

NET ZERO INITIATIVE

UN RÉFÉRENTIEL POUR
UNE NEUTRALITÉ
CARBONE COLLECTIVE

DATE DE PUBLICATION

Avril 2020

AUTEUR

César Dugast (Carbone 4)

CONTRIBUTION ET RELECTURE

Carbone 4 : Renaud Bettin, Luc Bachelet, Stéphane Amant, Alexandre Joly, Marion Moneuse, Alexandre Florentin

Conseil Scientifique : Olivier Boucher (Institut Pierre-Simon-Laplace), Richard Baron (European Climate Foundation / 2050 Pathways), Anne Bringault (Réseau Action Climat France), Benoît Leguet (I4CE), Michel Colombier (IDDRI), Dimitar Nikov (Ministère de la Transition Écologique et Solidaire), Marion Verles (SustainCERT / The Gold Standard), Minh Cuong Le Quan (Staterre), Alain Grandjean (Carbone 4 / FNH), Jean-Marc Jancovici (Carbone 4 / The Shift Project)

Entreprises : Christine Faure-Fedigan (ENGIE), Thibaud Brac de la Perrière (EDF), Philippe Tuzzolino (Groupe Orange), Jean-Manuel Canet (Groupe Orange), Marie-Thérèse Durand (Poste Immo), Dang Tran (Poste Immo), Sophia Garcia (Remade), Aurélia Menacer (Groupe RATP), François Garreau (Generali), Élodie Bressaud (Groupe BPCE), Christian Le Seach (Groupe BPCE), Nathalie Pons (Havas), Aurélien Painchaud (Havas), Sébastien Nunes (ClimateSeed)

Autres contributeurs : Gilles Dufrasne (Carbon Market Watch), Julia Grimault (I4CE), Claudine Foucherot (I4CE), Gabriella Cevallos (I4CE), Yann Briand (IDDRI), Augustin Fragnière (UNIL)

Graphisme : Théo Girard (Carbone 4)

CARBONE 4 REMERCIE LES ENTREPRISES PARTENAIRES, L'ENSEMBLE DES MEMBRES DU CONSEIL SCIENTIFIQUE AINSI QUE LES PERSONNES AYANT CONTRIBUÉ DIRECTEMENT ET INDIRECTEMENT À RENDRE L'OBJECTIF DE NEUTRALITÉ CARBONE DES ENTREPRISES PLUS CRÉDIBLE.

RÉSUMÉ

PARTIE 1 : COMPRENDRE LA NEUTRALITÉ CARBONE

A/ Neutralité carbone planétaire : la métaphore de la baignoire.....	16
1. Objectif de température : la baignoire ne doit pas déborder.....	16
2. Objectif de neutralité carbone : équilibrer le robinet et le siphon de la baignoire.....	20
3. La neutralité carbone, une condition nécessaire au respect de l'objectif de température 2°C/1,5°	28
B/ Neutralité carbone des entreprises : le grand flou.....	30
1. Insuffisances de la définition actuelle de la neutralité carbone des entreprises : « Mesurer, réduire, compenser ».....	30
2. Critique générale du concept d'entreprise « neutre en carbone ».....	34
C/ La nécessaire reconnexion de la « neutralité d'entreprise » avec l'objectif de neutralité mondiale.....	38

PARTIE 2 : LE RÉFÉRENTIEL NET ZERO INITIATIVE

A/ Grands principes.....	40
B/ La matrice Net Zero Initiative.....	42
1. Premier pilier : Maîtriser ses émissions de GES.....	45
2. Deuxième pilier : Réduire les émissions des autres.....	50
3. Troisième pilier : Augmenter les puits de carbone.....	64
C/ Synthèse.....	74
D/ Questions ouvertes.....	76

ANNEXES

A/ Fondements méthodologiques.....	82
B/ Élargir la notion de « contribution climat » des organisations.....	86

GLOSSAIRE

BIBLIOGRAPHIE

RÉSUMÉ

UN RÉFÉRENTIEL POUR UNE NEUTRALITÉ CARBONE COLLECTIVE

AVRIL 2020



carbone 4



NET
ZERO
INITIATIVE

LES ENGAGEMENTS DE « NEUTRALITÉ CARBONE » OU DE « NET ZÉRO » DU SECTEUR PRIVÉ SE MULTIPLIENT, PRÉSENTÉS COMME UNE RÉPONSE ADAPTEE POUR ENRAYER LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE ET LA DÉGRADATION ÉCOLOGIQUE QUI S'ACCÉLÈRENT SOUS NOS YEUX. . POURTANT, LA NEUTRALITÉ D'UNE ENTREPRISE NE FAIT L'OBJET D'AUCUNE DÉFINITION PARTAGÉE, MALGRÉ DE FORTES DÉCLARATIONS DU SECTEUR NON-ÉTATIQUE D'AGIR EN COHÉRENCE AVEC LA SCIENCE. CARBONE 4, AU TRAVERS DU PROJET NET ZERO INITIATIVE, PROPOSE D'APPORTER À CE CONCEPT UNE DÉFINITION NORMATIVE, ASSOCIANT AMBITION, TRANSPARENCE ET EFFICACITÉ.

COMPRENDRE LA NEUTRALITÉ CARBONE

LA SEULE NEUTRALITÉ CARBONE QUI SOIT RIGOREUSEMENT DÉFINIE PAR LA SCIENCE EST PLANÉTAIRE

La science définit la neutralité carbone planétaire comme un équilibre entre les émissions de CO₂ anthropiques et les absorptions de CO₂ anthropiques. Retirer chaque année autant de CO₂ que l'on en émet est la seule manière d'arrêter l'accumulation de CO₂ dans l'atmosphère, et donc de stabiliser ultérieurement les températures. Pour respecter les objectifs 2°C ou 1,5°C, l'atteinte de cette neutralité carbone à l'échelle planétaire doit obligatoirement survenir avant la moitié du siècle. Et, pour respecter l'Accord de Paris, il faut non seulement atteindre cet objectif de « net zéro carbone » suffisamment tôt, mais aussi réduire suffisamment rapidement les émissions des autres gaz à effet de serre. Au sens du GIEC, « neutralité carbone » et « net zéro » veulent dire la même chose [1].

Pour atteindre cette neutralité carbone globale, les sociétés humaines doivent agir sur deux grands leviers :



LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS

émissions de CO₂ d'origine fossile et issues de la déforestation [2]



L'AUGMENTATION DES PUIITS

afforestation/reforestation, techniques agricoles, solutions technologiques

Compte tenu de l'effort requis, tant pour la baisse des émissions que pour l'augmentation des absorptions, l'atteinte de la neutralité carbone mondiale devra forcément aller de pair avec de profondes et radicales transformations sociotechniques. La neutralité carbone est un concept de rupture.

[1] Rapport spécial 1,5° du GIEC (2018) : « Net zero carbon dioxide (CO₂) emissions are achieved when anthropogenic CO₂ emissions are balanced globally by anthropogenic CO₂ removals over a specified period. Net zero CO₂ emissions are also referred to as carbon neutrality. »

[2] Plus précisément, il s'agit de réduire les émissions de CO₂ fossile, d'origine industrielle, et issues du secteur des terres (utilisation des terres, changement d'affectation des terres, forêts). Pour respecter les objectifs 2°C/1,5°C, les émissions des autres gaz à effet de serre devront elles aussi baisser à un rythme suffisamment rapide.

« NEUTRALITÉ CARBONE DES ENTREPRISES » : LE GRAND FLOU

Les revendications de neutralité aujourd'hui faites dans le monde des entreprises se basent essentiellement sur un processus en trois étapes théoriques : « **Mesurer, Réduire, Compenser** ». Dans ce cadre, la « neutralité carbone » peut toujours s'atteindre chaque année, en « annulant » (ou « compensant ») immédiatement les émissions des organisations par le biais d'un achat de « crédits carbone ».

Mais ce raisonnement souffre de nombreuses limites, à la fois théoriques et pratiques. Tout d'abord, le **périmètre** des émissions prises en compte peut faire l'impasse sur les émissions les plus significatives dont dépend l'activité de l'entreprise. Ensuite, l'ambition de la **réduction** visée est rarement compatible avec la baisse de 3% à 7% par an des émissions mondiales nécessaire au respect de l'Accord de Paris. Enfin, l'idée même de « **compensation** » est basée sur des principes physiquement discutables (postulat d'équivalence entre une réduction à la source et un achat de crédit carbone, entre une émission *immédiate* et *certaine* et un évitement/absorption *présumé* et – dans certains cas – *futur*, etc.) et induit un biais psychologique du côté des acheteurs de crédits (croyance en la possibilité d'une « annulation » du problème climatique à peu de frais, etc.). Finalement, une seule et même étiquette, « neutre en carbone », désigne des initiatives privées d'ambitions très diverses, ce qui provoque un nivellement par le bas contre-productif.

De manière plus générale, chercher à définir la neutralité carbone en tant qu'état statique et individuel à l'échelle d'une organisation présente d'autres limites, notamment :

- ▶ L'atteinte possible chaque année d'un « zéro émissions nettes » **rend invisible l'évolution des émissions réelles de gaz à effet de serre dans le temps**, ce qui n'incite pas l'organisation à mettre en œuvre des actions effectives de réduction à la source.
- ▶ Puisque les émissions anthropiques dépassent de beaucoup la quantité de « compensation » disponible dans le monde, **ce concept n'est pas universalisable** et ne peut donc être considéré comme une solution viable à large échelle.
- ▶ Cela véhicule implicitement le message que la **suppression du « risque climat » ne dépend que d'un jeu d'écritures comptables** (« compenser »), ce qui anesthésie les collaborateurs et freine leur créativité face au problème à résoudre.

En somme, le concept n'est pas fructueux. L'idée d'une « neutralité d'entreprise » atteignable par la compensation n'est pas à même d'enclencher l'action concrète à la hauteur du défi. En cohérence avec l'effort d'alignement de l'action des entreprises aux impératifs de la science climatique amorcée à la COP21, il est urgent d'opérer la mue de ce concept, et de **proposer aux organisations un référentiel d'action sur la neutralité carbone qui soit à la hauteur de l'enjeu planétaire.**

RECONNECTER LA « NEUTRALITÉ D'ENTREPRISE » AVEC L'OBJECTIF DE NEUTRALITÉ PLANÉTAIRE

Pour cela, deux changements de paradigme s'imposent :

1. UNE ENTREPRISE N'EST PAS *NEUTRE* : ELLE *CONTRIBUE* À LA NEUTRALITÉ

Cela signifie en pratique que :

▶ **Le processus n'est plus statique, mais dynamique**

L'entreprise doit viser non plus à atteindre une neutralité ponctuelle et immédiate, mais à gérer dynamiquement sa performance climat afin de maximiser sa contribution à l'atteinte de la neutralité mondiale.

▶ **L'objectif n'est plus individuel, mais collectif**

Renoncer à une quête de « neutralité en propre » permet de comprendre l'insertion de son activité dans le reste du système. L'entreprise évalue alors la compatibilité de son activité avec un monde en chemin vers la neutralité carbone au travers de plusieurs indicateurs, non fongibles entre eux, qui reflètent mieux cette complexité systémique mais bien réelle.

2. ON NE *COMPENSE PLUS*, ON *CONTRIBUE*

Le financement de projets bas carbone en dehors de la chaîne de valeur d'une entreprise est une pratique utile pour la collectivité, car elle contribue au financement de l'atténuation et à la préservation ou au développement des puits pour des projets qui n'y parviendraient pas nécessairement sans aide extérieure. Comme évoqué plus haut, le problème survient lorsque ce financement est utilisé pour « annuler », « compenser » ou encore « neutraliser » les propres émissions de l'entreprise, ce qui incidemment contrevient aux règles de reporting carbone classiques [1].

Le référentiel propose de ne plus utiliser le terme *compensation*, et de le remplacer par le terme *contribution*, qui ne porte pas implicitement l'idée d'une « annulation » des émissions par le biais du financement de projets. Le concept de financement carbone volontaire, qui permet d'accroître les flux financiers nécessaires au respect de l'Accord de Paris, est conservé.

[1] Par exemple, pour le Science-based Targets Initiative : « *The use of offsets is not counted as reductions toward the progress of companies' science-based targets. The SBTi requires that companies set targets based on emission reductions through direct action within their own boundaries or their value chains. Offsets are only considered to be an option for companies wanting to contribute to finance additional emission reductions beyond their science-based target/net-zero* ».

LE RÉFÉRENTIEL NET ZERO INITIATIVE

GRANDS PRINCIPES

Le référentiel Net Zero Initiative offre aux organisations une manière de décrire et d'organiser leur action climat en vue de maximiser leur contribution à l'atteinte de la neutralité carbone mondiale.

Le référentiel se base sur plusieurs principes clés :

1. Le mot « neutralité carbone » (ou « net zéro ») désigne **uniquement l'objectif mondial d'équilibre entre émissions et absorptions**. Il ne s'applique pas à une organisation.
2. Les organisations peuvent uniquement **contribuer** à la trajectoire vers cette neutralité carbone mondiale.
3. Les **réductions d'émissions** et les **émissions négatives** (aussi appelées « absorptions ») sont distinguées rigoureusement, et comptées de manière séparée.
4. Le concept de "contribution à la neutralité planétaire" est élargi au champ de la **commercialisation de produits et services bas carbone**. Les « émissions évitées » sont séparées en deux familles : celles qui correspondent à une réelle baisse absolue du niveau d'émissions, et celles qui ne sont qu'une « moindre augmentation » par rapport à la situation initiale.
5. La finance carbone peut déclencher des émissions évitées ou négatives, mais ne peut « annuler » les émissions opérationnelles de l'entreprise. Elle dispose d'un compte séparé.

LE TABLEAU DE BORD NET ZERO INITIATIVE

Le référentiel est basé sur l'idée qu'une organisation doit, à son échelle, agir de trois manières complémentaires en vue de contribuer à la neutralité mondiale :

Pour contribuer à la baisse globale d'émissions, elle doit :

1. **Réduire ses propres émissions directes et indirectes**
2. **Réduire les émissions des autres :**

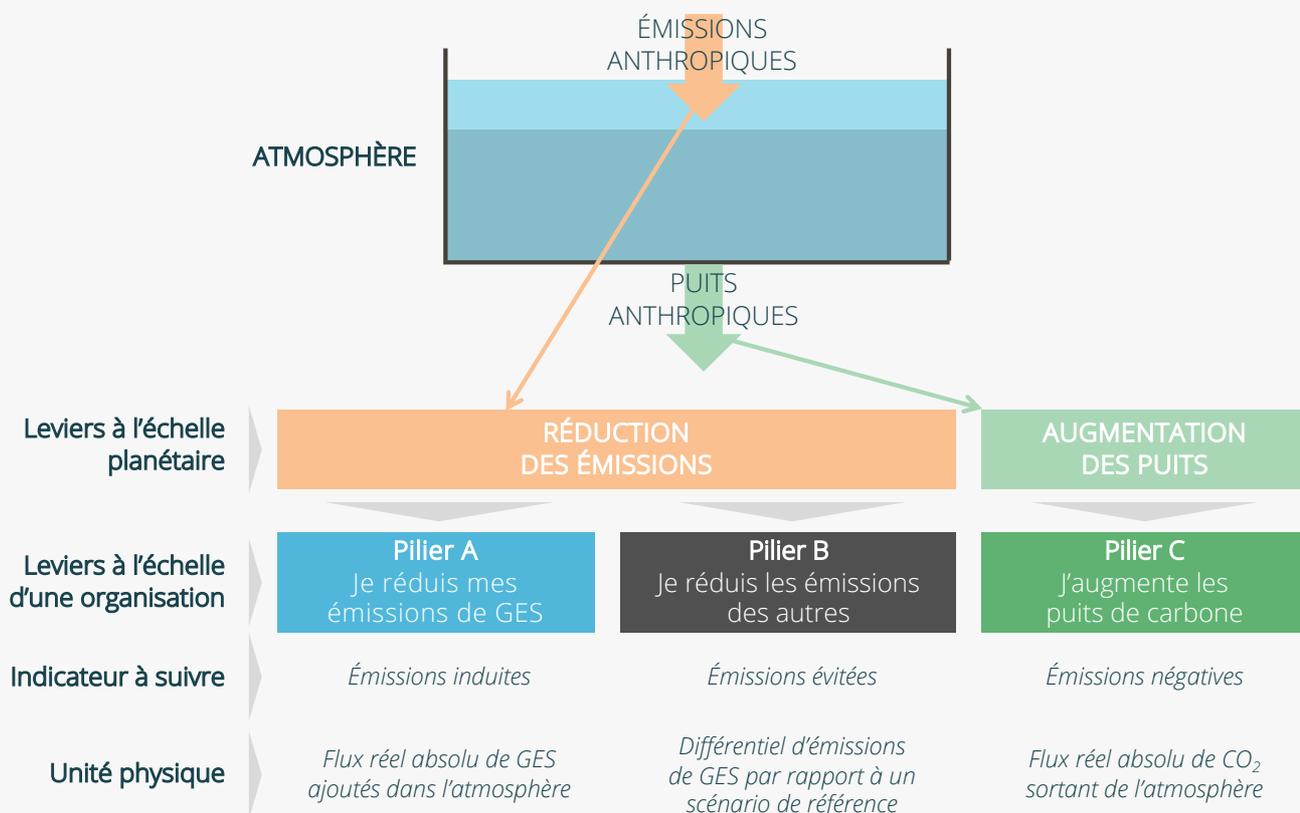
En **commercialisant** des solutions bas carbone, à certaines conditions
En **finançant** des projets bas carbone en-dehors de sa chaîne de valeur

Pour contribuer à l'augmentation des absorptions mondiales, elle doit :

3. **Augmenter les puits de carbone :**

En **développant** les absorptions de carbone chez soi et dans sa chaîne de valeur
En **finançant** des projets de puits de carbone hors de sa chaîne de valeur

DÉCLINER L'ACTION MONDIALE À L'ÉCHELLE DE L'ENTREPRISE



LE TABLEAU DE BORD NET ZERO INITIATIVE

		Pilier A Je réduis mes émissions de GES	Pilier B Je réduis les émissions des autres	Pilier C J'augmente les puits de carbone
Dans ma chaîne de valeur	Chez moi	Émissions directes	-	Absorptions directes
	En amont et en aval	Émissions indirectes	Émissions évitées par mes produits et services	Absorptions indirectes
Hors de ma chaîne de valeur		-	Émissions évitées par financement de projets de réduction	Absorptions par financement de projets de séquestration

► Chaque entreprise est alors incitée à :

1. **Mesurer** sa performance sur ces trois piliers;
2. **Se fixer des objectifs** ambitieux sur chacun d'eux ;
3. **Les piloter dynamiquement** dans le temps.

A.

Premier pilier : Réduire ses émissions de GES

Indicateur : Émissions induites

Nature physique : Flux réel, absolu, d'émissions de GES dans l'atmosphère

Description : Ce pilier incite l'organisation à évaluer et piloter la réduction de ses émissions absolues de gaz à effet de serre directes et indirectes au cours du temps.

Méthode :

1. **Mesurer** (chaque année, le plus souvent) les émissions, tous scopes confondus, grâce aux cadres de reporting classiques : ISO 14064/14069, Bilan Carbone, GHG Protocol
2. **Fixer des objectifs** grâce :
 - à des **analyses par scénario** effectuées en propre permettant de comprendre la dépendance des activités aux émissions chez soi et chez les autres ;
 - À défaut, aux **référentiels** permettant de définir des trajectoires pour le secteur privé (Science-based Targets)
 - À défaut aussi, aux **scénarios globaux** (GIEC, AIE, etc.), **nationaux** (Stratégie Nationale Bas Carbone, NDCs, etc.) et **locaux** (plans climat locaux, SRADDET, etc.) de décarbonation à décliner à l'échelle de l'organisation
3. **Piloter dynamiquement la performance** grâce à des outils d'évaluation dynamiques tels que ACT (ADEME, CDP)



B.

Deuxième pilier : Réduire les émissions des autres

Indicateur : Émissions évitées.

Nature physique : Différentiel de niveau d'émissions de GES par rapport à un scénario de référence, provoqué par une « intervention » de l'organisation sur son environnement.

Attention : Il convient de déterminer si ce différentiel correspond, ou non, à une réelle baisse des émissions par rapport à l'existant (émissions « réellement réduites » vs. émissions « en moindre augmentation »).

Description : Ce pilier incite l'organisation à évaluer et augmenter ses contributions à la décarbonation de tierces parties :

- Soit sous l'effet de ses **produits et services vendus** qui viennent se substituer à un usage plus carboné chez les clients finaux ;
- Soit sous l'effet de **financements de projets de réduction d'émissions hors de sa chaîne de valeur** (achats de réductions d'émissions certifiées, prise de participation directe dans des projets, contrats d'énergie bas carbone sous certaines conditions, etc.)

Méthode :

1. **Mesurer** chaque année les émissions évitées par l'organisation en s'appuyant sur une batterie de méthodologies robustes et de scénarios de référence officiels (UNFCCC, labels de certification carbone domestiques, standards internationaux, etc.)

2. **Fixer des objectifs** d'émissions évitées par les produits et par le financement de projets hors de la chaîne de valeur, afin de contribuer à la décarbonation des autres « au juste niveau » attendu de l'organisation compte tenu de l'effort collectif à fournir.
3. **Piloter dynamiquement la performance** et l'évaluer à l'aune de la trajectoire fixée.



C. Troisième pilier : Augmenter les puits de carbone

Indicateur : Émissions négatives (ou « absorptions »)

Nature physique : Flux réel, absolu, de CO₂ retiré de l'atmosphère

Description : Ce pilier incite l'organisation à évaluer et augmenter sa contribution à l'augmentation des puits de carbone naturels et technologiques mondiaux :

- Soit **dans sa chaîne de valeur**, en développant ses propres puits de carbone (absorptions directes) ou ceux en amont (dans la supply chain) et en aval (au sein des clients ou utilisateurs finaux)
- Soit **hors de sa chaîne de valeur**, grâce à ses **financements de projets de séquestration** (achats de séquestrations carbone certifiées, prise de participation directe dans des projets, etc.)

Méthode :

1. **Mesurer** chaque année :
 - o les émissions négatives dans la chaîne de valeur de l'organisation en s'appuyant sur les référentiels en vigueur (ISO 14064, GHG Protocol Guidance on Removals, etc.)
 - o les émissions négatives provoquées par le financement de projets, grâce à des méthodologies robustes (UNFCCC, labels de certification carbone domestiques, standards internationaux, etc.)
2. **Fixer des objectifs** d'absorption de carbone hors et dans la chaîne de valeur, afin de contribuer à l'augmentation des puits « au juste niveau » compte tenu de l'effort collectif à fournir
3. **Piloter dynamiquement la performance** et l'évaluer à l'aune de la trajectoire fixée.



Suites à donner

- ▶ **Ce référentiel est une première pierre posée pour engendrer un changement de paradigme majeur** : le passage d'une déclaration autonome de neutralité à une action s'inscrivant dans un mouvement collectif.
- ▶ **Le référentiel est utilisable dès à présent par les organisations**, et notamment les entreprises. Des méthodes existent pour inventorier les émissions sur l'ensemble de la chaîne de valeur, pour comptabiliser des émissions évitées par rapport à l'existant, et enfin pour comptabiliser les absorptions.
- ▶ Au regard de l'objectif de neutralité mondiale, ces méthodes sont parfois incomplètes, mais constituent une base sur laquelle commencer à travailler. **Carbone 4 invite donc toute entreprise à s'emparer dès à présent de cette manière de voir les choses**, pour déclencher l'action dans toutes ses composantes (dans la fonction commerciale et marketing pour les émissions évitées, dans la fonction production et organisation pour les émissions induites, dans la R&D, la stratégie et les finances pour l'ensemble des trois piliers...). Inscrire l'action de l'organisation dans un « chemin vers la neutralité globale » peut devenir, à la différence de la recherche court-terme d'un *état individuel de neutralité*, un projet qui embarque la totalité des collaborateurs.
- ▶ **Il reste notamment à préciser ce que pourraient être les « justes » trajectoires sur chacun des piliers**, étape essentielle pour qu'une entreprise donnée puisse ensuite se fixer des objectifs concrets de court terme, ainsi qu'une évaluation de l'ambition de ses engagements propres, qui devront concerner les trois piliers du référentiel.
- ▶ Une action climat ambitieuse du secteur privé passera donc par l'expérimentation dès à présent, puis, progressivement, par l'harmonisation des termes et des concepts utilisés. C'est pourquoi **nous invitons l'ensemble des acteurs, entreprises, porteurs de projets, bureaux d'études, opérateurs de « compensation », et acteurs de la société civile à s'emparer des concepts décrits ici afin d'accélérer l'action collective vers le net-zéro mondial**, à laquelle Carbone 4 espère avoir contribué avec le cadre de référence proposé ici.

PARTIE 1

COMPRENDRE LA NEUTRALITÉ CARBONE

COMPRENDRE LA NEUTRALITÉ CARBONE

A/ Neutralité carbone planétaire : une histoire de baignoire

Adopté en décembre 2015 par 197 parties, l'Accord de Paris vise à « renforcer la riposte mondiale à la menace des changements climatiques (...) notamment en **contenant l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en-dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels** et en poursuivant l'action menée pour **limiter l'élévation de la température à 1,5°C par rapport aux niveaux préindustriels** » [1].

Par ailleurs, dans l'article 4 du même Accord, il est stipulé que, « En vue d'atteindre l'objectif de température à long terme énoncé à l'article 2, les Parties cherchent à (...) **parvenir à un équilibre entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre au cours de la deuxième moitié du siècle** (...) ».

Comment ces deux objectifs, l'objectif de température et l'objectif de neutralité, s'articulent-ils entre eux ?

1. Objectif de température : la baignoire ne doit pas déborder

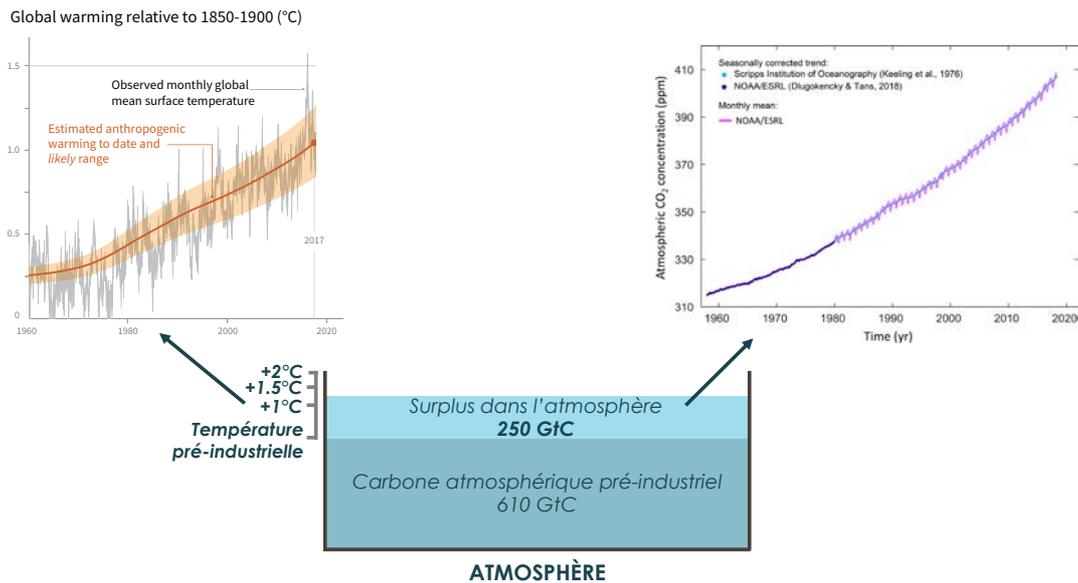
Les émissions cumulées de CO₂ dans l'atmosphère déterminent en grande partie le réchauffement moyen de la surface du globe attendu d'ici la fin du 21^e siècle et au-delà. Les réductions d'émissions nécessaires peuvent être quantifiés à l'aide d'approches en « budget carbone », qui établissent un lien entre les émissions cumulées de CO₂ et l'augmentation de la température moyenne mondiale (IPCC AR5). À l'époque préindustrielle, la quantité de carbone (C) dans l'atmosphère était relativement stable, à 2240 GtCO₂ (Le Quéré et al., 2018). Au cours des 150 dernières années, les activités humaines ont ajouté 917 GtCO₂ supplémentaires dans l'atmosphère, sous l'effet conjoint de la combustion d'énergies fossiles, de processus industriels [2] et des changements d'affectation des terres. L'atmosphère contient aujourd'hui environ 3150 gigatonnes de CO₂ (Le Quéré et al., 2018), ce qui correspond à une concentration de CO₂ de 405 ppm [3] (Dlugokencky et Tans, 2018) [4], qu'il faut comparer à la concentration de seulement 277-288 ppm de l'époque préindustrielle (Joos et Spahni, 2008 ; le Quéré et al., 2018).

[1] Accord de Paris, article 2.

[2] Réactions d'oxydation dues majoritairement à la production d'acier et de ciment.

[3] Il existe une corrélation linéaire entre la quantité de carbone dans l'atmosphère et la concentration en ppm : 1 ppm correspond à 2,13 GtC, soit 7,8 GtCO₂.

[4] À l'heure de la rédaction de ces pages, la concentration de CO₂ mondiale moyenne est de 414 ppm.



L'atmosphère peut être comparé à une baignoire géante dont le niveau d'eau représente la quantité de carbone présent dans l'atmosphère. Avant 1870, le niveau était stable, maintenu autour de 2240 gigatonnes de CO₂ (277 ppm). En un siècle et demi, les activités humaines ont ajouté environ 917 gigatonnes de CO₂ dans l'atmosphère par la combustion d'énergies fossiles, les processus industriels et la déforestation, faisant augmenter la concentration à 414 ppm. Ce surplus de carbone induit une augmentation de la température moyenne à la surface de la Terre. Respecter les objectifs 1,5°C ou 2°C, c'est faire en sorte que la baignoire "ne déborde pas". Courbe de gauche : évolution de l'anomalie de température depuis 1850 (IPCC SR15). Courbe de droite : évolution de la concentration moyenne de CO₂ dans l'atmosphère depuis 1960 (Le Quéré et al., 2018).

L'anomalie de température correspondant à la concentration de CO₂ actuellement observée se situe théoriquement entre +1°C et +1,5°C par rapport aux niveaux préindustriels (IPCC SR15) [1]. Toutefois, compte tenu de l'inertie du système climatique, le réchauffement réel actuellement mesuré en 2020 n'est pour le moment que de +1°C (IPCC SR15) [2].

La science du climat estime que, pour limiter le réchauffement d'origine humaine à 2°C avec une probabilité de 66%, il faudrait que les émissions cumulées de CO₂ de toutes les sources anthropiques restent inférieures à environ 3 430 GtCO₂ depuis la période préindustrielle [3]. La limiter à 1,5°C avec une probabilité de 66% nécessiterait de rester en dessous de 2 620 GtCO₂ (IPCC SR15).

Les activités humaines ont déjà émis 2 260 GtCO₂ (Le Quéré et al., 2018) de 1870 à 2017 [4], par la combustion de combustibles fossiles, l'industrie et les changements d'affectation des sols. Environ 40 % de ce carbone se trouve actuellement dans l'atmosphère. Les 60 % restants ont été absorbés par les puits de carbone naturels (sur terre et dans l'océan).

Notre budget carbone restant pour respecter les objectifs de température mondiale est alors très limité :

- environ 1170 GtCO₂ pour l'objectif de 2°C avec 66% de probabilité (IPCC SR15)
- seulement 420 GtCO₂ environ pour l'objectif de 1,5°C avec 66% de probabilité (IPCC SR15).

[1] Rapport spécial 1,5°C du GIEC (IPCC SR15) : "if all anthropogenic emissions (including aerosol-related) were reduced to zero immediately, any further warming beyond the 1°C already experienced would likely be less than 0.5°C over the next two to three decades (high confidence), and likely less than 0.5°C on a century time scale (medium confidence)".

[2] IPCC SR15 : "Human activities are estimated to have caused approximately 1.0°C of global warming above pre-industrial levels".

[3] Le cinquième rapport d'évaluation du GIEC (AR5) sorti en 2014 donnait quant à lui une estimation de 3670 GtCO₂. Le chiffre de 3430 GtCO₂ de budget carbone 2°C total utilisé dans notre document est obtenu en additionnant la quantité de CO₂ émise depuis 1870 (2260 GtCO₂, d'après Le Quéré et al., 2018) et le budget carbone 2°C (66%) restant d'après le rapport SR15 du GIEC (1170 GtCO₂).

[4] Le rapport SR15 du GIEC donne une estimation de 2200 GtCO₂, probablement à cause des incertitudes dues aux émissions cumulées du changement d'affectation des terres (ou à une différence de périmètre temporel).

Changements cumulés 1870-2017

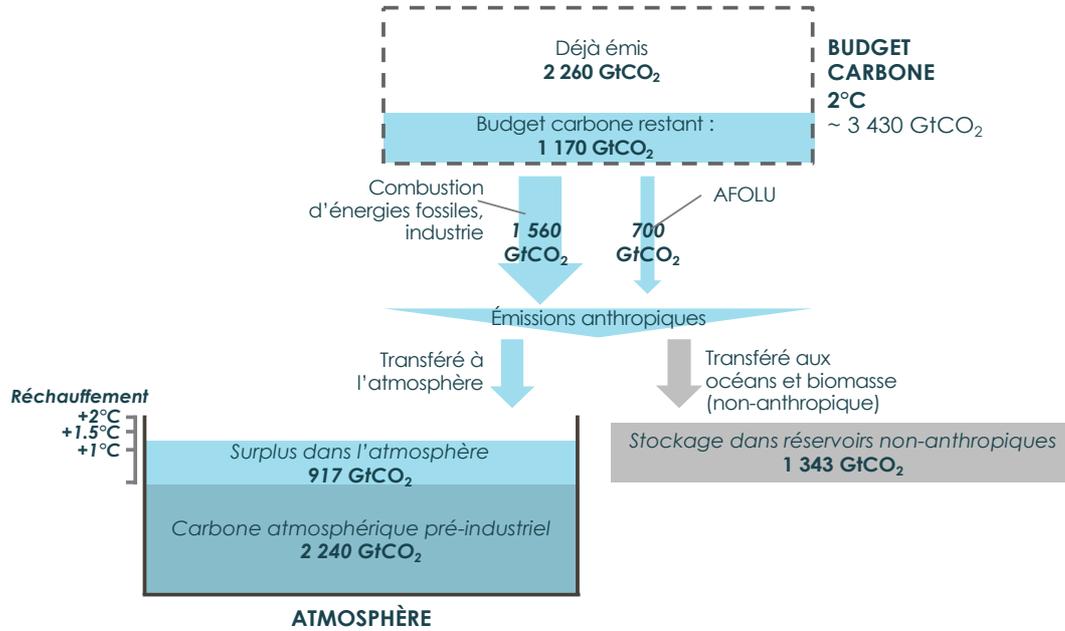
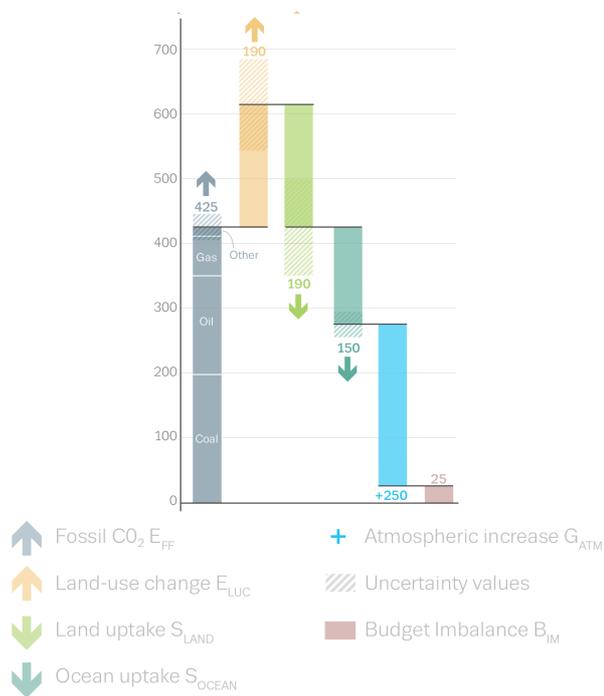


Illustration du budget carbone 2°C restant. 2 260 GtCO₂ ont déjà été émis depuis la période pré-industrielle (dont 1 560 GtCO₂ issus de la combustion d'énergies fossiles et des process industriels, et 700 GtCO₂ du secteur des terres). Parmi ces 2260 GtCO₂, 917 GtCO₂ ont été transférés à l'atmosphère, induisant un réchauffement global d'environ +1°C depuis la période pré-industrielle. Les 1343 GtCO₂ [1] restants ont été absorbés par l'océan et la biomasse continentale, transferts considérés comme non-anthropiques car non gérés par l'Homme.

Cumulative changes 1870–2017
GtC



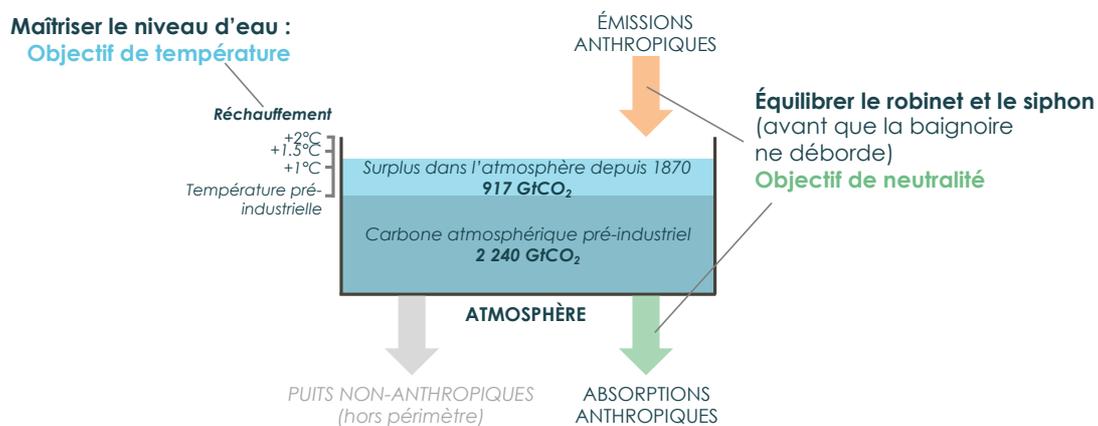
Le schéma précédent est une stylisation du graphique ci-dessus, illustrant les changements cumulatifs des flux de carbone anthropiques depuis 1870, et issu du Global Carbon Budget 2018 (Le Quéré et al.). Les quantités sont exprimés en gigatonnes de carbone (C) et non en GtCO₂. Il suffit de multiplier par 3,67 pour passer de l'un à l'autre.

[1] En raison de plusieurs incertitudes, le Global Carbon Budget doit composer avec un déséquilibre budgétaire cumulé de 90 GtCO₂ entre 1870 à 2017 entre les émissions (combustion fossile, industrie et changement d'affectation des terres) et les puits (atmosphère, terre et océan). Nous avons fait le choix d'inclure ce déséquilibre budgétaire dans l'absorption cumulative des terres et des océans afin de faire correspondre parfaitement les émissions et les puits dans le schéma. Le carbone cumulé transféré aux terres et océans depuis 1870 passe donc de 1250 (valeur théorique donnée par Le Quéré et al., 2018) à 1343 GtCO₂.

Il faut imaginer l'atmosphère comme une sorte de baignoire géante : le niveau de l'eau correspond à la concentration de CO₂, qui elle-même est proportionnelle à une augmentation de la température moyenne mondiale. Respecter le budget carbone 1,5°C ou 2°C, c'est faire en sorte que le niveau d'eau ne dépasse pas une certaine hauteur, au risque de faire déborder la baignoire.

Le respect du budget carbone global ressemble à un jeu de vases communicants, un "problème de plomberie" dont le but serait, à terme, de faire cesser l'augmentation du niveau de l'eau dans la baignoire. Une condition nécessaire à la stabilisation de l'eau est d'équilibrer ce qui entre annuellement dans la baignoire et ce qui en sort ; autrement dit, une condition nécessaire à la stabilisation de la température mondiale est d'équilibrer les émissions anthropiques de CO₂ et les absorptions anthropiques, c'est-à-dire d'atteindre la "neutralité carbone".

L'objectif de température est un objectif en « stock » qui porte sur la quantité totale d'eau dans la baignoire. L'objectif de neutralité carbone est un objectif en « flux » qui porte sur l'équilibre entrée/sortie entre le robinet et le siphon. Une condition nécessaire à l'atteinte du premier et de valider le second suffisamment vite.



Afin de stabiliser le niveau d'eau dans la baignoire à un niveau raisonnable, et ainsi respecter les objectifs de température 2°C ou 1,5°C, les flux de carbone entrants doivent correspondre aux flux annuels sortants. La "neutralité carbone" ne concerne que les flux contrôlés par l'homme, et laisse de côté les puits non anthropiques comme l'océan ou les terres non gérées.

Le sujet de l'article 2 de l'Accord de Paris (objectif 2°C/1,5°C) est la stabilisation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère (du niveau de l'eau de la baignoire) à des niveaux acceptables. L'article 4 (neutralité carbone) fixe l'objectif de parvenir à un équilibre entre ce qui entre (émissions fossiles, industrie et déforestation) et ce qui sort (absorptions de carbone anthropiques) avant que la baignoire ne déborde (avant la moitié du 21e siècle). Les puits de carbone naturels (absorption naturelle de CO₂ par les océans et les terres non gérées [1]) ne sont pas inclus dans la définition de la neutralité.

Respecter le budget carbone 1,5°C avec une probabilité de 50% implique que les émissions de CO₂ s'équilibrent avec les puits mondiaux dans une trentaine d'années (IPCC SR15).

[1] Pour une définition des "terres non gérées", voir la section c. « Les flux non-anthropiques » ci-dessous.

2. Objectif de neutralité carbone : équilibrer le robinet et le siphon de la baignoire

Le sujet de l'article 2 de l'Accord de Paris (objectif 2°C/1,5°C) est la stabilisation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère (du niveau de l'eau de la baignoire) à des niveaux acceptables. L'article 4 (neutralité carbone) fixe l'objectif de parvenir à un équilibre entre ce qui entre (émissions fossiles, industrie et déforestation) et ce qui sort (absorptions de carbone anthropiques) avant que la baignoire ne déborde (avant la moitié du 21^e siècle). Les puits de carbone naturels (absorption naturelle de CO₂ par les océans et les terres non gérées [1]) ne sont pas inclus dans la définition de la neutralité.

Respecter le budget carbone 1,5°C avec une probabilité de 50% implique que les émissions de CO₂ s'équilibrent avec les puits mondiaux dans une trentaine d'années (IPCC SR15).

La neutralité carbone est définie comme l'équilibre entre les émissions anthropiques et les absorptions anthropiques.

- Les **émissions anthropiques** sont l'ensemble des flux de carbone qui entrent dans l'atmosphère chaque année en raison des activités humaines :
 - o Les **émissions des combustibles fossiles et de l'industrie (FFI)** [2], qui s'écoulent "hors du robinet", qui ajoutent chaque année dans l'atmosphère une quantité de carbone jusqu'ici stockée dans des réservoirs fossiles géologiques distants, augmentant ainsi la quantité totale de carbone dans le cycle total ;
 - o les **émissions liées à l'agriculture, aux forêts et au changement d'affectation des terres (AFOLU)** [3], qui ont pour effet de déplacer une quantité de carbone jusqu'ici stockée hors de l'atmosphère, dans un réservoir de biomasse ;
- Les **absorptions anthropiques** sont l'ensemble des absorptions de carbone créées par la main de l'homme :
 - o **L'afforestation**[4]/**reforestation**[5] (A/R), qui sont ni plus ni moins des émissions AFOLU négatives ;
 - o Les **absorptions technologiques de dioxyde de carbone** (CDR [6]), telles que la bioénergie combinée au captage et au stockage du carbone (BECCS [7]), le captage et le stockage direct du carbone dans l'air (DAC [8]) ou encore l'altération forcée (EW [9]).

Les échanges de carbone avec les réservoirs naturels, tels que l'océan ou les terres terrestres non gérées (forêts sibériennes, canadiennes et tropicales, par exemple) ne sont pas incluses dans la définition de la "neutralité carbone" ou du "net zéro". Ces flux diminueront à l'avenir à mesure que le cycle du carbone se "stabilisera". En outre, ces puits sont nécessaires pour compenser une partie du réchauffement "embarqué" en raison de l'inertie du système climatique.

[1] Pour une définition des "terres non gérées", voir la section c. « Les flux non-anthropiques » ci-dessous.

[2] FFI : Fossil Fuels and Industry.

[3] AFOLU : Agriculture, Forestry and Other Land Use (agriculture, forêts et autres usages des terres).

[4] L'afforestation, ou *boisement*, est une plantation d'arbres ayant pour but d'établir un état boisé sur une surface longtemps restée dépourvue d'arbre, ou n'ayant éventuellement jamais (aux échelles humaines de temps) appartenu à l'aire forestière.

[5] La reforestation, ou *reboisement*, est une opération qui consiste à créer des zones boisées ou des forêts qui ont été supprimées par coupe rase ou détruites par différentes causes dans le passé.

[6] CDR : Carbon Dioxide Removal.

[7] BECCS : Bio-Energy Carbon Capture and Storage.

[8] DAC : Direct Air Capture.

[9] EW : Enhanced Weathering.

Situation actuelle

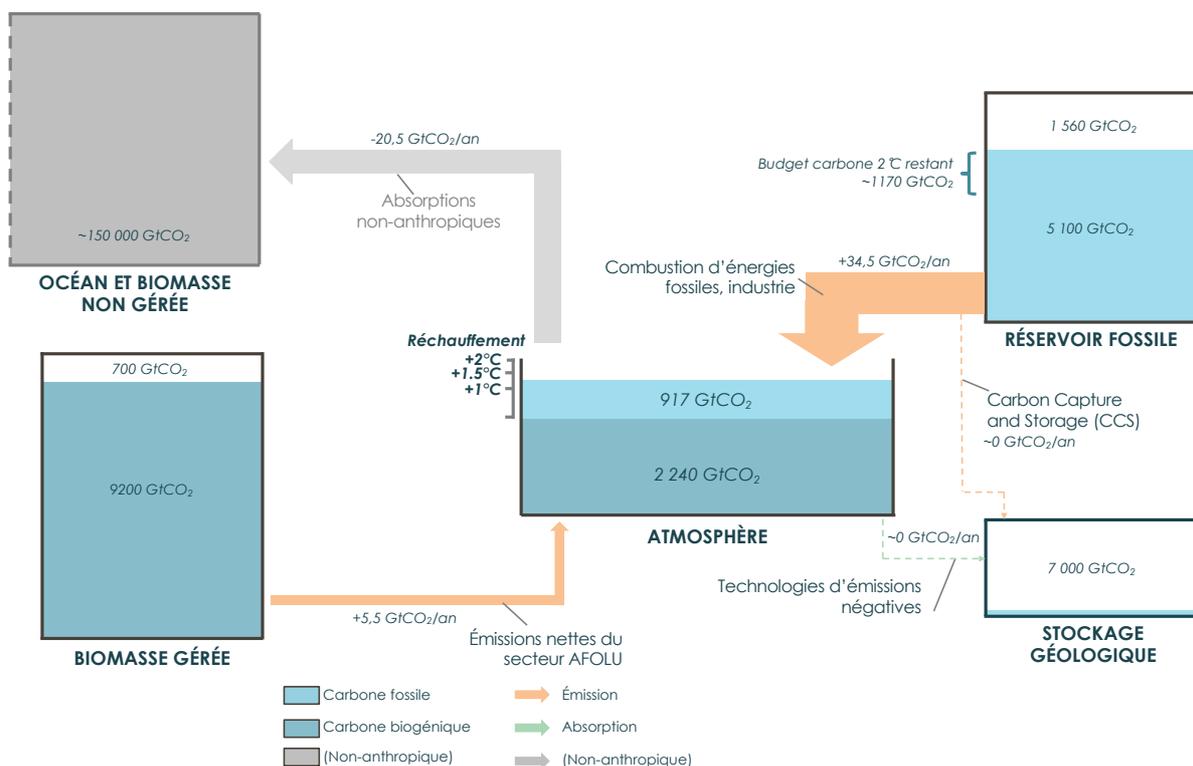
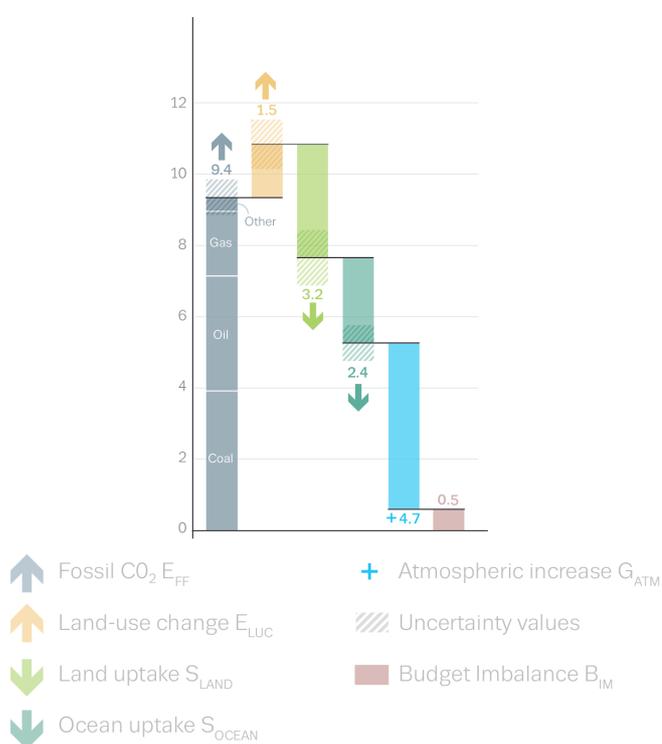


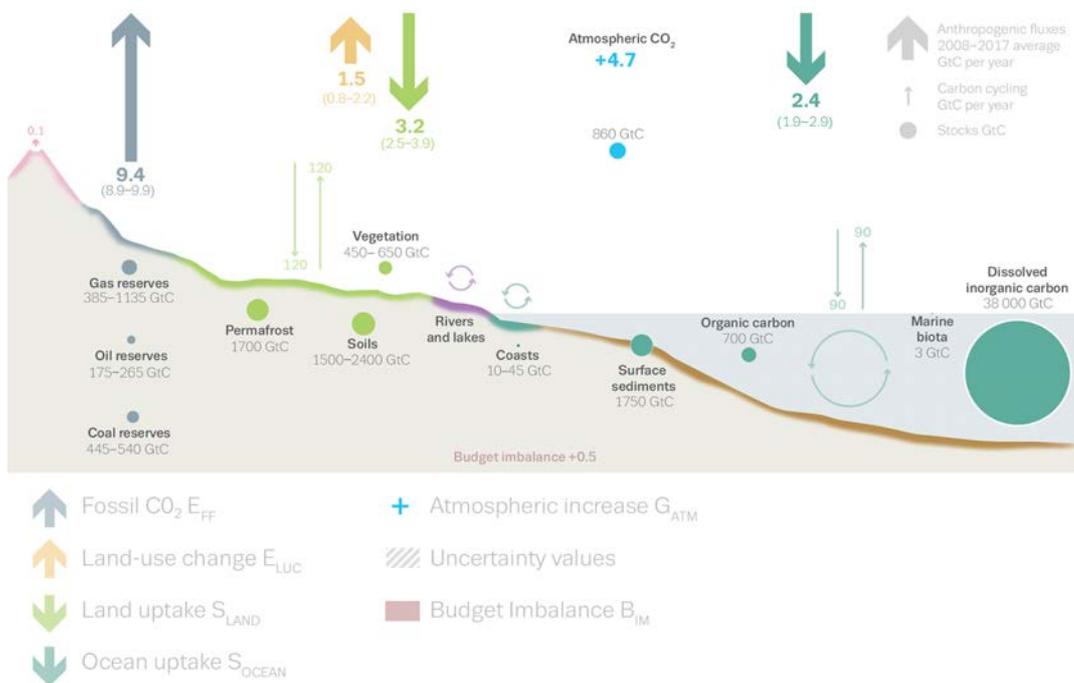
Schéma illustratif des échanges de carbone entre l'atmosphère et les différents réservoirs. La neutralité carbone sera atteinte lorsque les émissions (flèches orange) seront égales aux absorptions (flèches vertes). Pour des raisons de simplicité, les différents puits technologiques sont représentés de manière identique sur ce schéma (pour plus de détails, voir la partie b.ii ci-dessous)

Mean fluxes 2008–2017
GtC per year



Le schéma précédent est une stylisation du graphique ci-dessus montrant les flux de carbone annuels de carbone entre les différents réservoirs (moyennés ente 2008 et 2017), issu du Global Carbon Budget 2018 (Le Quéré et al.). Les quantités sont exprimés en gigatonnes de carbone (C) et non en GtCO₂. Les émissions anthropiques sont en gris (émissions fossiles) et orange (changement d'affectation des terres). L'augmentation de CO₂ dans l'atmosphère est représenté en bleu. Les absorptions non-anthropiques sont en vert clair (terres non gérées) et foncé (océans). Les absorptions anthropiques sont absentes du schéma, car inexistantes à ce stade.

The Global Carbon Cycle

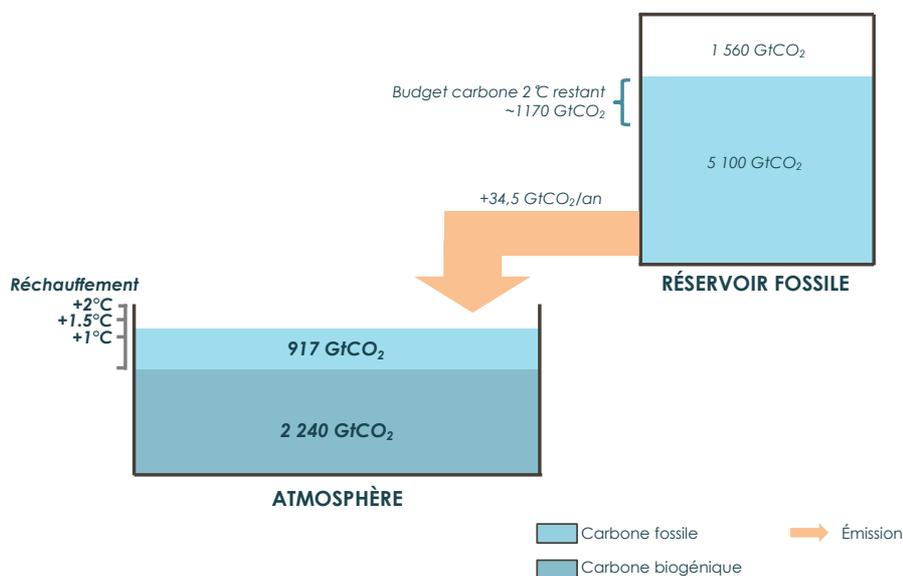


Stocks et flux. La neutralité carbone, une question de flèches ; l'objectif de température, une affaire de cercles (le bleu atmosphérique, en l'occurrence). Les quantités sont exprimées en C et non en CO₂. Source : Global Carbon Budget 2018

Regardons chacun des termes :

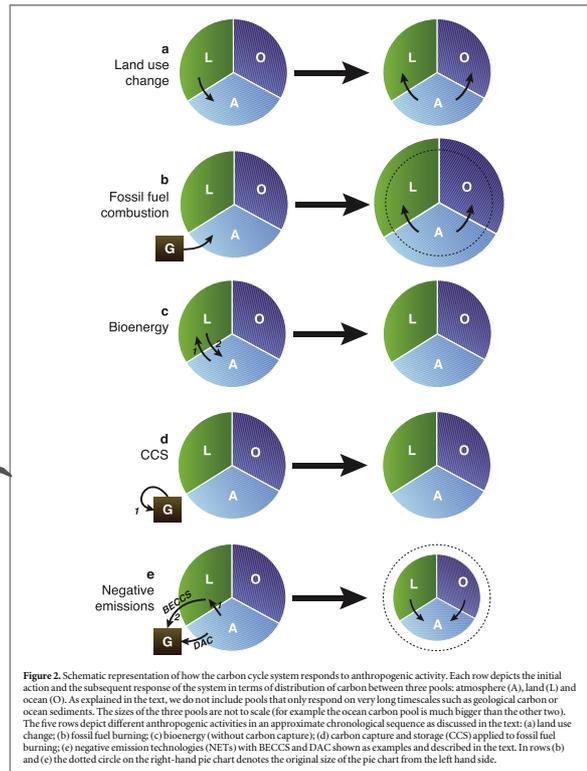
a. Le « robinet » : des émissions fossiles qui ne cessent d'augmenter

Avec 34,5 GtCO₂ ajoutés chaque année dans l'atmosphère, les émissions issues de la combustion d'énergies fossiles et de l'industrie représentent la principale source d'émissions anthropiques annuelles de carbone (Le Quéré et al., 2018). Ce flux comprend la combustion du pétrole, du charbon et du gaz, ainsi que les processus industriels et la production de ciment. Les activités humaines ont déjà émis un total de 1560 GtCO₂ depuis la période préindustrielle (Le Quéré et al., 2018).



Une chose importante à comprendre est que ces émissions fossiles induites par l'homme ajoutent une quantité de carbone qui n'était pas présente historiquement dans le cycle. Chaque année, une quantité de carbone provenant d'un réservoir distinct est introduit, d'abord dans l'atmosphère, puis partiellement redistribué entre la terre et l'océan. Une différence majeure par rapport aux émissions liées à l'utilisation des terres est que la quantité totale de carbone dans le système atmosphère-terre-océan augmente (Jones et al., 2016).

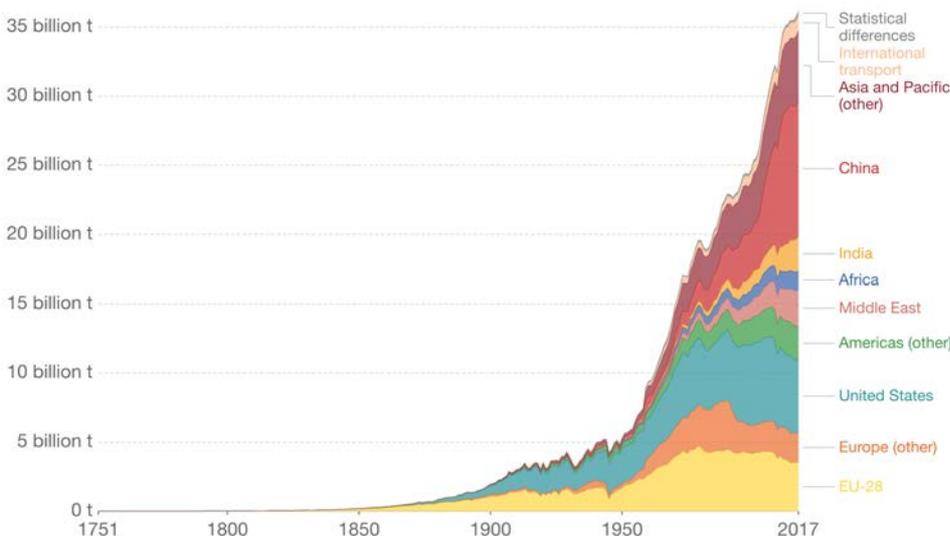
Jones et al., 2016. La combustion d'énergie fossile fait augmenter la quantité totale de carbone dans le cycle. Seules les émissions négatives de type BECCS ou DAC peuvent être considérées comme d'exacts « miroirs » aux émissions fossiles, car elles seules permettent une baisse globale de la quantité de carbone présente dans le système Atmosphère-Terre-Océan.



Les réserves de combustibles fossiles sont actuellement estimées à 5390 (3685-7110) GtCO₂ (Le Quéré et al., 2018 ; Ciais et al, 2013 ; GEA 2006). Les réserves de gaz, de pétrole et de charbon s'élèvent respectivement à 2790, 810 et 1800 GtCO₂ en moyenne. Cette quantité de carbone représente 3 à 6 fois la quantité du bilan carbone des 2°C restants, et 6 à 17 fois la quantité du bilan carbone des 1,5°C restants. En d'autres termes, il y a assez de charbon, de gaz et de pétrole sous nos pieds pour « faire déborder la baignoire » plusieurs fois.

Non seulement le robinet des combustibles fossiles est désormais grand ouvert, mais il ne cesse de s'ouvrir encore davantage année après année. Pour la seule année 2017, la croissance des émissions de combustibles fossiles a été d'environ +1,6 %, alors que la réduction du CO₂ atmosphérique à un niveau de 350 ppm nécessiterait un taux de réduction de 6 %/an (Hansen et al, 2013a).

Annual total CO₂ emissions, by world region



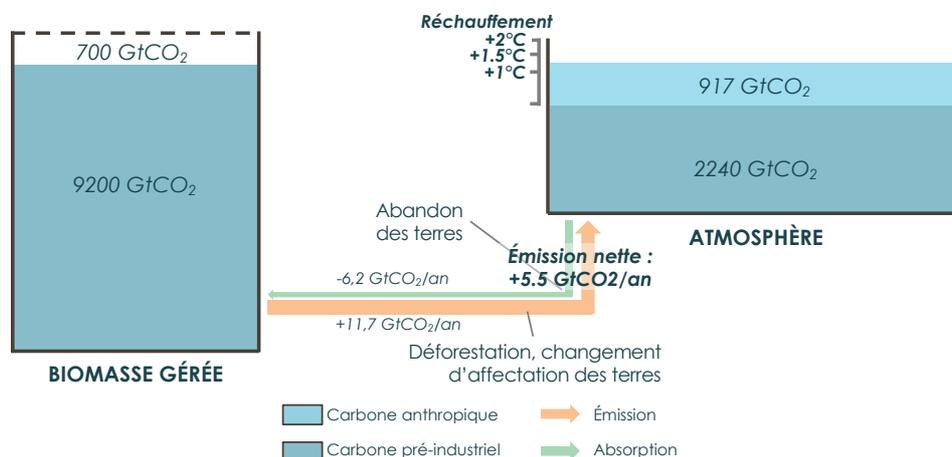
Évolution des émissions de CO₂ par région entre 1751 et 2017. Notre « robinet » d'émissions fossiles ne montre aucun signe de ralentissement. Source : Global Carbon Project / Our World in Data

Source: Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC); Global Carbon Project (GCP)
Note: The difference between the global estimate and the sum of national totals is labeled "Statistical differences".
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

b. Le « siphon » : un puits de carbone naturel défaillant

i. Notre siphon d'évacuation naturel est cassé

Le réservoir de biomasse géré par l'Homme (forêts et sols considérés comme « étant à la main de l'Homme »), est censé jouer un rôle de puits de carbone, c'est-à-dire d'absorber chaque année du CO₂ atmosphérique sous l'effet de la photosynthèse. Or, il est pour l'instant un émetteur net d'environ 5,5 GtCO₂/an (Le Quéré et al., 2018). Ce chiffre correspond à la somme nette des émissions et des absorptions dues à toutes les activités anthropiques considérées dans le secteur de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie (UTCATF, ou LULUCF en anglais).



Les émissions absolues de carbone du secteur UTCATF sont causées par la déforestation, l'exploitation forestière, la dégradation des forêts et le changement d'affectation des terres (défrichage et conversion en pâturages ou en terres cultivées). Elles s'élèvent à environ +11,7 GtCO₂/an. Ces émissions absolues sont environ deux fois supérieures aux absorptions absolues causées par les activités d'absorption du carbone telles que le boisement, le reboisement ou la régénération naturelle des forêts après l'abandon des terres (-6,2 GtCO₂/an) (Hansis et al., 2015 ; Erb et al., 2013).

Les activités humaines sur les terres ont induit des émissions cumulées d'environ 700 GtCO₂ depuis la période préindustrielle (Le Quéré et al., 2018).

La métaphore correspondante serait la suivante : au lieu de vider annuellement l'eau de la baignoire dans un réservoir dédié, notre siphon fait plutôt refluer annuellement l'eau dans la baignoire en raison d'une mauvaise gestion du réservoir de stockage. C'est une illustration claire du caractère essentiel de la *permanence* [1] de notre réservoir de carbone terrestre (Matthews et Caldeira, 2008 ; NRC, 2015 ; Fuss et al., 2016 ; Jones et al., 2016).

Le réservoir de biomasse terrestre contient actuellement environ 9200 gigatonnes de CO₂, principalement stockés dans la végétation (1650-2380 GtCO₂) et les sols (5500-8800 GtCO₂) (Le Quéré et al., 2018) [2]. Même si les émissions de combustibles fossiles cessaient aujourd'hui, le développement des activités de déforestation et de changement d'affectation des terres à une intensité suffisante conduirait à dépasser plusieurs fois le bilan carbone de 2°C ou 1,5°C. Pour filer la métaphore, le grand réservoir qui recueille l'eau d'évacuation de la baignoire pourrait faire déborder plusieurs fois s'il n'est pas géré correctement.

[1] La permanence d'un réservoir de carbone traduit sa capacité à stocker durablement le carbone dans le temps.

[2] En réalité, ce stock de carbone total est divisé entre le réservoir naturel, non-anthropique (non-géré) et le réservoir des « terres gérées ».

Il est néanmoins possible de transformer le réservoir de biomasse géré en un puits de carbone net. Le boisement/reboisement peut s'élever à 4 à 12 GtCO₂/an (Smith et al., 2016) en fonction des hypothèses prises pour les différents paramètres de développement, tels que les besoins en terres, l'approvisionnement en eau et le coût. La séquestration du carbone dans le sol a le potentiel de stocker 2,6 GtCO₂/an (Smith et al., 2016). L'utilisation du biochar [1] pour améliorer la fertilité des sols permettrait de stocker jusqu'à 4,8 GtCO₂/an de carbone supplémentaire (Woolf et al., 2010 ; Smith et al., 2016).

Dans la plupart des trajectoires compatibles avec un réchauffement de +1,5°C, les émissions de CO₂ du secteur des terres (AFOLU) atteignent zéro au milieu du siècle, voire avant, puis deviennent négatives (IPCC SR15). En fonction du scénario choisi, les émissions AFOLU négatives se situent entre 0 (scénarios « Higher 2°C ») et -16 GtCO₂/an (scénarios "Below 1.5°C").

Le réservoir de biomasse géré n'est, bien entendu, pas extensible à l'infini : les forêts et les sols ne peuvent pas absorber une quantité illimitée de carbone. À mesure que les forêts mûrissent, leur capacité annuelle d'absorption de carbone atmosphérique diminue, et le flux négatif sera un jour égal à zéro. En considérant les durées typiques de saturation des puits (50 ans pour les arbres tropicaux, tempérés et boréaux, 20-50 ans pour les sols), Hansen et al (2013) concluent que 367 GtCO₂ est l'ordre de grandeur de la capacité cumulée totale de stockage atteignable, obtenue par un reboisement et un boisement relativement naturels (Canadell et Raupach, 2008) et des pratiques agricoles améliorées qui augmentent la teneur en carbone du sol (Smith et al, 2016).



En résumé :

- Les terres et les sols gérées par l'homme sont aujourd'hui des émetteurs nets de carbone, sous l'effet de la déforestation et du changement d'affectation des terres. Nous gérons mal notre réservoir de biomasse.
- Ce réservoir peut devenir un puits net si la déforestation cesse, si le boisement et le reboisement se développent à grande échelle, et si des pratiques agricoles augmentant le carbone du sol sont adoptées et améliorées.
- On estime qu'un maximum cumulé de 366 GtCO₂ peut être stocké dans le réservoir de biomasse (végétation et sols) au cours du 21^e siècle. La saturation du puits empêche de dépasser cette limite.
- Garantir la permanence du carbone stocké dans la biomasse terrestre (maintenir l'eau dans le réservoir) est au moins aussi important que de créer les conditions pour développer un flux net négatif de carbone (faire passer l'eau du bassin atmosphérique au bassin de biomasse).

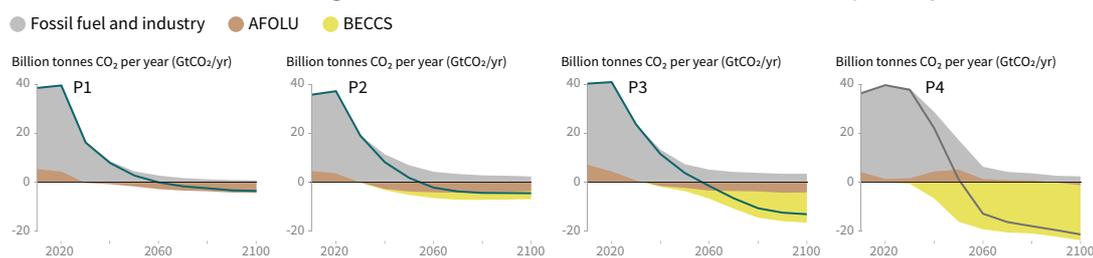
[1] Le biochar est un amendement du sol issu de la pyrolyse de biomasse, utilisé en agriculture pour augmenter la productivité des sols. Lorsqu'il est produit à partir de biomasse renouvelable, le biochar permet de stocker dans les sols, sous sa forme élémentaire stable, le carbone issu du CO₂ de l'atmosphère.

i. Le « siphon technologique », aujourd'hui inexistant, devra être développé

Parallèlement aux techniques de boisement/reboisement (AVR), qui jouent sur la capacité de nos écosystèmes terrestres à absorber le carbone et à le stocker dans le réservoir de biomasse, les scénarios climatiques compatibles avec un réchauffement de +1,5°C ou +2°C reposent largement sur une autre source d'élimination du dioxyde de carbone (Carbon Dioxide Removal, ou CDR) : les technologies d'émissions négatives (Negative Emissions Technologies, ou NETs).

La plus célèbre d'entre-elles est le captage et le stockage du carbone appliqué à la bioénergie (BECCS). D'autres technologies d'émissions négatives théoriquement réalisables sont la capture directe de l'air avec stockage (Direct Air Capture and Storage, ou DAC/DACCS) à l'aide de solvants et de sorbants chimiques, et l'altération forcée des roches (Enhanced Weathering, ou EW). La bioénergie avec captage et stockage du carbone (BECCS) élimine le carbone de l'atmosphère via le secteur des terres ; le captage direct de l'air l'élimine directement de l'atmosphère (Jones et al., 2016). Le BECCS et le DACCS nécessitent en outre un stockage du C permanent après la phase de captage.

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways



Quatre scénarios « archétypes » de trajectoires 1,5°C, issus du rapport SR15 du GIEC. La vitesse de réduction des émissions fossiles (gris) détermine directement la quantité d'émissions négatives naturelles (marron) et technologiques (jaune) qu'il sera nécessaire de développer pour espérer respecter le budget carbone 1,5°C.

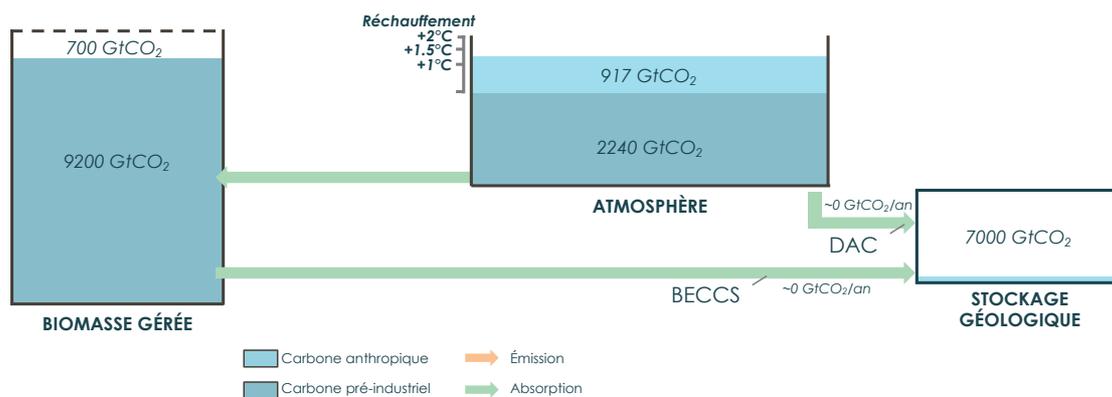
Le potentiel de déploiement d'autres technologies d'émissions négatives telles que le DAC et l'EW a été analysé dans la littérature (Lenton, 2014 ; Smith et al., 2016). Ils n'ont cependant pas été pris en compte de manière approfondie dans les modèles climatiques (IAM) considérés dans le rapport spécial 1.5°C du GIEC, en raison des coûts économiques importants et des besoins énergétiques élevés pour le DAC, et des incertitudes élevées et risques divers pour l'EW (IPCC SR15).

Le BECCS

Cette technologie d'émission négative consiste à capturer le CO₂ biogénique issu de la combustion de la biomasse et à le stocker dans des réservoirs géologiques. Cette technologie est censée garantir une élimination permanente du carbone atmosphérique, en garantissant une durée de stockage théorique de l'ordre de la centaine de milliers d'années.

La quantité de BECCS qui doit être développée dépend fortement de la vitesse de réduction des émissions. Un examen rapide des quatre scénarios archétypes du GIEC SR15 (voir ci-dessous) révèle que, plus nous tardons à réduire nos émissions, plus il faudra recourir aux technologies d'émissions négatives pour espérer atteindre la neutralité carbone en 2050. Il faudra par ailleurs se maintenir dans une situation d'émissions négatives nettes afin de compenser un éventuel dépassement ponctuel de température au cours du siècle [1]. En 2050, le besoin en BECCS est estimé entre 2,9 GtCO₂/an (scénarios « Higher 2°C ») et 7 GtCO₂/an (scénarios « 1,5°C with high overshoot »). Le déploiement cumulé de BECCS sur des trajectoires à 1,5°C avec overshoot nul ou limité couvre une fourchette de l'ordre de 480 (0 à 990) GtCO₂ au cours du 21^e siècle (IPCC SR15).

[1] C'est ce que l'on appelle « l'overshoot » : plusieurs scénarios compatibles 1.5°C incluent un dépassement ponctuel de la concentration limite de CO₂ dans l'atmosphère, mais parient sur notre capacité à faire baisser cette concentration d'ici la fin du siècle grâce à un recours massif aux technologies d'émission négatives. Pour filer la métaphore, cela revient à faire déborder ponctuellement la baignoire, mais à « passer la serpillière » dans les heures qui suivent...



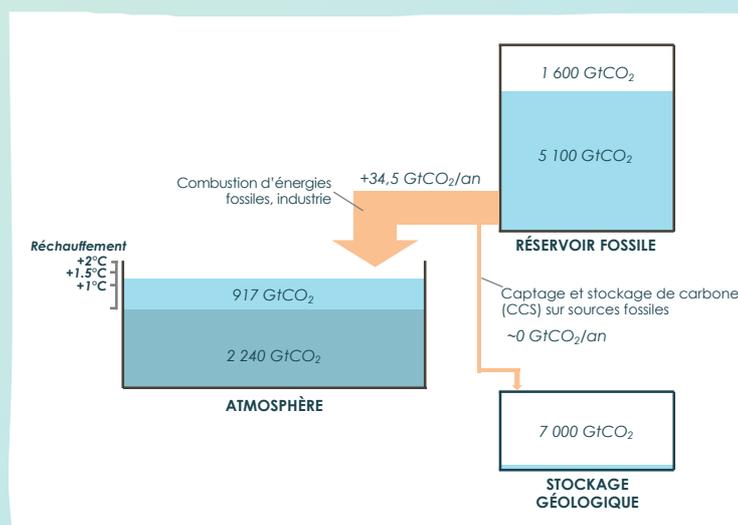
La capacité de stockage géologique n'est pas infinie. Cependant, contrairement au réservoir de biomasse, qui présente des limites physiques évidentes, la quantité de stockage géologique disponible ne semble pas être un paramètre limitant en soi. Dooley et al. (2012) supposent qu'il existe une capacité de stockage maximale d'environ 7 000 GtCO₂ à l'échelle de la planète. Il faut cependant avoir en tête que certains stockages géologiques peuvent ne pas être facilement disponibles, ou pas disponibles dans les bonnes géographies (celles proches des installations de captage de carbone, notamment).

Quelle est la différence entre CCS et BECCS ?

Le captage et le stockage du carbone (Carbon Capture and Storage, ou CCS) appliqué aux émissions fossiles est un moyen de "fermer le robinet", c'est-à-dire de réduire/éviter des émissions fossiles. Elle n'est pas considérée comme une véritable "technologie d'émissions négatives", car elle n'entraîne pas d'élimination active du CO₂ de l'atmosphère (pour filer la métaphore : elle ne fait pas baisser le niveau de l'eau dans la baignoire, et ne fait que dévier l'eau du robinet pour la stocker dans un réservoir séparé).

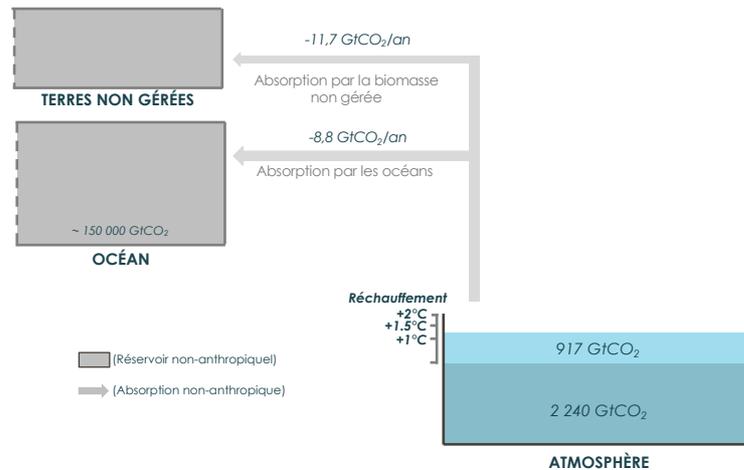
Le BECCS est un système CCS installé sur une installation de bioénergie. Il correspond à une élimination réelle du dioxyde de carbone atmosphérique, puisque le CO₂ capté est biogénique et non pas fossile.

Divers scénarios 1,5°C analysés dans le SR15 du GIEC s'appuient sur le CCS comme moyen de réduire les émissions, notamment en les appliquant à certaines centrales à charbon. Les besoins de déploiement global de CCS varient considérablement en fonction du scénario 1,5°C considéré. Selon les scénarios 1.5°C avec overshoot nul ou limité, le carbone fossile capté et stocké par voie CCS devra être d'environ -4,1 GtCO₂/an vers la moitié du siècle. Aujourd'hui, ce flux est à zéro ou presque.



c. Les flux non-anthropiques

L'atmosphère a toujours été en constante interaction avec deux réservoirs de carbone considérés comme "non anthropiques" : l'océan (y compris les côtes et les mers territoriales) et le réservoir de carbone terrestre non géré par l'Homme (notamment les forêts boréales et tropicales, les eaux intérieures et les estuaires).



Ce "réservoir de carbone continental" englobe toutes les terres qui ne sont pas gérées par des activités humaines. Il génère chaque année une absorption de CO₂ non anthropique. Il est composé des effets combinés de la fertilisation due à l'augmentation du CO₂ atmosphérique, et des effets du changement climatique tels que l'allongement de la saison de croissance dans les zones tempérées et boréales du nord (Le Quéré et al., 2018).

Il ne comprend pas les flux résultant directement de l'utilisation des terres et des changements d'affectation des terres (par exemple, la repousse de la végétation), car ceux-ci sont comptés dans les émissions et absorptions du secteur AFOLU (voir parties a. et b.i. ci-dessus). Cependant, la définition des limites du système rend difficile l'attribution exacte des flux de CO₂ entre les réservoirs de biomasse terrestre "gérés" et "non gérés" (Erb et al., 2013).

Chaque année, 11,7 GtCO₂ sont absorbés par la croissance de ce réservoir de biomasse non géré. Avec environ 150 000 GtCO₂ de carbone stocké, les océans représentent de loin le plus grand réservoir de carbone dans l'ensemble du cycle du carbone terrestre. Ils absorbent 8,8 GtCO₂ chaque année. Ils ne sont pas considérés comme des réservoirs de carbone "anthropiques".

3. La neutralité carbone, une condition nécessaire au respect de l'objectif de température 2°C/1,5°C

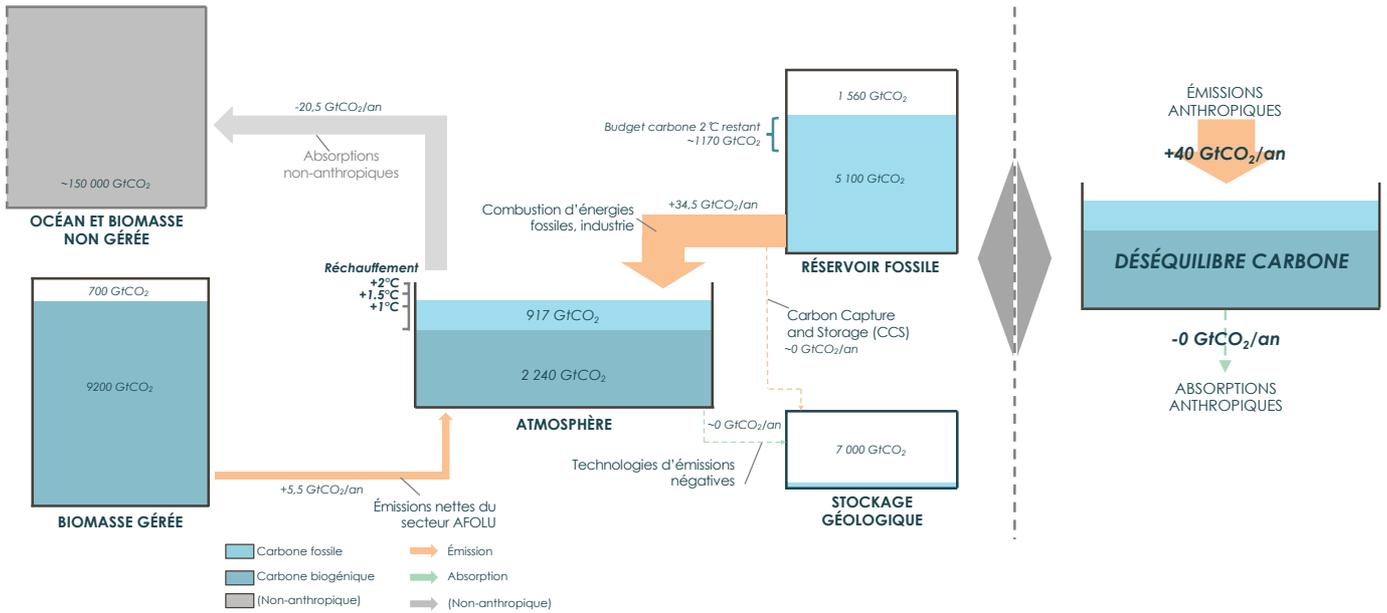
Dans la plupart des scénarios de 1,5°C ou 2°C, la neutralité carbone n'est qu'un point de passage vers une situation d'émissions négatives nettes ; ce n'est pas un objectif en soi.

Pour atteindre la neutralité carbone, il faut à la fois :

- ➔ réduire très rapidement et radicalement les émissions de carbone fossile (fermer le robinet) et du secteur des terres (gérer correctement le réservoir d'évacuation d'eau)
- ➔ développer rapidement et intelligemment les émissions négatives naturelles (augmenter la taille du siphon vers le réservoir de stockage biomasse) et technologiques (créer un second siphon vers les réservoirs de stockage géologique).

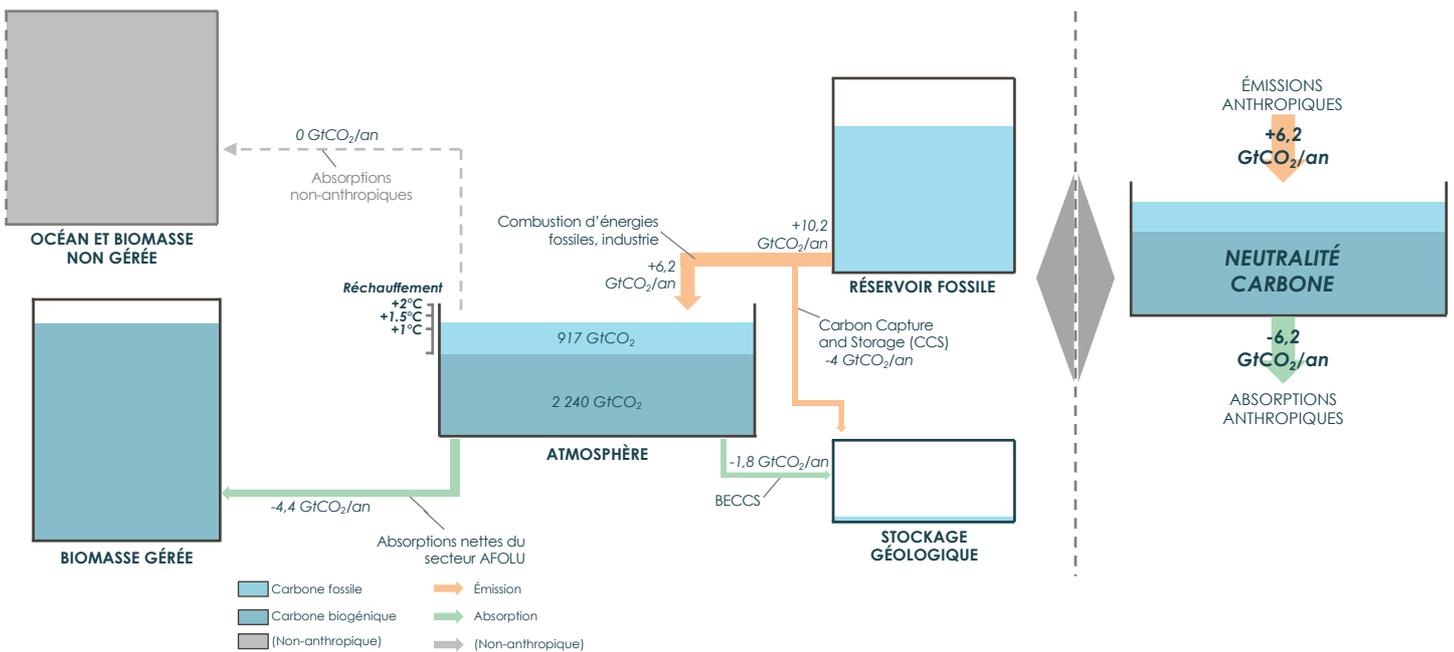
Compte tenu de la limitation structurelle des puits de carbone, l'atténuation conventionnelle (c'est-à-dire la réduction des émissions fossiles) doit rester une partie substantielle de toute politique climatique visant à atteindre l'objectif 2°C" (Gasser et al., 2015).

Situation actuelle



Situation actuelle du cycle du carbone planétaire. Il existe un fort déséquilibre entre les flux anthropiques entrants (énergies fossiles, industrie, déforestation) et sortants (qui n'existent pour ainsi dire pas aujourd'hui).

« Neutralité carbone » dans un scénario 1,5°C* (milieu du 21^{ème} siècle)



Situation dans le scénario S1 (ou P2) du rapport spécial du GIEC à l'année 2054. La neutralité carbone est atteinte. Une part significative des émissions liées à l'énergie et l'industrie est captée et stockée via CCS. Le réservoir biomasse est devenu un puits net. Les technologies d'émissions négatives absorbent le surplus. Les puits naturels (océans, terres non gérées) n'ont plus rien à absorber car les émissions et puits anthropiques sont à l'équilibre. Après cette année, et jusqu'à la fin du siècle, le système terrestre devient "absorbeur net" de carbone. * NB : ce scénario n'est que l'un des très nombreux scénarios compatibles 1,5°C (ou 2°C) atteignant la neutralité vers 2050 (ou 2070). Il n'est donné ici qu'à titre illustratif.

B/ Neutralité carbone des entreprises : le grand flou

1. Insuffisances de la définition actuelle de la neutralité carbone des entreprises : *Mesurer, réduire, compenser*

Jusqu'à aujourd'hui, une entreprise "neutre" suit à peu près toujours le même mode opératoire : Mesurer, Réduire, Compenser. C'est-à-dire : mesurer ses émissions, puis les réduire « autant que possible », et enfin « compenser » le solde, quel que soit le volume d'émissions ou leur dynamique dans le temps (en hausse, en baisse). Si ce triptyque semble logique de prime abord, il souffre en réalité de plusieurs écueils structurels, qui rendent difficile la construction d'une définition robuste et crédible de la neutralité carbone d'entreprise sur cette base.

a. Carences de chacun des trois termes de la définition

Mesurer ?

La notion « d'entreprise neutre en carbone » en vigueur aujourd'hui repose sur la notion de « compensation des émissions ». La première étape pour une entreprise est donc définir sur quel volume d'émissions elle souhaite se dire neutre. **Mais les entreprises ne définissent jamais leur neutralité selon le même périmètre.** Certaines choisissent de s'engager à compenser l'ensemble de leur chaîne de valeur, d'autres n'incluent que leurs émissions directes... et toutes pourtant revendiquent d'avoir atteint le même « zéro ».

Les standards et protocoles de « neutralité d'entreprise » existants laissent une marge de liberté conséquente quant au choix du périmètre [1], et autorisent à ne pas forcément y inclure les émissions les plus significatives sur la chaîne de valeur (exemple : émissions des investissements pour une banque, émissions des véhicules vendus pour un constructeur auto, etc.), tant que l'entreprise peut prouver « l'impossibilité technique ou économique de mesurer les émissions de l'ensemble des sources » [2].

En somme, le « zéro » est aujourd'hui considéré comme ayant la même valeur quel que soit le périmètre sur lequel il est défini.

Réduire ?

L'entreprise est censée réduire ses émissions « au maximum » avant de les compenser. Mais les réductions d'émissions annoncées sont toujours auto-déclaratives, estimées sur la base d'actions incrémentales peu ambitieuses, et qui ne sont pas tenues d'être reliées aux scénarios climatiques compatibles avec une limitation du réchauffement de +2°C ou +1,5°C [3] (lesquels demandent que les émissions planétaires baissent de 3% à 7% par an à compter de maintenant et jusqu'à 2050 [4]).

Les réductions d'émissions ont ainsi peu de chances d'être réellement *transformatives* pour l'entreprise ; les objectifs sont généralement fixés « à l'envers », la première contrainte étant d'éviter à l'entreprise de se remettre fondamentalement en cause.

[1] Voir The Carbon Neutral Protocol, Natural Capital Partners, 2018 : "The Protocol requires the inclusion of certain Scope 3 emissions (waste generated in operations, business travel, etc) for certain certifications. The inclusion of any other Scope 3 emissions is at the discretion of the client."

[2] Voir PAS 2060 White Paper, Carbon Clear, 2011 : « It should be noted that while the standard requires a robust footprint measurement process, it does provide flexibility by recognizing that it might not be technically feasible or economically viable to establish accurate emissions from all sources. In such cases, these sources can be excluded from the scope of the footprint as long as the removal is justified, well documented and reported ».

[3] A Framework for Alignment with the Paris Agreement: Why, What and How for Financial Institutions? I4CE, sept. 2019.

[4] Höhne et al. (2020) : « Had serious climate action begun in 2010, the cuts required to meet the emissions levels for 2 °C would have been around 2% per year, on average, up to 2030. Instead, emissions increased. Consequently, the required cuts from 2020 are now more than 7% per year on average for 1.5 °C (close to 3% for 2 °C) ». <https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-020-00571-x/d41586-020-00571-x.pdf>

Par ailleurs, le statut de “neutralité” pour une entreprise peut être atteint à l’issue d’une « période de réduction », qui peut virtuellement être aussi courte que possible, ce qui n’est pas cohérent avec l’impératif planétaire de maintenir une réduction d’émissions soutenue jusqu’à la moitié du 21^{ème} siècle et même au delà. La norme PAS 2060, développée par l’institut britannique de normalisation BSI, autorise même les organisations à revendiquer une neutralité basée à 100% sur la compensation, sans avoir réduit au préalable [1][2].

De ce fait, certaines entreprises se revendiquant “neutres en carbone” voient leurs émissions augmenter d’une année à l’autre, sans que cette incompatibilité avec l’impératif de baisse globale des émissions ne soit vue (par le grand public, les agences de notation ou la sphère financière, par exemple) comme une limite à la revendication. Tant que l’entreprise achète chaque année un volume de crédits carbone équivalent au volume d’émissions calculé sur le périmètre de son choix, cette augmentation reste invisible à cause de la soustraction qui amène au zéro final, et qui est le seul chiffre réellement communiqué.

Le concept d’émissions « incompressibles », dit autrement celles qui sont considérées comme non évitables pour l’entreprise, est lui-même fragile : à quel moment peut-on déclarer qu’une émission de GES ne peut être réduite, alors qu’il ne s’agit en pratique que d’une acceptation des contreparties (sociales, économiques, voire environnementales sur d’autres critères parfois) qui relève essentiellement de notre volonté et non de lois physiques inviolables ? À l’heure où les scénarios climatiques compatibles 2°C ou 1,5°C tablent sur une décarbonation quasi complète des usages à horizon 2050, la notion « d’incompressibilité » des émissions se révèle bancal.

Une contradiction peut donc être relevée entre la relative faiblesse des critères de réduction des émissions fixés dans le cadre des labels de neutralité existants (PAS 2060, Carbon Neutral Protocol) et l’ambition bien plus forte que requiert, pour la collectivité dans son ensemble, le concept de neutralité à l’échelle planétaire.

Compenser ?

La « compensation carbone », qui répond à une logique de soustraction entre émissions et crédits carbone, est depuis longtemps remise en cause[3], et s’avère non contributive à la neutralité globale lorsqu’elle est utilisée sans règles [4]. Elle a fait l’objet de nombreuses analyses et critiques [5][6][7][8][9], dont nous pouvons rappeler les grands axes ci-dessous, sans prétendre à l’exhaustivité.

Les griefs formulés à l’encontre de la compensation peuvent être classés en deux catégories : la critique des biais de raisonnement qu’elle induit **du côté des acheteurs de crédits**, et la critique des défaillances des **projets et des marchés du carbone**.

[1] Voir PAS 2060 – White Paper Carbon Zero, co₂balance UK Ltd, 2011 : « This [Route 3 to Carbon neutrality] enables entities to use offsetting to account for all of the GHG emissions associated with the defined subject at the end of the first application period. Entities are therefore able to make a Declaration of Achievement of carbon neutrality at the end of the first application period based solely on offsetting. »

[2] Voir *White Paper PAS 2060*, Carbon Clear, 2011 : « This [Route 3] allows organisations with no historical carbon emissions to declare carbon neutrality in year 1 through 100% offsetting. The requirement to demonstrate carbon reductions applies from Year 2 onwards ».

[3] Voir par exemple *Gold Standard Policy Brief: A new paradigm for voluntary climate action* (2017)

[4] United Nations Environment Programme, *Carbon offsets are not our get-out-of-jail free card* (2019)

[5] Kevin Anderson, *The inconvenient truth of carbon offsets*, Nature (2012)

[6] *The inconvenient truth about the carbon offset industry*, The Guardian (2007)

[7] Sharon Beder, *Carbon offsets can do more environmental harm than good*, The Conversation (2014)

[8] *Can you really negate your carbon emissions? Carbon offsets, explained*. Vox (2020)

[9] *Comment des entreprises polluantes se donnent bonne conscience en plantant des arbres*, Le Monde (2020)

Du côté des acheteurs de crédits : le biais cognitif de la compensation

La puissance du concept de compensation carbone, qui permet une mise à distance psychologique de l'Occident vis-à-vis de son propre impact sur le climat, a été largement commentée au cours des quinze dernières années [1][2][3]. Les mots « crédits carbone », « neutralité », « neutralisation », « annulation » et « compensation » opèrent un biais sémantique qui laisse entendre que **la compensation permet une réversibilité parfaite des émissions**, et qu'un crédit carbone serait directement substituable à la réduction des émissions à la source [4]. Or, ces crédits n'ont jamais eu le statut officiel d'une véritable réduction d'émissions dans la comptabilité carbone d'entreprise ; le Science-based Targets Initiative refuse de les prendre en compte dans la construction des trajectoires de réduction des organisations [5], et les référentiels de reporting des émissions de GES, comme le Bilan Carbone, qui a fondé la norme ISO 14064 ainsi que la partie « supply chain » du GHG Protocol, n'en font pas mention. Le « zéro carbone » revendiqué actuellement par les entreprises ne semble cohérent ni avec le reste des référentiels climat du secteur privé, ni avec les impératifs de la science climatique [6].

La compensation classique est un **jeu à somme nulle**. Tout échange de crédit carbone implique une tonne évitée d'un côté, et une tonne émise de l'autre. De ce point de vue, la logique même du système est incompatible avec une réduction de *l'ensemble* des émissions [7].

On comprend aisément pourquoi il est si tentant de considérer les crédits carbone comme l'équivalent de réductions chez soi : **le coût d'abattement d'une tonne de CO₂ compensée est généralement bien plus faible que la mise en place d'un plan d'action de réduction « à la source »**. La compensation constitue alors une porte de sortie efficace et bon marché pour adoucir, voire « neutraliser », la dissonance cognitive provoquée par les enjeux climatiques [8].

Dans le même ordre d'idées, dès lors qu'une entreprise tient un discours de « neutralité » alors même qu'elle n'a que très marginalement changé ses processus, sa clientèle, ses produits ou encore son organisation spatiale, **elle accrédite implicitement l'idée que la neutralité de notre économie s'obtiendra avec des modifications marginales** et quelques personnes chargées de rechercher « ailleurs » la solution à un problème pour lequel il n'y a pas de solution interne [9]. Or, la neutralité globale ne signifie pas un pas incrémental supplémentaire, mais bel et bien de **remettre en question les sous-jacents socioéconomiques-mêmes du fonctionnement de nos sociétés** [10]. La compensation, en prétendant mettre sur le même plan changements incrémentaux d'une part et transformations sociotechniques d'autre part, « homéostasie » [11] peu coûteuse d'une part et « rupture » ambitieuse d'autre part, crée une confusion contre-productive sur la nature des changements à mettre en œuvre par les pays industrialisés [12].

Si l'on élargit le débat à la question énergétique, acheter des crédits ne recrée pas de pétrole. Cette pratique du crédit qui « annule » les émissions **masque donc le lien de dépendance de l'économie à une ressource par ailleurs épuisable**, et par voie de conséquence à toutes les questions de gestion des risques et de maîtrise de la résilience qu'elle sous-tend.

[1] Augustin Fragnière, *La compensation carbone, illusion ou solution ?* (2009)

[2] Carbon Trade Watch, *The Carbon Neutral Myth offset Indulgences for your Climate Sins* (février 2007)

[3] Elisabeth Rosenthal, *Paying More for Flights Eases Guilt, Not Emissions*, The New York Times (17 novembre 2009)

[4] Voir Gold Standard, *Defining a corporate climate finance commitment* (2018) and Sarah Leugers, *Offsetting: Success in projects, failure of communication* (2016)

[5] Voir Science-based Targets Initiative : « The use of offsets is not counted as reductions toward the progress of companies' science-based targets. The SBTi requires that companies set targets based on emission reductions through direct action within their own boundaries or their value chains. Offsets are only considered to be an option for companies wanting to contribute to finance additional emission reductions beyond their science-based target/net-zero ». <https://sciencebasedtargets.org/faq/>

[6] The Corner House, cité par Augustin Fragnière dans *La compensation carbone, illusion ou solution ?*, Chapitre 2, page 53, §2, 2009 :

«The claim of equivalence [between emissions and offsets] is rooted in the technical requirements of the market rather than science»

[7] Cet argument est valable pour les projets d'émissions évitées, mais pas pour les projets d'absorption/séquestration : argument supplémentaire en faveur d'une distinction nette entre ces deux types de projets.

[8] Se référer à la théorie de la dissonance cognitive développée par le psychologue américain Léon Festinger en 1957, cité par Augustin Fragnière, *La compensation carbone : illusion ou solution ?* (2009)

[9] Jean-Marc Jancovici, *La « neutralité » carbone, drôle de bonne idée ou belle escroquerie ?* (2008)

[10] Voir Partie 1.A « La neutralité carbone planétaire »

[11] Le concept d'homéostasie traduit l'idée d'équilibre dynamique qui permet à un système de maintenir sa structure et son fonctionnement. Il désigne ici les résultats des changements « incrémentaux » permis par les projets de compensation volontaire mis en place dans les pays du Sud, qui n'induisent aucune remise en question significative des comportements.

[12] Paul Watzlawick, John Weakland et Richard Fisch, *Change. Principles of Problem Formation and Problem Resolution* (1974), utilisé par Augustin Fragnière dans le livre cité plus haut.

Du côté des projets de compensation et du marché volontaire : apories méthodologiques et opacité

De manière assez surprenante, **aucune distinction n'est faite entre les crédits carbone issus de projets de réduction des émissions et les crédits issus de projets de séquestration carbone**. Pourtant, ces deux entités n'ont physiquement rien à voir : l'un est une différence virtuelle de flux d'émissions, l'autre un flux réel d'absorption de carbone hors de l'atmosphère. L'idée ici n'est pas de donner un jugement de valeur sur la priorité à donner à l'un ou l'autre, mais de souligner qu'il convient logiquement de séparer ces deux leviers qui appellent des rôles, effets, leviers, potentiels et coûts bien différents (voir partie 1).

Un autre argument concerne les problèmes soulevés par les **aspects temporels de la séquestration carbone du secteur des terres**. Émettre une tonne de CO₂ fossile, c'est libérer instantanément dans l'atmosphère une quantité de carbone jusqu'ici stockée depuis des millions d'années, dans un réservoir géologique fossile éloigné [1]. En comparaison, la plantation d'un arbre permet une absorption non-immédiate, car **échelonnée sur toute la phase de croissance de l'arbre**. Et une fois l'arbre arrivé à maturité, **la permanence du stockage du carbone n'est garantie que pour quelques décennies seulement** (risques de relargage du carbone par déforestation, incendies, maladies, sécheresse, etc.). Une élimination "future" du carbone ne peut donc pas bénéficier du même niveau de certitude que les émissions présentes ou passée : la séquestration carbone ne peut être considérée comme un strict "équivalent en négatif" d'émissions de carbone.

La question de **l'additionnalité** [2] des projets de compensation fait toujours l'objet de vives discussions[3][4][5][6]. Par ailleurs, un débat doit être ouvert sur la question des prix du carbone, et plus particulièrement des **marges pratiquées par les intermédiaires de compensation**, et de la redistribution de la valeur du revenu carbone sur le terrain [7].

Enfin, la notion de compensation est construite sur d'autres partis-pris implicites – et parfaitement discutables – au niveau des projets. Par exemple :

- qu'il serait pertinent de **mettre sur un même plan des émissions réelles tangibles avec des « émissions évitées »** par construction non certaines, parce qu'elles nécessitent l'utilisation d'un « scénario de référence » contrefactuel [8][9];
- dans le cas des certifications *ex-ante* [10], qu'il serait pertinent de mettre sur un même plan des émissions immédiates avec des évitements, réductions ou séquestrations **qui n'ont pas encore eu lieu** ;
- incidemment, que les méthodes de calcul des émissions évitées ou négatives sont **cohérentes entre elles** (ce qui est rarement le cas, quand bien même il soit possible de définir en quoi devrait consister une telle « cohérence méthodologique »).

Néanmoins, utilisés dans le cadre d'une démarche pertinente, **les marchés volontaires du carbone restent des outils intéressants pour l'accélération de la lutte contre le changement climatique**. Ils offrent aux organisations désireuses d'agir pour la lutte contre le changement climatique au-delà de leur chaîne de valeur un débouché robuste pour leurs financements. Tout l'enjeu est de redonner une pleine crédibilité à cet outil de financement du développement et de la transition bas carbone, en l'inscrivant dans un cadre où la légitimité ne se discute plus, ce qui passera nécessairement par une interprétation plus restrictive de ses bénéfices pour l'entité qui achète les crédits.

[1] Voir Partie 1.A « La neutralité carbone planétaire ».

[2] Un projet carbone est considéré comme « additionnel » s'il n'aurait pas existé en l'absence de la vente des crédits carbone. Voir Annexe « Fondements méthodologiques », entrée « Crédits carbone ».

[3] Voir l'analyse de Gilles Dufrasne, Carbon Markets 101, *The ultimate guide to global offsetting mechanisms*, 2019.

[4] Dr. Martin Cames, How additional is the Clean Development Mechanism? Öko Institute, 2016

[5] Pauline Lacour, La Chine, principale bénéficiaire du mécanisme pour un développement propre (MDP), Mondes en développement 2018/1 (n° 181), p. 165-180.

[6] Compensation carbone, fausse bonne idée ? Pour la solidarité, 2018

[7] Voir Partie 2.C/ Questions ouvertes.

[8] Un scénario contrefactuel est un scénario qui aurait eu lieu en l'absence du projet dont on cherche à évaluer le gain. Par définition, il n'a jamais lieu et est donc impossible à vérifier.

[9] Dan Welch (Ethical Consumer magazine) le résume ainsi : « *Offsets are an imaginary commodity created by deducting what you hope happens from what you guess would have happened* ».

[10] Une certification ex-ante, par opposition à une certification ex-post, permet d'émettre des crédits carbone par anticipation, avant que l'évitements ou la séquestration ait effectivement eu lieu. Ce type de calcul est généralement appliqué aux projets long terme, comme les projets forestiers.

b. « Mesurer, Réduire, Compenser » : insuffisances structurelles de la définition

On pourrait rétorquer que le problème ne vient non pas de la définition elle-même, mais du degré d'ambition d'application de chacun des trois termes du « Mesurer, réduire, compenser ». Plaçons-nous alors dans le cas d'une entreprise qui appliquerait ces trois étapes à la lettre, et avec un degré maximal de rigueur : prise en compte de 100% des émissions directes et indirectes sur la chaîne de valeur [1], adoption d'une trajectoire de réduction des émissions compatible 1,5°C, et achat des meilleurs crédits carbone à un prix juste. Cela suffit-il à rendre son annonce de « neutralité carbone » irréprochable ? Cela suffit-il à rendre ce concept à la hauteur de l'ambition planétaire de neutralité carbone (voir partie 1.A) ? Nous verrons ci-dessous qu'il n'en est rien.

Inhomogénéité temporelle

Le "Mesurer, réduire, compenser" qui sous-tend les revendications actuelles de "neutralité des entreprises" est hétérogène dans ses termes : "Mesurer" et "Compenser" sont des actions ponctuelles, tandis que "Réduire" est un processus continu.

Cette contradiction dans les termes peut être résolue de deux manières :

► **Soit le terme "Réduire" doit être compris comme « le résultat du processus de réduction »,** c'est-à-dire le point temporel spécifique où l'entreprise ne peut plus réduire ses émissions. Une entreprise ne doit alors "compenser" que lorsque ce seuil d'émissions "incompressibles" a été atteint. Mais on peut se demander comment des émissions peuvent être jugées « incompressibles » dans un contexte mondial où la science climatique exige de réduire nos émissions de 3 à 7 % par an [2]. En réalité, aucune des "entreprises neutres en carbone" ne peut justifier dans les faits que les émissions qu'elles "compensent" sont incompressibles. Et rares (voire inexistantes, mais cela reste à prouver) sont les exemples entreprises qui renoncent à leur statut de « neutralité carbone » en cas d'augmentation de leurs émissions d'une année à l'autre (dans ce cas, on se contente plutôt d'acheter davantage de crédits carbone !). Enfin, il n'est tout simplement pas souhaitable « d'attendre » la moitié du siècle avant de mobiliser massivement les instruments de finance carbone à notre disposition pour lutter contre le dérèglement climatique.

► **Soit le terme "Réduire" doit être compris comme le processus de réduction lui-même.** Par conséquent, la "neutralité carbone" ne peut logiquement pas être un état statique si l'un des termes de sa définition est un processus dynamique. **La seule façon de résoudre ce problème est de considérer la neutralité non pas comme un état, mais comme un processus qui doit être géré de manière dynamique dans le temps.**

2. Critique du concept général d'entreprise "neutre en carbone"

La définition actuelle de la neutralité carbone des organisations souffre donc, nous l'avons vu, d'un flou conceptuel notable. Les éléments de langage invoqués laissent à penser qu'une organisation est capable d'atteindre une « virginité climatique » individuelle, sur un périmètre défini unilatéralement, sans analyse de la compatibilité de l'activité-même de l'entreprise avec un monde neutre en carbone, ni de l'ambition des réductions d'émissions déclarées, ni de l'aspect significatif du périmètre d'émissions sur lequel elle est définie [3].

[1] Dans les cadres de reporting de GES, les « scopes d'émissions » correspondent à différentes catégories de sources de gaz à effet de serre. Voir GHG Protocol ou ISO 14064.

[2] Höhne et al., *Emissions: world has four times the work or one-third of the time* (2020).

[3] Voir Gold Standard, *Defining a corporate climate finance commitment* (2018), « Broad one-size-fits-all »

Au-delà des arguments techniques à opposer à la définition actuelle du concept (Mesurer/Réduire/Compenser, voir partie précédente), il peut paraître légitime de questionner la pertinence du **concept-même d'entreprise neutre en carbone, quelle que soit sa forme**.

Argument arithmétique : ce zéro qui cache la forêt

Un premier argument que l'on peut formuler à l'encontre du concept général de neutralité appliquée aux entreprises réside dans le principe-même de *soustraction*.

Le « zéro carbone » tant recherché est le fruit d'une soustraction entre deux termes : les émissions de l'entreprise d'une part, et l'achat de « compensation » d'autre part. Structurellement, ce zéro rend invisible chacun des deux termes de l'équation. Il dissimule en particulier le premier et plus important des deux, à savoir le volume réel d'émissions et leur évolution au cours du temps. Or, **la baisse des émissions doit constituer le « nerf de la guerre » de toute action climat d'entreprise** ; la question de savoir si la tendance d'émissions est soutenable, ou si l'entreprise réduit suffisamment rapidement, est contournée « par construction » par une soustraction commode. Les annonces actuelles de neutralité des entreprises sont donc structurellement opaques.

Concrètement, une entreprise qui émet 100, avec une tendance à la baisse, et "compense" 100, est aussi "neutre" qu'une entreprise qui en émet 10 000, avec une tendance à la hausse, et "compense" 10 000. Même si, pour cette dernière, la science climatique et les orientations sociétales collectives pourraient conclure que le "bon" niveau d'émissions serait plutôt de 1 000.

Argument physique et éthique : l'impossible universalisation du concept de neutralité d'entreprise

La compensation carbone, « concept sœur » de la neutralité, repose sur la notion d'universalité du problème climatique : une tonne de GES émise aura le même effet de réchauffement partout dans le monde, quel que soit le lieu d'émission. En miroir, une émission évitée « chez soi » peut donc théoriquement être remplacée par une émission évitée « n'importe où », et préférentiellement là où le coût d'abattement de la réduction est plus faible. La compensation carbone est aujourd'hui majoritairement utilisée par des organisations situées dans des pays industrialisés pour mettre en place des projets d'évitement d'émissions (ou de séquestration carbone) bon marché dans les pays en développement.

Or, deux problèmes de « gisement » disponible se posent. D'une part, les émissions des pays du Sud sont actuellement inférieures à celles des pays industrialisés ; même dans l'hypothèse où les réductions d'émissions de ces pays puissent toutes être monétisées sous forme de crédits carbone, elles ne pourraient représenter un stock suffisant pour « compenser » l'ensemble des émissions des pays du Nord [1]. D'autre part, nous l'avons vu plus haut, la quantité de puits de carbone développable à la surface de la planète est économiquement, techniquement, et socialement limitée [2].

La compensation apparaît donc comme un système du "premier arrivé, premier servi" qui **ne permet pas de généraliser le comportement vertueux des premiers acteurs à l'ensemble du système** [3]. D'un point de vue éthique, un tel système non généralisable ne peut être considéré comme une solution valable pour le climat [4]. Être « neutre en carbone » ne peut rester qu'une « prétention inéquitable » car elle est rendue possible « à la seule condition que d'autres ne le soient pas » [5].

[1] *Compensation carbone : fausse bonne idée ?*, Pour la solidarité, 2018 : « Compenser l'ensemble des émissions des pays industrialisés reviendrait à supprimer totalement les émissions du reste du monde, les pays en voie de développement comme les pays émergents (Chine, Inde, Brésil) qui augmentent leurs émissions au fur et à mesure qu'ils se développent économiquement. Ce scénario est très irréaliste. Les pays industrialisés doivent donc de toute manière réduire leurs émissions. »

[2] Voir Partie 1.A/ Neutralité carbone planétaire.

[3] Dans le Protocole de Kyoto, les États étaient soumis à une « clause de complémentarité » qui les obligeait à ne recourir aux mécanismes de compensation que dans une mesure raisonnable et en complément d'actions de réduction des émissions domestiques. La compensation carbone volontaire ne connaît, elle, aucune limite théorique.

[4] Augustin Fragnière, *La compensation carbone illusion ou solution ?*, Chapitre 4, pages 138-139 (2009). Il ne s'agit pas d'un concept universalisable car il ne souscrit pas au critère moral kantien absolu de *l'impératif catégorique* : « Agis seulement d'après la maxime grâce à laquelle tu peux vouloir en même temps qu'elle devienne une loi universelle ».

[5] *Ibid.*

Argument sémantique : le terme est déjà pris

Il n'est pas acceptable que le concept de neutralité des entreprises puisse porter le même nom que le concept de neutralité planétaire.

Le premier est atteignable par n'importe quelle entité, à condition d'en payer le prix. Il s'agit d'« annuler » ses émissions en achetant des crédits carbone. Le recours au marché volontaire du carbone étant théoriquement illimité[1], son atteinte n'est aucunement conditionnée par une transformation des processus de l'entreprise, ni même par un critère de réduction minimale de ses propres émissions. Il ne fait l'objet d'aucun consensus scientifique.

Le second est rigoureusement défini par la science comme un équilibre entre émissions et absorptions sur un territoire donné. Il ne peut être atteint qu'au prix d'une très forte réduction des émissions fossiles, sous l'effet de transformations sociotechniques profondes.

L'ambiguïté est attisée par un certain nombre d'acteurs qui tentent d'introduire une différence de définition entre le « net zéro » (équilibre émission-absorption à l'échelle planétaire) et la « neutralité carbone » (compensation des émissions par l'achat de crédits). C'est une tentative contreproductive, qui tente de faire oublier que la science tient ces deux concepts pour parfaits synonymes [2]. **Il est urgent d'éclaircir le malentendu, et de restreindre le terme neutralité à sa seule définition scientifique.**

Argument d'efficacité : le concept n'est pas fructueux

Toute définition de la neutralité carbone en tant qu'état atteignable à tout moment par une soustraction appropriée ne peut déclencher une action climatique suffisante de la part des entreprises.

Il n'est pas certain que la recherche individuelle de chaque entreprise de sa propre "neutralité carbone" conduise efficacement à un système climatique mondial neutre. La recherche d'une neutralité individuelle présente au contraire le risque d'amener les entreprises à négliger l'importance du processus de réduction, et à se concentrer plutôt sur la compensation de leurs émissions à court terme. Le fait que la compensation classique soit un **jeu à somme nulle**, incompatible avec une baisse *globale* des émissions du système (voir partie « Compenser ? » plus haut), interroge sur l'efficacité-même de ce système à grande échelle.

Dit autrement, **tenter de définir la neutralité carbone à l'échelle des entreprises n'est peut-être pas la manière la plus efficace d'inciter le secteur privé à agir en vue de l'objectif "net zéro" collectif.**

Argument managérial : des collaborateurs sous anesthésie générale

Annoncer en interne que « l'entreprise est déjà neutre » peut potentiellement avoir un effet négatif sur l'engagement climatique des employés. Tant qu'elle sera définie comme un objectif atteint immédiatement grâce à la compensation, la neutralité carbone sera perçue comme hors-sol, indépendante des opérations quotidiennes de l'entreprise. Elle ne permet pas d'embarquer les collaborateurs dans une vision long-terme, car elle laisse entendre que le travail est déjà fait, *a fortiori* par d'autres. **En ce sens, elle manquera forcément du pouvoir "transformatif" nécessaire pour agir au bon niveau d'ambition.**

Argument marketing : revendiquer une neutralité carbone, un risque d'image potentiel à moyen terme ?

Les entreprises sont de puissants vecteurs de transformation qui induisent des impacts importants et multiples dans leurs chaînes de valeur et au-delà. Il est douteux que de tels objets (et ce qu'ils impliquent en termes de production, de création de richesse, d'emploi, d'impacts sociaux et économiques) puissent jamais prétendre à une absence d'impact sur le climat sans être systématiquement remis en question par le grand public.

[1] Voir la note [3] de la page précédente sur la clause de supplémentarité.

[2] Rapport Spécial 1,5° du GIEC (2018) : « *Net zero carbon dioxide (CO₂) emissions are achieved when anthropogenic CO₂ emissions are balanced globally by anthropogenic CO₂ removals over a specified period. Net zero CO₂ emissions are also referred to as carbon neutrality.* »

L'argument est alors d'ordre quasiment (dé)ontologique : **une organisation, commerciale ou non, pourra-t-elle jamais être neutre vis-à-vis du climat ?** Reconnaître un tel statut ne reviendrait-il pas à reconnaître dans le même temps que l'ensemble de la stratégie d'entreprise, des investissements, du mode de production de l'organisation soit, alors, indolore vis-à-vis du climat ?

Alors qu'un objectif prioritaire devrait consister à sensibiliser les salariés et le public, la neutralité des entreprises et le champ lexical qui lui est associé ("crédit", "compensation", "zéro carbone", voire "carbone positif") portent une vision contre-productive, qui sous-entend une absence d'impact et la possibilité d'une résolution immédiate et sans peine du problème climatique. Ce genre de communication est d'ailleurs fortement découragée par bon nombre d'ONG [1] et d'agences [2].

Tant que la compensation sera utilisée comme un moyen d'annuler ses émissions, l'opinion y verra un moyen de transférer les responsabilités à d'autres, ce qui n'est pas très loin d'une certaine forme de greenwashing. La responsabilité des entreprises pourrait éventuellement être engagée à long terme.



Pour résumer ces quelques points, la notion « d'entreprise neutre en carbone » ne maximise pas l'action climat des entreprises en vue de l'atteinte collective d'une neutralité carbone mondiale [3].

[1] World Wildlife Fund, *WWF position and guidance on voluntary purchases of carbon credits* (2020) : "WWF cautions businesses on claiming "carbon/climate neutrality" for either the business or its products, because it could signal that a company's work on climate is done when a company or its product's entire footprint hasn't actually been eliminated."

[2] ADEME, *Compensation carbone volontaire : 5 règles de bonnes pratiques préconisées par l'ADEME* (2019) : « Règle n°5 : Communiquer de manière responsable. « 100 % compensé », « zéro impact carbone », « produit bas carbone » ... autant d'exemples de communication inappropriée puisque (1) ils ne permettent pas une pleine compréhension des enjeux quantifiés, des références prises, du périmètre retenu... (2) laissent à penser au public qu'il y aurait des produits ou des activités sans impact et donc qu'on pourrait les consommer sans modération... (...) L'objectif essentiel d'une communication responsable en matière de compensation est d'éviter toute confusion du public sur la réalité des impacts et de leurs diminutions : est notamment à proscrire tout élément de communication qui suggérerait une absence d'impact. »

[3] Voir la tribune de César Dugast et Renaud Bettin dans *Le Monde*, *Neutralité carbone : il faut une transformation radicale des modèles économiques des entreprises* (29 novembre 2019)

C/ La nécessaire reconnexion de la « neutralité des entreprises » avec l'objectif de neutralité planétaire

À la lumière de ce qui précède, il semble urgent de repenser le concept de neutralité carbone des entreprises.

La seule chose qui soit rigoureusement définie par la science est la définition de la neutralité à l'échelle mondiale en 2050 (voir Partie 1.A). Compte tenu des faiblesses conceptuelles et défailances du concept de « neutralité des entreprises » (voir Partie 1.B), il peut sembler intéressant de rebâtir une nouvelle conception de ce que devrait *vouloir dire la neutralité* pour une entreprise en repartant de la base la plus solide qui soit : l'objectif de neutralité mondiale.

Pour ce faire, l'initiative Net Zero propose de procéder à deux changements de paradigme :

1/ PASSER DE « JE SUIS NEUTRE EN CARBONE » À « JE CONTRIBUE À LA NEUTRALITÉ CARBONE MONDIALE »

Ce changement a deux conséquences :

Du statique au dynamique

Passer d'un état statique de neutralité (je suis neutre à la date X) à une gestion dynamique de la performance climat de l'entreprise à l'aune de la neutralité mondiale permet de replacer la notion de **trajectoires de réduction** au cœur du sujet.

De l'individuel au collectif

Renoncer à la quête autocentrée de « sa propre neutralité » permet de s'extraire d'une vision en silo et de considérer son activité en relation au reste du système. L'objectif ultime de neutralité est un objectif collectif et mondial ; il peut se décliner de manière tout aussi ambitieuse à l'échelle d'un territoire ou d'un État [1]. Les entreprises peuvent se considérer au service de cet objectif collectif [2]. Il n'est plus nécessaire de soustraire les crédits carbone du volume des émissions, puisque le zéro individuel n'a plus cours. La seule neutralité valable est celle qui est atteinte collectivement.

2/ PASSER DE LA « COMPENSATION » À LA « CONTRIBUTION »

Le financement de projets bas carbone en dehors de la chaîne de valeur d'une entreprise (sous la forme d'achat de crédits carbone ou non) est une pratique à encourager. Mais revendiquer la propriété des réductions permises par ces projets, et les soustraire à sa propre empreinte carbone s'avère contre-productif, contraire aux règles de reporting classiques, et sujets à la méfiance du public [3]. Les « crédits carbone » doivent être considérés comme de simples certificats de "bonne finance climatique". Aucune entreprise ne devrait utiliser les crédits carbone pour "remplacer" un effort qui n'a pas été fait chez elle [4].

[1] La loi énergie-climat française (2019) prévoit d'atteindre la neutralité carbone sur le territoire national d'ici à 2050. Cet objectif ambitieux consiste à diviser par six les émissions de GES par rapport aux niveaux de 1990, et à doubler en parallèle les puits de carbone du territoire.

[2] Renaud Bettin et César Dugast, *Pour une neutralité carbone au service de la neutralité des territoires*, Carbone 4 (2019)

[3] Voir *A dangerous distraction. Why offsetting is failing the climate and people : the evidence*, Friends of the Earth (2009)

[4] Renaud Bettin et César Dugast, *De la compensation à la contribution*, Carbone 4 (2019)

PARTIE 2

LE RÉFÉRENTIEL NET ZERO INITIATIVE

LE RÉFÉRENTIEL NET ZERO INITIATIVE

A/ Grands principes

L'objectif principal du référentiel Net Zero Initiative est de proposer aux organisations une vision des choses leur permettant **d'optimiser (et de rendre visible) leur action climat en vue de l'émergence de la neutralité carbone mondiale, grâce à une harmonisation cohérente et harmonieuse des différents instruments de l'action climat.**

Le référentiel se base sur quelques grands principes :

1. Considérer les organisations comme des participantes à l'action collective vers le net zéro mondial, plutôt que comme des entités individuellement « neutres en carbone »

Net Zero Initiative estime qu'il est beaucoup plus puissant et efficace de considérer les organisations comme des agents pouvant contribuer à l'émergence d'une neutralité carbone mondiale et territoriale, plutôt que comme des entités indépendantes pouvant devenir elles-mêmes neutres en carbone [1]. Par conséquent, nous affirmons que la performance de "neutralité" d'une organisation ne peut être efficacement appréhendée par un critère binaire tel que "être neutre / ne pas être neutre". Elle doit plutôt être décrite comme un **niveau d'alignement** dans le temps avec les impératifs nécessaires à l'émergence d'un monde net-zéro [2] suivant les critères que nous décrivons plus loin. La façon dont les entreprises peuvent contribuer efficacement à cet objectif mondial est d'agir, dès à présent, sur trois leviers distincts : réduire leurs propres émissions en ligne avec les objectifs mondiaux, contribuer à la réduction des émissions d'autres acteurs à l'intérieur et à l'extérieur de leur chaîne de valeur, et contribuer au développement des puits de carbone, à l'intérieur et à l'extérieur de leur chaîne de valeur également.

2. Réhabiliter le juste niveau d'ambition derrière le mot « neutralité »

L'expression "neutralité carbone" est puissante, et facilement "marketable". Pour cette raison, afin d'éviter le *greenwashing*, elle doit porter le même degré d'ambition que celle qui prévaut pour désigner la neutralité du système mondial, qui nécessite des ruptures sociotechniques radicales [3].

Pour Net Zero Initiative, la "neutralité carbone" ne peut décemment être un état *atteignable* par une organisation (et *a fortiori* du jour au lendemain). Il s'agit au contraire d'un processus dynamique, d'un cheminement ambitieux qui demandera continuellement du temps, de l'argent et de l'énergie. Elle doit être entendue comme l'une des transformations permanentes les plus ambitieuses qu'un chef d'entreprise puisse rencontrer au cours de sa carrière.

3. Distinguer rigoureusement réductions d'émissions et émissions négatives

Comme expliqué dans la partie 1.A, la science du climat appelle à agir rapidement sur deux leviers d'action distincts et complémentaires au niveau mondial : la réduction des émissions de GES, et le développement des puits de carbone.

[1] L'IDDRI, dans son rapport *Neutralité carbone, défis d'une ambition planétaire* (2018), écrit notamment : « La neutralité carbone peut constituer un langage et un horizon temporel communs, pour les différents acteurs engagés dans la lutte contre le changement climatique. Chaque acteur peut définir sa place dans un monde neutre en carbone, en fonction de ses contraintes, dotations, potentiels, et non seulement (ou nécessairement) viser la neutralité au niveau de ses propres activités ou territoire. »

[2] Dans l'esprit, par exemple, du référentiel proposé par I4CE pour quantifier « l'alignement » des acteurs économiques sur les objectifs de l'Accord de Paris. Voir Ian Cochran, Alice Pauthier, *A Framework for Alignment with the Paris Agreement: Why, What and How for Financial Institutions?*, I4CE (2019)

[3] Voir Partie 1.A Neutralité carbone planétaire. L'IDDRI, dans *Neutralité carbone, défis d'une ambition planétaire* (2018), en dresse ce portrait : « Les trajectoires étudiées par le GIEC supposent au niveau global de : 1. Développer d'ici la moitié du siècle un système énergétique mondial zéro émission ; 2. Stopper la déforestation, l'artificialisation des sols et les sources liées à des changements d'usage des sols (avant de passer à un régime globalement capteur de GES) ; 3. Réduire à un niveau proche de zéro les émissions issues des déchets agricoles et urbains, les fuites de méthane, les émissions liées aux incendies. »

Ces deux leviers représentent des réalités physiquement différentes, n'ont pas le même potentiel de développement et ne doivent pas être hiérarchisés de manière égale (puisque le rythme auquel les réductions seront mises en place détermine directement la quantité de puits à développer).

Toutefois, les réductions d'émissions et les absorptions de carbone sont souvent mélangées et considérées comme des instruments d'atténuation équivalents et interchangeable [1]. Cette confusion a peut-être déjà entravé l'action en faveur du climat en suscitant une confiance excessive dans les technologies à émissions négatives, nuisant ainsi aux mesures de réduction des émissions à la source [2]. Net Zero Initiative propose de séparer clairement les différentes réalités physiques entre elles : flux entrants (« émissions »), flux sortants (« absorptions »), différence chronologique de flux entrants (« réduction d'émissions ») ou encore différence entre un flux réel et un scénario alternatif (« émissions évitées »).

4. Clarifier le concept d'"émissions évitées" / Élargir le concept de "contribution à la neutralité planétaire".

Un autre sujet méritant clarification est le concept d'"émissions évitées", défini comme la différence entre les émissions générées par un projet et les émissions d'un scénario contrefactuel qui aurait eu lieu en l'absence du projet. Les crédits carbone, par exemple, sont basés sur cette définition. Certaines entreprises déclarent également "éviter" certaines émissions grâce à la commercialisation de leurs produits. Mais il n'est pas très clair de savoir si ces "émissions évitées" entraînent systématiquement une diminution réelle des émissions à l'échelle mondiale, ou simplement une "moindre augmentation par rapport à un scénario de référence".

Pour Net Zero Initiative, il est crucial de faire la lumière sur les différences entre différentes natures d'émissions évitées.

5. Rendre hermétiques « le dedans » et « le dehors » de la chaîne de valeur. Réexaminer le statut de la compensation carbone.

Net Zero Initiative établit une séparation stricte entre ce qui est réalisé à l'intérieur et à l'extérieur de la chaîne de valeur d'une organisation. Nous affirmons qu'aucune addition, soustraction ou quelque opération arithmétique que ce soit ne doit être effectuée entre le reporting des émissions de GES d'une organisation (scopes 1+2+3) et ses financements de projets bas carbone hors de sa chaîne de valeur (que ce soit par l'achat de crédits carbone ou par tout autre instrument).

Pour Net Zero Initiative, l'achat et la mise à la retraite [3] de crédits carbone ne doivent pas être utilisés pour "neutraliser" ou "compenser" l'empreinte carbone d'une organisation. Au lieu de revendiquer la « possession » de la réduction (*usage claim* [4]), les organisations peuvent en revendiquer le simple financement (*finance claim*), et prouver ainsi leur contribution positive et tangible à l'objectif net zéro de l'accord de Paris, qu'il convient de compter dans une catégorie distincte.

Cette séparation stricte entre l'"intérieur" et l'"extérieur" de la chaîne de valeur d'une entreprise présente deux avantages :

- ➔ **Elle est un bon moyen d'éviter le recours abusif à la compensation.** Si l'acheteur de crédits ne peut plus revendiquer la propriété de la réduction, mais seulement son financement, ceux-ci ne peuvent plus être utilisés pour "neutraliser" les émissions de GES ayant lieu à l'intérieur de la chaîne de valeur de l'organisation.
- ➔ **Elle est cohérente avec les pistes actuellement explorées pour la restructuration du marché du carbone volontaire post-2020** [5].

[1] En particulier, les crédits carbone n'identifient pas clairement s'il provient d'un projet d'évitement d'émissions (efficacité énergétique, renouvelables, etc.) ou d'un projet d'absorption de carbone (afforestation, reforestation, etc.).

[2] McLaren et al., *Beyond "Net-Zero": A Case for Separate Targets for Emissions Reduction and Negative Emissions*, 2019

[3] La mise à la retraite est la dernière étape de la vie d'un crédit carbone. Après cette étape, il est retiré du marché.

[4] The Gold Standard Foundation, *Envisioning the Voluntary Carbon Market Post-2020* (2019)

[5] *ibid.* Le Protocole de Kyoto et l'Accord de Paris comportent des différences structurelles qui doivent nécessairement conduire à une redéfinition claire du rôle des marchés volontaires du carbone.

B/ La matrice Net Zero Initiative

Relier l'atteinte du net zéro mondial avec l'action climat des organisations

Dans la première partie, nous avons montré que le net zéro planétaire devait être atteint d'ici la moitié du siècle grâce à l'activation conjointe de deux leviers d'action :

- **La baisse des émissions anthropiques**, qu'elles soient :
 - d'origine **fossile** (combustion de charbon, pétrole ou gaz fossile, oxydation via des processus industriels)
 - d'origine « **biogénique** » (déforestation, changement d'usage des sols induisant une émission de carbone)
- **L'augmentation des puits anthropiques**, qu'ils soient :
 - « **naturels** » (reforestation, afforestation, techniques agricoles séquestrant du carbone)
 - « **technologiques** » (captation et stockage de carbone biogénique, capture directe de CO₂ dans l'air, et autres)

Du point de vue du système planétaire global, ces deux leviers ne souffrent pas d'ambiguïté : il s'agit de flux de carbone réels, absolus, directs, entre l'atmosphère et les autres réservoirs de carbone. Du point de vue d'une organisation en revanche, les choses sont moins claires :

- Une organisation n'est qu'une partie du système global, et la notion d'émissions « indirectes » doit être prise en considération. Dans de nombreux cas, l'impact climat le plus important d'une organisation réside justement dans ses émissions indirectes (combustion des produits vendus par les sociétés du secteur Oil and Gas, utilisation des véhicules vendus par les constructeurs automobiles, émissions des actifs financés par les banques, etc.) ;
- Une organisation peut agir au-delà de sa chaîne de valeur, notamment via le financement complémentaire de projets bas-carbone ;
- Sauf exception (sociétés forestières ou agricoles), une organisation ne possède pas ou peu de puits de carbone dans son périmètre juridique propre ;
- Etc.

Pour toutes ces raisons, la traduction de l'atteinte du net zéro planétaire (c'est-à-dire un équilibre entre flux directs d'émissions et d'absorptions) à l'échelle d'une entreprise n'est pas immédiate.

Il semble plus pertinent et crédible de se demander **de quelle manière une organisation peut contribuer au maximum à l'activation de ces deux leviers systémiques** : baisse des émissions mondiales d'une part, augmentation des puits d'autre part.

Pour contribuer à la baisse des émissions mondiales, une organisation a la capacité de jouer sur plusieurs leviers :

- Si l'on adopte un point de vue centré sur l'organisation et sa chaîne de valeur, qui vise à dresser un **inventaire carbone** annuel^[1] :
 - Elle peut réduire ses émissions directes (scope 1)
 - Elle peut réduire ses émissions indirectes, en amont ou en aval de sa chaîne de valeur (scope 2+3)
- Si l'on adopte un point de vue « décentré », qui vise à évaluer les impacts des **interventions** de l'entreprise à une année donnée^[1] :
 - Elle peut **contribuer à la réduction de l'empreinte de ses clients**, chose qui n'est pas totalement captée par l'indicateur scope 3 aval
 - Elle peut **contribuer à la réduction des émissions d'acteurs situés en-dehors de sa chaîne de valeur** par le financement de projets

[1] Cette distinction entre « comptabilité en inventaire » (*Inventory Accounting*) et « comptabilité en interventions » (*Intervention Accounting*) est proposée par le WRI et le GHG Protocol dans quelques-uns de leurs documents (*Project Protocol, Policy and Action Standard*). Elle permet de bien séparer ce qui relève des *réductions d'émissions* (baisse absolue d'émissions entre deux instants) et des *évitements d'émissions* (différence de niveau d'émissions entre un projet réel et une situation qui aurait eu lieu en l'absence de ce projet). La comptabilité en « intervention » n'a de sens qu'appliquée à des projets précis, tandis que la comptabilité en « inventaire » peut s'appliquer en régime permanent sur n'importe quel processus émissif.

Pour contribuer à l'augmentation des puits de carbone mondiaux, une organisation :

- En adoptant un point de vue « inventaire carbone » centré sur l'organisation :
 - Peut **augmenter ses puits de carbone directs**
 - Peut **augmenter ses puits de carbone indirects**, en amont ou en aval de sa chaîne de valeur
- En adoptant un point de vue « impact des interventions » :
 - Peut contribuer à **l'augmentation des puits de carbone chez ses clients** (chose qui, en revanche, pourrait être fusionnée avec l'augmentation des absorptions en aval de la chaîne de valeur, se référer à la partie Pilier C)
 - Peut **contribuer au développement de puits de carbone en-dehors de sa chaîne de valeur** par le financement de projets

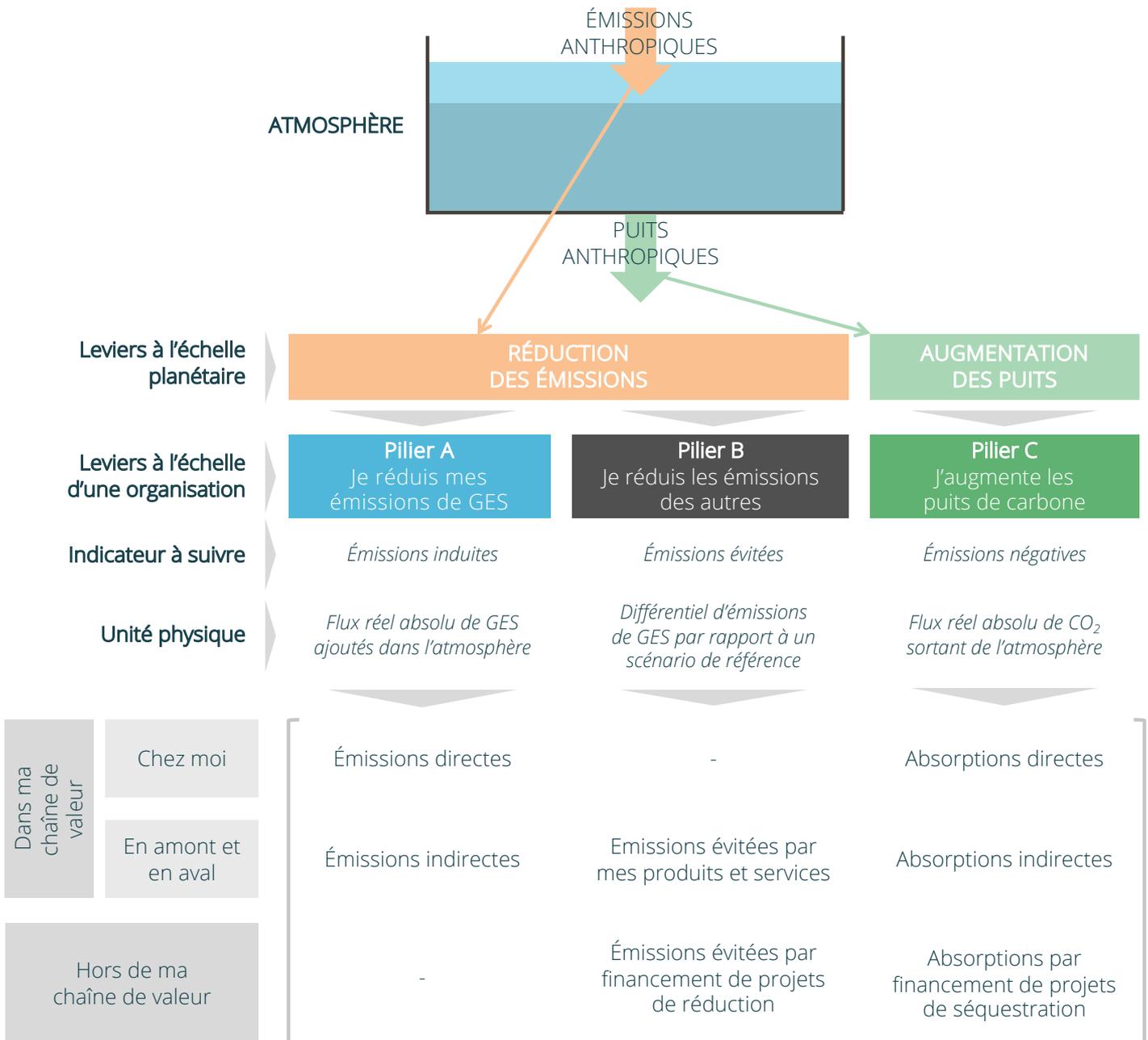
Une autre manière de découper le problème est d'identifier clairement les grandeurs physiques classiquement manipulées en comptabilité carbone, et parfois confondues à tort entre elles :

- Les **émissions** de CO₂e qui correspondent à un flux physique, absolu, immédiat, de GES ajoutés dans l'atmosphère
- Les **réductions d'émissions**, qui correspondent (dans notre vocabulaire) à une baisse physique réelle, chronologique, d'émissions absolues entre deux intervalles de temps de même durée
- Les **émissions évitées**, qui correspondent (dans notre vocabulaire) à une « tonne de CO₂e non émise », c'est-à-dire à un différentiel d'émissions entre un projet réel et un scénario contrefactuel qui aurait eu lieu en l'absence du projet. Ces émissions évitées, exprimées en tonnes de CO₂e, sont par construction « virtuelles » car définies par différence entre la réalité et un scénario imaginaire. Elles ne sont par ailleurs pas toujours synonymes de baisse réelle des émissions. Dans la littérature, les émissions évitées sont souvent appelées « réductions d'émissions » par commodité (ce qui peut entretenir une certaine confusion)
- Les **absorptions** de CO₂, qui correspondent à un flux physique, absolu, immédiat, de CO₂ sorti de l'atmosphère par l'action des puits de carbone anthropiques.

Pour davantage d'informations sur la définition des termes utilisés, le lecteur pourra se référer à l'Annexe « Fondements méthodologiques ».

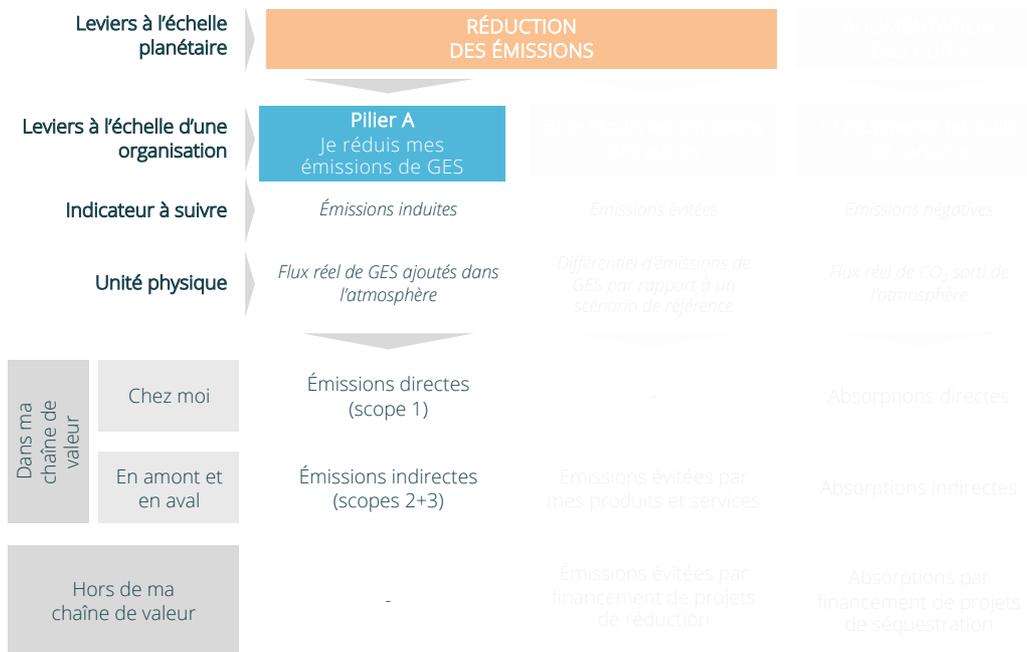
LA MATRICE NET ZERO INITIATIVE

Une classification de ces leviers est proposée dans le « tableau de bord » ci-dessous.



1.

Pilier A : Réduire ses émissions de GES



Présentation

Le premier levier – et peut-être le plus fondamental – à la main d'une organisation consiste à réduire ses émissions de GES directes et indirectes. Nous les appelons ici « émissions induites » ou « émissions générées ». Il s'agit de reporter annuellement la quantité de gaz à effet de serre émis dans la chaîne de valeur d'une organisation, exprimée en tonnes de CO₂ équivalent (les gaz non-CO₂ sont convertis en CO₂ selon une métrique d'équivalence, comme le GWP100).

Quelle métrique d'équivalence entre les différents gaz à effet de serre à l'aune de la neutralité carbone ?

La définition du « net zéro » à l'échelle planétaire ne concerne que le CO₂, car il s'agit de parvenir à un équilibre sur le cycle du carbone à une année donnée. Pour respecter l'objectif 1,5°C, le rapport IPCC SR15 appelle à la fois à atteindre le net zéro carbone en 2050 et à réduire les émissions de forçeurs climatiques à vie courte (SLCF), comme le méthane, suffisamment rapidement (Allen et al., 2018 ; Collins et al., 2019). Par souci de commodité, les émissions de gaz à effet de serre sont souvent exprimées en CO₂ équivalent, le plus souvent sur la base de la métrique d'équivalence GWP100 [1].

Il existe un débat sur la pertinence de l'utilisation de cette métrique pour les objectifs de neutralité carbone (Perrier-Guivarch,-Boucher, 2018), car ces objectifs expriment une mise en relation immédiate des flux entrant et sortant de l'atmosphère à une année donnée, et non pas un bilan du forçage radiatif intégré sur plusieurs années. La métrique GWP* semble dans ce cas mieux adaptée (Cain et al, 2019). Néanmoins, il n'est pas rare de trouver des objectifs de neutralité carbone exprimés en CO₂ équivalent via le GWP100. C'est par exemple le cas de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) française [2].

[1] Le potentiel de réchauffement global est un indice de comparaison associé à un gaz à effet de serre (GES), qui quantifie sa contribution marginale au réchauffement climatique comparativement à celle du dioxyde de carbone, sur une certaine période choisie. La métrique GWP100 considère une durée de cent ans.

[2] <https://www.ecologique-solaire.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

Comment compter ?

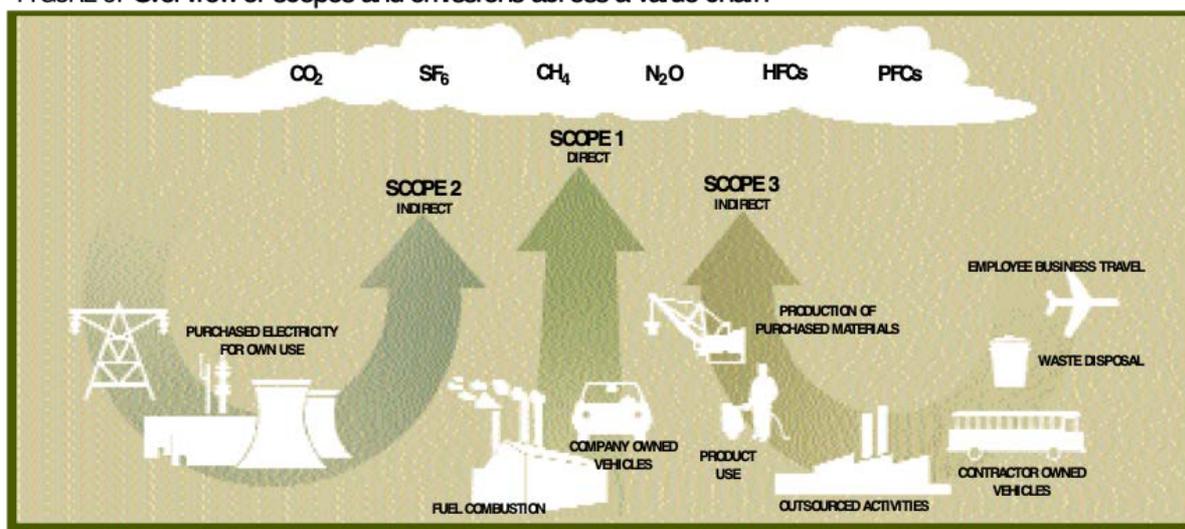
1. Dans la chaîne de valeur

Ce premier « pilier », le contrôle des émissions induites d'une organisation, est depuis des dizaines d'années la clef de voûte de l'action climat du secteur privé. Les méthodes de reporting des émissions de gaz à effet de serre des organisations sont aujourd'hui robustes et reconnues. En France, le « Bilan Carbone » créé en 2007 par Jean-Marc Jancovici et diffusé par l'ADEME, et porté aujourd'hui par l'Association Bilan Carbone (ABC) a donné lieu à une norme internationale, l'ISO 14064. En parallèle, l'initiative Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) portée par le WRI et le WBCSD propose des règles méthodologiques dérivées de l'ISO et du Bilan Carbone français.

Les méthodes de comptabilité sont très précisément indiquées dans les documents source de chaque méthodologie. Dressons-en au moins les grands principes.

Les émissions sont découpées en trois groupes en fonction de leur proximité avec le cœur d'activité : scope 1 (émissions directes), scope 2 (émissions indirectes liées à l'énergie), scope 3 (autres émissions indirectes).

FIGURE 3. Overview of scopes and emissions across a value chain



Extrait du GHG Protocol : aperçu des scopes et émissions dans la chaîne de valeur

2. Hors de la chaîne de valeur

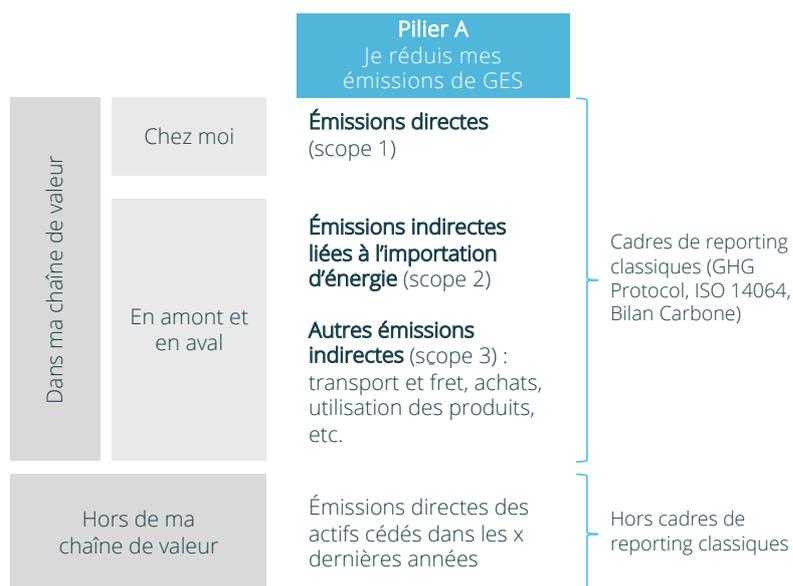
Les référentiels de reporting actuels s'arrêtent aux limites de la chaîne de valeur des organisations.

Pour aller plus loin

Étant donné que la matrice NZI propose une catégorie « Beyond Value Chain » réservée initialement aux contributions financières des entreprises hors chaîne de valeur (voir piliers B et C plus bas), nous pourrions nous demander s'il ne serait pas opportun d'envisager de créer une nouvelle catégorie : le reporting des émissions directes des actifs cédés récemment par l'organisation. La vente d'un actif très carboné, un centrale à charbon par exemple, disparaît immédiatement du cadre de reporting classique de l'entreprise ; mais l'actif ne cesse pas pour autant d'exister et d'émettre.

Créer une catégorie « Émissions directes des actifs cédés dans les x dernières années » permettrait de mieux rendre compte des émissions à un niveau systémique, et de différencier les entreprises dotées d'une réelle politique de transformation/fermeture des actifs, des entreprises se contentant de céder ces actifs à des tiers. Cette question est encore ouverte.

Matrice de reporting du pilier A



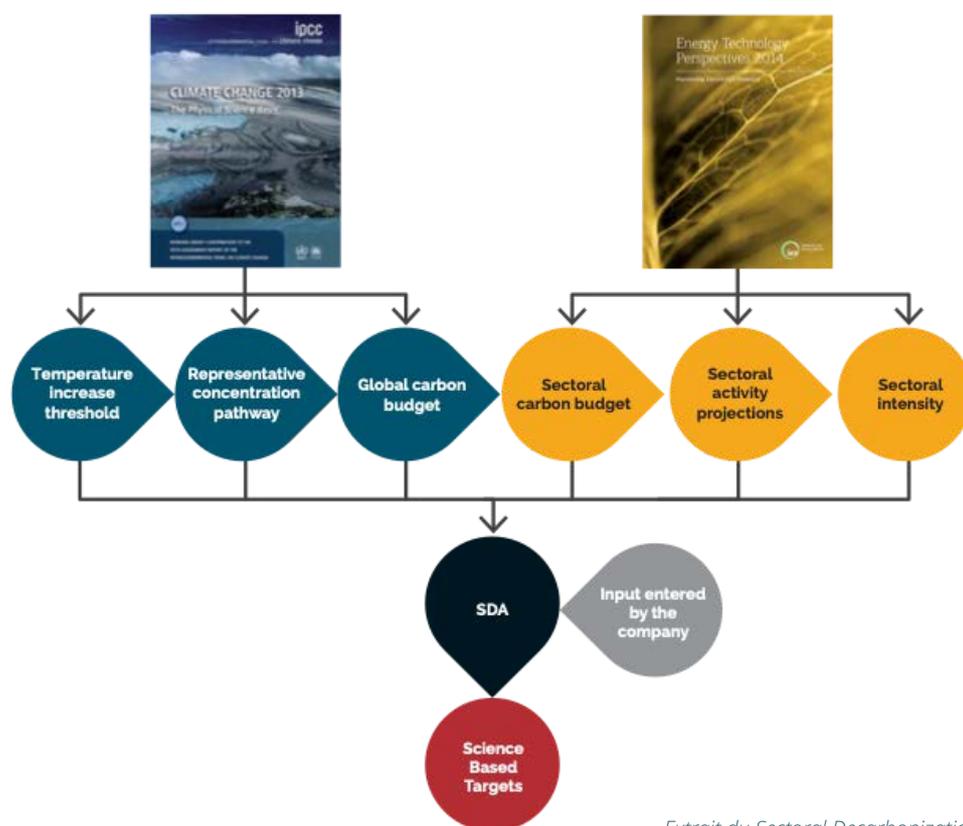
Comment fixer des objectifs ?

Là encore, de nombreux référentiels pour la définition de trajectoires de réduction d'émissions de GES des organisations existent.

Science-based Targets Initiative (SBTI)

La plus célèbre d'entre elles est la Science-based Targets Initiative (SBTI) lancée par le WWF, le WRI, l'UN Global Compact et le CDP en 2016. Elle consiste à inciter les organisations à se fixer des objectifs de réduction de leurs émissions compatibles avec la science climatique. À fin mars 2020, 841 entreprises à travers le monde ont soumis un objectif de réduction compatible avec les scénarios 2°C, Well Below 2°C ou 1.5°C pour leur secteur, ou se sont engagées à s'en fixer un sous deux ans.

Figure 6. Development of the SDA method



Extrait du Sectoral Decarbonization Approach (SDA) Report

Les critères précis sont explicités dans les différents documents ressources du SBTi (Science-based Targets Setting Manual, SBTi Criteria and Recommendations). Parmi eux, on peut citer :

- La nécessité de fixer un objectif sur au moins 95% des scopes 1+2
- La nécessité de fixer un objectif sur au moins deux tiers du scope 3 s'il représente au moins 40% du total des scopes 1+2+3
- Le choix entre un objectif en absolu (tCO₂e), en intensité physique (tCO₂e/unité physique) ou en intensité économique (tCO₂e/unité monétaire).

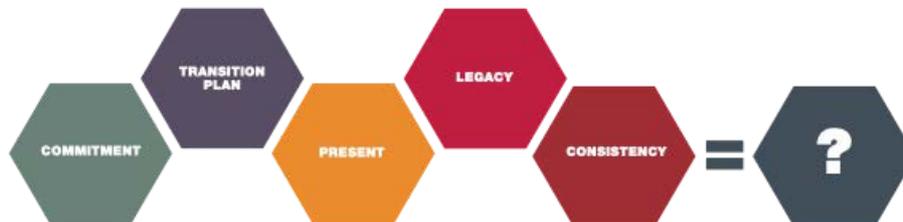
Comment piloter ?

Une fois mesurées annuellement par un cadre de reporting, puis contraintes par un objectif de réduction dans le temps, les réductions d'émissions doivent être pilotées efficacement dans le temps. Des initiatives existent.

Assessing Low-Carbon Transition (ACT) Project

L'initiative ACT, portée par l'ADEME et CDP, vise à proposer des référentiels sectoriels permettant aux entreprises de mesurer l'alignement de leur stratégie bas-carbone avec l'ambition globale de décarbonation incarnée par l'Accord de Paris. En ce sens, les méthodologies développées vont bien au-delà de se fixer des objectifs climat ambitieux, en attachant ainsi une grande importance aux choix d'investissements, à la performance carbone des produits vendus, à la place de la question climatique dans le management de l'entreprise, à la relation avec les clients, fournisseurs, pouvoirs publics et à l'adoption de nouveaux business models.

C'est donc pour les entreprises un outil d'aide à l'adoption des meilleures pratiques pour la mise en place d'une stratégie de décarbonation à la hauteur des enjeux.



Extrait du ACT Pilot Executive Summary Report

Chaque entreprise reçoit une triple note :

- Un « **Performance Rating** », compris entre 0 et 20, reflet de la performance de l'entreprise vis-à-vis des critères fixés dans chaque méthodologie sectorielle
- Un « **Assessment Rating** » compris entre A et E, reflet de la cohérence des informations communiquées publiquement par les entreprises et de la preuve d'une bonne prise en compte de la transition bas-carbone
- Un « **Trend Rating** » représenté par « + », « = » ou « - », reflet de la tendance à la hausse ou à la baisse de la performance bas-carbone de l'entreprise, compte-tenu de la mise en œuvre de sa stratégie

Résumé

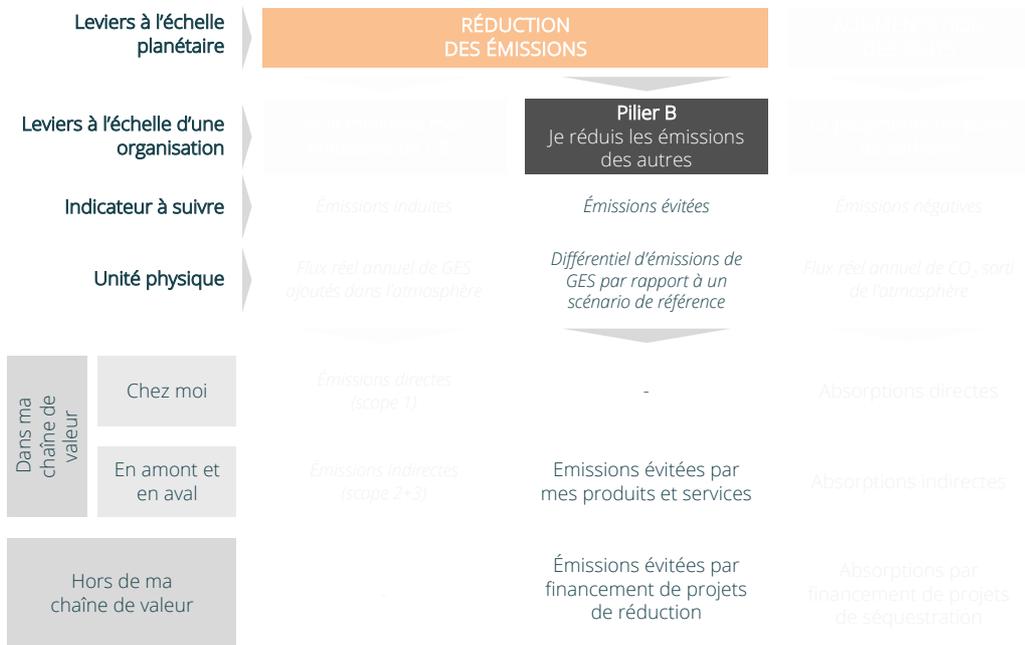
Le Pilier A « Réduction des émissions de GES de l'organisation » s'appuie sur une diversité de référentiels déjà existants pour la mesure, la fixation d'objectifs et le pilotage de la performance au cours du temps.



Note : les entreprises, et notamment les PME et ETI, peuvent tout à fait suivre une démarche rigoureuse de réduction de leur empreinte en-dehors des cadres cités ci-dessus.

2.

Pilier B : Réduire les émissions des autres



Présentation

Toutes les actions qu'une organisation est en mesure de mener en vue de la réduction des émissions mondiales ne sont pas forcément captées par les reportings carbone classiques décrits dans le pilier A (voir plus haut).

Par exemple, certaines actions peuvent donner lieu des réductions d'émissions qui ont lieu hors de la chaîne de valeur : c'est le cas des financements de projets bas carbone, que ce soit sous la forme d'achats de « crédits carbone » sur le marché volontaire ou d'une participation financière directe à ces projets.

D'autres actions peuvent induire des réductions d'émissions à l'intérieur de leur chaîne de valeur, sans que ces réductions soient forcément « visibles » par les reportings carbone classique. Par exemple, une entreprise en croissance commercialisant des véhicules bas carbone qui, chez des clients, remplacent des véhicules plus fortement émissifs, lesquels sont retirés de la circulation, va provoquer de plus en plus de réductions d'émissions chez ses clients (puisque une substitution d'un actif carboné par un actif moins carboné a lieu à chaque vente). Néanmoins, ce gain d'émissions chez le client ne se traduit pas par une baisse du scope 3 aval de l'entreprise : au contraire, l'entreprise étant en croissance, ce scope 3 va augmenter au prorata des ventes (puisque l'impact carbone d'un nombre croissant de produits vendus devra être reporté dans le scope 3 aval, sans prendre en compte le fait qu'ils viennent remplacer un actif plus carboné).

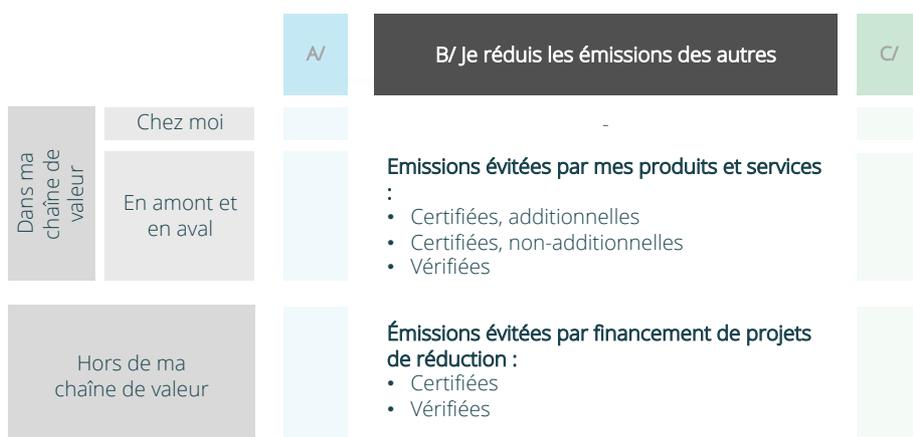
Dans la logique du référentiel Net Zero Initiative, toutes les contributions des entreprises à l'atteinte du net zéro mondial doivent être identifiées et quantifiées. Chiffrer rigoureusement ces contributions positives est un premier pas pour les faire « exister » aux yeux des firmes, puis pour les piloter dynamiquement et efficacement.

Les **actions menées pour réduire les émissions de tierces parties** peuvent relever soit de la **commercialisation** de produits et services bas-carbone, dont on peut garantir qu'ils viennent en substitution d'usages plus carbonés chez les clients finaux, soit du **financement** (achat de crédits carbone issus de projets de réduction d'émissions, soutien financier direct à des projets...). Il s'agit bien d'obtenir une réduction des émissions de l'ensemble des clients utilisant ce type de produits, et non une moindre augmentation, dans la mesure où au niveau planétaire la neutralité demande une diminution des émissions en absolu, et non une moindre hausse.

Cette quantification des réductions d'émissions déclenchées « chez les autres » possède un double avantage :

- Elle est une manière de « voir » **des gains pour la collectivité qui sont invisibles dans les reportings individuels**, comme les émissions évitées par une partie des produits et services vendus qui viennent en substitution de produits plus émetteurs ;
- Elle est une manière de **valoriser le financement de projets de réduction d'émissions situés en-dehors de la chaîne de valeur**, sans pour autant tomber dans le piège de la « soustraction » inhérente au concept de « compensation carbone ». Dans le référentiel NZI, un crédit carbone n'est rien d'autre que la preuve du financement d'une réduction ayant eu lieu chez un acteur tiers. Elle ne vient en aucun cas « compenser » les propres émissions induites par l'entreprise, car celles-ci ne cessent pas d'exister, ni elles, ni les risques afférents.

Que compter ?



1. Dans la chaîne de valeur : émissions évitées par mes produits et services

Dans l'Annexe « Fondements méthodologiques – Élargir la notion de “contribution climat” des organisations », nous avons proposé que les émissions évitées par les produits et services vendus par l'organisation soient reconnues comme des contributions positives à l'atteinte du net zéro mondial. Une organisation dont le cœur de métier induit une baisse des émissions de GES de ses clients, que les services proposés soient financièrement additionnels ou non, est une organisation non seulement résiliente vis-à-vis des risques de transition, mais aussi motrice de cette transition.

Premier cas : émissions évitées additionnelles certifiées

Le cas le plus robuste est celui où les émissions évitées par la solution commercialisée par l'entreprise ont fait l'objet d'une certification carbone par un standard national ou international reconnu. Les émissions évitées ont ainsi été reconnues comme réelles, additionnelles, vérifiables et permanentes, labellisées, vendues et éventuellement achetées par un organisme tiers.

Exemple

L'entreprise Alpha répare des appareils électroménagers en fin de vie et en commercialise 10 000 par an. Elle peut prouver que cette activité évite des émissions par rapport à l'achat d'un appareil neuf. L'activité étant rentable, ces émissions évitées ne peuvent faire l'objet d'une vente de crédit (car la certification ne serait pas jugée « additionnelle » d'un point de vue financier). Néanmoins, Alpha a pu prouver qu'un financement supplémentaire permettrait de développer son activité à hauteur de + 2 000 appareils par an. Le critère d'additionnalité étant validé dans ce cas, la DGEC autorise la labellisation « Bas Carbone » des émissions évitées par ces 2 000 produits et permet à l'entreprise Alpha de vendre les crédits émis à ce titre à l'entreprise Bêta, désireuse de soutenir la transition bas-carbone en France.

Ainsi :

- Alpha inscrit les tonnes évitées par les 2 000 produits en tant qu'émissions évitées « additionnelles certifiées »
- Bêta inscrit ces tonnes évitées en tant que « financement de la réduction des émissions hors de la chaîne de valeur » (voir partie suivante)

Ainsi, Alpha et Bêta vont utiliser les mêmes émissions évitées, mais ces émissions ne figureront pas dans les mêmes compartiments du tableau de bord Net Zero Initiative. **Cela ne pose aucun problème de double compte.** En effet, comme pour une transaction monétaire, qui donne aussi lieu à l'inscription de la somme concernée à la fois chez le client et chez le fournisseur :

- le crédit n'a été acheté qu'une seule fois (pas de **double use**)
- chaque émission évitée ne fait l'objet que d'un crédit (pas de **double issuance**)
- les émissions évitées ne peuvent être soustraites aux émissions induites
- aucune consolidation d'aucune sorte n'est censée être faite entre les émissions évitées par les produits de Alpha et les financements carbone de Bêta : on ne somme pas l'un et l'autre, comme on ne somme jamais deux bilans carbone scopes 1+2+3 de deux entreprises différentes.

Deuxième cas : émissions évitées non additionnelles certifiées

Dans ce cas, les solutions commercialisées sont reconnues par un label ou un standard comme évitant réellement des émissions, sans néanmoins pouvoir faire l'objet d'une émission de « crédit carbone » (et donc de monétisation) car leur vente est rentable en soi. Il n'y a pas d'additionnalité financière associée à la labellisation.

Au moins deux cas de figure sont possibles :

- Soit une partie de ces émissions évitées est additionnelle et a fait l'objet d'une certification en bonne et due forme (cf premier cas), et les autres émissions évitées sont calculées avec la même méthode même si elles sont issues de la fraction rentable de l'activité.

Exemple : l'entreprise Alpha a déjà labellisé « bas carbone » les émissions de ses 2 000 produits électroménagers reconditionnés, en mettant en valeur leur additionnalité (ils ne pourront être produits que grâce au financement issu de la vente des crédits). Comme les émissions évitées par les 10 000 autres produits vendus en business-as-usual suivent le même mode de calcul (l'additionnalité financière en moins), elles peuvent être comptabilisées en tant qu' « émissions évitées non additionnelles certifiées ».

- Soit le label prévoit une certification spéciale, qui viendrait reconnaître l'existence d'émissions évitées réelles, mais qui n'ont pas besoin du produit de la vente de crédits pour être rentables.

Exemple : un label national de certification carbone (exemple : le Label Bas Carbone français) pourrait développer une certification à part entière reconnaissant le caractère « bas carbone » de certaines activités déjà rentables.

Contrairement au premier cas, l'entreprise ne peut pas monétiser et vendre ces émissions évitées à une autre entreprise car le critère d'additionnalité financière (un financement est dit additionnel s'il permet la rentabilité économique de l'opération, et donc son existence) n'est pas respecté.

Troisième cas : émissions évitées vérifiées

Ce dernier cas concerne les émissions évitées par les produits et services vendus qui n'ont pas fait l'objet d'une certification, mais dont la réalité a été « vérifiée » par un organisme tiers.

Cet organisme tiers (bureau d'étude, cabinet d'audit, etc.) devra se baser sur une méthodologie de calcul des émissions évitées robuste et transparente [1].

Deux cas de figure se présentent :

- Soit l'organisme de vérification s'adosse à une méthodologie officielle émanant d'un organisme de référence : méthodologies CDM de l'UNFCCC, label de compensation volontaire international (Gold Standard, VCS, Verra, etc.) ou national (Label Bas Carbone en France, Woodland Carbon Code en Grande-Bretagne, Fondo de Carbono – FES-CO₂ en Espagne, etc.), ou autres [2].
- Soit aucune méthodologie officielle n'existe. Dans ce cas, l'organisme tiers peut développer sa propre méthodologie de calcul, à condition :
 - o Qu'elle soit transparente et argumentée
 - o Que le scénario de référence soit très explicite, de manière à faire apparaître la distinction entre « émissions réellement réduites » et « émissions en moindre augmentation » et de la reporter explicitement

Exemple 1 : l'entreprise Gamma est spécialisée dans l'amélioration de l'efficacité énergétique des chaudières de réseaux de chaleur. L'organisme tiers chargé du calcul des émissions évitées remarque qu'une méthodologie pour le calcul des gains carbone des chaudières a été développée dans le cadre du Clean Development Mechanism. Elle s'adosse donc à la méthode AM0044 du CDM Booklet pour justifier la robustesse de son calcul d'émissions évitées.

Exemple 2 : l'entreprise Alpha commercialise des réfrigérateurs reconditionnés. Elle n'a pas la possibilité de labelliser ses émissions évitées car aucun standard carbone national ou international ne correspond à ce projet. Son activité est rentable, donc elle ne peut pas justifier de l'additionnalité d'un financement externe. Elle développe donc avec un bureau d'études une méthodologie ad hoc dans laquelle elle distingue bien les émissions « réellement réduites » grâce à la vente de ses produits (achat par des clients remplaçant un réfrigérateur mis hors service) et les émissions « en moindre augmentation » (achat par des clients achetant un réfrigérateur neuf qui ne remplace aucun appareil mis hors service). Les émissions évitées ainsi calculées sont reportées dans la catégorie « Émissions évitées validées ».

	Cas 1	Cas 2
Émissions évitées certifiées, additionnelles	Émissions évitées ayant fait l'objet d'une certification carbone	
Émissions évitées certifiées, non additionnelles	Émissions évitées qui auraient pu faire l'objet d'une certification carbone s'il y avait eu additionnalité financière	Émissions évitées certifiées par un label spécial qui ne requiert pas d'additionnalité (et donc non monétisables)
Émissions évitées validées	Émissions évitées calculées par une tierce partie suivant une méthodologie officielle	Émissions évitées calculées par une tierce partie selon une méthodologie transparente faisant la différence entre « réduction réelle » et « moindre augmentation ».

Note : La mise à jour de l'ISO 14069 embarque une définition des émissions évitées par les produits et services vendus. Un groupe de travail spécifique aux émissions évitées existe par ailleurs au sein de l'ISO.

[1] ADEME, Émissions évitées, de quoi parle-t-on ? (2020)

[2] Pour une liste plus complète des labels carbone européens, voir Gabriella Cevallos, Julia Grimault, Valentin Bellassen, Domestic carbon standards in Europe. Overview and perspectives, I4CE (2019)



Y a-t-il un risque de double-compte entre le scope 3 du Pilier A « Émissions de GES » et les émissions évitées par les produits du Pilier B « Réduire les émissions des autres » ?

Le Pilier A et le Pilier B ne quantifient pas la même chose. Le Pilier A cherche à suivre annuellement les émissions absolues d'une organisation ; le Pilier B cherche à tracer l'ensemble des émissions évitées déclenchées par l'entreprise, qu'il s'agisse d'une commercialisation de produit ou service, ou d'un financement. Une entreprise peut néanmoins être doublement gagnante dans certains cas. Par exemple :

- S'il est possible de montrer que la solution vient remplacer une utilisation plus carbonée chez le client, alors la réduction de l'empreinte du client est inscrite dans le compte B ;
- Si par ailleurs cette commercialisation vient remplacer la vente de produits plus carbonés dans le portefeuille de produits de l'organisation, alors son poste « scope 3 – émissions des produits vendus » du compte A s'en trouvera lui aussi réduit à ventes constantes en unités physiques.

Une entreprise peut donc bénéficier d'un double effet positif. Bien que le même phénomène soit vu positivement de deux manières différentes, il ne s'agit néanmoins pas d'un double compte car il s'agit de deux grandeurs différentes (émissions de scope 3 d'une part, émissions évitées par les produits d'autre part).

Exemple : Le constructeur automobile Alpha vend 100 véhicules thermiques (VT) et aucun véhicule électrique (VE) à l'année N.

Si à l'année N+1 :

- ♦ Alpha vend toujours autant de VT, ainsi que 10 VE
 - Son compte A **augmente** car l'électricité produite (aux 2/3 au charbon et au gaz sur Terre) pour alimenter les 10 VE, et les émissions de production
 - des batteries, viennent en supplément de l'empreinte des 100 VTSon compte B (contribution à la réduction) :
 - **augmente** si les 10 VE viennent remplacer un usage de mobilité plus carboné chez les clients (très dépendant du contenu carbone de l'électricité dans le pays d'utilisation du VE)
 - **vaut zéro** si les 10 VE viennent remplacer un usage autant ou moins carboné (marche, transports en commun, VE de plus petite taille, etc.) ou s'ajoutent au parc thermique en circulation (sans effet de remplacement).
- ♦ Alpha passe de 100 à 90 VT et vend 10 VE en France :
 - Son compte A **diminue** car l'empreinte en ACV d'un VE en France est plus faible que celle d'un VT de même puissance ;
 - Son compte B (contribution à la réduction) :
 - **augmente** si les 10 VE viennent remplacer un usage de mobilité plus carboné
 - **vaut zéro** si les 10 VE s'ajoutent au parc existant, ou remplacent un VE identique ou plus petit.

2. Hors de la chaîne de valeur

L'organisation peut contribuer aux objectifs de l'Accord de Paris en finançant des projets additionnels hors de sa chaîne de valeur.

Premier cas : financements de projets carbone certifiés

Le premier cas de figure est le plus classique : une organisation souhaitant soutenir la transition net zéro carbone au-delà de sa chaîne de valeur choisit de financer un projet de réduction d'émissions en recourant à l'achat de « crédits carbone » sur le marché volontaire (VCM) et à leur mise en retraite. Ces crédits carbone sont une preuve tangible de la robustesse du projet carbone, et de la réalité de la contribution financière aux objectifs de l'Accord de Paris. Comme évoqué plus haut, ils ne permettent pas à l'organisation de revendiquer la « possession » de la réduction, mais seulement son financement.

Les certifications peuvent émaner de labels volontaires internationaux (Gold Standard [1], Verra [2], Plan Vivo [3], etc.) ou nationaux (Label Bas Carbone [4], FES-CO₂ [5], Woodland Carbon Code [6], etc.).

L'utilisation de crédits Kyoto (CER) issus du Mécanisme de développement propre [7] à des fins de contribution financière des acteurs privés pour la transition net zéro carbone est actuellement au cœur des négociations sur les règles d'application de l'Article 6 de l'Accord de Paris [8], et est considérée par certains observateurs comme potentiellement contre-productive [9][10], notamment en raison du caractère non-additionnel des projets financés par ce biais [11].

Exemple : L'entreprise Alpha, une foncière, décide de contribuer à l'objectif français de neutralité carbone en achetant des crédits labellisés « Bas Carbone » (LBC) issus de projets de rénovation thermique des bâtiments. Elle inscrit cette contribution dans la catégorie « Financement de projets carbone certifiés ».

Cas 2 : financement de projets carbone validés

Dans ce cas de figure, l'organisation choisit de soutenir financièrement des projets bas-carbone qui n'ont pas spécifiquement fait l'objet d'une labellisation officielle par un standard existant, mais dont la robustesse a été contrôlée par un organisme tiers selon une méthodologie reconnue.

Plusieurs cas peuvent se présenter :

1. Achat d'« unités de réductions d'émissions » émanant d'un projet non certifié par un standard, mais calculées et validées par une tierce partie selon une méthodologie existante reconnue.

Exemple : un projet de foyers améliorés est reconnu par un auditeur tiers, suivant une méthodologie rigoureuse et officielle, comme évitant des émissions. Des unités de réduction d'émissions non labellisés sont émis, achetés par l'entreprise Alpha, et mis à la retraite.

[1] <https://www.goldstandard.org/>

[2] <https://verra.org/>

[3] <https://www.planvivo.org/>

[4] <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/label-bas-carbone>

[5] <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/fondo-carbono/>

[6] <https://www.woodlandcarboncode.org.uk/>

[7] <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/mechanisms-under-the-kyoto-protocol/the-clean-development-mechanism>

[8] Voir les notes d'analyse du think tank français I4CE (Institute for Climate Economics) : https://www.i4ce.org/go_project/cooperation-internationale-laccord-de-paris-examen-de-larticle-6/

[9] Voir l'analyse de l'ONG allemande Carbon Market Watch, Carbon Markets 101. The ultimate guide to global offsetting Mechanisms (2019) <https://carbonmarketwatch.org/publications/carbon-markets-101-the-ultimate-guide-to-global-offsetting-mechanisms/>

[10] Voir l'analyse de l'Öko Institute : How additional is the Clean Development Mechanism? (2016)

https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/ets/docs/clean_dev_mechanism_en.pdf

[11] Pauline Lacour, « La Chine, principale bénéficiaire du mécanisme pour un développement propre (MDP) », Mondes en développement 2018/1 (n° 181), p. 165-180.

2. Financement direct de projets carbone dont les réductions ont été calculées et validées par une tierce partie selon une méthodologie existante reconnue. Une allocation des émissions évitées devra être faite (voir la partie « Comment compter ? » plus bas). Par ailleurs, l'articulation entre « le monde du financement de projets » (financement direct) et le « monde de la finance carbone » (financement sous la forme d'émissions de crédits) n'est pas immédiate et doit être discutée plus en détail (voir la partie C. Questions ouvertes - **Sujet 3 : Statut du financement direct de projets de réduction d'émissions**).

Exemple : l'entreprise Alpha investit directement dans un projet de réduction d'émissions validé par un auditeur externe selon une méthodologie officielle. Il revendique annuellement une partie des émissions évitées totales en fonction d'une clé d'allocation à définir, par exemple au pro-rata de son financement.

3. Souscription à des contrats d'énergie (électricité, biogaz, chaleur...) moins carbonés que le mix pays, qui, non valorisables directement dans le scope 2 des entreprises en « location-based » [1], induisent – à condition que le financement soit additionnel – une décarbonation du mix électrique du territoire qu'il est possible de quantifier.

Exemple : l'entreprise Alpha décide de se sourcer en électricité bas carbone. Elle souscrit un contrat « PPA virtuel » avec un fournisseur d'électricité, qui déclenche la construction d'une capacité additionnelle bas-carbone dans le pays d'implantation. Comme aucun lien physique n'existe entre le site de production et le site d'Alpha, l'électricité ne peut être comptée à zéro dans le scope 2 compté en « location-based » ; Alpha reporte donc ses émissions scope 2 en fonction du mix du pays. En revanche, Alpha peut revendiquer le fait d'avoir contribué à la décarbonation globale du mix du pays via la construction de cette centrale. Elle fait appel à un auditeur externe pour calculer (suivant une méthodologie officielle) les émissions que permet d'éviter cette nouvelle capacité à l'échelle du pays.

4. Achats d'obligations vertes (green bonds), à condition qu'il soit possible de quantifier exactement les émissions réduites par chaque euro d'obligation grâce à une méthodologie transparente et reconnue.

Exemple : l'entreprise Alpha achète des obligations vertes émises par un groupe ferroviaire, qui a au préalable fait évaluer la tonne de CO₂ évitée par chaque euro d'obligation par un tiers indépendant, suivant une méthodologie officielle et reconnue.

5. Achats de certificats d'économie d'énergie (CEE), à condition que ces économies aillent au-delà de la réglementation et que la conversion des kWh Cumac en tCO₂e soit faite via une méthodologie transparente et reconnue.

Exemple : l'entreprise Alpha achète des CEE issus de projets d'optimisation de chaudières et les fait traduire par un auditeur externe en tCO₂ évitées.

Financement d'émissions évitées <u>hors de la chaîne de valeur</u>	Émissions évitées certifiées	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	Cas 5
	Émissions évitées validées	Achats « d'Unités de Réduction d'Émissions » labellisées	Achats « d'Unités de Réduction d'Émissions » non labellisées	Financement direct de projets bas-carbone	Souscription à des contrats d'électricité bas-carbone	Achat d'obligations vertes

[1] NZI conseille de reporter le scope 2 (pilier A, voir plus haut) suivant la règle « location-based » (où facteur d'émission de l'électricité utilisé est la moyenne du réseau de la zone d'implantation de l'entreprise), qui interdit de compter l'achat d'énergie bas carbone à zéro dans les émissions de scope 2. Néanmoins, l'achat d'énergie décarbonée (sous forme de corporate Power Purchase Agreement ou de garanties d'origine) peut, sous certaines conditions (en pratique que l'argent obtenu soit différenciant dans la décision de construire une nouvelle installation qui va remplacer une installation existante plus carbonée, ce qui est rarement le cas), déclencher une baisse des émissions du système électrique national ou dans un pays limitrophe. Ce financement peut donc être vu comme des émissions évitées hors de la chaîne de valeur. Si cependant l'entreprise souhaite reporter son scope 2 en « Market-based » (où le facteur d'émission de l'électricité utilisé est celui du fournisseur contractuel) dans le Pilier A, elle ne pourra pas à la fois retrancher l'électricité bas carbone de son scope 2 et revendiquer des émissions évitées dans le Pilier B. Pour les définitions du location-based et du market-based, se référer au GHG Protocol.



Cas particulier des projets financés à l'intérieur de la chaîne de valeur (« interventions »)

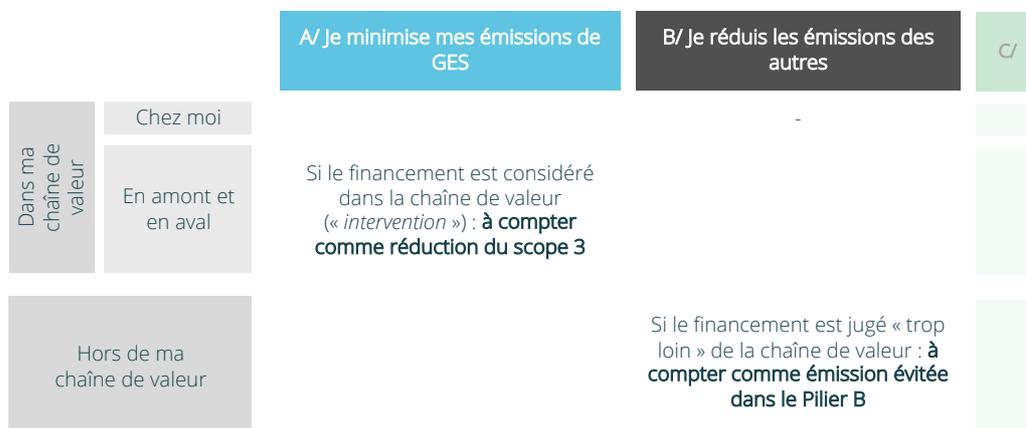
Si le financement de la réduction a lieu « loin de l'organisation », alors la réduction doit être comptabilisée dans le compte B « Émissions évitées hors de la chaîne de valeur ». Mais dans le cas où l'entreprise intervient directement au sein de la chaîne de valeur pour financer un projet de réduction d'émissions, le résultat n'est pas immédiat.

→ **Si le projet de réduction se situe chez le fournisseur d'une organisation** (ou du moins dans le même marché de production (« supply-shed »[1]) que le fournisseur), alors la réduction d'émissions permise par ce projet **peut directement être retranchée du scope 3 amont du bilan carbone de l'organisation, dans le Pilier A**. Une guidance spécifique du Gold Standard, en partenariat avec Climate KIC, CDP, Danone, Mars, Livelihoods Fund, WWF et WRI, a été développée et établit des règles de reporting spécifiques[2]. Elle a été soumise à consultation en juin 2018.

Exemple : L'entreprise de cosmétiques Alpha finance des foyers améliorés chez son fournisseur de beurre de karité au Burkina Faso. Les émissions réduites calculées ont pour effet direct de diminuer la partie du scope 3 qui concerne les « Achats », dans le pilier A.

→ **Si le projet se situe chez un acteur « trop loin » de la chaîne de valeur, la réduction devra être comptée dans le compte B.**

Exemple : L'entreprise Alpha, positionnée sur le marché du café en dosettes, finance un projet de réduction d'émissions chez un producteur de café qui ne fait pas partie de ses fournisseurs et est considéré comme trop loin du marché d'approvisionnement. Il compte alors le gain carbone de son financement comme une émission évitée financée hors de sa chaîne de valeur.



[1] Voir la consultation "Value chain (scope 3) interventions - GHG Accounting & Reporting Guidance" (2018). « **Supply-shed: The concept of supply-shed is introduced to cater for situations where a company may not be able to directly trace sourcing to a specific supplier but it is known that sourcing comes from the group of suppliers** »
 [2] **Ibid.** https://www.goldstandard.org/sites/default/files/documents/2018_06_scope_3_guidance_consultation.pdf

Comment compter ?

Une fois identifiées l'ensemble des catégories d'émissions évitées pouvant prétendre au statut de « contribution à la réduction des émissions » (produits et services vendus, financement hors chaîne de valeur, ainsi que les différentes nuances entre « certifié » et « validé »), deux questions restent à être traitées :

- Doit-on prévoir une allocation des émissions évitées le long de la chaîne de valeur pour certaines catégories ?
- Doit-on établir une hiérarchie entre les différentes catégories, et si oui laquelle ?

Allocation des émissions évitées

Dans le cas des émissions évitées certifiées (commercialisation de produits certifiés bas carbone, achat de réductions d'émissions certifiées), la méthodologie utilisée doit déjà faire figurer des critères d'allocation.

Exemple : le financement par une entreprise d'une unité de réduction d'émission labellisée « Bas Carbone » correspond à exactement une tonne de CO₂ évitée selon les méthodologies de calcul du label. Par son achat, l'entreprise peut donc immédiatement revendiquer une contribution d'1 tCO₂ évitée via son financement.

Dans d'autres cas, il est nécessaire de procéder « manuellement » à une allocation.

- Dans le cas du **financement direct** de projets bas carbone, l'organisation doit pouvoir revendiquer une quantité d'émissions évitées à hauteur de sa contribution financière sur l'ensemble du coût du projet.

Exemple : une entreprise prend une participation financière de 10% dans un projet carbone qui évite 100 tCO₂/an. Quelle contribution peut-elle revendiquer ?

- Dans le cas d'une **commercialisation de solution bas carbone**, Il est raisonnable de passer par une clé d'allocation afin de s'attribuer une partie seulement du gain, de la même manière que le calcul des émissions sur certains postes du scope 3 du bilan carbone.

Exemple : une entreprise commercialise des sièges de véhicules électriques. Peut-elle revendiquer une partie des émissions évitées que déclenchera le véhicule pendant sa phase d'usage ?

Des règles possibles sont les suivantes :

- Dans le cas d'un financement direct, **au pro rata de la part financière**, ou toute autre réponse cohérente avec la résolution de la question du dialogue entre le monde du financement de projets et le monde de la finance carbone (voir la partie C. Questions ouvertes - *Sujet 3 : Statut du financement direct de projets de réduction d'émissions*)
- Dans le cas d'une commercialisation de produit :
 - À **100%** s'il est le producteur principal du produit
 - Au pro-rata de sa « part » dans la conception du produit**, avec une clé de répartition qui dépend des cas de figure. On peut utiliser :
 - la **valeur ajoutée** (auquel cas les émissions évitées correspondent à la valeur ajoutée de l'organisation dans l'ensemble de la valeur ajoutée de la chaîne de fabrication du produit) ;
 - la **masse** (auquel cas les émissions évitées correspondent au poids du composant fabriqué par l'organisation dans la masse totale du produit, ce qui peut par exemple être pertinent pour une voiture) ;
 - la **surface** ;
 - ou encore **tout autre indicateur pertinent selon le cas de figure.**

Les méthodes d'allocation peuvent s'inspirer de la guidance du scope 3 du GHG Protocol [1] ou de l'ISO 14064/14069.

[1] <http://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>

Hiérarchie entre catégories

Certaines catégories d'émissions évitées sont plus robustes et fiables que d'autres. Si l'idée finale est de maximiser les émissions évitées hors et dans la chaîne de valeur, il faut s'interroger sur une pondération entre les différentes « qualités » d'émissions évitées, afin d'encourager les organisations à viser systématiquement le niveau de robustesse le plus élevé et ainsi éviter que des émissions évitées calculées de manière moyennement robustes (vérification par un tiers sans certification) aient le même poids que des émissions évitées plus fiables (certification carbone).

Le tableau ci-dessous propose une hiérarchie effectuée dans cet esprit.

Catégorie	Type d'émission évitée (E _x)	Robustesse du calcul	Rabais à appliquer (R _x)	Total consolidé
EE _{produits} : Émissions évitées par les produits et services vendus	EE ₁ : Émissions évitées certifiées, additionnelles	Optimale	Pas de rabais	EE _{produits} = EE ₁ + EE ₂ *R ₂ + EE ₃ *R ₃
	EE ₂ : Émissions évitées certifiées, non additionnelles	Forte	Oui (R ₂). Rabais faible.	
	EE ₃ : Émissions évitées validées	Moyenne à faible	Oui (R ₃). Rabais moyen à élevé	
EE _{fin} : Émissions évitées hors de la chaîne de valeur	EE ₄ : Émissions évitées certifiées	Optimale	Pas de rabais	EE _{fin} = EE ₄ + EE ₅ *R ₅
	EE ₅ : Émissions évitées validées	Moyenne à faible	Oui (R ₅). Rabais faible à élevé	

Exemple : l'entreprise Alpha commercialise un produit évitant des émissions chez ses clients. Un organisme tiers a calculé selon une méthodologie reconnue que ce montant s'élevait à 1 000 tCO₂/an. Par ailleurs, Alpha achète chaque année 100 crédits carbone.

Dans le référentiel NZI, Alpha applique donc aux 1 000 tCO₂/an d'émissions évitées par ses produits (catégorie EE₃ : émissions évitées validées) un rabais R₃ à déterminer (disons -80% dans cet exemple), car la fiabilité du calcul est jugée faible. Elle n'applique aucun rabais aux tonnes achetées sous forme de crédits, car la labellisation garantit une qualité maximale.

Au total, Alpha reporte 200 tCO₂/an d'émissions évitées dans la catégorie « émissions évitées dans la chaîne de valeur » (1000 tCO₂ d'émissions évitées * (1 - 80% de rabais)), et 100 tCO₂/an d'émissions évitées dans « émissions évitées hors de la chaîne de valeur (100 tCO₂ de crédits* (1 - 0% de rabais)).

Comment fixer des objectifs ?

De la même manière qu'une entreprise se fixe un objectif de décarbonation dans le temps compatible avec une trajectoire 1.5°C (voir Pilier A), Net Zero Initiative invite les organisations à se fixer des trajectoires d'augmentation de leurs contributions aux émissions évitées, hors et dans la chaîne de valeur.

Mais quel est le bon niveau de « contributions à la décarbonation » pour une organisation, compatible avec l'objectif net zéro global ?

Pour répondre à cette question, nous pouvons invoquer plusieurs pistes, développées ci-dessous :

- S'inspirer de la définition des labels et protocoles de « neutralité » existants, bien qu'ils définissent la « neutralité carbone » des organisations sur un tout autre paradigme (état statique atteignable grâce à la compensation, aucun lien avec le net zero global revendiqué, etc.) ;
- S'inspirer de la définition du « *corporate net zero* » en cours d'élaboration par le Science-based Targets Initiative ;
- Explorer d'autres manières radicalement différentes d'envisager la question.

Le standard **PAS 2060** et **The Carbon Neutral Protocol**

Ces deux standards, portés respectivement par la British Standard Institution (BSI) et par le groupe américain privé Natural Capital Partners, sont basés sur l'idée qu'une organisation puisse atteindre sa « neutralité carbone » en « compensant » ses émissions sur un périmètre arbitrairement défini par l'entreprise, après avoir réduit ses émissions à un niveau auto-déclaratif sur un laps de temps arbitraire [1].

Ces protocoles ne s'expriment pas sur la question des émissions évitées par les produits et services. Par ailleurs, ils ne font pas la distinction entre crédits de réduction d'émissions et crédits de séquestration carbone.

Dit autrement, en utilisant notre vocabulaire, ces protocoles :

- **Contributions aux émissions évitées dans la chaîne de valeur** : Ne disent rien sur le niveau annuel d'émissions évitées par les solutions bas carbone à atteindre
- **Contributions aux émissions évitées hors de la chaîne de valeur** : Fixent uniquement un niveau de contribution de financement des réductions « certifiées » égale à la quantité d'émissions du Pilier A (ou, plus généralement, d'un périmètre arbitrairement petit d'émissions du Pilier A). Ce dimensionnement est « auto-centré » et n'est pas le reflet du niveau de juste contribution d'une organisation à la transition globale.



Il est difficile pour Net Zero Initiative de s'inspirer de ces protocoles pour définir les « justes » niveaux de contribution aux émissions évitées pour les entreprises.

Science-based Targets Initiative : ***Towards a science-based approach to net-zero in the corporate sector***

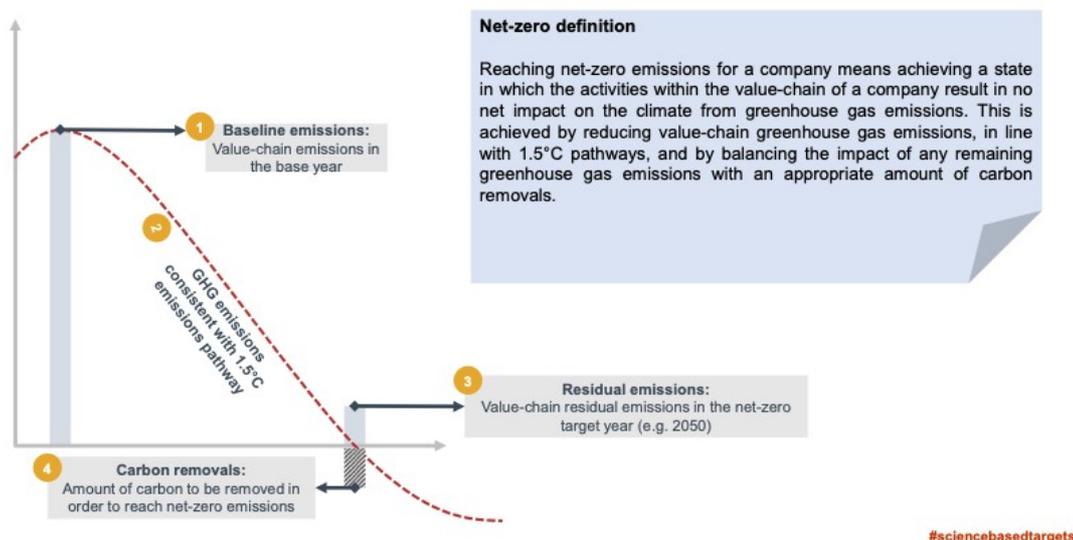
En novembre 2019, le Science-based Targets Initiative a soumis à consultation publique une proposition de définition du « net zéro » corporate [2]. Après une description des différents instruments utilisés par les entreprises pour leurs revendications de neutralité (décarbonation des activités, achat de crédits de séquestration, développement des puits dans la chaîne de valeur, émissions évitées par les produits et services vendus, achat de crédits de réduction d'émissions) et la robustesse de chacun d'eux, le SBTI propose une définition de la neutralité carbone :

« Pour une entreprise, atteindre le zéro émission nette signifie atteindre un état dans lequel les activités à l'intérieur de la chaîne de valeur d'une entreprise n'ont aucun impact net sur le climat. Cet état est atteint en réduisant les émissions de GES de la chaîne de valeur au rythme requis par la trajectoire 1,5°C, et en équilibrant l'impact des émissions résiduelles avec une quantité appropriée de puits de carbone ».

[1] <https://www.carbonneutral.com/the-carbonneutral-protocol>_et <https://www.bsigroup.com/fr-FR/PAS-2060-Neutralite-carbone/>

[2] Science-based Targets Initiative, ***Towards a science-based approach to climate neutrality in the corporate sector*** (2019)

Towards net-zero | Definition



Le SBTi semble donc s'orienter vers la possibilité de faire un claim de « net zéro émissions » à l'échelle d'une entreprise si et seulement si :

- L'entreprise prouve qu'elle est sur une trajectoire 1,5°C
- L'entreprise « équilibre » ses émissions dans la chaîne de valeur avec ses absorptions dans la chaîne de valeur. La prise en compte ou non de financements d'absorptions hors de la chaîne de valeur (achats de crédits carbone) n'est pas encore tranchée.

À ce stade, il n'est pas clair si l'entreprise doit attendre 2050 avant de pouvoir revendiquer son état de « net zéro », ou si elle peut le revendiquer avant 2050 (et dans ce cas, il n'est pas clair non plus de savoir comment une entreprise peut revendiquer un **état** statique de neutralité alors que le prérequis est d'être sur une **trajectoire** dynamique de réduction).

En tout cas, le SBTi semble exclure de cette définition du net zéro corporate toute « contribution à la décarbonation des autres » (Pilier B), qu'il s'agisse d'émissions évitées par les solutions vendues, ou par le financement de projets de réduction hors de la chaîne de valeur.



L'approche « science-based » du SBTi ne peut servir d'inspiration à la fixation d'objectifs sur le Pilier B.

Pistes proposées par Net Zero Initiative

Cette partie est la reproduction du *Sujet 1 - Définition de trajectoires sur le compte B* et s'inspire du *Sujet 3 - Statut du financement direct de projets de réduction d'émissions* de la Partie C. « Questions ouvertes ».

Quel est, pour une organisation, le « juste niveau » de contribution à la réduction des émissions chez les autres ?

Net Zero Initiative propose de discuter des options suivantes, qui à ce stade ne sont pas toutes des recommandations mais **des possibilités à éliminer au fur et à mesure de travaux futurs**. Cette liste est par ailleurs **non exhaustive**.

Net Zero Initiative propose d'envisager les options suivantes.

Pour la quantité d'émissions évitées par les produits :

- **Option 1** : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible, et se comparer aux autres acteurs du secteur de manière à créer une « compétition vertueuse »
- **Option 2** : Fixer un niveau d'émissions évitées égal à x fois les émissions des scopes 1+2+3 sur la chaîne de valeur
- **Option 3** : Fixer un objectif de croissance de cette quantité

Pour la quantité d'émissions évitées par le financement hors de la chaîne de valeur :

Option 1 : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible, et se comparer aux autres acteurs du secteur de manière à créer une « compétition vertueuse »

Option 2 : Fixer un niveau d'émissions évitées égal à x fois les émissions des scopes 1+2+3 sur la chaîne de valeur, x étant égal ou supérieur à 1

Option 3 : Fixer un niveau d'émissions évitées égal aux émissions des scopes 1+2+3 sur la chaîne de valeur excédant le niveau d'émissions résiduel prévu en 2050 d'après la trajectoire fixée dans le pilier A

Option 4 : Fixer un niveau d'émissions évitées compatibles avec une trajectoire normative, qu'elle soit locale, nationale, ou mondiale. Chaque entreprise se verrait alors assigner, en fonction de son secteur et selon des règles d'allocation à définir [1] une quantité d'émissions évitées à financer annuellement pour être en cohérence avec la quantité d'émissions évitées qu'il est nécessaire de développer selon les scénarios compatibles 2°C/1,5°C.

Option 5 : Fixer un montant du financement égal à la traduction en euros des émissions des scopes 1+2+3, via un prix à la tonne de CO₂ croissant dans le temps.

Option 6 : Fixer un montant du financement en fonction du *finance gap* [2] à combler à l'année N : l'entreprise se voit attribuer une part de l'effort financier au prorata du poids de son chiffre d'affaires dans le PIB mondial, via une clé d'allocation à définir.

	PAS 2060, Carbon Neutral Protocol	SBTi : Corporate Net Zero	Pises Net Zero Initiative
Objectif d'émissions évitées par les produits et services	Aucun	Aucun	Option 1 : Pas d'objectif : aussi grandes que possible Option 2 : Égales à x fois les émissions scope 1+2+3 Option 3 : Fixer un objectif de croissance de cette quantité
Objectif d'émissions évitées par financement hors de la chaîne de valeur	Équivalent au volume d'émissions du périmètre de définition de la « neutralité », tout ou partie du scope 1+2+3. Uniquement via l'achat de crédits carbone (sans distinction entre émissions évitées et négatives)	Aucun (seuls les puits de carbone sont considérés)	Option 1 : Pas d'objectif : aussi grandes que possible Option 2 : Égales à x fois les émissions scope 1+2+3 Option 3 : Égales aux émissions scope 1+2+3 excédant la valeur des émissions résiduelles en 2050 Option 4 : Au pro rata d'une trajectoire normative d'émissions évitées à développer sur un territoire donné Option 5 : Montant du financement égal à la traduction en euros des émissions scope 1+2+3, via un prix à la tonne de CO ₂ croissant dans le temps Option 6 : Montant du financement en fonction du <i>finance gap</i> à combler à l'année N, au prorata du poids du CA de l'organisation dans le PIB mondial

[1] Idem.

[2] Finance gap : capital financier requis pour respecter et excéder les engagements nationaux.

Comment piloter ?

Aucune instance de pilotage de la performance des organisations vis-à-vis de leurs contributions aux émissions évitées dans et hors de leur chaîne de valeur (Pilier B) n'existe à ce stade.

Or, l'équivalent existe bel et bien pour le Pilier A (voir la partie « Comment fixer des objectifs ? » du chapitre « Pilier A » plus haut). Une entreprise qui se fixe un objectif de décarbonation compatible avec une trajectoire 1.5°C (ce qui, rappelons-le, signifie avoir une activité compatible avec une réduction globale des émissions de 3% à 7% par an dans le monde) cherche ensuite à mettre en œuvre une stratégie cohérente avec cet objectif d'une part, et piloter efficacement sa performance dans le temps pour vérifier la bonne atteinte des objectifs qu'elle s'est fixée d'autre part. C'est dans une certaine mesure la raison d'être de l'initiative ACT portée par CDP et l'ADEME.

Net Zero Initiative propose d'examiner la question de la création d'une instance de pilotage de la performance des organisations sur leur Pilier B.

Résumé

Le Pilier B « Réduire les émissions des autres » s'appuie sur une diversité de référentiels déjà existants pour la mesure, et appelle à la création de nouvelles instances pour la fixation d'objectifs et le pilotage dynamique de la performance.



3. Pilier C : Augmenter les puits de carbone



Présentation

Les scénarios climatiques aboutissant à une neutralité carbone à la moitié du siècle requièrent un développement plus ou moins important des puits de carbone mondiaux, effort à amorcer le plus vite possible (voir Partie 1). Dans ces scénarios, le développement des puits à des niveaux suffisants est une condition nécessaire de succès de l'atteinte de la neutralité carbone, et doivent être considérés **en addition, et non en substitution, des efforts de réduction des émissions**. Pour cette raison, établir une comptabilité séparée des émissions négatives (tant à l'échelle mondiale qu'à l'échelle des organisations) semble être un prérequis nécessaire au bon suivi de l'ambition climat des États et des organisations (McLaren et al., 2019).

Ces « émissions négatives » représentent un flux absolu, réel, de carbone retiré de l'atmosphère.

Dans la logique du référentiel Net Zero Initiative, toutes les contributions des entreprises au développement des puits de carbone, quel que soit leur secteur d'activité, doivent être identifiées et quantifiées.

Ces efforts peuvent être de plusieurs types :

- **Développement de puits de carbone « directs »**, c'est-à-dire des actifs séquestrateurs nets de carbone possédés directement par l'organisation
- **Développement de puits de carbone dans la chaîne de valeur**, notamment chez les fournisseurs ou grâce aux produits vendus par l'organisation
- **Financement de puits de carbone à l'extérieur de la chaîne de valeur**

Que compter ?

		A/	B/	C/ Je développe les puits de carbone
Dans ma chaîne de valeur	Chez moi			Absorptions directes
	En amont et en aval			Absorptions indirectes, à l'intérieur de ma chaîne de valeur : <ul style="list-style-type: none">• Chez mes fournisseurs• Par mes produits et services• ...
	Hors de ma chaîne de valeur			Absorptions par financement de projets de séquestration carbone

1. Dans la chaîne de valeur

Compter correctement, et de manière exhaustive, les absorptions de carbone ayant lieu dans la chaîne de valeur de l'entreprise est crucial pour piloter efficacement la contribution d'une organisation à l'objectif de neutralité carbone mondiale.

Il s'agit de compter annuellement les flux négatifs de carbone :

- **Directs**, c'est-à-dire les puits de carbone directement possédés par l'entreprise. C'est l'équivalent « en négatif » du scope 1 du Pilier A (voir plus haut).

Exemples :

- Carbone absorbé annuellement par les arbres d'une société forestière
- Carbone absorbé annuellement par les techniques de conservation des sols d'un agriculteur
- Carbone absorbé annuellement par la centrale biomasse équipée de CCS (BECCS) d'un énergéticien

- **Indirects**, c'est-à-dire dans la chaîne de valeur de l'organisation

▪ Chez les fournisseurs

Exemple : puits de carbone chez les agriculteurs qui fournissent une société d'agroalimentaire

▪ Par les produits et services vendus

Exemple : absorptions provoquées par l'utilisation d'une solution de BECCS vendue à un énergéticien

▪ Dans les actifs des organisations

Exemple : carbone stocké dans les produits et bâtiments bois des organisations (stock à convertir en « flux annuel » selon des règles à définir)

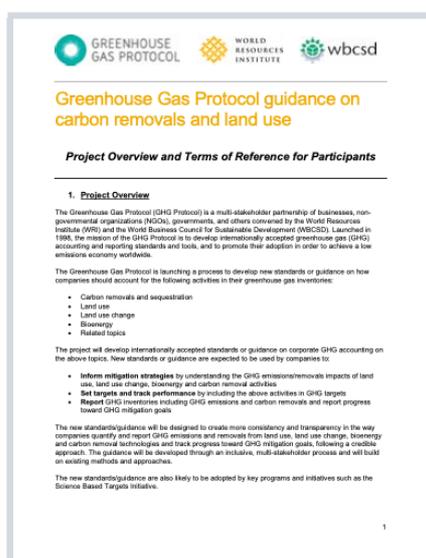
Tandis que la comptabilisation des émissions de GES est aujourd'hui très bien définie via des normes (ISO 14064, Bilan Carbone, GHG Protocol ; voir partie sur le Pilier A), le référentiel robuste de reporting des puits de carbone est encore à construire. L'ISO 14064 parle déjà de « removals » directs et indirects [1]. Le GHG Protocol a lancé début 2020 un projet visant à définir la **guidance** relative à la quantification des puits de carbone au sein de la chaîne de valeur des organisations [2].

[1] <https://www.iso.org/fr/standard/66453.html>

[2] Voir le Project Overview and Terms of Reference du Greenhouse Gas Protocol guidance on carbon removals and land use (2019).

Des clarifications méthodologiques doivent notamment être apportées sur les sujets suivants :

- Distinction entre **flux** (absorptions annuelles) et **stocks** (réservoirs de carbone, produits bois, etc.)
- Distinction entre puits **naturels** (afforestation/reforestation, techniques d'agriculture, etc.) et **technologiques** (BECCS, DACCS, EW)
- Méthodes de comptage
 - des flux
 - des stocks, et conversion éventuelle des stockages de carbone temporaires de carbone en « équivalent flux » [1] pour reconnaître l'absence de forçage radiatif de la molécule de CO₂ pendant une durée donnée
- Périmètre des flux pris en compte, et des émissions associées à la mise en œuvre du projet qui viennent en déduction
- Règles d'allocation sur la chaîne de valeur
- Statut de la fin de vie des produits séquestrant du carbone



Couverture de la présentation du projet de développement d'une méthode de comptabilisation des absorptions de carbone par le GHG Protocol (2019).

2. Hors de la chaîne de valeur

L'organisation peut contribuer aux objectifs de l'Accord de Paris en finançant des projets de séquestration additionnelle de carbone hors de sa chaîne de valeur.

Cas 1 : financement de projets carbone certifiés

Le premier cas de figure est le plus classique : une organisation souhaitant soutenir la transition net zéro carbone au-delà de sa chaîne de valeur choisit de financer un projet de séquestration en recourant à l'achat de « crédits carbone » sur le marché volontaire (VCM) et à leur mise en retraite. Ces crédits carbone sont une preuve tangible de la robustesse du projet carbone, et de la réalité de la contribution financière aux objectifs de l'Accord de Paris. Comme évoqué plus haut, ils ne permettent pas à l'organisation de revendiquer la « possession » de l'absorption (ni une quelconque « compensation », mais seulement son financement.

[1] Voir à ce sujet Fearnside et al., 2000 ; Guest et al., 2012 ; Moura Costa et al., 2009 ainsi que le rapport du groupe d'expertise GE3 « Stockage temporaire du carbone » du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (2019)

Les certifications peuvent émaner de labels volontaires internationaux (Gold Standard [1], Verra [2], Plan Vivo [3], etc.) ou nationaux (Label Bas Carbone [4], FES-CO₂ [5], Woodland Carbon Code [6], etc.). L'utilisation de crédits Kyoto (CER) issus du Mécanisme de développement propre [7] à des fins de contribution financière des acteurs privés pour la transition net zéro carbone est actuellement au cœur des négociations sur les règles d'application de l'Article 6 de l'Accord de Paris [8], et est considérée par certains observateurs comme potentiellement contre-productive [9][10].

Exemple : L'entreprise Alpha, une foncière, décide de contribuer à l'objectif français de neutralité carbone en achetant des crédits labellisés « Bas Carbone » (LBC) issus de projets forestiers français. Elle inscrit cette contribution dans la catégorie « Financement de projets carbone certifiés ».

Cas 2 : financement de projets carbone validés

Dans ce cas de figure, l'organisation choisit de soutenir financièrement des projets de séquestration qui n'ont pas spécifiquement fait l'objet d'une labellisation officielle par un standard existant, mais dont la robustesse a été contrôlée par un organisme tiers selon une méthodologie reconnue.

Plusieurs cas peuvent se présenter (les catégories sont les mêmes que pour le compte B hors chaîne de valeur, *mutatis mutandis*).

1. Achat « d'unités d'absorption de carbone » émanant d'un projet non certifié par un standard, mais calculées et validées par une tierce partie selon une méthodologie existante reconnue

Exemple : un projet de reforestation est reconnu par un auditeur tiers, suivant une méthodologie rigoureuse et officielle, comme absorbant du carbone chaque année. Des Unités non labellisées sont émises, achetés par l'entreprise Alpha, et mises à la retraite.

2. Financement direct de projets carbone dont les absorptions ont été calculées et validées par une tierce partie selon une méthodologie existante reconnue. Une allocation des tonnes séquestrées devra être faite (voir la partie « Comment compter ? » ci-dessous). Par ailleurs, l'articulation entre « le monde du financement de projets » (financement direct) et le « monde de la finance carbone » (financement sous la forme d'émissions de crédits) n'est pas immédiate et doit être discutée plus en détail, de la même manière que pour le Pilier B décrit plus haut (voir le Sujet 3 de la partie « Questions ouvertes »).

Exemple : l'entreprise Alpha investit directement dans un projet d'absorption carbone validé par un auditeur externe selon une méthodologie officielle. Il revendique annuellement des émissions négatives au pro-rata de sa participation dans le coût global de la mise en œuvre du puits.

3. Achats d'obligations vertes (green bonds), à condition qu'il soit possible de quantifier exactement les émissions absorbées par chaque euro d'obligation grâce à une méthodologie transparente et reconnue (si tant est que les climate bonds finançant de la séquestration carbone existent).

Exemple : l'entreprise Alpha achète des obligations vertes émises par un groupe ferroviaire souhaitant développer des haies sur ses voies, et qui a au préalable fait évaluer la tonne de CO₂ absorbée par chaque euro d'obligation par un bureau d'études externe, suivant une méthodologie officielle et reconnue.

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] Voir les notes de la partie équivalente « Que compter ? – Hors de la chaîne de valeur » du Pilier B.

Financement d'émissions évitées hors de la chaîne de valeur		Cas 1	Cas 2	Cas 3
	Émissions évitées certifiées		Achats « d'Unités d'absorption » labellisées	
Émissions évitées validées		Achats « d'Unités d'absorption » non labellisées	Financement direct de projets bas-carbone	Achat d'obligations vertes

Comment compter ?

Une fois identifiées l'ensemble des catégories d'émissions négatives pouvant prétendre au statut de « contribution à l'augmentation des puits », deux questions restent à être traitées :

- Doit-on prévoir une allocation des émissions tout au long de la chaîne de valeur pour certaines catégories d'absorptions d'émissions ?
- Doit-on établir une hiérarchie entre les différentes catégories, et si oui laquelle ?

Allocation des émissions négatives

Une organisation peut revendiquer des émissions négatives :

- Dans le cas d'un financement, au pro rata de la part financière dans le coût total du projet ;
- Dans le cas d'une commercialisation de produit :
 - A 100% s'il est le producteur principal du produit (exemple : une solution de captage et stockage de CO₂ appliquée à une centrale biomasse)
 - Au pro-rata de sa « part » dans la conception du produit avec une clé de répartition qui dépend des cas de figure. On peut utiliser la valeur ajoutée (auquel cas les absorptions correspondent à la valeur ajoutée de l'organisation dans l'ensemble de la valeur ajoutée de la chaîne de fabrication du produit), la masse (auquel cas les émissions négatives correspondent au poids du composant fabriqué par l'organisation dans la masse totale du produit), la surface, ou encore tout autre indicateur pertinent selon le cas de figure.

Les méthodes d'allocation seront un sujet traité dans la guidance à venir du GHG Protocol spécifique aux puits [1].

Hiérarchie entre catégories (hors chaîne de valeur)

Dans le cas des absorptions « provoquées » hors chaîne de valeur par un financement de l'organisation, certaines catégories d'émissions négatives sont plus robustes et fiables que d'autres. Si l'idée finale est de maximiser les tonnes de CO₂ négatives hors de la chaîne de valeur, il faut s'interroger sur une pondération entre les différentes « qualités » d'émissions négatives, afin d'encourager les organisations à viser systématiquement le niveau de robustesse le plus élevé et ainsi éviter que des émissions négatives calculées de manière moyennement robustes (vérification par un tiers sans certification) aient le même poids que des émissions négatives plus fiables (certification carbone). Le tableau ci-dessous propose une hiérarchie effectuée dans cet esprit.

Catégorie	Type d'émissions négatives (N _x)	Robustesse du calcul	Rabais à appliquer (R _x)	Total consolidé
N _{fin} : Émissions négatives hors de la chaîne de valeur	N ₁ : Émissions négatives certifiées	Optimale	Pas de rabais	N _{fin} = N ₁ + N ₂ *R ₂
	N ₂ : Émissions négatives validées	Forte à faible	Oui (R ₂). Rabais faible à élevé	

[1] Voir le Project Overview and Terms of Reference du Greenhouse Gas Protocol guidance on carbon removals and land use (2019).

Exemple : l'entreprise Alpha achète 100 crédits carbone issus de projets de séquestration. Elle investit par ailleurs directement dans un projet non labellisé de séquestration, vérifié par un tiers de confiance, et qui estime la part de séquestration allouée à Alpha à 1000 tCO₂/an.

Dans le référentiel NZI, Alpha applique donc aux 1 000 tCO₂/an d'émissions négatives un rabais R2 à déterminer (disons 50% dans cet exemple), car la fiabilité du calcul est jugée moyenne. Elle n'applique aucun rabais aux tonnes achetées sous forme de crédits, car la labellisation garantit une qualité maximale. Au total, Alpha reporte 600 tCO₂/an d'émissions négatives par an dans la catégorie « émissions négatives hors de la chaîne de valeur » : (1 000 tCO₂ de séquestration * (1 - 50% de rabais)) + (100 tCO₂ de crédits * (1 - 0% de rabais)).

Comment fixer les objectifs ?

Sur les émissions induites (pilier A), Net Zero Initiative invite à se fixer un rythme de décarbonation dans le temps qui soit compatible avec une trajectoire mondiale 1.5°C/2°C. Sur le pilier C, Net Zero Initiative invite les organisations à se fixer des trajectoires d'augmentation de leurs puits, hors et dans la chaîne de valeur.

Mais quel est le bon niveau de « contributions aux puits » pour une organisation, compatible avec l'objectif net zéro global ?

Pour répondre à cette question, nous pouvons invoquer plusieurs pistes, développées ci-dessous :

- S'inspirer de la définition des labels et protocoles de « neutralité » existants, bien qu'ils définissent la « neutralité carbone » des organisations sur un tout autre paradigme (état statique atteignable grâce à la compensation, aucun lien avec le net zero global revendiqué, etc.) ;
- S'inspirer de la définition du « *corporate net zero* » en cours d'élaboration par le Science-based Targets Initiative ;
- Explorer d'autres manières radicalement différentes d'envisager la question.

Le standard **PAS 2060** et **The Carbon Neutral Protocol**

Ces deux standards, portés respectivement par la British Standard Institution (BSI) et par le groupe américain privé Natural Capital Partners, sont basés sur l'idée qu'une organisation puisse atteindre sa « neutralité carbone » en "compensant" ses émissions sur un périmètre arbitrairement défini par l'entreprise, après avoir réduit ses émissions à un niveau qu'elle s'est elle-même fixé, sur un laps de temps arbitraire.

Ces protocoles ne s'expriment pas sur la question des absorptions dans la chaîne de valeur (directes et indirectes).

Par ailleurs, ils ne font pas la distinction entre crédits de réduction d'émissions et crédits de séquestration carbone.

Dit autrement, en utilisant notre vocabulaire, ces protocoles :

- **Puits dans la chaîne de valeur** : Ne disent rien sur le niveau annuel de puits à développer dans la chaîne de valeur
- **Puits hors de la chaîne de valeur** : Fixent uniquement un niveau de contribution de financement des réductions « certifiées » égale à la quantité d'émissions du Pilier A (ou, plus généralement, d'un périmètre arbitrairement petit d'émissions du Pilier A). Ce dimensionnement est « auto-centré » et n'est pas le reflet du niveau de juste contribution d'une organisation à la transition globale.



Il est difficile pour Net Zero Initiative de s'inspirer de ces protocoles pour définir les « justes » niveaux de contribution aux émissions négatives pour les entreprises.

Science-based Targets Initiative : **Towards a science-based approach to net-zero in the corporate sector**

En novembre 2019, le Science-based Targets Initiative a soumis à consultation publique une proposition de définition du « net zéro » corporate [1]. Se référer à la partie B/ Deuxième pilier : Réduire les émissions des autres.

La proposition du SBTi est la suivante : « Pour une entreprise, atteindre le zéro émission nette signifie atteindre un état dans lequel les activités à l'intérieur de la chaîne de valeur d'une entreprise n'ont aucun impact net sur le climat. Cet état est atteint en alignant les émissions de GES de la chaîne de valeur sur une trajectoire 1,5°C, et en équilibrant l'impact des émissions résiduelles avec une quantité appropriée de puits de carbone ».

	Gross GHG emissions (tCO ₂ e/year)	Carbon removals (tCO ₂ /year)	Net GHG emissions (tCO ₂ e/year)
	Annual GHG emissions released into the atmosphere	Net annual CO ₂ removed from the atmosphere and permanently stored	Net annual GHG emissions
(1) Direct emissions			
Scope 1	(A)	(B)	(G) = (A) – (B)
(2) Indirect emissions			
Scope 2	(C)	(D)	(H) = (C) – (D)
Scope 3	(E)	(F)	(I) = (E) – (F)
(3) Total value-chain emissions	(J) = (A) + (C) + (E)	(K) = (B) + (D) + (F)	(L) = (J) – (K)
(4) Removals outside of the value-chain of the company		(M)	
(5) Net balance of emissions and removals			(N) = (L) – (M)

Should removals outside of the value-chain be used to achieve net-zero emissions?

Extrait du webinar Science-based Targets – Towards a science-based approach to net-zero in the corporate sector. Le SBTi semble prendre la direction d'une soustraction possible entre les « Gross GHG emissions » (terme « J ») et les « Carbon removals » (terme « K » pour les puits dans la chaîne de valeur et « M » pour les puits hors de la chaîne de valeur). Il n'est pas encore certain que « K » puisse être compté dans leur définition du « net zéro ».

Le SBTi considère donc à ce stade que le claim de « net zéro carbone » d'une organisation s'évalue à l'aune d'une soustraction entre émissions et absorptions, ces absorptions étant constituées :

- des puits de carbone réels dans sa chaîne de valeur ;
- éventuellement, des achats de crédits carbone issus de projets d'absorption (ce point est en débat).

Le SBTi s'interroge par ailleurs sur les revendications de neutralité que les entreprises ont le droit de formuler ou non en fonction du respect de la trajectoire de réduction 1.5°C.

Cependant, il est surprenant de la part du SBTi de faire le choix d'un objectif corporate de développement des puits qui ne soit pas déduit des scénarios globaux de développement des absorptions de carbone, mais qui soit auto-centré, dimensionné sur les propres émissions de l'entreprise. Paradoxalement, cette approche ne semble pas « science-based ».



L'approche du SBTi pourrait servir d'inspiration pour la fixation d'objectifs sur le pilier C, mais échoue à faire le lien avec le niveau de développement des puits requis à l'échelle mondiale (contrairement aux méthodologies SBT développées sur le pilier A, qui sont bien une déclinaison des scénarios globaux de baisse des émissions).

[1] Science-based Targets Initiative, **Towards a science-based approach to climate neutrality in the corporate sector** (2019)

En résumé :

	PAS 2060 et Carbon Neutral Protocol	SBT Initiative - Corporate Net Zero
Objectif d'émissions négatives à l'intérieur de la chaîne de valeur	Aucun	Aussi grandes que les émissions sur l'ensemble des scopes 1+2+3. Difficultés avec la temporalité (que faire de la trajectoire 1.5°C ?)
Objectif d'émissions négatives hors de la chaîne de valeur	Équivalent au volume d'émissions du périmètre retenu par l'organisation (tout ou partie des scopes 1, 2 et 3). Uniquement via l'achat de crédits carbone (sans distinction entre émissions évitées et négatives)	Inclusion des financements des puits hors chaîne de valeur non confirmée

Pistes proposées par Net Zero Initiative

Cette partie est la reproduction du *Sujet 2 - Définition de trajectoires sur le compte C* et s'inspire du *Sujet 3 - Statut du financement direct de projets de réduction d'émissions* de la Partie C. « Questions ouvertes ».

Quel est, pour une organisation, le « juste niveau » de contribution à l'augmentation des puits de carbone dans le temps ? Net Zero Initiative propose de discuter des options suivantes, qui à ce stade ne sont pas toutes des recommandations mais **des possibilités à éliminer au fur et à mesure de travaux futurs**. Cette liste est par ailleurs **non exhaustive**.

Pour les puits dans la chaîne de valeur :

- **Option 1** : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible, et se comparer aux autres acteurs du secteur de manière à créer une « compétition vertueuse »
- **Option 2** : Fixer un niveau d'émissions négatives égal à x fois les émissions scope 1+2+3 sur la chaîne de valeur (pilier A), x étant égal ou supérieur à 1. La proposition du SBTi sur les claims de « corporate net zero » (voir ci-dessus) fixe x=1.
- **Option 3** : Fixer un niveau d'émissions négatives constant dans le temps, égal au niveau d'émissions résiduelles en 2050 de la trajectoire fixée dans le pilier A.
- **Option 4** : Fixer un niveau d'émissions négatives compatibles avec une trajectoire normative de développement des puits, qu'elle soit locale, nationale, ou mondiale. Chaque entreprise se verrait alors assigner, en fonction de son secteur et selon des règles d'allocation à définir [1] une quantité de puits à développer annuellement pour être en cohérence avec la quantité de puits qu'il est nécessaire de développer selon les scénarios compatibles 2°C/1,5°C.

Pour les puits hors de la chaîne de valeur :

- **Option 1** : Considérer que la quantité de puits hors de la chaîne de valeur est fongible avec les puits dans la chaîne de valeur ; et donc que les puits hors chaîne de valeur peuvent être vus comme des « compléments » en vue d'atteindre les objectifs définis plus haut.
- **Option 2** : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible, et se comparer aux autres acteurs du secteur de manière à créer une « compétition vertueuse »
- **Option 3** : Fixer un montant du financement des puits égal à la traduction en euros des émissions scope 1+2+3, via un prix à la tonne de CO₂ croissant dans le temps.
- **Option 4** : Fixer un niveau d'émissions négatives compatibles avec une trajectoire normative de développement des puits, qu'elle soit locale, nationale, ou mondiale. Chaque entreprise se verrait alors assigner, en fonction de son secteur et selon des règles d'allocation à définir [2] une quantité de puits à développer annuellement pour être en cohérence avec la quantité de puits qu'il est nécessaire de développer selon les scénarios compatibles 2°C/1,5°C.
- **Option 5** : Fixer un montant du financement en fonction du *finance gap* à combler à l'année N : l'entreprise se voit attribuer une part de l'effort financier au prorata du poids de son chiffre d'affaires dans le PIB mondial.

[1] [2] Exemple : au pro-rata de sa part dans les émissions du territoire (« l'entreprise est responsable de x% des émissions du territoire, on lui assigne donc x% de l'effort de développement des puits »), au pro-rata des revenus (« l'entreprise représente x% du PIB national, on lui assigne donc x% de l'effort de développement des puits »), etc.

En résumé :

	PAS 2060, Carbon Neutral Protocol	SBTi Corporate Net Zero	Propositions Net Zero Initiative
Objectif d'émissions négatives à l'intérieur de la chaîne de valeur	Aucun	Aussi grandes que les émissions sur l'ensemble des scopes 1+2+3. Difficultés avec la temporalité (que faire de la trajectoire 1.5°C ?)	<p>Option 1 : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible</p> <p>Option 2 : Fixer un niveau d'émissions négatives égal à x fois les émissions scope 1+2+3 du pilier A</p> <p>Option 3 : Fixer un niveau d'émissions négatives constant dans le temps, égal au niveau d'émissions résiduelles en 2050 de la trajectoire fixée dans le pilier A</p> <p>Option 4 : Fixer un niveau d'émissions négatives compatibles avec une trajectoire normative de développement des puits</p>
Objectif d'émissions négatives hors de la chaîne de valeur	Équivalent au volume d'émissions du périmètre de définition de la « neutralité », tout ou partie des scopes 1+2+3. Uniquement via l'achat de crédits carbone (sans distinction entre émissions évitées et négatives)	Inclusion des financements des puits hors chaîne de valeur non confirmée	<p>Option 1 : Voir ces puits hors chaîne de valeur comme des « compléments » permettant d'atteindre les objectifs définis dans la chaîne de valeur</p> <p>Option 2 : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible, et se comparer aux autres acteurs du secteur de manière à créer une « compétition vertueuse »</p> <p>Option 3 : Fixer un montant du financement des puits égal à la traduction en euros des émissions scope 1+2+3, via un prix à la tonne de CO₂ croissant dans le temps.</p> <p>Option 4 : Fixer un niveau d'émissions négatives compatibles avec une trajectoire normative de développement des puits</p> <p>Option 5 : Fixer un montant du financement en fonction du <i>finance gap</i> à combler à l'année N</p>

Comment piloter ?

Une entreprise qui se fixe un objectif de développement des puits cherche ensuite à mettre en œuvre une stratégie cohérente avec cet objectif d'une part, et piloter efficacement sa performance dans le temps pour vérifier la bonne atteinte des objectifs qu'elle s'est fixée, d'autre part.

Aucune instance de pilotage, contrôle ou notation de la performance des organisations vis-à-vis du développement des puits (Pilier C) n'existe à ce stade.

Net Zero Initiative propose d'examiner la question de la création d'une telle instance. Voir le Sujet 7 : Vers un observatoire de la neutralité ? De la partie « Questions ouvertes ».

Résumé

C/ Je développe les puits de carbone

Compter



Fixer des objectifs



Développement à venir

Piloter/Reporter/Noter



Développement à venir

C/ Synthèse

Compter

COMPTER		A/ Je minimise mes émissions de GES	B/ Je réduis les émissions des autres	C/ J'augmente les puits de carbone
Dans ma chaîne de valeur	Chez moi		<p>À développer</p>	<p>À développer</p>
	En amont et en aval			
Hors de ma chaîne de valeur		-	<p>À développer</p>	<p>À développer</p>

Fixer des objectifs

FIXER DES OBJECTIFS		A/ Je minimise mes émissions de GES	B/ Je réduis les émissions des autres	C/ J'augmente les puits de carbone
Dans ma chaîne de valeur	Chez moi		<p>À développer</p>	<p>À développer</p>
	En amont et en aval			
Hors de ma chaîne de valeur		-		

Piloter/reporter/noter

PILOTER/REPORTER/NOTER		A/ Je minimise mes émissions de GES	B/ Je réduis les émissions des autres	C/ J'augmente les puits de carbone
Dans ma chaîne de valeur	Chez moi		<p>À développer</p>	<p>À développer</p>
	En amont et en aval			
Hors de ma chaîne de valeur		-		

Interprétation de la matrice au regard des définitions existantes de la neutralité

Rappel des catégories considérées : matrice NZI

Leviers à l'échelle d'une organisation		A/ Je réduis mes émissions de GES	B/ Je réduis les émissions des autres	C/ J'augmente les puits de carbone
Indicateur à suivre		Émissions induites	Émissions évitées	Émissions négatives
Unité physique		Flux réel absolu de GES ajoutés dans l'atmosphère	Différentiel d'émissions de GES par rapport à un scénario de référence	Flux réel absolu de CO ₂ sortant de l'atmosphère
Dans ma chaîne de valeur	Chez moi	A ₁ (émissions directes - scope 1)	-	C ₁ (puits directs)
	En amont et en aval	A ₂ (émissions indirectes - scope 2+3)	B ₂ (émissions évitées par produits)	C ₂ (puits indirects)
Hors de ma chaîne de valeur		A ₃ (actifs cédés récemment)	B _{3,1} (certifiées) B _{3,2} (validées)	C _{3,1} (certifiées) C _{3,2} (validées)

Traduction des différentes définitions de la neutralité corporate au regard de la matrice NZI

Définition	Condition à respecter
Décarbonation totale des activités directes de l'entreprise	$A_1 = 0$
Application directe de la définition du "net zéro" planétaire à l'échelle de l'organisation	$A_1 - C_1 = 0$
Définitions du PAS 2060 et du Carbon Neutral Protocol	$(A_1 + A_2) \text{ (sur un périmètre partiel)} - (B_{3,1} + C_{3,1}) = 0$
Proposition de définition du "Corporate Net Zero" du SBTi	<ul style="list-style-type: none"> $A_1 + A_2$ doit être aligné avec une trajectoire 1,5°C et $(A_1 + A_2) - (C_1 + C_2) = 0$ ou $(A_1 + A_2) - (C_1 + C_2 + C_{3,1}) = 0$
Proposition Net Zero Initiative 	Pas de statut de "neutralité carbone" Pilotage dynamique de plusieurs paramètres au cours du temps : <ul style="list-style-type: none"> $A_1 + A_2 + A_3$ doit être aligné avec une trajectoire 1,5°C/2°C B₂ doit être aligné avec une trajectoire à définir B₃ doit être aligné avec une trajectoire à définir C₁ + C₂ doit être aligné avec une trajectoire à définir C₃ doit être aligné avec une trajectoire à définir Potentiellement, création d'un système de grades pour évaluer le degré d'alignement des entreprises sur ces différentes trajectoires

D/ Questions ouvertes

Sujet 1 : Définition de trajectoires sur le compte B

Quel est, pour une organisation, le « juste niveau » de contribution à la réduction d'émissions des autres dans le temps ?

Net Zero Initiative propose de discuter des options suivantes, qui à ce stade ne sont pas toutes des recommandations mais **des possibilités à éliminer au fur et à mesure de travaux futurs**. Cette liste est par ailleurs **non exhaustive**.

Pour la quantité d'émissions évitées par les produits :

- **Option 1** : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible, et se comparer aux autres acteurs du secteur de manière à créer une « compétition vertueuse »
- **Option 2** : Fixer un niveau d'émissions évitées égal à x fois les émissions des scopes 1+2+3 sur la chaîne de valeur, x pouvant être supérieur ou inférieur à 1
- **Option 3** : se fixer un objectif de croissance de cette quantité / Se fixer une trajectoire de substitution de produits émetteurs par des produits moins, voire non-émetteurs

Pour la quantité d'émissions évitées par le financement hors de la chaîne de valeur :

- **Option 1** : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible, et se comparer aux autres acteurs du secteur de manière à créer une « compétition vertueuse »
- **Option 2** : Fixer un niveau d'émissions évitées égal à x fois les émissions des scopes 1+2+3 sur la chaîne de valeur, x pouvant être supérieur ou inférieur à 1
- **Option 3** : Fixer un niveau d'émissions évitées égal aux émissions des scopes 1+2+3 sur la chaîne de valeur excédant le niveau d'émissions résiduel prévu en 2050 d'après la trajectoire fixée dans le pilier A
- **Option 4** : Fixer un niveau d'émissions évitées compatibles avec une trajectoire normative, qu'elle soit locale, nationale, ou mondiale. Chaque entreprise se verrait alors assigner, en fonction de son secteur et selon des règles d'allocation à définir une quantité d'émissions évitées à financer annuellement pour être en cohérence avec la quantité d'émissions évitées qu'il est nécessaire de développer selon les scénarios compatibles 2°C/1,5°C.
- **Option 5** : Fixer un montant du financement égal à la traduction en euros des émissions des scopes 1+2+3, via un prix à la tonne de CO₂ croissant dans le temps.
- **Option 6** : Fixer un montant du financement en fonction du *finance gap* à combler à l'année N : l'entreprise se voit attribuer une part de l'effort financier au prorata du poids de son chiffre d'affaires dans le PIB mondial, via une clé d'allocation à définir.

En résumé :

	Propositions Net Zero Initiative 
Objectif d'émissions évitées par les produits et services	Option 1 : Pas d'objectif : aussi grandes que possible Option 2 : Égales à x fois les émissions scope 1+2+3 Option 3 : Fixer un objectif de croissance de cette quantité
Objectif d'émissions évitées par financement hors de la chaîne de valeur	Option 1 : Pas d'objectif : aussi grandes que possible Option 2 : Égales à x fois les émissions scope 1+2+3 Option 3 : Égales aux émissions scope 1+2+3 excédant la valeur des émissions résiduelles en 2050 Option 4 : Au pro rata d'une trajectoire normative d'émissions évitées à développer sur un territoire donné Option 5 : Montant du financement égal à la traduction en euros des émissions scope 1+2+3, via un prix à la tonne de CO ₂ croissant dans le temps Option 6 : Montant du financement en fonction du <i>finance gap</i> à combler à l'année N, au prorata du poids du CA de l'organisation dans le PIB mondial

[1] Idem.

[2] *Finance gap* : capital financier requis pour respecter et excéder les engagements climat nationaux.

Sujet 2 : Définition de trajectoires sur le compte C

Quel est, pour une organisation, le « juste niveau » de contribution à l'augmentation des puits de carbone dans le temps ?

Net Zero Initiative propose de discuter des options suivantes, qui à ce stade ne sont pas toutes des recommandations mais **des possibilités à éliminer au fur et à mesure de travaux futurs**. Cette liste est par ailleurs **non exhaustive**.

Pour les puits dans la chaîne de valeur :

- **Option 1** : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible, et se comparer aux autres acteurs du secteur de manière à créer une « compétition vertueuse »
- **Option 2** : Fixer un niveau d'émissions négatives égal à x fois les émissions scope 1+2+3 sur la chaîne de valeur (pilier A), x étant inférieur ou supérieur à 1. La proposition du SBTi sur les claims de « corporate net zero » (voir ci-dessus) fixe $x=1$.
- **Option 3** : Fixer un niveau d'émissions négatives constant dans le temps, au plus égal au niveau d'émissions résiduelles en 2050 de la trajectoire fixée dans le pilier A.
- **Option 4** : Fixer un niveau d'émissions négatives compatibles avec une trajectoire normative de développement des puits, qu'elle soit locale, nationale, ou mondiale. Chaque entreprise se verrait alors assigner, en fonction de son secteur et selon des règles d'allocation à définir une quantité de puits à développer annuellement pour être en cohérence avec la quantité de puits qu'il est nécessaire de développer selon les scénarios compatibles 2°C/1,5°C.

Pour les puits hors de la chaîne de valeur :

- **Option 1** : Considérer que la quantité de puits hors de la chaîne de valeur est fongible avec les puits dans la chaîne de valeur ; et donc que les puits hors chaîne de valeur peuvent être vus comme des « compléments » en vue d'atteindre les objectifs définis plus haut.
- **Option 2** : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible, et se comparer aux autres acteurs du secteur de manière à créer une « compétition vertueuse »
- **Option 3** : Fixer un montant du financement des puits égal à la traduction en euros des émissions scope 1+2+3, via un prix à la tonne de CO₂ croissant dans le temps.
- **Option 4** : Fixer un niveau d'émissions négatives compatibles avec une trajectoire normative de développement des puits, qu'elle soit locale, nationale, ou mondiale. Chaque entreprise se verrait alors assigner, en fonction de son secteur et selon des règles d'allocation à définir une quantité de puits à développer annuellement pour être en cohérence avec la quantité de puits qu'il est nécessaire de développer selon les scénarios compatibles 2°C/1,5°C.
- **Option 5** : Fixer un montant du financement en fonction du *finance gap* à combler à l'année N : l'entreprise se voit attribuer une part de l'effort financier au prorata du poids de son chiffre d'affaires dans le PIB mondial.

[1] Exemple : au pro-rata de sa part dans les émissions du territoire (« l'entreprise est responsable de $x\%$ des émissions du territoire, on lui assigne donc $x\%$ de l'effort de développement des puits »), au pro-rata des revenus (« l'entreprise représente $x\%$ du PIB national, on lui assigne donc $x\%$ de l'effort de développement des puits »), etc.

Sujet 2 : Définition de trajectoires sur le compte C (suite)

En résumé (options non exhaustives) :

	Propositions Net Zero Initiative 
Objectif d'émissions négatives à l'intérieur de la chaîne de valeur	<p>Option 1 : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible</p> <p>Option 2 : Fixer un niveau d'émissions négatives égal à x fois les émissions scope 1+2+3 du pilier A</p> <p>Option 3 : Fixer un niveau d'émissions négatives constant dans le temps, égal au niveau d'émissions résiduelles en 2050 de la trajectoire fixée dans le pilier A</p> <p>Option 4 : Fixer un niveau d'émissions négatives compatibles avec une trajectoire normative de développement des puits</p>
Objectif d'émissions négatives hors de la chaîne de valeur	<p>Option 1 : Voir ces puits hors chaîne de valeur comme des « compléments » permettant d'atteindre les objectifs définis dans la chaîne de valeur</p> <p>Option 2 : Pas d'objectif. Fixer une quantité aussi grande que possible, et se comparer aux autres acteurs du secteur de manière à créer une « compétition vertueuse »</p> <p>Option 3 : Fixer un montant du financement des puits égal à la traduction en euros des émissions scope 1+2+3, via un prix à la tonne de CO₂ croissant dans le temps.</p> <p>Option 4 : Fixer un niveau d'émissions négatives compatibles avec une trajectoire normative de développement des puits</p> <p>Option 5 : Fixer un montant du financement en fonction du <i>finance gap</i> à combler à l'année N</p>

Sujet 3 : Statut du financement direct de projets de réduction d'émissions

Un nombre croissant d'organisations cherche à investir directement dans des projets bas carbone, en-dehors des cadres de certification carbone classiques. Se pose alors la question de savoir quelle quantité d'émissions évitées l'organisation est en mesure de revendiquer grâce à son financement.

Une position intuitive serait de considérer que l'organisation peut revendiquer annuellement des émissions évitées au pro-rata du montant de sa participation dans le projet.

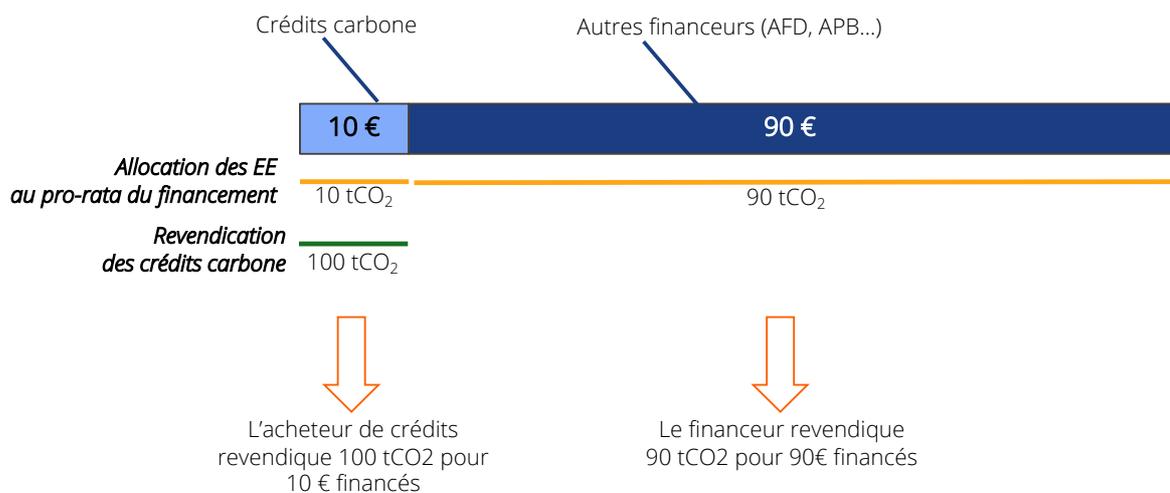
Mais dans le cas où ce projet tire une partie de ses financements de la vente de crédits carbone, une difficulté apparaît : **la part financée au moyen de crédits carbone se voit allouer la totalité des émissions évitées du projet, et non pas seulement le prorata du financement.**

Par exemple, si un projet évite 100 tCO₂ et coûte 100 €, mais n'est financé par les crédits carbone qu'à hauteur de 10 €, il est tout de même admis que 100 tCO₂ de crédits sont émis sur la base des seuls 10 €. Cela est contradictoire avec le fait que les autres financeurs pourraient eux aussi revendiquer une contribution aux émissions évitées.

Dans l'exemple précédent, nous aurions donc :

- des acheteurs de crédit qui financent 10 € et revendiquent 100 tCO₂ évitées (crédits carbone) ;
- des investisseurs qui financent 90 € et revendiquent 90 tCO₂ évitées (au pro-rata de leur financement).

Le risque est qu'en sommant l'ensemble des revendications de tous les acteurs, nous aboutissons à une revendication totale de 190 tCO₂ évitées sur l'ensemble.



- **Option 1** : Doit-on commencer à n'émettre des crédits carbone qu'au pro-rata de ce qui a effectivement été financé par les crédits (soit 10 tCO₂ ici) ?
- **Option 2** : Doit-on interdire le droit aux autres financeurs de revendiquer une contribution ?
- **Option 3** : Doit-on accepter que la somme des claims fasse 190 tCO₂ ?

Cette question montre que le « monde du marché volontaire du carbone » et le « monde du financement de projets » devront communiquer davantage. Cette question devra être approfondie dans des travaux ultérieurs.

Sujet 4 : Définition d'un langage commun entre territoires et entreprises

Si les organisations doivent avant tout être vues comme des entités au service de l'émergence d'un net zéro carbone territorial (villes [1], régions, pays, planète), la question se pose de savoir de quelle manière :

- Les **organisations** peuvent tracer et quantifier efficacement leur contribution à la transition zéro carbone d'un territoire donné, et notamment :
 - L'impact de la réduction d'émissions sur leur scope 1+2+3 sur une empreinte territoriale donnée
 - L'impact des émissions évitées chez leurs clients et hors de la chaîne de valeur sur une empreinte territoriale donnée
 - L'impact des émissions négatives dans et hors chaîne de valeur sur les puits de carbone d'un territoire donné
- Les **territoires** peuvent tracer et valoriser les contributions de toutes les parties prenantes, qu'il s'agisse des individus, des entreprises ou des pouvoirs publics.

Sujet 5 : Compter en termes de financements plutôt qu'en tonnes de CO₂ évitées ?

Une alternative à la quantification en « tonnes de carbone réduites » consiste à raisonner en termes de montant des financements. Ainsi, au lieu de quantifier les contributions en tonnes de CO₂ évitées, l'entreprise pourrait plutôt mettre en valeur le montant total investi :

- **Chez elle**, en recherche et développement de produits et services bas carbone ;
- **Dans sa chaîne de valeur**, en M€ de financements de projets de réduction d'émissions chez ses fournisseurs ;
- **En-dehors de sa chaîne de valeur** :
 - en M€ d'achat de crédits, labellisés ou non
 - en M€ investis directement dans des projets bas-carbone
 - en M€ achetés en électricité bas carbone, green bonds, CEE

Similairement, un système de rabais pourrait être développé pour pondérer la « qualité » des financements entre eux.

Cette manière de raisonner a le **désavantage** :

- de manipuler des grandeurs financières, non physiques
- de retirer l'incitation à financer des projets dont les coûts d'abattement sont les moins élevés (moins grande efficacité économique)
- de rendre invisibles les contributions non financières, comme la commercialisation de produits bas carbone

Elle présente en revanche **l'avantage** :

- de rendre visible des actions importantes non immédiatement porteuses de résultats, comme l'investissement en R&D ;
- de couper court à la tentation de mettre en regard et soustraire les « tonnes évitées » (pilier B) des émissions induites par l'entreprise (pilier A) ;
- de mettre en valeur la prégnance des financements additionnels nécessaires pour combler le *finance gap* de l'Accord de Paris.

Cette vision en financement est compatible avec la vision « Reduce Within, Finance Beyond » du Gold Standard [2].

[1] Voir par exemple l'*Issues Brief* en cours de rédaction par le WBCSD sur l'articulation entre l'action climat des villes et celle des entreprises.

[2] Gold Standard, *Corporate Climate Stewardship. Guidelines for best practice climate action in the Paris Agreement era* (2018)

Sujet 6 : Cas de la neutralité des événements, produits, individus et autres entités

L'approche Net Zero Initiative ne s'applique pour l'instant qu'au cas des organisations. La question de la neutralité des autres entités (événements ponctuels, produits, empreintes carbone personnelles, services, etc.) pourra être abordée dans un second temps (si seulement il s'avère pertinent de s'engager dans cette voie).

ANNEXES

A/ Fondements méthodologiques

1. Émissions évitées

Un projet *évite des émissions* s'il existe un gain positif entre les émissions du projet d'une part, et les émissions du scénario de référence qui aurait eu lieu en l'absence du projet d'autre part.

Une émission évitée est donc la différence entre un flux de gaz à effet de serre physique ayant réellement lieu (celui du projet), et un flux imaginaire de gaz à effet de serre qui n'a, par définition, pas eu lieu (celui du scénario contrefactuel).

Une autre manière de désigner une émission évitée est une « *non-émission de CO₂e par rapport à un scénario de référence* » ou « *la persistance dans le temps d'un moindre niveau d'émissions par rapport à un scénario de référence* ».

Il apparaît clairement que le **choix du scénario de référence** constitue la clef de voûte du concept.

Les émissions évitées, bien qu'exprimées en tonnes de CO₂e, ne sont donc pas immédiatement comparables à des réductions absolues de GES. Elles ne sont théoriquement que des différences « virtuelles » de niveaux d'émissions. Elles peuvent néanmoins « contenir » une part de réductions absolues.

Une émission évitée du point de vue d'un projet implique-t-elle forcément une réduction d'émissions du point de vue de la planète ?

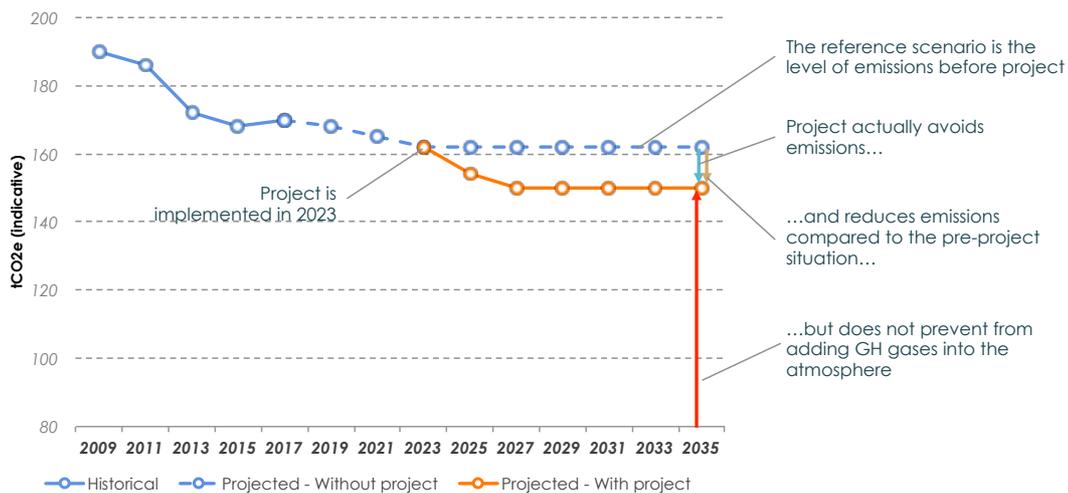
La nuance est importante, car l'objectif net zéro mondial appelle à une baisse absolue des émissions au niveau de la planète (voir partie 1). Les instruments manipulés à l'échelle des organisations, et notamment le concept d'émissions évitées, devraient refléter au maximum cette subtilité.

Pour la suite, nous associerons ces termes aux définitions suivantes :

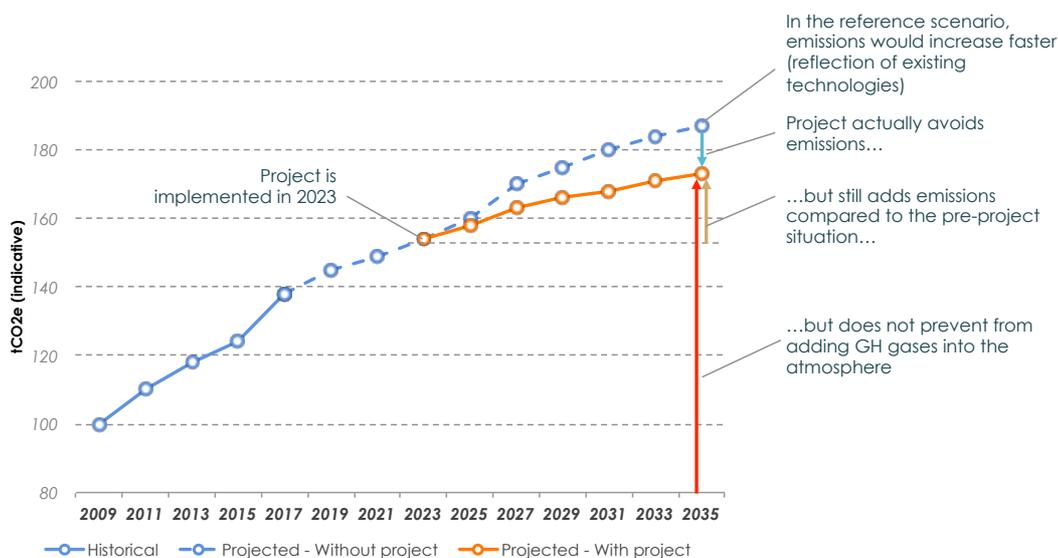
- Une **réduction d'émissions** est une baisse réelle d'émissions de GES entre deux dates sur un périmètre donné.
- Une **émission évitée** est la différence du niveau d'émissions induite par une solution par rapport à un scénario de référence qui aurait eu lieu en l'absence de la solution.

On voit que le concept **d'émissions réduites** correspond à une baisse absolue des émissions. Le concept **d'émissions évitées** est la différence entre deux situations, l'une réelle, l'autre hypothétique (contrefactuelle).

Les deux concepts ne sont pas antinomiques. Une émission évitée peut signifier une réduction d'émissions pure si le scénario de référence utilisé pour le calcul est la situation précédente du système :



En revanche, si le scénario de référence induit une hausse des émissions par rapport à la situation initiale, il se peut qu'il y ait « émission évitée » alors que le niveau global d'émissions du projet augmente. Le projet fait simplement « moins pire » que le scénario contrefactuel en termes d'augmentation des émissions. Ces émissions évitées par rapport un scénario de référence en croissance est aussi connu sous le terme de **demande supprimée (suppressed demand)** [1].



Une émission évitée peut donc être de deux natures différentes :

- Soit il s'agit d'une **baisse absolue des émissions** par rapport à la situation précédente, si par exemple le scénario de référence est pris constant et égal à la situation de départ
Exemple : rénovation thermique d'un bâtiment
- Soit il s'agit d'une **moindre augmentation des émissions** par rapport à un scénario de référence en croissance (mais une augmentation absolue des émissions par rapport à la situation précédente)
Exemple : construction d'un bâtiment neuf très performant

Dans la vision Net Zero Initiative, les émissions évitées consistant en une « moindre augmentation des émissions » ne sont pas satisfaisantes. Elles ne peuvent pas être comptées dans le cas de la commercialisation de produits et services, puisqu'il est stipulé dans la partie Pilier B que ceux-ci doivent (dans le cas des émissions « validées » en tout cas, voir page 53) déclencher des baisses absolues d'émissions chez les clients. Mais, comme les standards carbone eux-mêmes ne font pas la distinction entre « moindre augmentation » et « réduction réelle », il est difficile de leur appliquer dès maintenant un traitement spécial. À terme néanmoins, ces « moindres augmentations » ne feront pas l'objet de la même tolérance, en fonction de critères à déterminer (zone géographique, etc.).

[1] La définition qu'en donne le *CDM Methodology Booklet* de l'UNFCCC est la suivante : "Scenario where future anthropogenic emissions by sources are projected to rise above current levels, due to the specific circumstances of the host Party".

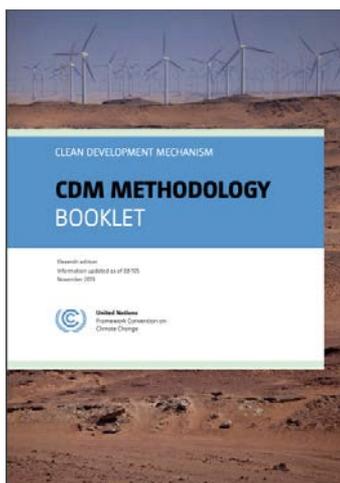
2. Crédits carbone

Un crédit carbone est la monétisation d'une émission évitée (ou d'une tonne de carbone séquestrée, nous en parlerons dans la partie dédiée au Pilier C, plus bas) reconnue comme réelle, additionnelle [1], vérifiable et permanente. La certification carbone garantit par ailleurs l'absence de *double issuance* [2] et de *double use* [3].

L'achat d'un crédit carbone par une entreprise peut donc être vu comme une preuve robuste et tangible de l'existence d'une contribution financière aux objectifs de l'Accord de Paris, sous la forme d'une émission évitée réelle, additionnelle, vérifiable et permanente [4].

Les calculs de réduction d'émissions pour les projets de **crédits carbone** suivent la logique des « émissions évitées » car ils impliquent un scénario de référence (« baseline scenario » [5]). **Il s'agit souvent de l'état initial du système, mais parfois aussi de scénarios en croissance.** Dans les deux cas, les référentiels standard de certification carbone les considèrent indifféremment comme des « tonnes de CO₂ non émises ».

- **Exemple de projets labellisés induisant une baisse absolue d'émissions** : projet de foyers améliorés venant remplacer des équipements existants
- **Exemple de projets labellisés n'induisant ni augmentation, ni réduction d'émissions** : projets REDD+ d'évitement de la déforestation (le niveau d'émissions du projet reste stable dans le temps, et est comparé à une situation contrefactuelle dans laquelle le stock forestier se dégrade)
- **Exemple de crédits carbone induisant une augmentation des émissions** : projets d'efficacité énergétique dans un bâtiment neuf (le projet induit des émissions nouvelles par rapport à la situation d'avant-projet, mais il est comparé à une situation contrefactuelle dans laquelle le bâtiment neuf aurait davantage émis).



Couverture du *CDM Methodology Booklet* de l'UNFCCC.

NB : Cette remarque plaide pour ne pas considérer tous les crédits carbone comme le « reflet en négatif » des propres émissions des entreprises, puisque dans certains cas, ces « crédits carbone » n'impliquent pas de réduction absolue d'émissions.

Cette distinction étant faite, nous ne pouvons pas prétendre ici mener un « nettoyage » de la nature des crédits carbone en fonction de leur nature « baisse absolue » ou « moindre augmentation ». **Nous considérons néanmoins que ce travail de différenciation doit être fait à l'avenir au niveau des labels et des organes de certification carbone.**

[1] Un projet carbone est considéré comme « additionnel » s'il n'aurait pas existé en l'absence de la vente des crédits carbone. C'est un critère crucial, mais aussi particulièrement difficile à démontrer. Des études ont par exemple montré que 85% des crédits CER issus du Mécanisme de Développement Propre onusien n'étaient pas additionnels. Voir « How additional is the Clean Development Mechanism? », Öko Institute, 2016.

[2] Il y a *double issuance* lorsqu'une même émission évitée est convertie deux fois en crédit carbone.

[3] Il y a *double use* lorsque deux organisations achètent le même crédit carbone.

[4] Voir « Envisioning the Voluntary Carbon Market Post-2020 » statement convened by The Gold Standard (2019).

[5] Voir par exemple le CDM Methodology Booklet de l'UNFCCC : "Definition of Baseline Scenario: For a CDM project activity (non-A/R) or CPA (non-A/R), the scenario for a CDM project activity or CPA that reasonably represents the anthropogenic emissions by sources of GHG that would occur in the absence of the proposed CDM project activity or CPA."

3. Émissions évitées par les produits et services

La plupart des méthodes de calculs **d'émissions évitées par les solutions commercialisées par les entreprises** ne sont pas standardisés.

Premièrement, il n'existe pas de normalisation des scénarios de référence utilisés. Il peut donc être difficile de prouver la réalité et l'additionnalité environnementale de ces émissions évitées.

Exemple : une entreprise commercialisant des voitures électriques souhaite calculer les émissions évitées par ses produits.

Elle peut choisir sa situation de référence en fonction des usages précédents de mobilité de ses clients. Ainsi, elle évaluerait la manière dont la vente de ses voitures va modifier les émissions de mobilité de ses clients. Pour ce faire, elle devra distinguer les ventes remplaçant un usage plus carboné (véhicule thermique), et les ventes remplaçant un usage moins carboné (marche, transports en commun, etc.) afin de faire la différence entre les ventes qui réduiront ou augmenteront les émissions de ses clients.

Mais en l'absence de standardisation du calcul des émissions évitées, le constructeur automobile pourrait tout aussi bien choisir sa situation de référence en prétendant que tous ses clients auraient acheté un véhicule thermique très émissif à la place de son véhicule électrique. Les émissions évitées calculées seraient alors bien plus élevées.

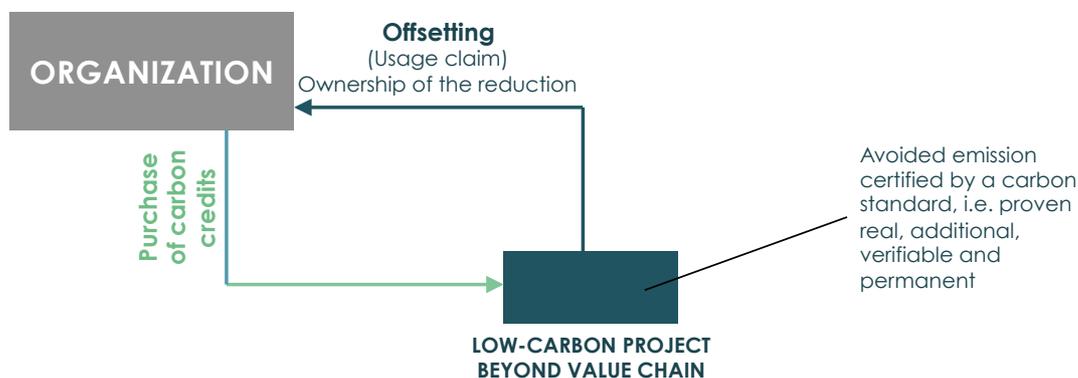
Deuxièmement, les émissions évitées par les produits et services sont généralement sommées sur l'ensemble de la durée de vie de la solution, et ramenées à l'année de vente de la solution. Il existe donc une inhomogénéité entre les émissions évitées au sens des projets carbone (différence entre le projet et le scénario de référence sur une année donnée) et les émissions évitées au sens des produits et services vendus par les entreprises (différence entre la solution et le scénario de référence sur l'ensemble de la durée de vie de la solution).

Néanmoins, la même critique peut être faite à l'encontre du poste d'émissions scope 3 « Utilisation des produits vendus » des référentiels de comptabilité carbone. Par définition, elle est calculée en intégrant l'ensemble des émissions générées pendant la vie du produit, et en la ramenant à l'année de vente. Ce poste d'émissions contient donc des émissions futures, contrairement au reste des postes d'émissions qui ne sont que le reflet des flux annuels d'émissions à l'année du reporting.

La question de l'application d'un taux d'actualisation « négatif » des émissions futures pourrait alors être soulevée afin de leur donner un poids plus important dans les reportings. Cela pénaliserait tout transfert de la charge climatique « à plus tard » et inciterait à agir dès maintenant pour la réduction des émissions.

B/ Élargir la notion de « contribution climat » des organisations

Le marché volontaire du carbone à l'ère du Protocole de Kyoto offrait la possibilité aux organisations de « compenser leurs émissions » : en achetant un « crédit carbone », elles pouvaient revendiquer la possession d'une réduction d'émissions effectuée par un tiers hors de leur chaîne de valeur. Ceci était rendu possible par le fait que dans le cadre du Protocole de Kyoto, seuls 37 pays étaient concernés par les engagements de réduction des émissions, et que le niveau d'ambition était bien plus faible (réduction de 18% des émissions des parties par rapport à 1990). Le marché volontaire opérait alors comme une manière de se fournir en réductions d'émissions à partir d'un gisement situé hors cadre des accords internationaux, au-delà des engagements des pays.



L'Accord de Paris, lui, engage la quasi-totalité des pays du monde à se fixer des objectifs de réduction compatibles avec l'atteinte du net-zéro mondial d'ici à la moitié du siècle (voir partie 1). Les impératifs de réduction d'émissions et d'augmentation des puits de carbone sont par ailleurs bien plus ambitieux que dans le cadre du Protocole de Kyoto. Le statut des crédits carbone devra donc être revisité, puisque les réductions d'émissions générées par les projets seront inscrites à l'inventaire des pays hôte, et qu'il est impératif d'éviter les double-comptes [1][2].

Le destin du marché volontaire du carbone pourrait donc d'être de se muer en "instrument d'accélération de la transition planétaire vers le zéro émissions nettes, en aidant à combler *l'emissions gap* [3], le *finance gap* [4] et le *time gap*" [5].

Une manière de donner corps à cette ambition est de considérer les crédits carbone non pas comme des certificats de *possession* des réductions, mais de leur *financement*. Les réductions elles-mêmes resteraient aux mains des pays hôtes ; les crédits seraient simplement la preuve d'une contribution financière tangible à l'atteinte du zéro émissions nettes global.

[1] Voir *Carbon Markets 101. The Ultimate Guide to global offsetting mechanisms*, Carbon Markets Watch, 2019

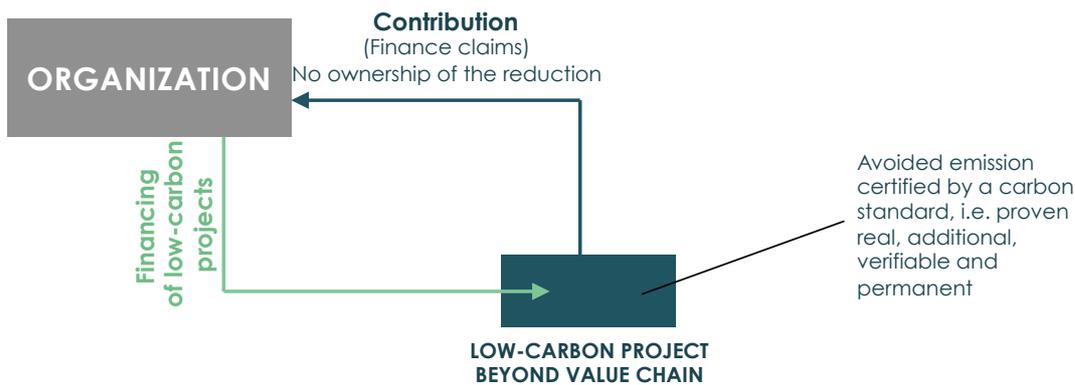
[2] Voir *Features and implications of NDCs for carbon markets*, Climate Focus, 2017

[3] Emissions gap : écart entre la somme des contributions nationales (NDCs) formulées par les pays signataires et les réductions requises pour parvenir à rester sous l'objectif de réchauffement.

[4] Finance gap : capital financier requis pour respecter et excéder les engagements nationaux.

[5] Time gap : préférence aux initiatives de réduction d'émissions ayant lieu maintenant plutôt que plus tard.

[6] *Envisioning the Voluntary Carbon Market Post-2020*, Gold Standard, 2019



S'agit-il néanmoins de la seule "contribution" possible du point de vue d'une entreprise ?

Si l'achat de crédits carbone constituent un instrument robuste de contribution à l'objectif net zéro mondial, est-il toutefois le seul ?

NZI propose que la notion de "contribution climat" puisse se référer plus largement à toutes les actions, financières ou non, qui déclenchent une émission évitée (à condition que suffisamment d'efforts soient faits en termes de mesure et de vérification de la réalité de ces émissions évitées).

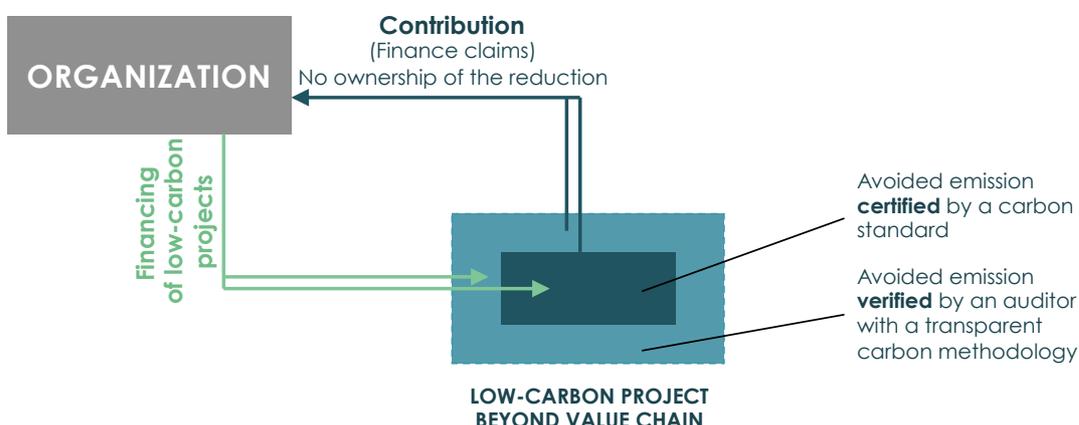
1^{er} élargissement : financement d'autres projets hors de la chaîne de valeur

L'entreprise peut financer des projets bas carbone en-dehors de sa chaîne de valeur qui ne délivrent pas forcément de crédits carbone à proprement parler, mais dont la réalité est "vérifiée" par une tierce partie selon une méthodologie solide et transparente.

La hiérarchie est la suivante :

1. **Projets certifiés** : l'organisation finance des projets bas-carbone en dehors de sa chaîne de valeur via l'achat de réductions d'émissions certifiées par un label. Les émissions évitées ont été certifiées comme réelles, additionnelles, permanentes et vérifiables par un standard carbone officiel.
2. **Projets vérifiés** : l'organisation finance des projets bas carbone en dehors de sa chaîne de valeur. Les émissions évitées du projet n'ont pas été certifiées par un standard carbone officiel, mais vérifiées par une tierce partie selon une méthodologie robuste et transparente.

Compte tenu de la différence de robustesse entre les deux catégories, une hiérarchie incitative doit être clairement identifiée, par exemple grâce à l'application d'un rabais sur la deuxième catégorie.



Une manière de « contribuer financièrement » à la réduction d'émissions de tierces parties est de financer des émissions évitées non certifiées, mais vérifiées par un auditeur indépendant suivant une méthodologie officielle rigoureuse.

2^{ème} élargissement: vente de solutions bas carbone

Net Zero Initiative considère que la notion de contribution du climat à l'objectif de neutralité mondiale peut même être étendue au-delà des simples actions de financement. Une entreprise qui vend des produits à faible teneur en carbone, et qui vient réduire l'empreinte carbone de ses clients par rapport à une situation précédente, est une entreprise qui contribue à sa manière à l'objectif net zéro mondial par le biais de ses propres produits. L'absence d'additionnalité financière (le produit peut très bien être rentable en soi) n'est pas un problème tant que l'entreprise ne monétise pas ces gains sous forme de crédits. L'existence d'émissions évitées par les produits et services vendus peut d'ailleurs être vue comme un signe encourageant, une preuve que les opportunités climat ont correctement été intégrées au cœur du modèle d'affaires de l'entreprise.

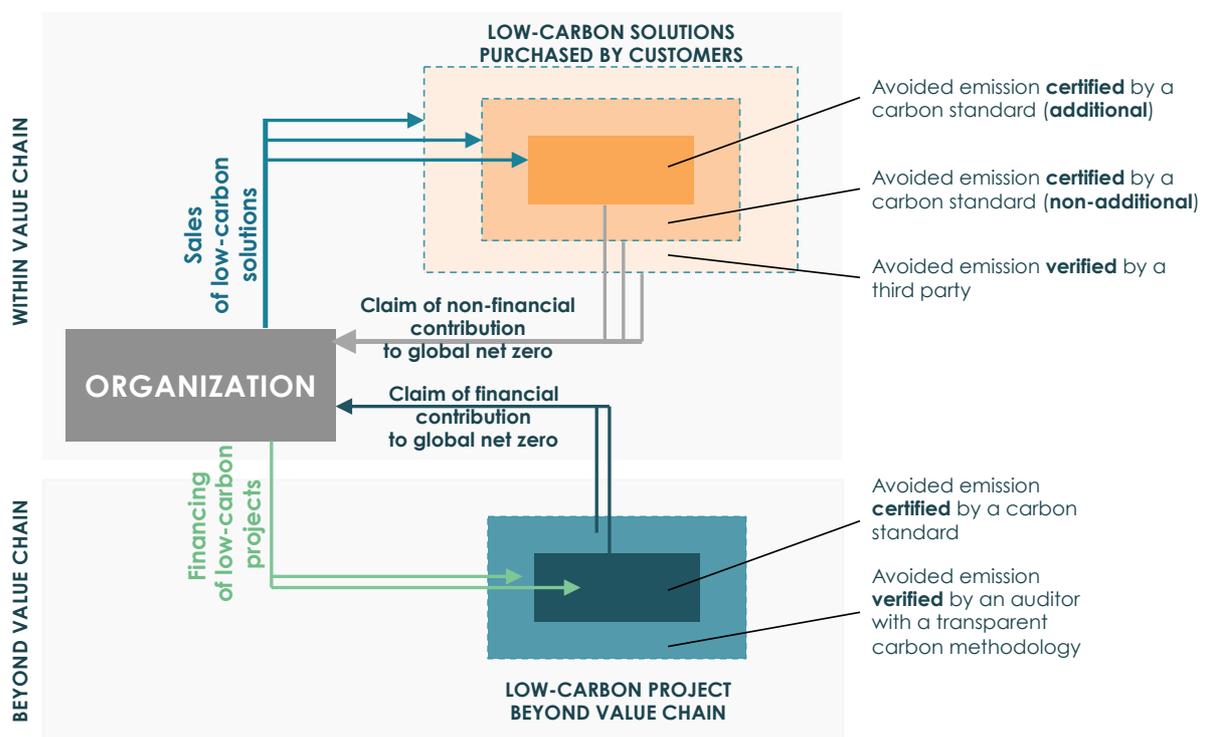
Une hiérarchie peut être appliquée aux émissions évitées par la vente de produits et services :

1. Émissions évitées certifiées :

- **avec additionnalité** : les émissions évitées par les solutions vendues par l'entreprise ont été certifiées comme réelles, additionnelles, permanentes et vérifiables par un standard carbone officiel.
- **sans additionnalité** : les émissions évitées par les solutions vendues par l'entreprise ont été certifiées comme réelles, permanentes et vérifiables par un standard carbone officiel mais ne sont pas financièrement additionnelles (la commercialisation de la solution est rentable en soi).

2. **émissions évitées vérifiées** : les émissions des produits vendus par l'entreprise n'ont pas été certifiées, mais leur réalité a été vérifiée par une tierce partie selon une méthodologie robuste et transparente.

Compte tenu de l'écart de robustesse entre les trois catégories, une hiérarchie incitative doit être clairement identifiée, par exemple grâce à l'application d'un rabais sur les deuxième et troisième catégories.



La notion de « contribution » peut aussi être élargie en-dehors du champ du financement hors de la chaîne de valeur : une entreprise qui commercialise des solutions vertueuses pour le climat contribue à sa manière à réduire les émissions des autres (à savoir ses clients).

GLOSSAIRE

ACT : Assessing Low-Carbon Transition (ACT)

AE : Avoided Emission

AFOLU : Agriculture, Forestry and Other Land Use (agriculture, forêts et autres usages des terres)

A/R : Afforestation/Reforestation

BECCS : Bio-Energy Carbon Capture and Storage

BSI : British Standards Institution

CCS : Carbon Capture and Storage

CDP : Carbon Disclosure Project

CDR : Carbon Dioxide Removal

CEE : Certificat d'économie d'énergie

CER : Certified Emission Reduction

DAC : Direct Air Capture

DACCS : Direct Air Carbon Capture and Storage

EW : Enhanced Weathering

FFI : Fossil Fuels and Industry

GES : Gaz à effet de serre

GHG : Greenhouse Gas

GHG Protocol : Greenhouse Gas Protocol

IPCC : International Panel on Climate Change

ITMOs : Internationally Transferred Mitigation Outcomes

LBC : Label Bas Carbone

NETs : Negative Emissions Technologies (technologies d'émissions négatives)

NZI : Net Zero Initiative

SBTi : Science-based Targets Initiative

SDA : Sectoral Decarbonization Approach

SLCF : Short-Lived Climate Forcer (forceur climatique à vie courte)

SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

VCM : Voluntary Carbon Market (marché volontaire du carbone)

WRI : World Resources Institute

BIBLIOGRAPHIE

- ADEME, CDP (2017). *ACT – Pilot Executive Summary Report*.
- ADEME (2019). *Compensation carbone volontaire. 5 règles de bonne pratiques préconisées par l'ADEME*.
- ADEME (2020). *Les émissions évitées, de quoi parle-t-on ?*
- Adrien Merono (2018). *Compensation Carbone, Fausse Bonne Idée ? Pour la solidarité*.
- Alain Quinet (2019). *La valeur de l'action pour le climat – Une valeur tutélaire du carbone pour évaluer les investissements et les politiques publiques*.
- Aleksandar Rankovic et al. (2018). *La neutralité carbone, défis d'une ambition planétaire*. IDDRI.
- Augustin Fragnière (2009). *La compensation carbone : illusion ou solution ?*
- Andrew Howard et al. (2017). *Features and Implications of NDCs for carbon markets*.
- Budiman Minasny et al. (2017). *Soil carbon 4 per mille*.
- C. D. Jones et al. (2016). *Simulating the Earth system response to negative emissions*.
- Carbon Clear (2011). *White Paper - PAS 2060 - The First Standard For Carbon Neutrality*.
- Carbon Market Watch (2019). *Carbon Markets 101 – The ultimate guide to global offsetting mechanisms*.
- CDP (2015). *Sectoral Decarbonization Approach (SDA): A method for setting corporate emission reduction targets in line with climate science*.
- CESE (2018). *TPE-PME, comment réussir le passage à la neutralité carbone ?*
- C. Chenu et al. (2014). *Stocker du carbone dans les sols agricoles : évaluation de leviers d'action pour la France*.
- Clair Gough et al. (2018). *Challenges to the use of BECCS as a keystone technology in pursuit of 1.5°C*.
- Claire Cornillier et al. (2009). *Compensation carbone produits bois : Comment estimer l'impact sur le changement climatique des produits ?*
- Claire Tutenuit (2018). *ZEN 2050 : vers une Europe à Zéro Émission Nette en 2050 ? Annales des Mines*
- Corinne Le Quéré et al. (2018). *Global Carbon Budget 2018*.
- Detlef P. van Vuuren et al. (2013). *The role of negative CO₂ emissions for reaching 2 °C. Insights from integrated assessment modelling*.
- Dr. Martin Cames et al. (2016). *How additional is the Clean Development Mechanism? Öko Institute*.
- Duncan P. McLaren et al. (2019). *Beyond « Net Zero » : A Case for Separate Targets for Emissions Reduction and Negative Emissions*.
- Eberhad Hansis (2015). *Relevance of methodological choices for accounting of land use change carbon fluxes*.
- Ecosystem Marketplace (2018). *Voluntary Carbon Markets Insights :2018 Outlook and First-Quarter Trends*.

Emmanuel Bernard (2018). *Stockage du Carbone dans les Sols et Réchauffement Climatique*.

Entreprises pour l'environnement (2017). *Emissions évitées – Les entreprises évaluent leurs solutions pour le climat*.

Entreprises pour l'environnement (2017). *ZEN 2050 - Imaginer et construire une France neutre en carbone*.

European Academies Science Advisory Council (2018). *Negative emission technologies: What role in meeting Paris Agreement targets?*

Friends of the Earth, *A Dangerous Distraction. Why Offsetting Is Failing the Climate And People: The Evidence*.

Gabriella Cevallos, Julia Grimault, Valentin Bellassen (2019). *Domestic carbon standards in Europe. Overview and perspectives*. I4CE.

Geoffrey Huest et al. (2013). *Global Warming Potential of Carbon Dioxide Emissions from Biomass Stored in the Anthroposphere and Used for Bioenergy at End of Life*.

GHG Protocol (2013). *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*.

GHG Protocol (2020). *GHG Protocol Carbon Removals Technical Working Group. Project Overview and Terms of Reference for Participants*.

Glen P. Peters (2018). *Beyond carbon budgets*.

Gold Standard (2017). *Annual Report 2017*.

Hélène Benveniste et al. (2018). *Impacts of nationally determined contributions on 2030 global greenhouse gas emissions: uncertainty analysis and distribution of emission*.

Ian Cochran, Alice Pauthier (2019). *A Framework for Alignment with the Paris Agreement : Why, What and How for Financial Institutions?* I4CE.

INRA (2019). *Stocker du Carbone dans les Sols Français – Quel Potentiel au Regard de l'Objectif 4 pour 1000 et à quel Coût ?*

International Transport Forum (2018). *Decarbonising Maritime Transport - Pathways to zero-carbon shipping by 2035*.

IPCC (2013). *Climate Change 2013 – The Physical Science Basis*.

IPCC (2014). *Climate Change 2014 - Synthesis Report*.

IPCC (2018). *Chapter 2 – Technical Annex -Part 1 -Mitigation pathways compatible with 1.5°C in the context of sustainable development*.

IPCC (2019). *Global warming of 1.5°C*.

ISO (2018). *Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*.

J. Fuglestad et al. (2017). *Implications of possible interpretations of 'greenhouse gas balance' in the Paris Agreement*.

James Edmond et al. (2012). *Can radiative forcing be limited to 2.6 Wm⁻² without negative emissions from bioenergy and CO₂ capture and storage?*

James Hansen et al. (2013). *Assessing "Dangerous Climate Change": Required Reduction of Carbon Emissions to Protect Young People, Future Generations and Nature*.

Joeri Rogelj et al. (2015). *Zero emission targets as long-term global goals for climate protection*.

Joeri Rogelj et al. (2018). *Scenarios towards limiting global mean temperature increase below 1.5 °C*.

Joseph V.Veldman et al. (2019). *Comment on "The global tree restoration potential"*.

Julia Grimault, Clothilde Tronquet, Valentin Bellassen (2018). *Objectifs climatiques européens : le stockage carbone agricole et forestier mis à contribution*. I4CE.

Karl-Heinz Erb et al. (2013). *A conceptual framework for analysing and measuring land-use intensity*.

Marina Gavaldao et al. (2016). *Suppressed Demand and the Carbon Markets: Does development have to become dirty before it qualifies to become clean?*

Michelle Cain et al. (2019). *Improved calculation of warming-equivalent emissions for short-lived climate pollutants*.

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (2018). *Arrêté du 28 novembre 2018 définissant le référentiel du label «Bas-Carbone»*.

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (2018). *Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France*.

Myles R.Allen et al. (2018). *A solution to the misrepresentations of CO₂-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation*.

Natural Capital Partners (2018). *The Carbon Neutral Protocol – The global standard for carbon neutral programmes*.

Owen Hewlett (2018). *Future Proofing The Voluntary Carbon Market For Paris Agreement*. The Gold Standard Foundation.

Paul Allen et al. (2016). *Who's getting ready for zero? A report on the state of play of zero carbon model*.

Pauline Lacour (2018). *La Chine, Principale Bénéficiaire Du Mécanisme Pour un développement Propre*.

Pedro Moura Costa (2009). *Compensation for carbon stock maintenance in forests as an alternative to avoiding carbon flows*.

Pete Smith et al., *Biophysical and economic limits to negative CO₂ emissions*.

Philip M. Fearnside et al. (2000). *Accounting for time in mitigating global warming through land-use change and forestry*.

Philippe Ciais et al. – IPCC (2013). *Carbon and Other Biogeochemical Cycles*.

Pierre Friedlingstein et al. (2019). *Comment on "The global tree restoration potential"*.

Quentin Perrier, Céline Guivarc'h, Olivier Boucher (2018). *L'objectif « zéro émissions nettes » de l'Accord de Paris : signification et implications*. La Météorologie n°103, novembre 2018.

R.A Houghton (2012). *Carbon emissions from land use and land-cover change*.

R.J. Millar et al. (2017). *Emission budgets and pathways consistent with limiting warming to 1.5 °C*.

Randall Spalding-Fecher (2015). *Suppressed demand in the clean development mechanism : conceptual and practical issues*.

République Française (2018). *« Label Bas-Carbone » - Référentiel national de labellisation carbone*.

Rupert F. Stuart-Smith et al., *Science-based or scenario-based? Corporate investment for a stable climate*.

Sarah Leugers (2018). *Corporate Climate Stewardship. Guidelines for best practice climate action in the Paris Agreement era*. The Gold Standard Foundation.

Sarah Leugers (2018). *Defining a Corporate Climate Finance Commitment. A Pillar of Corporate Climate Stewardship*. The Gold Standard Foundation.

Science-based Targets Initiative (2019). *SBTi Criteria and Recommendations*.

Science-based Targets Initiative (2019). *Science-Based Target Setting Manual*.

Science-based Targets Initiative (2019). *Towards a science-based approach to net-zero in the corporate sector*.

Science Based Targets Initiative (2015). *A Quick Guide to the Sectoral Decarbonization Approach*.

United Nations (2015). *Paris Agreement*.

William J (Bill) et al. (2019). *Stable climate metrics for emissions of short and long-lived species –combining steps and pulses*.

Willmott Dixon Group Ltd (2014). *Qualifying explanatory statement in support of PAS 2060:2014 self-certification*.

World Business Council for Sustainable Development (2004). *The Greenhouse Gas Protocol*.

World Resource Institute (2018). *Value Chain (Scope 3) Interventions. Greenhouse Gas Accounting & Reporting Guidance*.

World Wildlife Fund (2019). *WWF position and guidance on voluntary purchases of carbon credits*.

Yun Gao et al. (2017). *The 2 °C Global Temperature Target and the Evolution of the Long-Term Goal of Addressing Climate Change—From the United Nations Framework Convention on Climate Change to the Paris Agreement*.

Zero Carbon Britain, *Who's getting ready for zero ? – Report in short : a summary of key findings*.

Cette publication est le fruit d'un travail mené par Carbone 4 entre septembre 2018 et mars 2020, en concertation avec les entreprises partenaires suivantes :



Un travail appuyé par un Conseil scientifique de haut niveau composé de : Olivier Boucher (IPSL), Richard Baron (European Climate Foundation / 2050 Pathways), Anne Bringault (Réseau Action Climat), Benoît Leguet (I4CE), Michel Colombier (IDDRI), Dimitar Nikov (Direction Générale de l'Énergie et du Climat), Marion Verles (SustainCERT / The Gold Standard), Minh Cuong Le Quan (Staterre), Alain Grandjean (Carbone 4 / FNH), Jean-Marc Jancovici (Carbone 4 / The Shift Project)

Un projet coordonné par Renaud Bettin et César Dugast (Carbone 4)

Une initiative de



contact@carbone4.com
@_NetZero_