d'azote (non contributeur GES, source : Manicore) ;
- 16 % expirés, 20,93 % inspirés, soit -4,93 % oxygène (non contributeur GES, source : Manicore) ;
- 4,3 % expirés, 0,03 % inspirés, soit +4,27 % gaz carbonique conduisant à évaluer une contribution de 1 kg CO₂e par jour/personne (1 043 g), dès la naissance. Il s'agit d'une source directe, laquelle fait l'objet d'une validation en émission du SCOPE 3.

En effet, nous ne sommes pas (encore) équipés d'appareils respiratoires qui mesurent en direct la contribution (SCOPE 1) et cette évaluation est rapportée au poids moyen des êtres humains de 54 kg (adultes et enfants).

Selon la même source, le corps humain est composé de 18 % de carbone soit 9,7 kg de carbone, lequel est stocké, correspondant à la notion de puits de carbone.

Nous utilisons cette approche dans notre Bilan comptable Carbone^{®5}. En effet, les salaires nets versés ne sont pas un poste identifié dans les analyses carbone. Le salaire correspond à une présence dans l'entreprise et à un travail effectué dans un temps déterminé. Pour cela, nous avons calculé les éléments à prendre en compte :

- le poids moyen des Français est de 77 kg pour une taille de 1,75 mètre, pour les hommes, et d'un poids de 63 kg pour 1,63 mètre pour les femmes (source : Insee) ;
- par principe, pour ne pas faire de différenciation, nous retenons un poids moyen de 70 kg correspondant à 12,6 kg de carbone. Ce carbone traduit un puits de 46,2 kg CO₂e ;
- pour mesurer le puits, il est nécessaire de retirer la quantité de gaz à effet de serre, résultant de l'expiration soit 1,043 kg par jour ;
- nous avons un puits de carbone de 45 kg par personne.

La question de la respiration humaine est double, il exprime tout à la fois :

- > la nature de la consommation humaine et la quantité de carbone nécessaire pour la satisfaire. Tout ceci est évalué dans les pratiques agricoles (culture, élevage). L'analyse nous conduit à rechercher à disposer d'une agriculture de moins en moins carbonée pour assurer notre vie à long terme ;
- > celle de la transformation opérée par la respiration qui relargue le puits constitué par le corps humain ;
- > les autres gaz représentent 2 litres par jour. Ils sont constitués principalement de méthane et de gaz soufré et sont considérés comme négligeables dans notre analyse.

Pour 8 heures de travail par jour, nous considérons que l'entreprise bénéficie de 15 kg CO₂ par salarié et par jour, que nous comptabilisons en puits de carbone (qui vient en déduction des émissions résultant de la consommation des autres produits). Le temps de travail en France est estimé à 1 650 heures par an (source : Insee), ce qui représente 235,7 jours par an.

Le puits de carbone d'un salarié représente un puits net de 3,548 t CO₂e/an.

Dans nos pratiques du Bilan comptable Carbone®, cette approche a des conséquences essentielles. En effet, lors de l'analyse des comptes d'une entreprise, nous pouvons déterminer le montant global de carbone pour l'ensemble des postes, car ils relèvent d'une consommation identifiable.

Pour le poste des salaires, nous n'avons pas d'approche, ce qui conduisait à privilégier la machine à la personne.

Nous affectons ce calcul aux rémunérations brutes, aux cotisations de taxe d'apprentissage, CFE, ainsi qu'aux cotisations de retraite puisque nous sommes dans un système de répartition, et aux indemnités de stage.

La règle conduit à créer un puits de carbone de 3,548 t CO₂ par salarié en temps plein.

Ces éléments ci-avant ne sont pas comptabilisés dans les bilans gaz à effet de serre ou les évaluations faites sur la base des inventaires fondées sur l'ISO 14064.

Il en résulte que l'augmentation de la population représente une augmentation des puits de carbone, qu'il s'agirait de valoriser à son bon niveau. Un prix du carbone fondé sur le capital humain de l'entreprise, cela peut être une perspective plus réjouissante que les évaluations des marchés fixant la tonne de carbone à 4 ou 5 € la tonne.

11.3 Une voie pour la mise en œuvre d'un revenu universel carbone

Nous considérons que ces quelques pages permettent d'amorcer le débat sur le revenu universel carbone. De quoi s'agit-il ? Le Mouvement français pour le revenu de base le définit comme « un droit inaliénable, inconditionnel », versé « de la naissance à la mort », de manière individuelle, indépendamment de la situation familiale et financière du bénéficiaire et « cumulable avec d'autres revenus ». Fixé à environ 700 ou 800 euros dans la plupart des projets, ce revenu pourrait s'ajouter à certaines allocations (par exemple l'aide au logement) ou les remplacer⁶. Il a fait l'objet de différentes expérimentations au travers le monde fondé sur un droit à un minimum pour vivre.

Cette vision est plus ancienne qu'il ne le paraît, l'inspirateur en serait Thomas Moore, auteur d'*Utopia* (1516), Jean Louis Vivès (xvi^e siècle), Thomas Paine (*Poor Laws*) pendant la révolution américaine, instigateur du salaire minimum de vie, l'anglais Thomas Spence dans son ouvrage *Agrarian Justice* (1796) reprenant des propositions de l'utopiste français Charles Fourier. C'est le siècle des Lumières qui créa l'idée initiale.

Dans la société du xxi^e siècle, des expérimentations se sont développées tant en Alaska au travers de l'*Alaska Universal Fund* qu'en Caroline du Nord où l'*Eastern Band of Cherokee Indians* distribue aux 16 000 membres de la communauté deux fois par an les dividendes du Casino Harrah's Cherokee, avec des effets positifs sur le nombre de diplômés et la diminution des problèmes d'alcool et de drogue.

L'Iran distribue l'équivalent de 480 USD par an et par personne, remplaçant les subventions énergétiques.

Macao distribue 1 127 USD aux résidents et 678 USD aux résidents non permanents par an au titre du mécanisme de participation à la richesse⁷. De nombreuses expérimentations se sont développées dans le monde entier (Canada, États-Unis, France, Inde, Kenya, Koweït, Namibie, Ouganda, Royaume-Uni par exemple).

Deux constats fondent l'adoption de ce revenu universel carbone :

→ la croissance des inégalités de revenus et de patrimoine détaillées dans l'ouvrage de Thomas Piketty, *Le Capital au xxi^e siècle*, démontre que le début du siècle a reproduit les inégalités de patrimoine de la Belle Époque après une amélioration dans les années 1950-1970. Le capital absorbe plus

6 Juliette Deborde, « Tout comprendre au revenu universel », *Libération*, 23 septembre 2016.

7 Exemples tirés de Wikipédia, le revenu de base.

de revenus que le travail, renforçant les situations de rente contre celles du travail ;

- > la destruction du travail par la robotisation, la numérisation, les emplois créés seront insuffisants pour compenser les pertes.

Les conséquences de ces deux constats seront la croissance des flux d'émigration économique vers des « eldorados » qui viendront augmenter le flux des réfugiés politiques (guerres) et écologiques (catastrophes naturelles) et une forte augmentation de la pauvreté dans les sociétés qui ne devraient pas la connaître. Les sociétés attractives seront conduites à bloquer les flux dans des camps, sous la gouverne de quelques dirigeants qui en font leur fromage.

Les mécanismes, que nous avons décrits dans le précédent paragraphe, pourraient s'appliquer de la façon suivante :

- > chaque individu recevrait dès sa naissance un crédit carbone correspondant au niveau satisfaisant pour être élevé, nourri, chauffé, éduqué fondé sur le montant carbone qu'il accumule par la respiration et le puits de carbone qu'il représente, somme versée à ses parents, mais dont une partie est capitalisée sur un compte de crédit carbone, pour assurer les aléas de la vie. Le montant mensuel des revenus s'échelonne actuellement (2016) de 6 865 USD en Norvège à 23,3 USD au Burundi⁸. Le fonds vert devrait être prioritairement affecté à cette redistribution en mettant en place des actions locales pour développer l'économie circulaire et non pour financer des grands travaux dont les fonds s'évaporerait en articles de luxe (bijoux, voitures, appartements), afin de créer un revenu égal dans les différents pays ;
- > en âge de travailler, l'adulte recevrait un capital, qu'il pourrait conserver tout en recherchant un emploi, investir dans une activité commerciale ou sociale. Pour ne pas aggraver les inégalités, le capital accumulé pendant toute sa vie, serait reversé à l'État ;
- > pour les entreprises, tout salarié représenterait un capital carbone, selon les mécanismes que nous avons présentés précédemment.

8 Source : JDN (www.journaldunet.com/.../salaire/classement/pays/revenus) sur la base des données de la Banque mondiale.

Conclusion

Cet ouvrage a été rédigé au pas de course, tant nos analyses nous conduisent à considérer qu'il y a urgence. Cette urgence est de deux natures :

1. la mise en place des actions à court terme, avant 2020 comme le signalait Jean Jouzel repris dans la préface ;
2. la conduite du plan d'action mondial que les acteurs notamment privés au travers du *Global Compact Forum* pour l'industrie, mais aussi des initiatives des milieux de la finance, pour une finance éthique et verte.

L'ouvrage écrit par des *baby-boomers* veut démontrer que nous avons tous une responsabilité pour le futur. Ce futur, nous nous refusons à l'inscrire pour nos enfants dans le cadre sinistre du xx^e siècle. Le parallèle du début du xxi^e siècle avec la Belle Époque, qui ne fut belle que pour les rentiers, fait par Thomas Piketty dans son ouvrage *Le Capital au xxi^e siècle*¹, montre combien cette volonté d'accaparement que dénonçait Gandhi, ne peut conduire qu'à des destructions massives, pour satisfaire une volonté de domination de quelques-uns.

Nous avons tous une lourde responsabilité sur la situation actuelle et cet ouvrage n'est guère complaisant, notamment pour les décideurs, qui ont souvent les outils en mains mais peinent à se dégager du très court terme, de l'avis émis ou supposé du plus grand nombre.

En reprenant les principes d'analyse stratégique que P.-F. Ténier-Buchot² avait développés dans son ouvrage *l'ABC du pouvoir* et qui sont exposés dans la figure C1, cet ouvrage a nourri de nombreuses réflexions stratégiques.

1 Éditions du seuil, 2013.

2 Pierre-Frederic Ténier-Buchot, centralien, a fait une partie de sa carrière à l'Agence de l'Eau Seine-Normandie dont il fut le directeur pendant plus de dix ans (1982-1993) et fut associé à Jean Hetzel, pendant plus de dix ans en tant que consultant. Expert dans le domaine de l'Eau (UNEP), il a toujours été actif auprès des ONG, dont il en a présidé un certain nombre dont le Comité français de l'eau.

Dans cette représentation stratégique, il s'agit d'identifier le rôle des acteurs et les positions relatives de chacun par rapport aux autres.

Ce travail réalisé en comité d'experts est conduit au travers d'une grille d'analyse structurelle que nous avons mise en œuvre plus d'une trentaine de fois dans des milieux variés. Il s'agit d'une grille dite matrice d'analyse structurelle.

Cette matrice d'analyse structurelle, créée par P.-F. Tenière-Buchot et reprise par Michel Godet, qui lui avait succédé au ministère de la Recherche, se construit comme sur la figure C1.

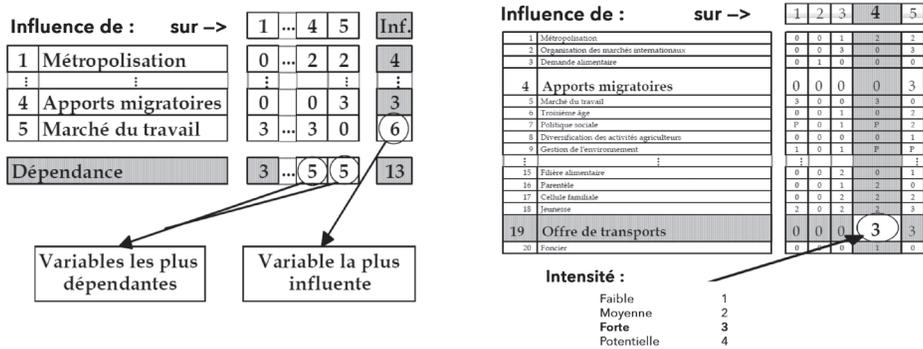


Figure C1 Construction d'une matrice stratégique (source : Michel Godet, 2011)

Il s'agit de construire une matrice d'influence (à gauche) et d'analyser les influences relatives sur la matrice elle-même. Cette analyse très puissante se réalise à présent avec un petit logiciel et remet les pendules à l'heure. Tout décideur se voit naturellement en position de force (en prince), mais rien n'est aussi simple (voir figure C2, ci-contre).

Si nous réalisons une telle analyse pour la stratégie bas carbone, nous trouverions les positions relatives suivantes :

- il faut bien comprendre que les deux triangles ont un rôle essentiel dans le jeu des acteurs :
 - dans le triangle du virtuel, nous aurons une grande foule : nous pouvons citer : les organisations internationales autour de l'ONU, les gouvernements qui communiquent avant tout, les journalistes, certaines grandes ONG qui accompagnent les gouvernements dans le *buzz* médiatique,
 - dans le triangle du réel, les dirigeants des grands groupes, les associations de terrains qui essaient d'agir ;

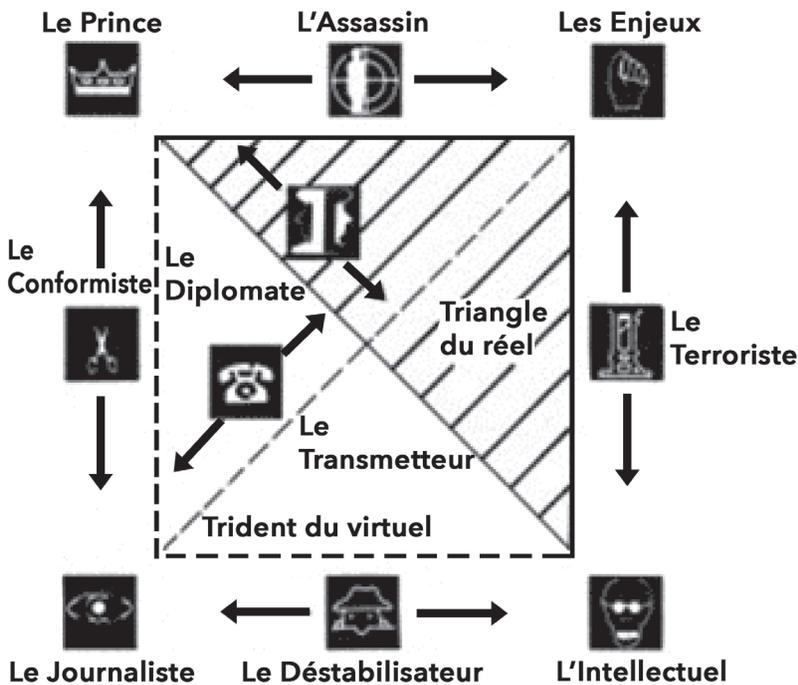


Figure C2 L'analyse structurelle de l'ABC du pouvoir

- les enjeux sont aisés à exprimer : la réduction des gaz à effet de serre dans le cadre d'une stratégie bas carbone, et les rôles sont variés voire occupés pas plusieurs acteurs ;
- le rôle du prince ne peut être tenu que par la Terre, sous la forme de Gaïa, bien connue, laquelle est représentée par les promoteurs de l'accord de Paris, dit COP21 ;
- dans le rôle de l'intellectuel qui juge les actions : le GIEC et tous les scientifiques et les techniciens qui constatent la dégradation de la situation, sans pouvoir agir ;
- un jeu des acteurs ne peut pas se construire sans transmetteurs, dans la figure C2 nous en avons six :
 - le conformiste qui transmet des normes, des propositions attendues par le prince et établit une relation avec le discours – Les rédacteurs des normes volontaires sont parfaitement dans ce rôle,
 - le déstabilisateur est un rôle que jouent les ONG entre le discours du journaliste et le scientifique, apportant un point de vue d'experts à l'instar de FNE,

- le **terroriste** est un agent qui vise à la non-prise en compte des enjeux, le réalisateur d'une centrale à charbon ou nucléaire, supportant les discours des climatosceptiques,
- l'**assassin** représente tous les groupes d'influence qui font la politique du prince pour faire évoluer la position dominante au profit des grands groupes, qui les paient,
- le **transmetteur** représente les médias qui font leur notoriété sur le climat voire leur carrière à la Nicolas Hulot,
- le **diplomate** est pris en charge par les instances internationales qui écrivent des textes.

On ne peut pas comprendre cette figure si l'on omet d'identifier les forces à mettre en œuvre :

- pour faire évoluer un acteur de sa position dans le sens de la prise en compte des enjeux, il est nécessaire de décupler ses forces pour atteindre ses objectifs. Sur une échelle de 1 à 10, l'effort pour communiquer n'est que de 1 alors que pour aller vers les enjeux, il faudra mettre en œuvre une stratégie d'influence de l'ordre de 8 à 10 ;
- nous n'avons pas positionné la banque et la finance verte dans ce paysage. En dehors du fait que l'arrivée est récente dans le cadre des enjeux, nous les percevons plus comme des terroristes susceptibles de faire évoluer les acteurs dans le sens des enjeux et des assassins, en imposant des règles du jeu.

L'avenir se construit aujourd'hui par les anticipations que nous ferons. Nous n'arrivons pas à abandonner la partie car il s'agit de notre responsabilité individuelle, mais également collective. Agir consiste pour chacun à se mobiliser dans son domaine. Le nôtre est celui de la pensée, de la synthèse et de l'écrit, d'autres devront prendre le relais pour un devenir soutenable et souhaitable.

John Shideler, Jean Hetzel

Annexe

Glossaire franco-anglais des termes utilisés

FRANÇAIS	ENGLISH
<p>L'ACTIF est une ressource avec une valeur économique qu'un individu, la société ou le pays possède ou contrôle dans l'espoir qu'il fournira un gain futur. Les actifs sont décrits sur le bilan de l'entreprise, sont achetés ou créés pour augmenter la valeur de l'entreprise ou bénéficier d'opérations de l'entreprise. Un actif peut être considéré comme quelque chose qui, à l'avenir, peut générer des flux de trésorerie, réduire les dépenses ou améliorer les ventes, indépendamment de savoir s'il est couvert par la fabrication d'un matériel ou un brevet.</p>	<p>AN ASSET is a resource with economic value that an individual, corporation or country owns or controls with the expectation that it will provide a future benefit. Assets are reported on a company's balance sheet are bought or created to increase a firm's value or benefit the firm's operations. An asset can be thought of as something that, in the future, can generate cash flow, reduce expenses or improve sales, regardless of whether it's manufacturing equipment or a patent.</p>
<p>ATTÉNUATION synonyme Réduction</p> <p>Utilisé en termes techniques, atténuations d'un bruit.</p>	<p>MITIGATION</p> <p>Mitigation is the effort to reduce loss of life and property by lessening the impact of disasters. In order for mitigation to be effective we need to take action now — before the next disaster — to reduce human and financial consequences later (analyzing risk, reducing risk, and insuring against risk). It is important to know that disasters can happen at any time and any place and if we are not prepared, consequences can be fatal (source: FEMA).</p>
<p>ECP empreinte carbone des produits</p> <p>Démarche qui identifie le contenu évalué en GES selon la norme ISO 14067.</p>	<p>CFPs (carbon footprint of products).</p>

<p>Le potentiel ou pouvoir de réchauffement global (PRG) est un indicateur qui vise à regrouper sous une seule valeur l'effet additionné de toutes les substances contribuant à l'accroissement de l'effet de serre.</p> <p>Conventionnellement, on se limite pour l'instant aux gaz à effet de serre (GES) directs, c'est-à-dire aux six gaz (CO₂, CH₄, N₂O, CFC, HFC, SF₆) pris en compte dans le protocole de Kyoto.</p> <p>Cet indicateur est exprimé en « équivalent CO₂ » du fait que, par définition, l'effet de serre attribué au CO₂ est fixé à 1 et celui des autres substances relativement au CO₂.</p> <p>(source : SOeS) (site : www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)</p> <p>Le pouvoir de réchauffement global correspond à la contribution d'un gaz au réchauffement climatique global, lequel est calculé par convention sur 100 ans pour les gaz à effet de serre évalué par le GIEC.</p>	<p>GWP Global Warming Potential</p> <p><i>All GWPs depend on the AGWP for CO₂ (the denominator in the definition of the GWP). The AGWP of CO₂ again depends on the radiative efficiency for a small perturbation of CO₂ from the current level of about 380 ppm. The radiative efficiency per kilogram of CO₂ has been calculated using the same expression as for the CO₂ RF in Section 2.3.1, with an updated background CO₂ mixing ratio of 378 ppm. For a small perturbation from 378 ppm, the RF is 0.01413 Wm⁻² ppm⁻¹ (8.7% lower than the TAR value). The CO₂ response function (see Table 2.14) is based on an updated version of the Bern carbon cycle model (Bern 2.5 CC; Joos et al., 2001), using a background CO₂ concentration of 378 ppm. The increased background concentration of CO₂ means that the airborne fraction of emitted CO₂ (Section 7.3) is enhanced, contributing to an increase in the AGWP for CO₂. The AGWP values for CO₂ for 20, 100, and 500 year time horizons are 2.47 × 10⁻¹⁴, 8.69 × 10⁻¹⁴, and 28.6 × 10⁻¹⁴ Wm⁻² yr (kg CO₂)⁻¹, respectively. The uncertainty in the AGWP for CO₂ is estimated to be ±15%, with equal contributions from the CO₂ response function and the RF calculation (source: IPPC).</i></p>
<p>GIEC</p> <p>Groupe d'experts intergouvernementaux sur l'évolution du climat, scientifiques, économistes, nommés par les différents gouvernements afin d'assurer un suivi de l'évolution du climat et du réchauffement climatique, créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade.</p>	<p>IPCC</p> <p><i>Intergovernmental Panel Climate Change scientists, economists, appointed by the various Governments in order to ensure a follow-up of the evolution of climate and climate change, created in 1988 to provide detailed of scientific, technical and socio-economic knowledge on climate change assessments, their causes, their potential impact and strategies of parade.</i></p>

<p>Unité de réduction d'émission</p> <p>Une unité pour les réductions d'émissions provenant d'activités de projet relevant du MDP (mécanisme de développement propre) selon les règles du MDP et les exigences, ce qui équivaut à une tonne d'équivalent de dioxyde de carbone, calculée en utilisant les potentiels de réchauffement globaux définis par la décision 2/CP.3 ou révisés ultérieurement conformément à l'article 5 du protocole de Kyoto.</p>	<p>CER (<i>Certified Emission Reduction</i>)</p> <p><i>A unit issued for emission reductions from CDM project activities in accordance with the CDM rules and requirements, which is equal to one metric tonne of carbon dioxide equivalent, calculated using global warming potentials defined by decision 2/CP.3 or as subsequently revised in accordance with Article 5 of the Kyoto Protocol.</i></p>
<p>UCTAF Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie.</p>	<p>LULUCF (<i>Land Use, Land-Use Change and Forestry</i>).</p>
<p>MDP (Mécanismes de développement propre)</p> <p>Ce mécanisme permet à un pays industrialisé de financer des projets permettant de réduire dans un pays du Sud ses émissions de GES. En contrepartie, l'investisseur obtient des crédits d'émissions.</p>	<p>CDM (<i>Clean development Mechanism</i>).</p>
<p>VCR</p> <p>Les voies de concentration représentatives sont quatre trajectoires de concentration (pas les émissions) de gaz à effet de serre adoptées par le GIEC pour son cinquième rapport d'évaluation (AR5) en 2014. Il remplace le rapport spécial sur les scénarios d'émissions (SRES) et les projections publiées en 2000. Les voies sont utilisées pour la recherche et la modélisation du climat. Elles décrivent quatre futurs climatiques possibles, qui sont tous considérés comme possibles en fonction de la quantité de gaz à effet de serre émis dans les années à venir. Les quatre PCR (RCP2.6, RCP4.5, RCP6 et RCP8.5) sont nommés d'après une gamme possible de valeurs de forçages radiatifs en 2100 par rapport aux valeurs préindustrielles (respectivement +2,6, +4,5, +6,0 et +8,5 W/m²).</p>	<p>RCP</p> <p><i>The Representative Concentration Pathway are four greenhouse gas concentration (not emissions) trajectories adopted by the IPCC for its fifth Assessment Report (AR5) in 2014. It supersedes Special Report on Emissions Scenarios (SRES) projections published in 2000. The pathways are used for climate modeling and research. They describe four possible climate futures, all of which are considered possible depending on how much greenhouse gases are emitted in the years to come. The four RCPs (RCP2.6, RCP4.5, RCP6, and RCP8.5) are named after a possible range of radiative forcing values in the year 2100 relative to pre-industrial values (+2.6, +4.5, +6.0 and +8.5 W/m², respectively).</i></p>

LA TITRISATION est une technique financière qui consiste à transférer à des investisseurs des actifs financiers tels que des créances (par exemple des factures émises non soldées, ou des prêts en cours), en transformant ces créances, par le passage à travers une société *ad hoc*, en titres financiers émis sur le marché des capitaux.

SECURITIZATION is a financial technique that consists in the transfer to investors of financial assets such as loans (for example, the invoices not settled or ongoing loans issued), turning these claims, by passage through an SPV, in financial securities on the capital market.

LE GRAND LIVRE DE LA *stratégie bas carbone*



La stratégie bas carbone est une des réponses pour limiter l'effet de serre sur notre planète. Cette stratégie consiste à abaisser au maximum la consommation globale de carbone dans le cycle de vie des produits que nous consommons, de l'extraction des matières premières à leur fin de vie.

Adoptant une approche professionnelle et technique, ce grand livre présente les principes d'une stratégie bas-carbone et une boîte à outils pour la réussir, couvrant à la fois les entreprises, les collectivités et leurs interrelations avec la société.

Il décrit les actions qui engagent les décideurs (« vers où va-t-on ? »), mais également les niveaux opérationnels (« que doit-on faire ? ») en posant la question des moyens, y compris financiers.

L'ouvrage se structure autour de trois grandes parties :

- le cadre de la stratégie bas carbone qui traite, d'une part, des enjeux et, d'autre part, des critères de base relatifs aux GES (gaz à effet de serre) ;
- une boîte à outils de la stratégie bas carbone, qui aborde les principes et mécanismes applicables, expose les éléments de la quantification et l'évaluation des GES, illustre les modes de communication des rapports afin de rendre crédible la stratégie bas-carbone et se termine par la pratique de la vérification ;
- la stratégie bas carbone en actions qui présente les outils d'évaluation et d'échanges – notamment au travers des marchés carbone –, éclaire la pratique de la finance verte, trace les pistes pour développer la stratégie bas carbone et traite de la place de l'être humain dans la perspective 2050 et dans la stratégie bas-carbone nationale et mondiale.

L'avenir se construit aujourd'hui. Cet ouvrage de référence va guider les entreprises sur le chemin vertueux de la stratégie bas-carbone.



Pour accéder à notre boutique,
scannez ce QR code
avec votre smartphone.



ISBN : 978-2-12-465692-9
www.afnor.org/editions