

# NET ZERO INITIATIVE

## FOR REAL ESTATE

Un cadre de contribution  
à la neutralité carbone  
pour les entreprises immobilières

*Octobre 2024*



#### **Équipe Carbone 4**

Jeanne Callec, Consultante  
Paco Vadillo, Chef de Projet  
Rodrigo Baranna, Senior Manager  
Julie Daunay, Principale

#### **Entreprises sponsors**

Nexity, Altarea/Woodeum-Pitch, Ceetrus, Bouygues Immobilier  
Icade, Unibail-Rodamco-Westfield (sur la 1<sup>ère</sup> version du guide)

**Avec la contribution technique d'Elioth by Egis**

**Et la participation de l'IFPEB et de l'Association BBKA**

**Mise en page :** Louise Badoche (Carbone 4)

# Table des matières

<b>Résumé exécutif .....</b>	<b>4</b>
<b>Avant-propos .....</b>	<b>7</b>
<b>Le cadre de la Net Zero Initiative .....</b>	<b>7</b>
<b>Organisation et ambition du guide NZI4RE.....</b>	<b>9</b>
<b>Point méthodologique spécifique à la réglementation française RE2020.....</b>	<b>16</b>
<b>Référentiel – Pilier A .....</b>	<b>22</b>
<b>Comment mesurer ses émissions induites ? .....</b>	<b>22</b>
Méthode et périmètre de comptabilité carbone .....	22
Distinguer émissions fossiles, émissions biogéniques et séquestrations.....	31
<b>Comment se fixer des objectifs de réduction des émissions induites ? .....</b>	<b>34</b>
Choix du cadre de fixation d'objectifs .....	34
Définition de l'objectif de réduction .....	35
<b>Comment respecter sa trajectoire de réduction des émissions induites ? .....</b>	<b>39</b>
Identification des principaux leviers de décarbonation .....	39
Enjeux clés pour le déploiement du plan d'action.....	41
<b>Référentiel - Pilier B .....</b>	<b>50</b>
<b>Comment mesurer ses émissions évitées ? .....</b>	<b>50</b>
Principe de calcul des émissions évitées .....	50
Application n°1 : calcul d'émissions évitées par une rénovation.....	58
Application n°2 : calcul d'émissions évitées par une construction neuve .....	60
<b>Comment respecter sa cible d'émissions évitées ? .....</b>	<b>62</b>
Stratégie de maximisation des émissions évitées .....	62
Conditions fondamentales au respect de la cible Pilier B .....	65
<b>Référentiel - Pilier C .....</b>	<b>66</b>
Responsabilité du bâtiment vis-à-vis de la séquestration.....	66
Un rôle à jouer pour l'indicateur réglementaire Stock C .....	67
<b>Comment mesurer les séquestrations ? .....</b>	<b>68</b>
Référentiel GHG Protocol on Land Sector & Removals .....	68
Quantification des séquestrations pour le bâtiment et distinction pilier C /crédits .....	69
<b>Comment fixer des objectifs de séquestration ?.....</b>	<b>72</b>
Fixer un objectif sur le pilier C .....	72
Mise en commun des objectifs Pilier C.....	74
<b>Comment respecter sa trajectoire de séquestrations ? .....</b>	<b>76</b>
Activer les bons leviers d'action pour maximiser le stockage carbone.....	76
Feuille de route pour une contribution pertinente à la séquestration.....	77
<b>Annexes .....</b>	<b>82</b>
<b>Annexe 1 – Ratios de transposition RE2020 / GHG Protocol.....</b>	<b>82</b>
<b>Annexe 2 – Norme FDES NF EN 15804.....</b>	<b>88</b>
<b>Annexe 3 – SBTi Buildings (analyse spécifique).....</b>	<b>89</b>
<b>Annexe 4 – Impact des leviers d'actions prioritaires sur les 3 piliers NZI.....</b>	<b>93</b>
<b>Annexe 5 – Description détaillée des cas d'étude .....</b>	<b>99</b>
<b>Annexe 6 – Boîte à outils Pilier B .....</b>	<b>107</b>

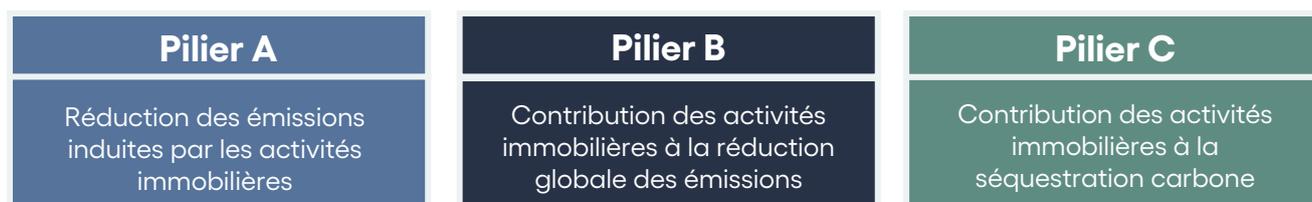
# Résumé exécutif

## **Le cadre de la Net Zero Initiative (NZI)**

Depuis 2018, la Net Zero Initiative (NZI) travaille à la définition d'un cadre de contribution à la neutralité carbone, ambitieux et en accord avec les sciences du climat, pour les entreprises. Plus précisément, les travaux de NZI visent à structurer un cadre d'analyse et de pilotage de l'action climat des organisations incluant la mesure, la fixation d'objectifs et le suivi, autour de trois piliers de contribution distincts : émissions induites (Pilier A), émissions évitées (Pilier B) et séquestrations (Pilier C).

Le rôle de l'immobilier dans l'atteinte de la neutralité carbone planétaire est aujourd'hui clairement établi en ce qui concerne l'empreinte carbone du parc existant et des nouvelles constructions mais également concernant la capacité du secteur à contribuer à la séquestration carbone. **L'ambition de ce guide est donc de proposer une déclinaison opérationnelle du référentiel NZI pour l'immobilier tant pour les métiers liés à l'exploitation de bâtiments existants que ceux concernant le développement de nouveaux actifs.**

Afin de capitaliser sur l'ambition méthodologique du cadre préexistant et d'y intégrer les enjeux et spécificités du secteur immobilier, ce rapport s'organise autour des trois piliers historiques de la NZI :



## **Préambule sur la réglementation RE2020 en France**

Depuis janvier 2022, la France dispose d'une réglementation ambitieuse pour la construction neuve : la Réglementation Environnementale 2020 (RE2020). Cette réglementation a permis d'introduire la comptabilité des émissions de gaz à effet de serre en « Analyse de Cycle de Vie (ACV) » au cœur des enjeux de conception bâtementaire et de voir l'ensemble des acteurs immobiliers français monter rapidement en compétence sur ces enjeux environnementaux, préfigurant les évolutions à l'œuvre à l'échelle européenne.

Cependant, le cadre de la RE2020 présente quelques singularités méthodologiques (e.g. l'ACV dynamique) en comparaison des cadres de comptabilité et d'engagement internationaux (GHGP, SBTi, RICS, etc.)<sup>1</sup> utilisés pour le reporting et la stratégie de décarbonation de nombreux groupes immobiliers.

Il existe donc, pour les entreprises françaises, un enjeu de cohérence entre échelle opérationnelle (RE2020) et échelle stratégique (GHGP, SBTi) en matière de comptabilité carbone, de fixation d'objectifs et de définition de plan d'actions. **Ce guide vise à résoudre cette problématique en proposant des éléments de compréhension et des outils pour assurer l'alignement entre décision stratégique et action opérationnelle.**

## **Pilier A – Réduction des émissions induites par les activités immobilières**

Les référentiels existants tels que le GHG Protocol permettent bien de considérer la majorité des émissions induites par les activités immobilières mais certains postes significatifs manquent à l'appel (émissions liées aux renouvellement de matériaux sur la durée de vie du bâtiment pour la construction, émissions liées aux déplacements des visiteurs pour les foncières commerciales), **ce guide vise à compléter ce périmètre.**

Également, les enjeux de cohérence méthodologique entre échelles opérationnelle et stratégique imposent de s'appropriier plus spécifiquement les indicateurs de comptabilité carbone issus des ACV projets en intégrant fortement la compétence climat et en se dotant des outils pertinents.

Concernant les objectifs de décarbonation du secteur, la Science Based Target initiative a publié en août 2024 la version définitive de la guidance *SBTi Buildings*. Cette nouvelle déclinaison sectorielle renforce l'ambition et affine les trajectoires historiques de la SBTi tant pour les métiers de la gestion de parcs existants que de ceux du développement d'actifs neufs.

Au regard de l'ambition des trajectoires de décarbonation attendues pour le secteur et des enjeux méthodologiques associés, une analyse fine de l'impact des différents leviers d'actions disponibles s'impose. Notamment, il devient essentiel d'interroger l'impact de ces leviers suivant les trajectoires sectorielles comme celles de la SBTi mais également suivant les échéances réglementaires de la RE2020. **Un travail de comparaison spécifique pour différents leviers d'actions en conception est présenté dans ce guide.**

## **Pilier B – Contribution des activités immobilières à la réduction globale des émissions**

Les activités immobilières d'exploitation, de rénovation et de construction peuvent contribuer à éviter des émissions, c'est-à-dire contribuer à réduire les émissions au-delà de son périmètre de comptabilité directe (par exemple chez ses clients, chez ses locataires).

Le cadre des émissions évitées constitue un outil précieux pour la contribution du secteur immobilier mais, pour rester pertinent, ce cadre doit respecter des méthodes précises et des

---

<sup>1</sup> GHGP : GreenHouse Gas Protocol ; SBTi : Science-Based Target initiative ; RICS : Royal Institution of Chartered Surveyors

garde-fous spécifiques à l'échelle des projets mais également à l'échelle de la stratégie des entreprises contributrices.

**Ce guide propose des méthodes de calcul d'émissions évitées pour des opérations de rénovation et de construction neuve.** Afin de favoriser l'appropriation de ces nouveaux outils, **des cas d'études concrets ont été réalisés avec le bureau d'études Elioth by Egis** de façon à illustrer le calcul d'émissions évitées pour un projet de rénovation et un projet de construction neuve.

Une stratégie de maximisation des émissions évitées se concentre généralement selon trois axes de travail :

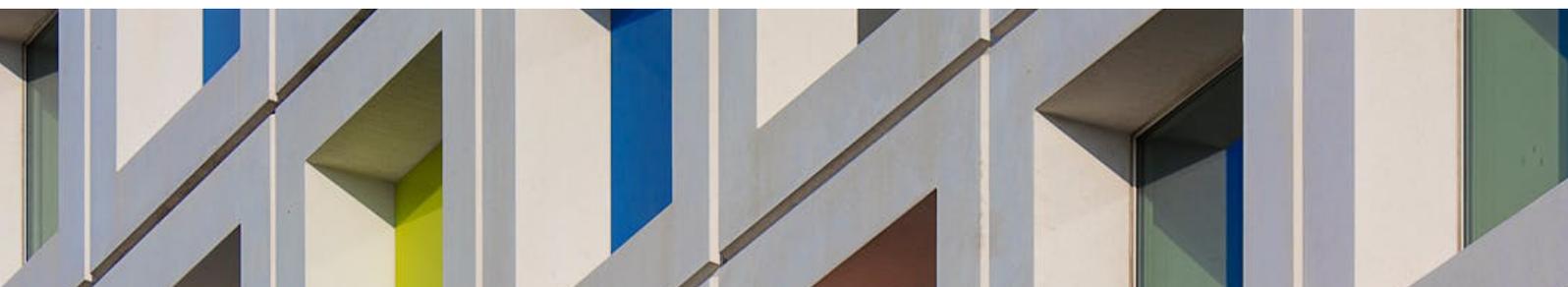
1. L'augmentation du nombre de solutions mises en œuvre (e.g. maximiser le volume de rénovations) ;
2. L'augmentation de la performance des solutions (e.g. chercher systématiquement la sortie des énergies fossiles et la préservation optimale de l'existant en rénovation) ;
3. L'optimisation des contextes de mise en place des solutions (e.g. prioriser les opérations de rénovation selon le niveau de consommation et le type de vecteur énergétique associé au chauffage).

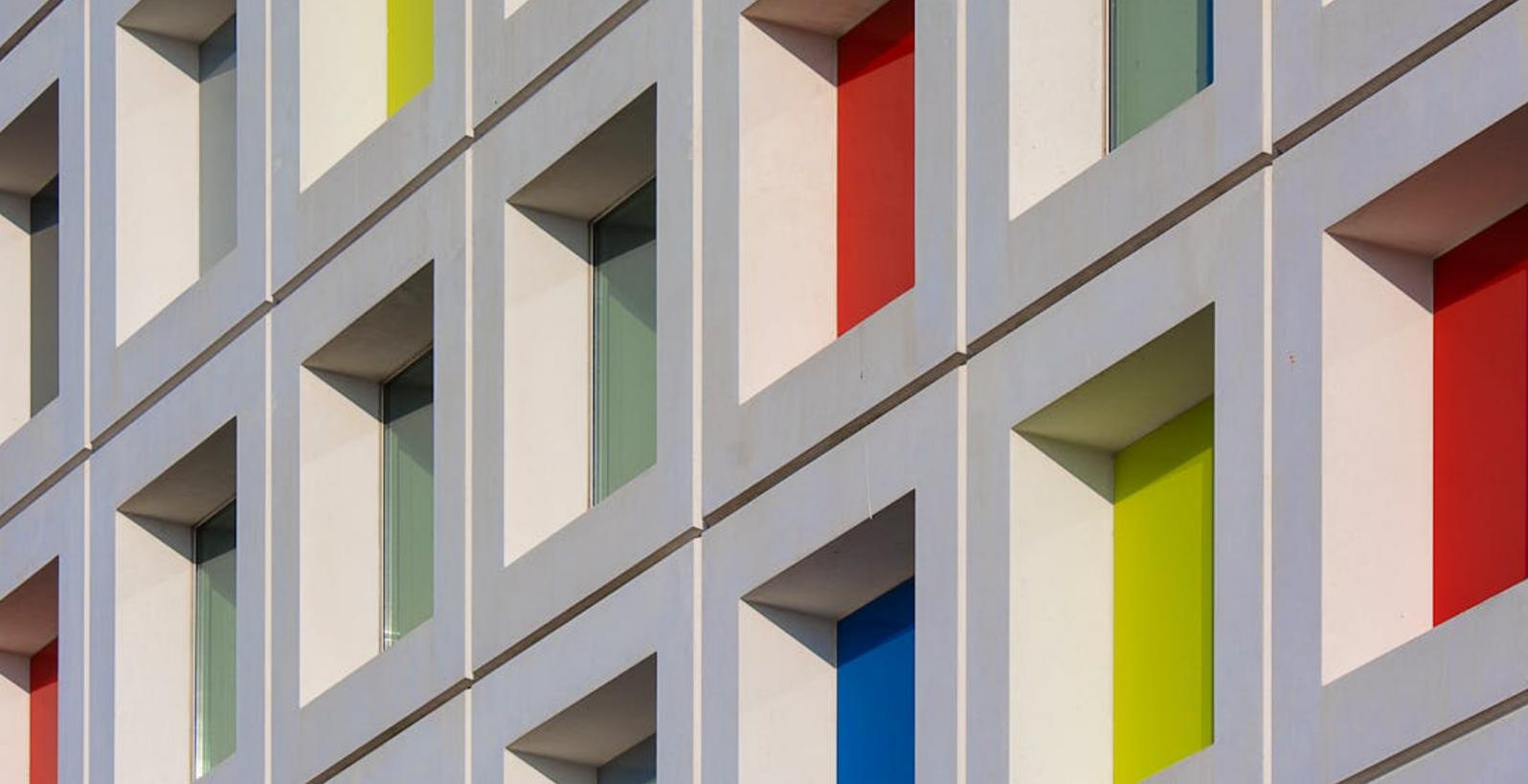
## **Pilier C – contribution des activités immobilières à la séquestration carbone**

D'après la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), le secteur du bâtiment devra jouer un rôle important dans l'augmentation des puits de carbone en favorisant le stockage dans les produits à longue durée de vie. L'indicateur « StockC » introduit par la RE2020, permet de quantifier le stock de carbone pour chaque opération neuve mais cet indicateur n'est, pour le moment, pas contraignant. Il semble donc pertinent de mieux le valoriser à l'avenir en tant qu'indicateur de contribution environnementale à part entière (Pilier C).

Le référentiel *GHG Protocol on Land Sector & Removals* (en cours de finalisation) va introduire un nouveau cadre méthodologique pour la comptabilité des séquestrations. Cependant, ces travaux sont toujours en cours de finalisation et l'approche se focalise prioritairement sur le secteur des terres. Par ailleurs, une première méthode proposée par le Label bas-carbone permet de quantifier les séquestrations selon une approche spécifique à l'immobilier, permettant de se baser sur les indicateurs existants comme l'indicateur « StockC » tout en s'assurant de respecter des garde-fous minimaux rejoignant ceux du GHG Protocol.

Enfin, pour que la séquestration carbone (Pilier C) devienne une contribution à part entière, il est nécessaire de pouvoir fixer des objectifs cohérents et définir une feuille de route permettant d'atteindre ces objectifs. **Ce guide répond à ces problématiques en décrivant les niveaux de séquestrations compatibles avec les sciences du climat ainsi que la manière dont ces objectifs peuvent s'articuler dans la chaîne de valeur immobilière (e.g. objectifs partagés entre bailleur et preneurs). Ce guide propose également un cadre d'organisation pour définir une feuille de route et des leviers de contribution au développement des puits par le prisme de ses propres opérations immobilières ou par le biais d'un financement de projets éclairé.**





# Avant-propos

## Le cadre de la Net Zero Initiative

En juin 2018, Carbone 4 a lancé le projet Net Zero Initiative et a posé les bases de la première interprétation du « zéro émission nette » avec la publication d'un cadre de référence pour les entreprises. Puisque la seule définition scientifiquement valide du « net zéro » s'applique à la planète Terre, la Net Zero Initiative considère l'entreprise comme une entité qui doit avant tout chercher à **contribuer au bon niveau à l'objectif de neutralité carbone mondiale et nationale**.

Ainsi, la notion d'entreprise « nette zéro » ou « neutre » est remplacée par une série d'indicateurs indépendants utilisés pour **aligner la performance climatique d'une entreprise sur l'objectif global net zéro**.

Cette matrice peut également être considérée **comme la généralisation de l'outil d'empreinte carbone**, enrichie de nouvelles mesures capables de couvrir les angles morts des méthodologies de reporting classiques, en particulier :

- la notion d'**utilité climatique d'un produit ou d'un service**,
- la **protection et le développement des puits de carbone**,
- le suivi des **contributions financières** (des entreprises non financières) à la transition vers une économie sobre en carbone (en allant au-delà de la notion de « compensation », qui implique à tort la possibilité d'« éviter le problème du changement climatique » en achetant des crédits carbone).

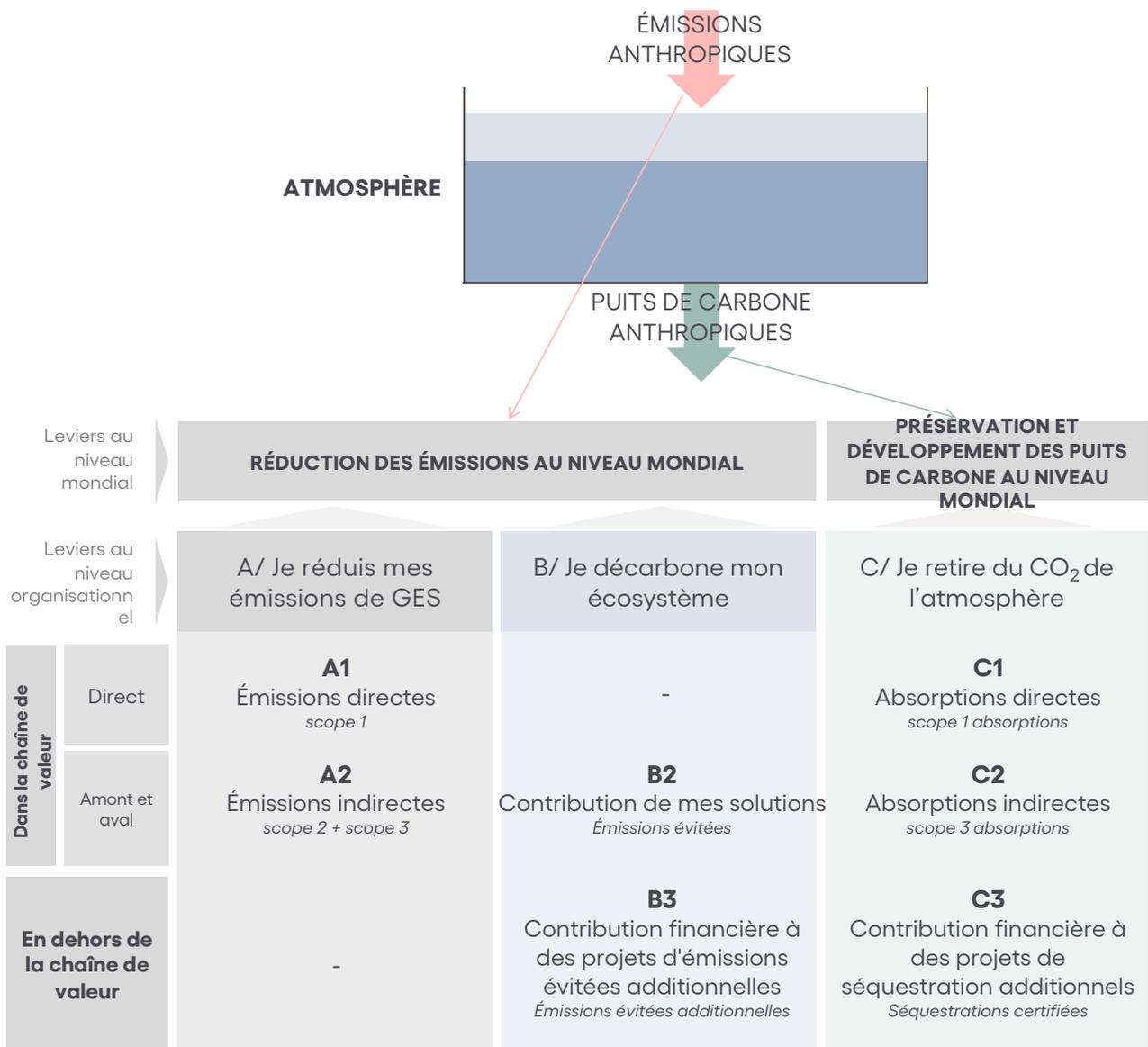


Figure 1 Les trois piliers de la Net Zero Initiative au niveau entreprise





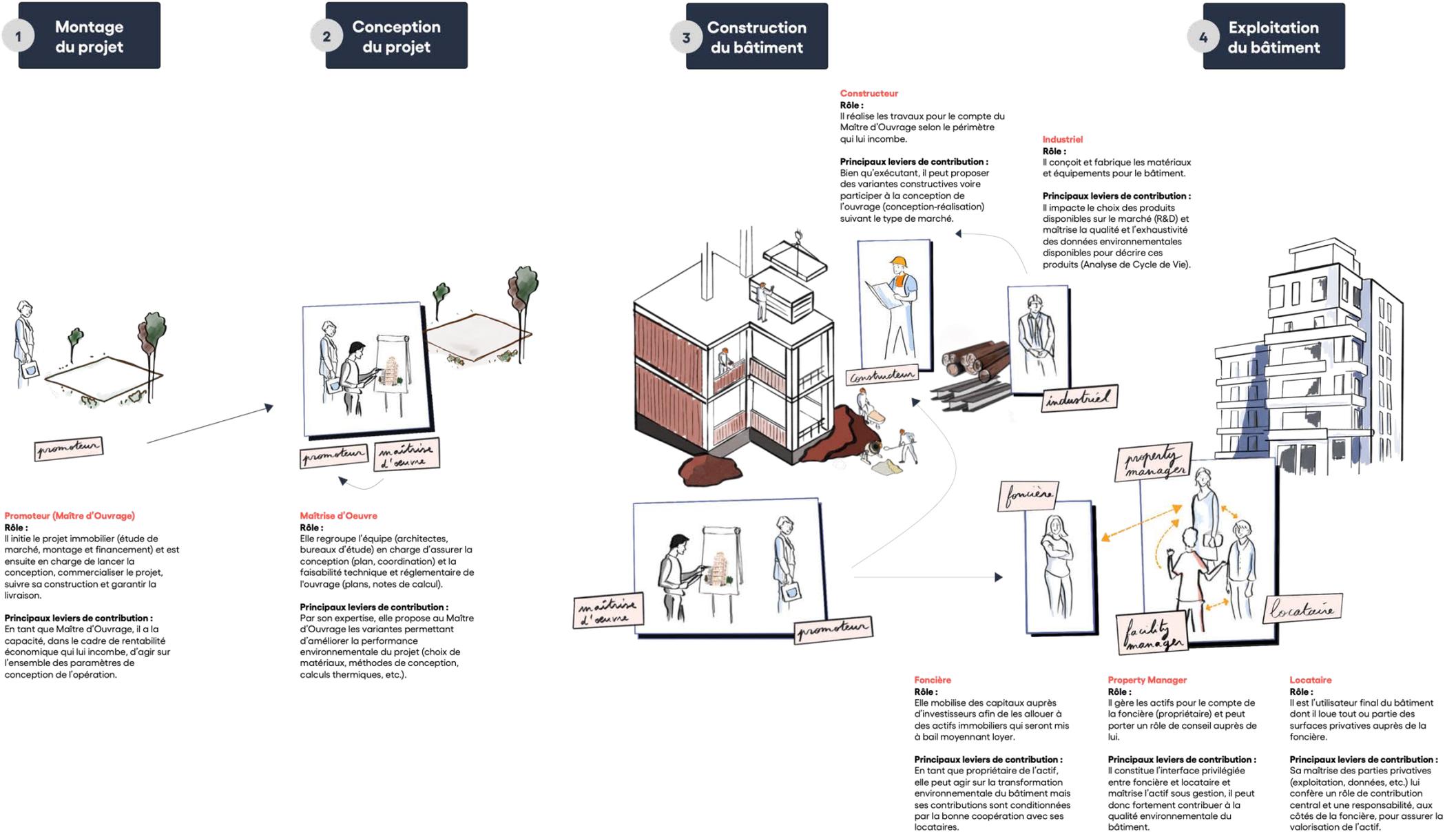
# Organisation et ambition du guide NZI4RE

## **UN GUIDE BASÉ SUR LE RÉFÉRENTIEL NZI EXISTANT ET ADAPTÉ AUX MÉTIERS DE L'IMMOBILIER**

Ce guide s'inscrit donc dans le cadre des travaux menés par la Net Zero Initiative (NZI) et a, plus précisément, vocation à détailler la méthode NZI en intégrant les enjeux et spécificités du secteur de l'immobilier.

Il vient compléter les travaux réalisés en 2023 sur la gestion d'actifs existants. Il a pour objectif de proposer une vision plus exhaustive des métiers de l'immobilier en complétant l'approche de 2023 centrée sur l'exploitation et la rénovation d'actifs existants (vision dite « gestion d'actifs ») par une approche concernant le développement de projets neufs (vision dite « développement de projets »). Ainsi, ce guide méthodologique s'adressant, au travers de ces deux grandes catégories d'activité, à de multiples acteurs, il est important de débiter par une cartographie synthétique de ces acteurs de la chaîne de valeur immobilière.

# Les acteurs de la chaîne de valeur immobilière



Cette première cartographie, non exhaustive, des acteurs de la chaîne de valeur immobilière démontre la complexité des relations entre les différents métiers et comment les contributions climat de chaque acteur sont interdépendantes et doivent être approchées dans leur ensemble.

Ce guide a ainsi vocation à s'adresser à un maximum d'acteurs grâce à cette double vision « amélioration de l'existant/construction neuve ». Par exemple, il s'adresse, par la vision « gestion d'actifs », aux foncières au travers de leur fonction opérationnelle (amélioration et valorisation des actifs) mais également aux property managers, voire aux facility managers, lorsqu'ils portent un rôle de conseil pour la valorisation de l'actif sous gestion. Il est également possible que le locataire s'empare des éléments de ce guide pour comprendre son rôle de contribution conjoint avec son bailleur. De même, par la vision « développement de projets », ce guide s'adresse aux promoteurs en leur qualité de donneur d'ordre mais également aux équipes de maîtrise d'œuvre en leur qualité de concepteur, voire aux entreprises de construction suivant leur périmètre d'action.

Enfin, cette double approche pourra être complétée, dans de prochains travaux, par un troisième volet s'attachant à décrire les contributions climat sous l'angle des relations commerciales, contractuelles et financières qui lient notamment un bailleur et ses preneurs. Cette nouvelle approche aura pour ambition de compléter la première analyse de contribution climat des foncières, proposée ici sous l'angle de leurs « fonctions opérationnelles », par une analyse sous l'angle de leur « fonction économique » (mobilisation, allocation et rémunération de capitaux) en s'intéressant notamment aux contributions climat par le prisme des relations contractuelles bailleur/preneurs que ce soit dans un cadre réglementaire ou volontaire.

## DES OBJECTIFS DISTINCTS SUR LES 3 PILIERS NZI (A, B & C)

Ce guide méthodologique est organisé en trois parties principales suivant les trois piliers de la matrice NZI :

A/ Réduire les émissions de l'organisation	B/ Réduire les émissions des autres	C/ Retirer du CO <sub>2</sub> de l'atmosphère
<p><b>Objectif : réduire les émissions induites du Pilier A</b></p> <p>Pilier historiquement le mieux maîtrisé par les entreprises au travers du traditionnel exercice de « bilan d'émissions de gaz à effet de serre ».</p>	<p><b>Objectif : augmenter les émissions évitées du Pilier B</b></p> <p>Pilier moins bien maîtrisé méthodologiquement mais constituant un enjeu stratégique pour certaines activités comme la rénovation</p>	<p><b>Objectif : augmenter les séquestrations du Pilier C</b></p> <p>Pilier moins bien maîtrisé méthodologiquement mais constituant un enjeu fondamental avec des attentes fortes pour le secteur immobilier</p>

## Des enjeux différents entre Pilier A et Piliers B & C pour ce guide

### PILIER A

Proposer un cadre méthodologique détaillé afin d'assurer une comptabilité des émissions induites pertinente entre les métiers et les géographies (qualité, exhaustivité, comparabilité)

### PILIER B & C

Proposer un cadre méthodologique partagé afin d'assurer une comptabilité des émissions évitées et des séquestrations pertinentes entre les métiers.

Illustrer concrètement un calcul d'émissions évitées et de séquestrations à l'échelle d'un projet immobilier

## UNE ORGANISATION SPÉCIFIQUE POUR MENER DES TRAVAUX PRAGMATIQUES

→ Permettre aux acteurs du secteur immobilier de disposer d'un cadre méthodologique rigoureux et pragmatique pour la contribution à la neutralité planétaire de leurs activités

Pour atteindre cet objectif, les travaux ont été menés aux côtés de deux comités complémentaires :

### Comité de Pilotage composé d'entreprises volontaires du secteur



### Comité Technique composé d'associations et d'experts des enjeux du secteur



Les travaux ont été pilotés par Carbone 4 afin de proposer des éléments méthodologiques ambitieux en accord avec la science du climat concernant les enjeux du secteur immobilier. En parallèle, le rôle de ces deux comités a consisté à apporter une expertise technique et métier ainsi que des données et retours d'expérience concrets permettant d'assurer le caractère pragmatique et opérationnel des éléments proposés par Carbone 4 et assurer un déploiement le plus large possible auprès des acteurs du secteur.

## FAIRE LE LIEN ENTRE STRATÉGIE D'ENTREPRISE ET PROJET IMMOBILIER

En sa qualité de « guide sectoriel », ce document vise à faciliter la compréhension et l'appropriation des enjeux de contribution à la neutralité pour les acteurs immobiliers. Cette appropriation passe notamment par la capacité à décrire précisément le lien entre deux échelles fondamentales pour l'activité de ces entreprises :

**Échelle opérationnelle - PROJETS**

**Échelle stratégique - ENTREPRISE**

En effet, les travaux historiques de la Net Zero Initiative ont principalement cherché à décrire comment une stratégie d'entreprise pouvait passer d'une vision « réduction de mes émissions induites » à une vision plus complète de « contribution à l'atteinte de la neutralité planétaire par la réduction de mes émissions induites (pilier A) et la maximisation de mes émissions évitées (pilier B) et séquestrations (pilier C) ». Or, pour intégrer un tel changement de paradigme, certains choix stratégiques de l'entreprise peuvent être questionnés à l'aune de ces trois « piliers » au travers des produits vendus, c'est-à-dire pour l'immobilier : la construction, la rénovation et l'exploitation des bâtiments.

L'organisation présentée dans le paragraphe précédent a permis de renforcer ce lien, notamment en s'appuyant sur des travaux préexistants et réalisés dans le cadre de ce guide aux côtés de l'IFPEB et Elioth by Egis.

### Rapport bâtiment compatible « neutralité carbone », IFPEB, 2022

Le rapport Bâtiment Compatible « Neutralité Carbone » produit par l'IFPEB en août 2022 est le premier à s'être fixé l'objectif de décrire l'approche de contribution à la neutralité à l'échelle d'un projet immobilier. Ce rapport visait à proposer un premier socle opérationnel pouvant être déployé dans les opérations immobilières et ainsi créer un premier lien entre l'approche NZI historique et l'échelle projet pour les acteurs immobiliers.

### Matrice de transcription NZI4RE, Elioth by Egis, 2024

Dans le cadre des travaux NZI4RealEstate (NZI4RE) menés sur l'année 2024, Elioth by Egis a contribué à produire une « matrice de transcription » permettant de proposer une première grille de lecture facilitée entre les deux échelles stratégie d'entreprise et produit/bâtiment. Cette matrice a été nommée « matrice de transcription » car elle a vocation à faciliter le passage d'un langage méthodologique de comptabilité carbone, celui de la Net Zero Initiative (échelle stratégie d'entreprise) à un langage technique métier, celui utilisé dans le cadre d'activités immobilières (échelle projet/bâtiment).

Cette matrice est organisée en « leviers d'action » pour la contribution climatique d'un projet immobilier. Neuf leviers ont été priorisés dans le cadre de ces travaux et pour chacun de ces leviers, il est proposé : (i) une brève description du levier d'action + (ii) son impact sur le Pilier A + (iii) son impact sur le Pilier B + (iv) son impact sur le pilier C. L'objectif est ainsi d'illustrer concrètement comment un choix programmatique peut être pensé au regard des émissions induites d'un bâtiment/projet mais également de sa capacité à éviter des émissions et/ou contribuer à séquestrer du carbone.

L'exemple ci-dessous représente l'un des neuf leviers priorisés, les autres sont présentés en **Annexe 4**.



## Performance de l'enveloppe

Le levier de décarbonation lié à la performance de l'enveloppe d'un bâtiment consiste à optimiser les caractéristiques physiques du bâtiment pour **minimiser les besoins énergétiques**. Par exemple, en travaillant :

- **L'isolation** : amélioration de la résistance thermique des parois (murs extérieurs, toiture, plancher bas) et traitement des points faibles (ponts thermiques, inétanchéités à l'air, etc.) ;
- Les **menuiseries extérieures** : amélioration de la performance des vitrages, occultations solaires.

Pilier A	Pilier B	Pilier C
<p>Le travail sur la conception de l'enveloppe cherche à optimiser le rapport entre émissions ajoutées par les matériaux mis en œuvre et réduction des émissions en exploitation liée à l'amélioration de la performance énergétique. Il est nécessaire d'observer l'équilibre entre ces deux postes pour optimiser ce levier. Par ailleurs, le levier « matériaux à faible impact carbone » peut permettre d'optimiser ce rapport.</p> <p><i>Exemple : la conception plus performante de l'enveloppe augmente l'impact carbone des matériaux de 20kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup> mais diminue l'impact carbone de l'énergie de 100kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>, en ACV sur 50 ans. Au global, on observe donc une baisse des émissions induites sur le pilier A.</i></p>	<p>L'objectif est de concevoir l'enveloppe de manière que la somme des émissions du projet liées aux matériaux mis en œuvre et celles liées aux consommations énergétiques soient plus faibles que dans le cas de référence (cf. partie Pilier B de ce guide). Les émissions évitées ne se calculent qu'à l'échelle du projet complet. La réduction d'émissions doit bénéficier à un autre acteur que celui qui acquiert/exploite l'actif rénové (ce dernier bénéficie d'une réduction d'émissions en Pilier A)*</p> <p><i>Exemple : la conception plus performante de l'enveloppe a permis d'obtenir un impact carbone total du bâtiment 10 % inférieur à la valeur de référence, on observe donc des émissions évitées sur le Pilier B.</i></p>	<p>La construction de l'enveloppe du bâtiment se prête notamment à l'intégration de matériaux biosourcés : façade ossature bois, menuiseries extérieures bois, protections solaires bois, parements de façade bois, isolants biosourcés. La maximisation de ces éléments dans l'enveloppe du bâtiment permet de contribuer efficacement au stockage carbone.</p> <p><i>Exemple : à titre illustratif, la mise en œuvre d'1m<sup>2</sup> de bardage bois ou de menuiserie extérieure bois permet de valoriser un stockage d'environ 15kgCO<sub>2e</sub> (illustration dépendante des produits mise en œuvre et calcul suivant la méthode dans la partie Pilier C de ce guide méthodologique).</i></p>

\* Les émissions évitées sur le Pilier B reviennent au concepteur (par exemple, un promoteur) tandis que le client (par exemple, une foncière) bénéficiera d'une réduction des émissions sur son Pilier A lié à l'acquisition puis à l'exploitation d'un actif plus performant.

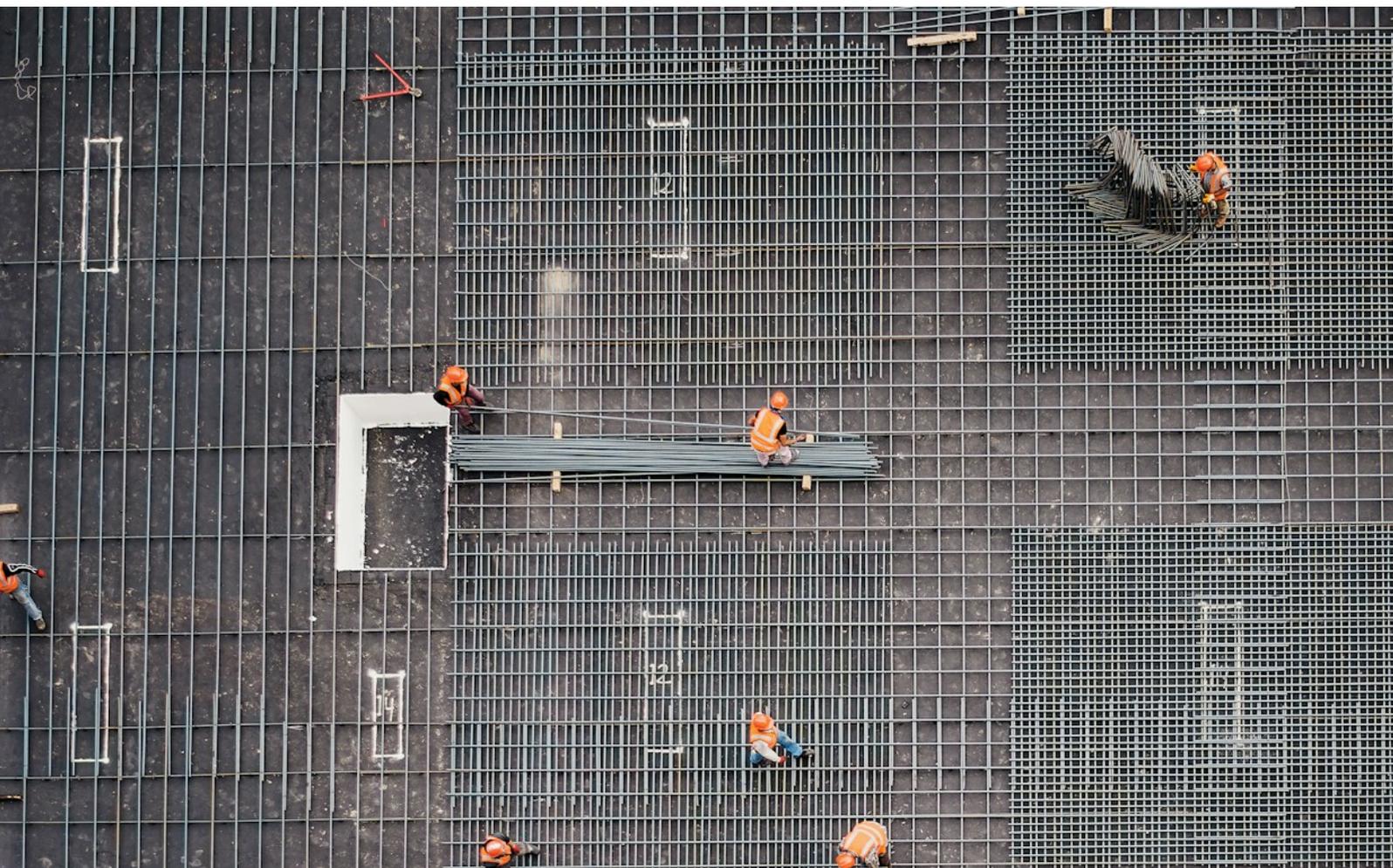
## MESURER L'ALIGNEMENT AUX PRINCIPES NZI

Pour le moment, l'objectif de la Net Zero Initiative est de proposer des éléments méthodologiques permettant à l'ensemble des entreprises, quel que soit leur secteur d'activité, d'opérer le changement de paradigme décrit ci-dessus afin de définir une stratégie de contribution à la neutralité pertinente. Les travaux de la NZI n'ont, pour le moment, pas porté sur la production d'indicateurs permettant de mesurer l'alignement entre une stratégie d'entreprise et les principes de la NZI. Cela pourra faire l'objet de travaux dédiés, à l'échelle de l'initiative globale (multisectorielle), à l'issue des travaux en cours pour différents secteurs (énergie, déchets, bâtiment/immobilier, textile, IT).

Pour autant, de premiers travaux ont déjà été menés par le label BBCA dans le cadre de la dernière version de son label neuf (V4.1) avec une option « contribution neutralité » permettant notamment de mesurer une contribution valorisable dans le cadre de la Net Zero Initiative.

### Référentiel BBCA Neuf V4.1 et Option Contribution Neutralité

La version la plus récente du référentiel BBCA Neuf (V4.1) datant de mars 2023, propose une option « contribution à la neutralité » permettant de valoriser des actions de contribution au-delà des leviers de réduction des émissions induites. C'est aujourd'hui l'un des seuls référentiels (tous secteurs confondus) ayant développé une méthodologie rigoureuse permettant de mesurer des contributions sur les trois piliers de manière qu'elles soient valorisables dans NZI, en excluant notamment tout principe de compensation. C'est donc un atout important pour le secteur de pouvoir s'y rattacher afin de valoriser de manière pertinente les contributions décrites dans ce guide.





# Point méthodologique spécifique à la réglementation française RE2020

## METTRE EN COHERENCE LES ECHELLES OPERATIONNELLES ET STRATEGIQUES

Les émissions de gaz à effet de serre de l'activité d'un promoteur sont principalement concentrées sur **l'empreinte carbone des bâtiments livrés (matériaux et énergie)**. Ces émissions sont calculées par des modélisations en **Analyse de Cycle de Vie (ACV)**.

Pour les promoteurs français, le calcul de ces émissions a notamment pour objectif de répondre à deux impératifs à deux échelles distinctes :

- Le respect de la réglementation en vigueur (Réglementation Environnementale RE2020) ;  
*ÉCHELLE OPÉRATIONNELLE - PROJETS*
- Le respect des cadres de reporting et de transition bas-carbone à l'échelle de l'entreprise (standard international ISO 14064-1 décliné et appliqué par les différents cadres BEGES, GHGP, CSRD et SBTi).

Aujourd'hui, la plupart des ACV projets sont produites dans le cadre de la réglementation RE2020 et respectent donc la méthodologie spécifique associée (ACV dynamique agrégeant émissions fossiles, biogéniques et séquestration). Or cette méthodologie présente des différences fondamentales avec les méthodes issues des cadres de reporting cités ci-dessus, à titre d'exemple :

<b>Méthode d'ACV</b>	<b>ACV statique</b> (méthode d'ACV couramment utilisée)	<b>ACV dynamique</b> (méthode d'ACV innovante introduite avec la RE2020)
<b>Périmètre carbone</b>	<b>Le lot 1 (Voiries et Réseaux divers) n'est pas compris dans le périmètre SBT</b>	<b>Comptabilité séparée pour la voirie (1c parcelle)</b> (indicateur complémentaire)
<b>Stockage carbone</b>	<b>Comptabilité séparée</b>	<b>Comptabilisé sans distinction avec les émissions fossiles en phase amont</b> (non impacté par la pondération dynamique)
<b>Émissions biogéniques (fin de vie)</b>	<b>Comptabilité séparée</b>	<b>Comptabilisées sans distinction avec les émissions fossiles en fin de vie</b> (application d'un facteur de pondération dynamique)
<b>Surface de référence</b>	<b>IPMS 2</b>	<b>SHAB</b> pour le résidentiel, <b>SU</b> en tertiaire

Différents arguments permettent de justifier les choix méthodologiques de la RE2020 (temporalité des émissions, intégration de la décarbonation tendancielle de l'économie). L'un de ces arguments, certainement le plus transformatif, concerne également la volonté de favoriser le recours aux matériaux stockant du carbone dans l'esprit de la Stratégie Nationale Bas-Carbone.

→ **Les premiers résultats observables suite à l'entrée en vigueur de la RE2020 démontrent la réussite de cette réglementation qui a permis de mettre l'optimisation de l'empreinte carbone au cœur des sujets de conception pour la construction neuve en France, ce qui constitue aujourd'hui une forme d'exception vertueuse à l'échelle européenne voire mondiale.**

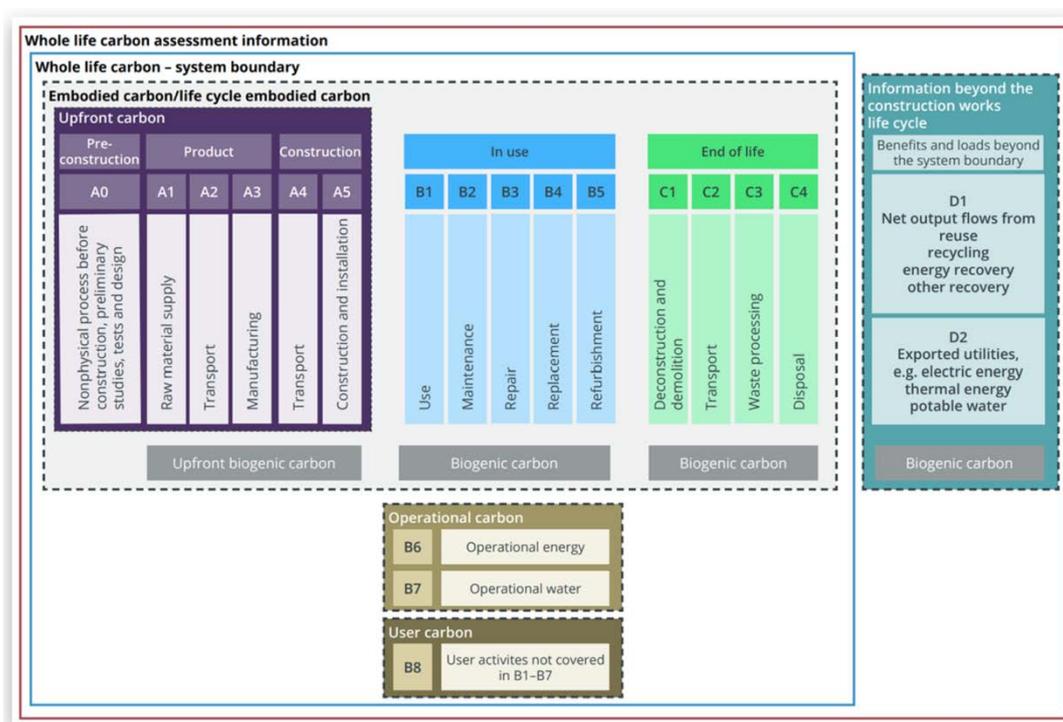
Pour autant, il est également primordial de prendre un pas de recul sur cette méthodologie RE2020, notamment au regard des différences avec les autres cadres méthodologiques afin d'assurer que le travail de décarbonation mené à l'échelle opérationnelle soit en adéquation avec le travail mené à l'échelle stratégique et assurer une adéquation méthodologique entre la France et le reste du monde.

Les différences méthodologiques introduites par la RE2020 par rapport aux cadres de comptabilité internationaux (et par rapport à NZI majoritairement alignée sur ces cadres) forcent à entrer dans le détail des indicateurs intermédiaires utilisés pour le calcul. En effet, l'exercice d'ACV RE2020 permet bien de collecter toutes les données pertinentes à analyser sous le prisme NZI. Il faut cependant, pour clarifier les contributions climat des projets immobiliers, que les distinctions suivantes soient faites :

- Distinguer les émissions fossiles, les émissions biogéniques et les séquestrations ;
- Distinguer les émissions liées à l'amont (fabrication, mise en œuvre, etc.), celles liées à l'exploitation (utilisation, renouvellement, etc.) et celles liées à la fin de vie des produits mis en œuvre ;

- Dans le cas de l'application d'un facteur de décarbonation au fur et à mesure de l'ACV, l'appliquer de façon discriminée selon le type d'émissions (fossile/biogénique), la durée de vie des produits, etc.

À titre d'exemple, le graphique ci-dessous issu de la dernière mise à jour du standard de comptabilité carbone en cycle de vie « WLCA – Whole Life Carbon Assessment » de la RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors) précise l'importance de ces deux points : (i) distinction des émissions par phase du cycle de vie et (ii) distinction des émissions fossiles et biogéniques. Par ailleurs, ce même standard, introduit l'importance d'un facteur de décarbonation tendancielle (l'un des objectifs du facteur de pondération dynamique de la RE2020) tout en appuyant la nécessité de ne pas l'appliquer au carbone biogénique du fait de l'asymétrie entre stockage dans les phases amont (upfront carbon) et déstockage dans les phases de fin de vie (end of life).



Phases du cycle de vie d'un bâtiment/infrastructure et détails sur les modules (adapté des normes EN 15978, EN 17472 et EN 15643, et ajouts pour l'illustration du carbone biogénique) – figure issue du document "WLCA – Whole Life Carbon Assessment" de la RICS

**L'enjeu de mise en cohérence des données opérationnelles (projets RE2020) et stratégiques (entreprise GHGP/NZI) pour les promoteurs français ne relève donc pas de la modification des méthodologies existantes mais plutôt d'une montée en compétences sur une compréhension plus fine des méthodes d'ACV, afin de pouvoir s'emparer des indicateurs spécifiques utiles à ces deux échelles.**

## SE REAPPROPRIER LES INDICATEURS CARBONE POUR UN PROMOTEUR

Cette réappropriation des indicateurs carbone (notamment issus de l'ACV) est complexe, c'est la raison pour laquelle NZI propose dans ce guide trois approches distinctes permettant de passer d'une vision RE2020 (vision opérationnelle) à une vision GHG Protocol/NZI (vision stratégique) selon le niveau de maturité de l'entreprise :

**Niveau 1** Utilisation de ratios de transposition à l'échelle du bâtiment selon le mode constructif et la typologie de bâtiments (résidentiel, tertiaire)

Maturité faible

**Niveau 2** Utilisation de ratios de transposition lot par lot selon 2-3 paramètres par lot :

Maturité moyenne

Exemples :

Lot 4 (toiture) : toiture en pente + ardoise / toiture en pente + tuile / toiture terrasse

Lot 5 (cloisonnement, doublage) : ITE / ITI / ITI biosourcée / Faux-plafonds (bureaux)

**Niveau 3** Retraitement d'une ACV ligne à ligne en intégrant les paramètres présentés précédemment (ACV statique, renouvellement, biosourcés)

Maturité élevée

Dans le cadre des travaux menés pour la rédaction de ce guide, de premiers ratios ont été calculés pour les niveaux 1 & 2 en travaillant sur la base de données réelles collectées auprès des entreprises sponsors présentant déjà un bon niveau de maturité sur ces enjeux méthodologiques. Ces ratios sont voués à évoluer à mesure que les données disponibles évolueront (FDES/PEP<sup>2</sup> base INIES) et que les ACV bâtementaires deviendront de plus en plus détaillées et précises.

Les valeurs de ratios présentés dans ce guide constituent donc un premier outil d'aide à la transposition méthodologique, l'objectif pour les acteurs concernés étant d'évoluer le plus rapidement possible vers une maîtrise détaillée des ACV projets et un niveau de maturité 3.

Les quelques ratios présentés ci-dessous constituent un échantillon illustratif non exhaustif pour un bâtiment de logements collectifs (les autres ratios sont présentés en **Annexe 1**).

### Niveau 1

#### Pour un bâtiment résidentiel de 2000 m<sup>2</sup> en béton :

Coefficients permettant de passer d'un résultat d'ACV RE2020 aux émissions *upfront embodied emissions*<sup>3</sup>. C'est ce périmètre qui a été retenu pour la production des ratios car il correspond au périmètre de la nouvelle trajectoire matériaux en intensité (kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>) introduite par SBTi for buildings « upfront embodied SDA ».

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	Lot 8	Lot 9	Lot 10	Lot 11	Lot 12	Total
Béton	/	1,0	1,0	0,8	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	<b>0,8</b>

<sup>2</sup> Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire / Profil environnemental Produit

<sup>3</sup> Équivalentes aux émissions des phases A1-A5 selon la méthodologie GHG Protocol

Pour un bâtiment standard en béton, il faut donc multiplier l'indicateur  $I_{C_{composant}}$  par 0,8 pour approcher la valeur GHG Protocol (voir les autres ratios en **Annexe 1**).

## Niveau 2

### Pour un bâtiment résidentiel de 2000 m<sup>2</sup> :

Exemples de ratios de transposition pour le lot 4 (Couverture – Étanchéité - Charpente – Zinguerie)

Mode constructif	Toiture	 RE 2020 RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE	 GREENHOUSE GAS PROTOCOL	Ratios de transposition
Béton	Terrasse	36	28	0,8
Béton	Toiture en pente + tuiles	16	16	1,0
Béton	Toiture en pente + ardoises	18	17	0,9
CLT	Terrasse	30	23	0,8
CLT	Toiture en pente + tuiles	10	11	1,1

## Niveau 3

Les paramètres à reprendre pour retraiter une ACV ligne à ligne sont les suivants :

Extraire séparément les indicateurs d'émissions fossiles/biogéniques (directement si la FDES est à la norme A2, cf. **Annexe 2**, ou en retravaillant les valeurs de la FDES pour obtenir un résultat sans CO<sub>2b</sub>)

Retravailler les valeurs des lots forfaitaires (dans le cas d'un calcul RE2020)

Exploiter l'indicateur statique

Reporter séparément les phases de construction (A1-A5), des phases d'utilisation / renouvellement (B1-B5), et des phases concernant la fin de vie du bâtiment (C1-C4)

La méthodologie de retraitement complète est détaillée dans l'**Annexe 1**.

<sup>4</sup> Les lots de travaux sont décrits en **Annexe 1** de ce guide



# Référentiel – Pilier A

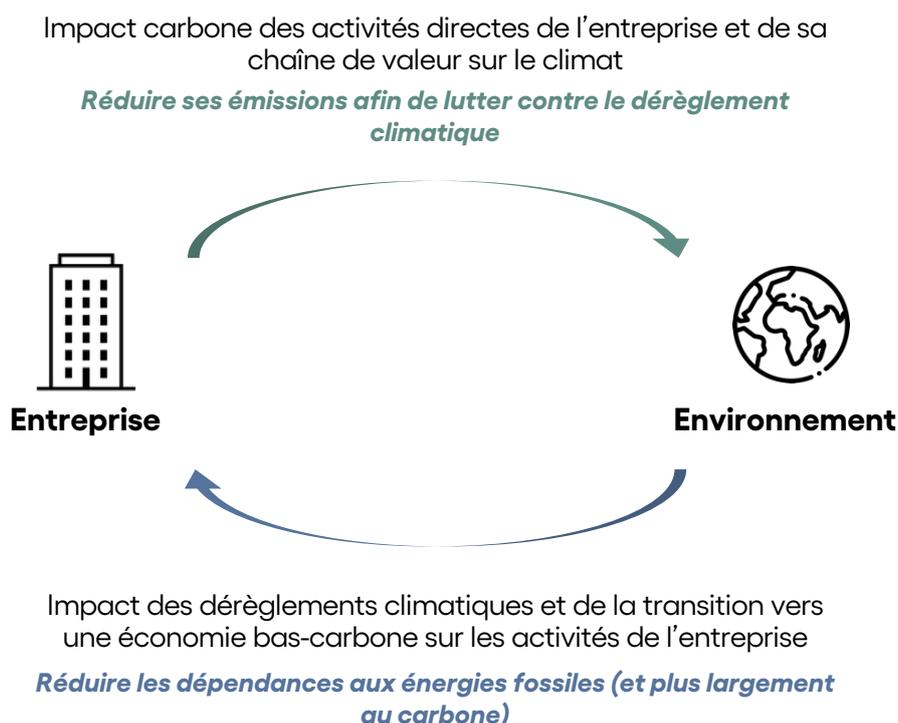
## Comment mesurer ses émissions induites ?

### Méthode et périmètre de comptabilité carbone

#### CHOISIR UNE MÉTHODE DE COMPTABILITÉ COMPARABLE

Il existe plusieurs référentiels méthodologiques français (Bilan Carbone) et internationaux (GHG Protocol). La majorité de ces référentiels découlent de la norme ISO 14064 fixant les principes généraux de comptabilité carbone des entreprises. L'objectif de ce guide est de se baser sur ces différents référentiels afin d'identifier le périmètre le plus pertinent possible pour les entreprises du secteur du bâtiment au regard des enjeux décrits ci-dessus (couverture complète du risque, normes de reporting européennes, etc.)

#### DÉFINIR UN PÉRIMÈTRE PERTINENT



Le périmètre des émissions induites à considérer doit donc être aussi exhaustif que possible afin de couvrir au maximum les risques inhérents au modèle d'affaire de l'entreprise sur l'axe climat. Ainsi, l'exercice de comptabilité carbone permettra à l'entreprise d'identifier et d'agir sur les postes d'émissions les plus importants et d'orienter ses choix stratégiques de manière pertinente vis-à-vis de la transition bas-carbone. D'autre part, le choix du périmètre doit également répondre à un enjeu de transparence et de comparabilité, notamment dans le cadre de l'évolution des normes de reporting à l'échelle européenne, CSRD en tête.

## DÉFINIR UN MODE DE CONSOLIDATION PERTINENT

Pour un calcul d'empreinte carbone concernant un parc d'actifs existants, le choix du mode de consolidation est particulièrement important car il est étroitement lié à la question du partage des responsabilités et leviers d'action entre bailleur et preneur. Le tableau ci-dessous illustre l'impact du choix du contrôle (financier vs. opérationnel) sur le calcul. On considérera dans la majorité des cas, en immobilier, un cas de location simple.

### Cas particulier de la gestion d'actifs existants - zoom sur les émissions liées aux parties privatives :

	Crédit bail ( <i>Finance/capital lease</i> )	Location simple ( <i>Operating lease</i> )
Equity share ou contrôle financier Recommandé par NZI dans le cas d'une foncière	Le bailleur n'est pas considéré comme le propriétaire du bien et n'a pas de contrôle financier. Les émissions liées aux consommations des parties privatives sont à reporter en scope 3.	<b>Le bailleur est propriétaire et détient le contrôle financier. Les émissions liées aux consommations des parties privatives sont à reporter en scope 1&amp;2.</b>
Contrôle opérationnel	Le bailleur n'a pas le contrôle opérationnel du bien loué. Les émissions liées aux consommations des parties privatives sont à reporter en scope 3.	Le bailleur n'a pas le contrôle opérationnel du bien loué. Les émissions liées aux consommations des parties privatives sont à reporter en scope 3.

*Adaptation du tableau issu du document Categorizing GHG Emissions Associated with Leased Assets*

Dans le cas d'un bailleur, **NZI recommande le contrôle financier. En effet, cette approche permet de couvrir un périmètre d'émissions plus exhaustif (parties communes et privatives) et donc d'être en capacité d'anticiper les risques de transition à l'échelle de l'actif, seule échelle pertinente pour le propriétaire-bailleur à terme (la valeur de l'actif étant bien portée par le propriétaire). De plus, cette approche est cohérente avec le critère « Whole building approach » de la nouvelle guidance SBTi Buildings<sup>5</sup> concernant les émissions liées à l'exploitation pour les bailleurs :**

<sup>5</sup> La version définitive de la guidance SBTi Buildings n'a pas encore été publiée, les éléments de ce guide sont issus de la version 0.2.1 – Draft for Pilot Testing, en date du 12 décembre 2023.

**C3 – Whole building approach :** quel que soit le mode de consolidation choisi, la totalité des émissions liées aux consommations d'énergie du bâtiment (parties communes+privatives) doit être incluse dans les objectifs du bailleur ainsi que celles liées aux fluides frigorigènes. L'ensemble de ces émissions doit suivre une trajectoire 1,5°C. Il n'y a plus de distinction entre des émissions scope 1 et 2 et des émissions scope 3.

L'introduction de ce critère dans la nouvelle guidance SBTi Buildings fait notamment suite aux travaux communs menés par les organismes PCAF, GRESB et CRREM<sup>6</sup> qui relèvent l'importance d'utiliser cette approche pour capter un périmètre de comptabilité pertinent.

Pour autant, l'enjeu d'une communication claire et d'un engagement conjoint entre bailleur et preneur concernant le suivi et l'amélioration de la performance environnementale d'un actif immobilier (notamment tertiaire) est un crucial pour assurer la faisabilité de l'approche comptable décrite ici et, par conséquent, la transformation nécessaire de ces actifs immobiliers.

## DÉFINIR LES POSTES D'ÉMISSIONS SIGNIFICATIFS

### Périmètre fondamental

#### Pour un gestionnaire d'actif existant :

##### Energie liée à l'exploitation du bâtiment

- Consommations d'énergie (et de fluides frigorigènes) dans les parties communes
- Consommations d'énergie (et de fluides frigorigènes) dans les parties privatives
- *Consommation d'énergie (et de fluides frigorigènes) dans les bâtiments vendus*

Optionnel NZI

##### Matériaux de rénovation

- Empreinte carbone des matériaux et du chantier de rénovation

##### Mobilité

- *Déplacements des occupants et visiteurs (dans le cas d'une foncière de commerce)*

Optionnel GHGP

Obligatoire NZI

<sup>6</sup> Partnership for Carbon Accounting Financials ; Global Real Estate Sustainability Benchmark ; Carbon Risk Real Estate Monitor

## Pour le développement de nouveaux actifs :

### Energie liée à l'exploitation du bâtiment

- Consommations d'énergie (et de fluides frigorigènes) liée à l'exploitation des bâtiments pendant leur durée de vie

### Matériaux de construction

- Empreinte carbone des matériaux et équipements liés à la construction des bâtiments

## Exhaustivité des données, un enjeu de comparabilité fondamental

### **Enjeu de l'exhaustivité des consommations énergétiques pour les gestionnaires d'actifs**

Les émissions liées aux consommations énergétiques peuvent être complexes à consolider à l'échelle d'un parc notamment du fait de consommations réparties entre bailleur et preneurs. Une collaboration avec les preneurs est donc strictement nécessaire pour que les consommations réelles de l'ensemble du bâtiment soient transmises au gestionnaire (puis au propriétaire) et que celui-ci puisse les reporter. Concernant les actifs tertiaires, la mise en œuvre progressive du Dispositif Éco Énergie Tertiaire devrait faciliter le travail des bailleurs sur ce point. Bien que constituant une première étape importante, il sera nécessaire d'aller plus loin dans l'établissement d'une relation contractuelle conjointe forte entre bailleur et preneur, par exemple en refondant les pratiques du bail actuel pour y insérer une notion de responsabilité partagée quant au maintien et/ou l'amélioration de la qualité environnementale de l'actif (cf. exemple du bail engagé climat Icade p.12).

Cependant lorsque certaines données restent indisponibles, NZI recommande aux gestionnaires d'actifs de définir un protocole exhaustif, et idéalement partagé avec l'ensemble de ses preneurs à bail, permettant de décrire la procédure à suivre pour compléter les données manquantes. NZI recommande, en première approche, de respecter les règles générales suivantes :

- Si les données ne sont disponibles que sur une partie du bâtiment, extrapoler ces données sur les parties du bâtiment non couvertes à condition de vérifier une homogénéité d'usage/occupation ;
- Dans le cas où des données passées sont disponibles, utiliser ces données en les corrigeant de manière pertinente (par exemple correction climatique concernant les données de chauffage/refroidissement ; correction des facteurs d'occupation/d'usage) ;
- Enfin, si aucun des deux cas ci-dessus ne peut s'appliquer, utiliser des ratios en détaillant le calcul et en décrivant les hypothèses justifiant les choix réalisés.

## **Enjeu de la complétude des ACV pour les promoteurs**

Concernant les promoteurs, l'enjeu d'exhaustivité se situe plutôt au niveau des ACV projets qu'elles soient réglementaires (RE2020) ou non (ACV volontaire sur un projet de rénovation par exemple).

En effet, les méthodes si elles tendent à s'harmoniser à l'échelle française comme sur le plan international, des différences importantes subsistent toujours. Ces différences se traduisent à trois niveaux successifs :

1. Le niveau de complétude global de l'ACV : compter l'impact de 100% des lots de travaux pour aller au-delà d'une ACV simplifiée à quelques lots (par exemple, bien inclure les lots techniques) ;
2. Le niveau de complétude des données de chaque lot de travaux : inclure tous les composants mis en œuvre dans chaque lot (par exemple, bien inclure les protections solaires dans son lot « façade ») ;
3. Le niveau de détail des données utilisées pour qualifier les composants mis en œuvre : détailler au maximum l'ACV projet avec des données propres aux produits et composants effectivement installés (par exemple, utiliser des fiches individuelles et collectives en remplacement des forfaits pour les lots techniques dès lors que c'est possible<sup>7</sup>).

Sur ces trois points, les différences majeures s'observent entre les pratiques françaises (en avance grâce à la RE2020) et celles des autres pays. Par exemple, la systématisation des ACV réglementaires avec la RE2020 en France a eu pour conséquence de préciser clairement les périmètres de calcul attendus (niveaux 1 & 2 ci-dessus) et de faire émerger une des bases de données d'ACV les plus complètes, à savoir INIES (niveau 3). Pour autant, on observe également, mais dans une moindre mesure, des différences à l'échelle française.

Plusieurs initiatives travaillent actuellement à améliorer ce point de qualité/exhaustivité des ACV :

- En France, Cap 2030<sup>8</sup> (Cadre commun de référence), a fait de la vérification des ACV son premier sujet de travail au sein du GT carbone ;
- À l'échelle européenne, le cadre d'évaluation Level(s) a également pour objectif d'harmoniser les pratiques de quantification de l'impact carbone des bâtiments.

## **Périmètre complémentaire NZI**

Au-delà des postes d'émissions définis comme obligatoires par le GHG Protocol, NZI demande d'inclure certains postes complémentaires dans le calcul des émissions induites. Ce choix signifie que les émissions associées représentent une part importante du bilan une fois considérées et donc également un risque de transition à considérer dans le cadre d'une réflexion sur l'évolution du modèle d'activité de l'entreprise.

---

<sup>7</sup> Ce critère est également fortement dépendant de la capacité des industriels à fournir les données détaillées associées aux produits et équipements qu'ils commercialisent (enjeu central pour les lots techniques en bureau aujourd'hui).

<sup>8</sup> <https://www.planbatimentdurable.developpement-durable.gouv.fr/cap-2030-r354.html>

### Cas d'un gestionnaire d'actifs commerciaux

Dans le cas d'un bailleur qui gère et exploite des bâtiments commerciaux, les émissions liées aux déplacements des visiteurs sont généralement significatives. Le gestionnaire bénéficie d'un certain nombre de leviers d'actions pour réduire ces émissions (infrastructures mobilités douces, participation à l'effort de développement des transports en commun, etc.). Le calcul de ce poste d'émissions doit avant tout être considéré comme un indicateur représentatif de la dépendance d'un centre à une économie fossile.

NZI considère donc ce poste d'émissions (déplacements des visiteurs) comme obligatoire dans le cas d'un parc d'actifs commerciaux car il constitue un enjeu central de résilience pour les actifs de commerce.

Le groupe Unibail-Rodamco-Westfield a, par exemple, décidé d'inclure les émissions liées au transport des visiteurs dans son reporting, via une méthode de comptabilité détaillée (basée notamment sur des questionnaires spécifiques) réalisée chaque année. Ce poste fait partie intégrante de la stratégie RSE du groupe : des objectifs de réduction ont été définis et un plan d'actions mis en œuvre pour suivre ces objectifs.

### Cas d'un promoteur

		 GREENHOUSE GAS PROTOCOL	 SCIENCE BASED TARGETS	 NET ZERO INITIATIVE
<b>Construction</b>	Matériaux et équipements à l'année de livraison	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
	Renouvellement sur la durée de vie (dont rénovation)	Recommandé	Hors périmètre obligatoire	Obligatoire
<b>Energie</b>	Consommations d'énergie sur la durée de vie	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
<b>Fluides frigorigènes</b>	Consommations sur la durée de vie	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
<b>Fin de vie</b>	Fin de vie des bâtiments livrés	Obligatoire	Hors périmètre obligatoire	Obligatoire
<b>Artificialisation</b>	Changement d'usage des sols	Bientôt obligatoire <sup>1</sup>	Hors périmètre obligatoire <sup>2</sup>	Obligatoire

1. Dans la future guidance Land Sector & Removals  
2. Le caractère obligatoire dépend de la part des émissions liées à l'artificialisation – dans le cas d'une activité de promotion c'est généralement optionnel

Liste des principaux postes d'émissions à considérer suivant les méthodologies utilisées

### Renouvellement des matériaux sur la durée de vie du bâtiment

Ce poste n'est pas obligatoire dans le cadre du GHG Protocol. Cependant, NZI considère que les décisions prises au moment de la conception (notamment durée de vie des produits et équipements mis en œuvre) ont une incidence directe sur ce poste. De plus, ces émissions font partie du périmètre obligatoire de la RE2020 (module B de l'ACV) les données sont donc déjà disponibles sur la majorité des projets.

## Changement d'usage des sols

Le Bilan Carbone, tout comme le nouveau référentiel du GHG Protocol Land Sector and Removals (en cours de validation définitive) indiquent que les entreprises doivent reporter les émissions liées à l'utilisation des terres, et notamment celles liées au changement d'usage des sols. NZI considère obligatoire de reporter dès à présent les émissions liées au changement d'usage de sols, notamment au regard du durcissement des règles d'urbanisme sur ce point (voir la réglementation Zéro Artificialisation Nette en France) qui constitue un risque grandissant pour les modèles d'affaires des entreprises.

## DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES POSTES D'ÉMISSIONS

Exemple en contrôle financier

### GESTIONNAIRES D'ACTIFS

Emissions directes – scope 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommations énergétiques « vie de bureau »</li> <li>• Consommations de gaz, fioul et fluides frigorigènes des bâtiments mis à bail</li> </ul>	Obligatoire
Emissions directes – scope 2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommations énergétiques « vie de bureau »</li> <li>• Consommations d'électricité et de réseau de chaleur et de froid des bâtiments mis à bail</li> </ul>	Obligatoire
Emissions indirectes – scope 3	Achats de biens et services	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achats de services (assurances, banques, etc.)</li> <li>• Matériaux de rénovation</li> </ul>	Obligatoire
	Immobilisations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Émissions liées à la construction des bâtiments acquis neufs</li> </ul>	Obligatoire
	Emissions liées à l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amont et pertes de l'énergie consommée des scopes 1 et 2</li> </ul>	Obligatoire
	Déplacements clients et visiteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déplacements des visiteurs (cas d'une foncière commerciale) et des occupants (résidentiel ou bureaux)</li> </ul>	Obligatoire foncière commerciale
	Utilisation des produits vendus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploitation des bâtiments cédés</li> </ul>	Facultatif
	Fin de vie des produits vendus	Compté dans Immobilisations pour les émissions liées à la construction des bâtiments neufs	Obligatoire
	Transport de marchandises amont et distribution	Compté dans achats de biens et services	Obligatoire
	Déchets générés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets « vie de bureau »</li> <li>• Déchets de chantier comptés dans achats de biens et services</li> </ul>	Obligatoire
Déplacements domicile-travail et professionnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déplacements des collaborateurs de la foncière</li> </ul>	Obligatoire	

Les postes identifiés comme « obligatoire » le sont au titre des guidelines définies dans le cadre de ce guide méthodologique NZI. La plupart des postes sont obligatoires selon la méthodologie GHG Protocol mais certains postes spécifiques (par ailleurs cités dans ce guide, comme le déplacement des visiteurs d'une foncière commerciale par exemple) ont été ajoutés dans le cadre de NZI4RE.

## Précisions pour les gestionnaires d'actifs

### Immobilisations :

L'empreinte carbone liée à la construction des bâtiments acquis neufs (premier propriétaire) est à comptabiliser dans le poste Immobilisations. Selon la méthodologie du GHG Protocol, les immobilisations ne sont pas amorties (contrairement à la méthodologie Bilan Carbone).

### Utilisation des produits vendus :

Le poste Utilisation des produits vendus pour un gestionnaire d'actifs existants comprend les émissions liées à l'exploitation future des bâtiments cédés. Ces émissions doivent être comptabilisées dans le cas où l'entreprise est considérée comme « premier propriétaire »<sup>9</sup> et que le bâtiment est cédé pendant la durée de vie théorique initiale du bâtiment (considérée à 50 ans). Dans ce cas, les émissions d'exploitation du bâtiment sont comptabilisées sur la base de la durée de vie résiduelle de l'actif (50 – années d'exploitation déjà passées).

Ce poste n'est donc pas « obligatoire » au sens où il ne s'applique pas dans l'intégralité des cas mais doit bien faire l'objet d'une analyse par actif cédé pour vérifier les critères décrits ci-dessus.

## PROMOTEURS

<b>Emissions directes – scope 1</b>		• Consommations énergétiques « vie de bureau »	Obligatoire
<b>Emissions directes – scope 2</b>		• Consommations énergétiques « vie de bureau »	Obligatoire
<b>Emissions indirectes – scope 3</b>	Achats de biens et services	• Achats de services (assurances, banques, etc.) • Matériaux et équipements liés à la construction des bâtiments neufs	Obligatoire
	Immobilisations	• Matériaux et équipements liés à la construction des bâtiments neufs	Obligatoire
	Utilisation des produits vendus	• Exploitation des bâtiments vendus sur leur durée de vie • Emissions liées au renouvellement des matériaux sur la durée de vie des bâtiments	Obligatoire Obligatoire
	Fin de vie des produits vendus	• Fin de vie des bâtiments vendus	Obligatoire
	Transport de marchandises amont et distribution	<i>Compté dans achats de biens et services ou Immobilisations</i>	Obligatoire
	Déchets générés	• Déchets « vie de bureau »	Obligatoire
	Déplacements domicile-travail et professionnels	• Déplacements des collaborateurs de l'entreprise	Obligatoire
<b>Emissions biogéniques – scope 1</b>	Changement d'usage des sols	• Emissions liées au changement d'usage des sols lors de la construction	Obligatoire
<b>Emissions biogéniques – scope 3</b>	Produits biosourcés	• Emissions biogéniques liées aux produits de construction	Obligatoire

Les postes identifiés comme « obligatoire » le sont au titre des guidelines définies dans le cadre de ce guide méthodologique NZI. La plupart des postes sont obligatoires selon la méthodologie GHG Protocol mais certains postes spécifiques (par ailleurs cités dans ce guide, comme le renouvellement des matériaux sur la durée de vie des bâtiments par exemple) ont été ajoutés dans le cadre de NZI4RE.

<sup>9</sup> « premier propriétaire » au sens du SBTi Buildings : premier propriétaire ayant exploité l'actif. Il se peut donc qu'une (ou plusieurs) transactions aient eu lieu avant de définir le « premier propriétaire » au sens de l'exploitation.

## Précisions pour les promoteurs

### Immobilisations ou Achats de biens et services :

L’empreinte carbone liée aux matériaux et produits de construction mis en œuvre sur les projets livrés par le promoteur (neuf et rénovation) est à comptabiliser dans l’un des deux postes (1) « immobilisations » ou (2) « achats de biens et services ». La principale différence concerne la méthode de reporting employée :

1. Dans le cas d’un reporting dans le poste « immobilisations », les émissions sont généralement reportées en un bloc à la livraison du bâtiment (ou au dépôt du permis de construire).
2. Dans le cas d’un reporting dans le poste « achats de biens et services », les émissions sont généralement reportées au fur et à mesure de l’avancement du chantier suivant un indicateur d’avancement défini par le promoteur.

Ces deux solutions sont recevables dans le cadre des référentiels de reporting mais également de fixation d’objectifs (comme la SBTi), elles présentent chacune des avantages et des inconvénients, à titre d’exemple :

#### Dans le poste « Immobilisations »

##### Avantages



Permet d’utiliser la **nouvelle trajectoire « en intensité » de la guidance SBTi Buildings « Upfront embodied SDA »** c’est-à-dire une trajectoire en  $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$  et non en  $\text{tCO}_2\text{e}$  (unité des trajectoires dites « en absolu »).

##### Inconvénients



Peut générer des **décalages importants entre les années du reporting** dans le cas, par exemple, de très grands projets tertiaires bien connus de certains promoteurs.

#### Dans le poste « Achats de biens et services »

Permet de choisir **des indicateurs d’avancement directement inspirés des indicateurs utilisés sur la partie financière** (par exemple les avancements techniques et commerciaux) créant ainsi une synergie efficace entre l’opérationnel, la RSE et la finance.

**Impossible d’utiliser la trajectoire en intensité du SBTi** puisque celle-ci se réfère à une valeur pour un bâtiment « complet », valeur intrinsèquement différente de celle calculée à l’avancement.

À titre d’exemple, Altarea reporte aujourd’hui ses émissions de  $\text{CO}_{2\text{e}}$  liées aux matériaux de construction dans le poste « achats de biens et services » au fur et à mesure de l’avancement des chantiers. La méthode utilisée consiste à pondérer la valeur totale de l’empreinte construction (issue de l’ACV projet) par un indicateur d’avancement technique, le même que celui utilisé pour la comptabilité financière. Par ailleurs, Altarea comptabilise également les émissions liées à l’énergie d’exploitation des bâtiments livrés sur le même principe mais avec une pondération basée sur un indicateur d’avancement commercial.

L’un des avantages principaux de cette méthode réside dans la synergie créée par l’usage d’indicateurs communs entre les équipes opérationnelles (ACV projet), RSE (reporting climat) et finance (résultat de l’entreprise comparable sous un prisme financier et un prisme physique des émissions de  $\text{CO}_{2\text{e}}$ ).

Pour appliquer cette méthode en adéquation avec les recommandations précédentes, un retraitement des valeurs issues des ACV RE2020 reste nécessaire pour valider une méthodologie « NZI compatible ».

## Utilisation des produits vendus

Pour les promoteurs, le poste « utilisation des produits vendus » comprend deux types d'émissions distinctes :

1. Les émissions liées à l'exploitation sur la durée de vie des bâtiments (énergie + fluides frigorigènes) ;
2. Les émissions liées au renouvellement des matériaux sur la durée de vie du bâtiment (indicateur semblable à celui de la RE2020 mais, a priori, sans pondération dynamique).

Il est important de bien distinguer les émissions liées à ces deux postes afin de pouvoir définir des objectifs de réduction propres à chaque poste.

## Fin de vie des produits vendus

Lors du calcul d'empreinte carbone en méthode GHG Protocol ou suite au retraitement des ACV RE2020, NZI recommande de distinguer les émissions liées à la fin de vie des matériaux dans une catégorie propre.

## Distinguer émissions fossiles, émissions biogéniques et séquestrations

Les émissions fossiles, les émissions biogéniques et les séquestrations sont des flux répondant à des réalités physiques différentes et doivent donc être pilotés indépendamment. Dans la majorité des référentiels de comptabilité (Bilan Carbone, GHG Protocol, etc.), il est imposé de comptabiliser séparément les deux flux d'émissions fossiles et biogéniques (les séquestrations n'étant généralement pas incluses), c'est également le cas pour la Net Zero Initiative (ajoutant la comptabilité des séquestrations au Pilier C). C'est notamment ce critère méthodologique qui crée les écarts les plus importants entre la méthode RE2020 et les référentiels de reporting (Net Zero Initiative incluse), il est donc fondamental, particulièrement pour les promoteurs, d'intégrer cette distinction dans la comptabilité de l'empreinte carbone des projets livrés.

## Norme FDES – NF EN 15804+A2

Une nouvelle fois, la distinction de ces différents flux répondant à une logique physique, la plupart des normes et outils de comptabilité sont en train d'évoluer en ce sens. C'est par exemple le cas de la norme régissant l'analyse en cycle de vie des produits de construction NF EN 15804 qui vient d'évoluer dans une version A2 permettant de distinguer les indicateurs émissions fossiles, émissions biogéniques et stockage carbone (voir exemple illustré en **Annexe 2**).

## GHG Protocol Land Sector and Removals (GHGP LS&R) Guidance

Également, le GHG Protocol a publié une version préliminaire de son référentiel spécifique à l'utilisation, la gestion des terres et les séquestrations<sup>10</sup>. L'objectif de ce nouveau référentiel est notamment de clarifier le cadre de reporting des émissions biogéniques et des séquestrations.

### Précisions sur le nouveau référentiel du GHG Protocol : Land Sector and Removals Guidance

Le document disponible actuellement est le document Draft for Pilot Testing and Review (depuis September 2022), la dernière version est attendue en 2024. La version finale pourra différer de la version préliminaire examinée ici.

Bien que ce référentiel concerne principalement le secteur des terres (agricole et forestier), le bâtiment est également concerné de façon moins explicite, via les sujets liés au changement d'affectation des sols et à l'utilisation de produits biosourcés.

Avec ce nouveau référentiel, les émissions biogéniques doivent être comptées selon 3 scopes comme pour les émissions fossiles. Il devient donc essentiel de bien comprendre les émissions biogéniques pour le bâtiment, à la fois en amont et en aval.

	Scope 1	Scope 2	Scope 3
<b>Emissions liées au changement d'affectation des sols</b>	Artificialisation	Non concerné	Amont des produits biosourcés
<b>Emissions nettes de CO2 liées à la gestion des terres</b>	Non concerné	NA	Amont des produits biosourcés
<b>Emissions nettes non CO2 liées à la gestion des terres</b>	Non concerné	Non concerné	Non concerné

*Synthèse des catégories d'émissions biogéniques significatives pour le secteur du bâtiment*

<sup>10</sup> <https://ghgprotocol.org/land-sector-and-removals-guidance>

Comme cité précédemment, la nouvelle norme d'ACV pour les Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (NF EN 15804+A2) permet directement d'obtenir la distinction entre les émissions fossiles, les émissions biogéniques (qui comprennent encore le stockage en négatif) et les émissions biogéniques liées au changement d'usage des sols. Il est nécessaire de reporter précisément ces 3 indicateurs.

*À noter que les institutions européennes viennent de valider le nouveau « cadre européen pour la certification des séquestrations carbone » (Carbon Removal Certification Framework – CRCF) qui devrait constituer une méthodologie de référence pour la comptabilité et la certification des séquestrations (a minima à l'échelle européenne) et nécessitera une analyse de mise en cohérence vis-à-vis des guidelines qui seront proposées dans la version finale du référentiel GHGP Land Sector & Removals.*



# Comment se fixer des objectifs de réduction des émissions induites ?

## Choix du cadre de fixation d'objectifs

Le cadre d'engagement le plus reconnu, en France comme à l'international, aujourd'hui est celui produit par la Science Based Target Initiative (SBTi). De plus, ce cadre a récemment évolué tout particulièrement en ce qui concerne le secteur du bâtiment en rédigeant un référentiel sectoriel spécifique mais également en engageant des travaux conjoints, notamment aux côtés du CRREM. De plus, le CRREM a par ailleurs travaillé à une mise en cohérence de son référentiel avec d'autres organismes de place de l'immobilier (GRESB et EPRA pour aligner les questions de périmètre de reporting ou encore MSCI en intégrant les trajectoires CRREM au sein du cadre MSCI Climate Value-at Risk).



Ainsi, étant donné la rigueur scientifique portée par SBTi et afin de faciliter l'adéquation entre NZI et l'ensemble des travaux et engagements en cours par ailleurs chez les foncières et promoteurs, NZI propose de s'appuyer sur la SBTi pour cette partie « fixation d'objectifs de réduction ».

Pour autant, la SBTi ne constitue pas l'unique cadre de fixation d'objectifs, toute autre source scientifique (notamment, basée sur une déclinaison géographique et sectorielle justifiée des budgets carbone définis par le GIEC pour maintenir le réchauffement climatique en deçà de 1.5°C/2°C) est recevable pour décrire le cadre d'engagement de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'une entreprise.

## Objectifs Science Based Targets Initiative (SBTi)

La SBTi indique qu'il est obligatoire pour les entreprises de comptabiliser et de s'engager sur plus de 95% du périmètre de leurs émissions des scopes 1 & 2 pour les objectifs « court terme ». Si les émissions du Scope 3 de l'entreprise représentent 40 % ou plus des émissions totales des Scope 1, 2 et 3, un objectif de réduction sur le scope 3 est requis, couvrant au moins 67% (deux tiers) des émissions totales du Scope 3 en considérant le périmètre minimal de chaque catégorie du Scope 3 comme défini par le GHG Protocol.

		 GREENHOUSE GAS PROTOCOL	 SCIENCE BASED TARGETS	 NET ZERO INITIATIVE
<b>Construction</b>	Matériaux et équipements mis en œuvre	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
	Renouvellement (dont rénovation)	Recommandé	Hors périmètre obligatoire	Obligatoire
<b>Energie</b>	Consommations d'énergie	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
<b>Fluides frigorigènes</b>	Fuites de fluides frigorigènes	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
<b>Fin de vie</b>	Fin de vie des bâtiments livrés	Recommandé	Obligatoire	Obligatoire
<b>Artificialisation</b>	Changement d'usage des sols	Bientôt obligatoire <sup>1</sup>	Hors périmètre obligatoire <sup>2</sup>	Obligatoire
<b>Mobilité</b>	Déplacements des visiteurs	Recommandé <sup>3</sup>	Hors périmètre obligatoire	Obligatoire <sup>3</sup>

1. Dans la future guidance Land Sector & Removals  
 2. Le caractère obligatoire dépend de la part des émissions liées à l'artificialisation – dans le cas d'une activité de promotion c'est généralement optionnel  
 3. Dans le cas d'une foncière commerciale

## Cas spécifique des postes optionnels pour le GHG Protocol mais recommandés par NZI

Les postes optionnels au sens du GHG Protocol mais pour lesquels un calcul d'émissions induites a été réalisé (par exemple, les déplacements des visiteurs des centres commerciaux) sont à reporter séparément avec des objectifs distincts. Pour autant, NZI recommande que le niveau d'ambition de ces objectifs s'aligne avec celui des objectifs fixés sur le périmètre scope 3 « obligatoire » de l'entreprise.<sup>11</sup>

## Définition de l'objectif de réduction

### SBTi Buildings

La Science Based Target Initiative (SBTi) propose un cadre d'engagement « général » applicable à tous les secteurs d'activité. Pour autant, elle vient également de produire une méthodologie spécifique au secteur du bâtiment *SBTi Buildings* (dont la version finale est sur le point d'être

<sup>11</sup> SBTi recommande que les objectifs fixés soient « credible, ambitious and practical »

publiée suite à une longue phase de concertation sur l'année 2024), c'est sur cette nouvelle méthodologie que ce guide se concentre. Les éléments présentés dans ce guide méthodologique constituent des synthèses du référentiel plus complet publié par la SBTi, pour tout besoin de détail complémentaire il est donc recommandé de se référer au référentiel en question sur le site de la SBTi<sup>12</sup>.

Ce nouveau cadre sectoriel apporte notamment quatre points d'évolutions fondamentaux :

- 1 Trajectoires sectorielles** **Des nouvelles trajectoires sectorielles** sont disponibles pour les matériaux et l'énergie (sur plusieurs typologies et pour plusieurs géographies)
- 2 Ambition 1.5°C** Une **ambition globalement réhaussée** pour les postes les plus importants (matériaux de construction et énergie) **de WB2°C à 1.5°C**
- 3 Whole building approach** Une nouvelle approche plus pragmatique des émissions en exploitation dans le cas d'un bâtiment sous gestion mis à bail (**whole building approach + inclusion fluides frigorigènes**)
- 4 Sortie des fossiles** **Une obligation de sortie des fossiles** pour l'installation et le remplacement d'équipements de chauffage

### Distinguer objectifs de réduction absolu et en intensité

L'objectif de neutralité planétaire et plus particulièrement l'axe de réduction des émissions qui le compose (avec celui d'augmentation des puits de carbone) concerne une réduction absolue des émissions de gaz à effet de serre générées par les activités humaines. Cependant, les objectifs de réduction définis par une entreprise peuvent être exprimés en absolu et mais également selon une métrique dite « d'intensité » dépendante du secteur d'activité concerné.

ABSOLU (tCO<sub>2e</sub>)  
Indicateur d'émissions totales de  
l'activité sur l'année

INTENSITÉ (kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>)  
Indicateur d'émissions surfacique  
par projet

Dans le cas d'un objectif en intensité, il est nécessaire de s'assurer que « l'effet volume » (par exemple, la quantité de m<sup>2</sup> livrés par un promoteur) ne génère pas des émissions absolues incohérentes vis-à-vis des budgets carbone scientifiquement définis (à l'échelle planétaire puis

<sup>12</sup> <https://sciencebasedtargets.org/sectors/buildings>

déclinés par secteur et géographie) pour maintenir le réchauffement global en deçà de 2°C (le cadre SBTi fournit des indicateurs de contrôle en ce sens).

Dans le cas de la SBTi, les méthodes « en intensité » les plus utilisées sont des méthodes dites de « convergence sectorielle » (*Sectoral Decarbonization Approach - SDA*). Les entreprises d'un secteur donné doivent alors atteindre une même intensité carbone à l'horizon 2050.

Cette trajectoire dépend de deux facteurs :

1. L'intensité carbone initiale de l'activité ( $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$ ) ;
2. La prévision de croissance de l'activité (évolution des  $\text{m}^2$ ).

La nouvelle méthode sectorielle (SDA) pour le bâtiment intègre en réalité deux trajectoires en intensité :

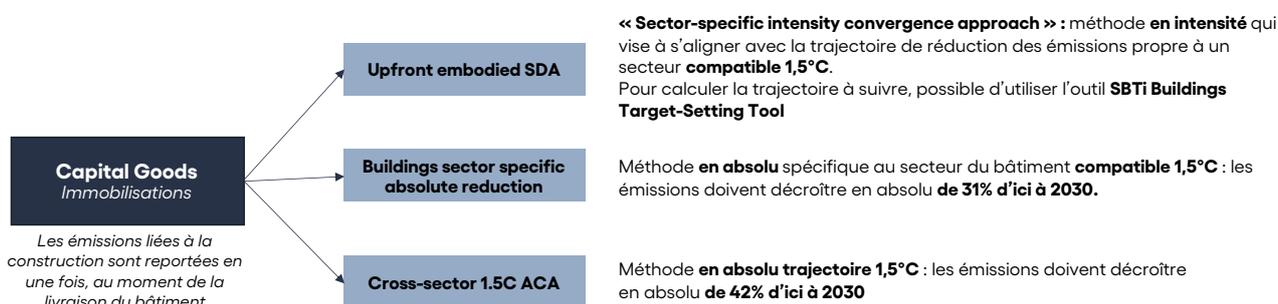
1. Une première sur l'exploitation des bâtiments (énergie et fluides frigorigènes) ;
2. Une seconde sur les matériaux de construction mis en œuvre pour un projet de construction neuve.

### Zoom sur l'enjeu énergie d'exploitation (orienté gestionnaire d'actifs) :



### Zoom sur l'enjeu matériaux de construction (orienté promoteurs) :

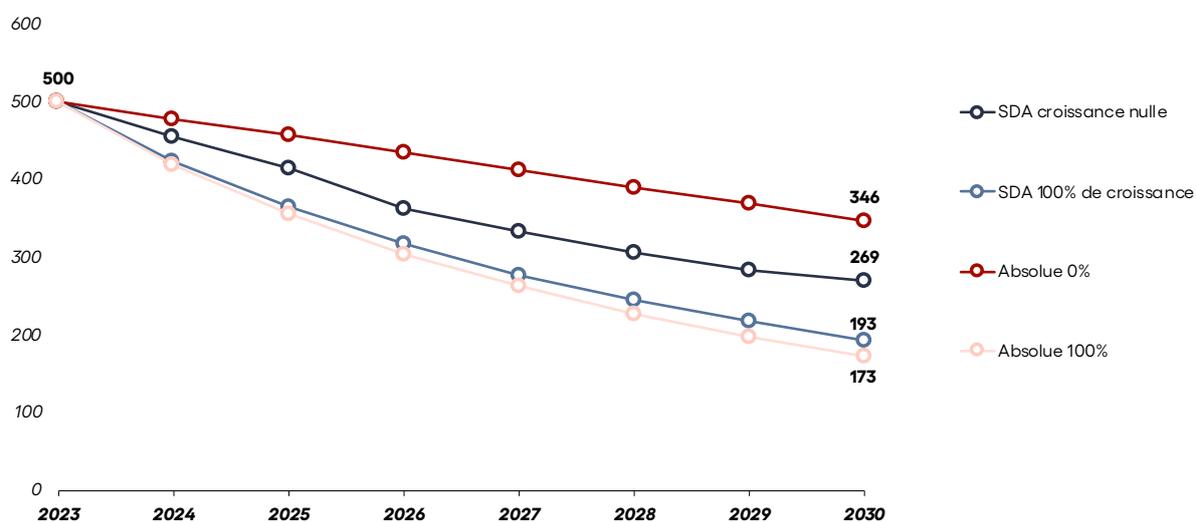
La figure ci-dessous concerne un reporting annuel des émissions « en un bloc » (par exemple à livraison du projet) se faisant ainsi dans le poste **Immobilisations**. Le promoteur peut alors choisir de suivre l'une des trois trajectoires de réduction décrites ci-dessous :



Comme explicité précédemment, une méthode alternative consiste à reporter les émissions de construction au fur et à mesure de l'avancement, dans ce cas ces émissions tombent dans le poste « achats de biens et services ». Les trajectoires associées sont présentées en **annexe 3**.

Par ailleurs, les trajectoires promoteur concernant les émissions liées à l'énergie et aux matériaux de construction pour la rénovation sont également présentées dans l'**annexe 3**.

### Zoom sur quelques enjeux spécifiques à la trajectoire matériaux « *upfront embodied SDA* »



Objectifs d'émissions par  $m^2$  selon le taux de croissance et la méthodologie choisie ( $kgCO_2e/m^2$ )

- Rôle de la croissance** dans l'atteinte des objectifs de réduction :

La trajectoire SDA est plus ambitieuse qu'une trajectoire absolue lorsque les hypothèses de croissance sont relativement faibles (moins de 50% de croissance d'ici à l'année d'objectif). Au-delà de ce niveau de croissance, la trajectoire SDA permet « d'amortir » l'ambition de l'objectif mais elle reste tout de même plus ambitieuse que cette même trajectoire SDA avec une projection de croissance plus faible.
- Importance de la rigueur et de la complétude des ACV :**

On observe une grande disparité entre les pays et entre les opérations quant à la qualité et la complétude des ACV. Pour assurer la comparabilité entre les acteurs et leur alignement avec les objectifs SBT, il est important de s'assurer que l'ACV couvre bien l'ensemble des lots du bâtiment, y compris les lots techniques (des travaux sont en cours, notamment en France avec Cap 2030 à ce sujet).
- Prise en compte de la décarbonation exogène de l'industrie :**

Comme toute trajectoire de décarbonation, la décarbonation des opérations de construction doit emporter l'ensemble de la chaîne de valeur et notamment une décarbonation des matériaux de construction sur leur cycle de vie (de l'extraction de matière/fabrication du matériau à sa fin de vie). Pour estimer ce pourcentage de

décarbonation, une solution peut être de se baser sur les trajectoires sectorielles dites « tendancielle » (par exemple le scénario AME de la SNBC et sur la part de chaque secteur dans l’empreinte des produits de construction et équipements en France<sup>13</sup>. On peut alors estimer la décarbonation tendancielle des matériaux de construction à partir des trajectoires sectorielles industrie, énergie, déchets et transport.

## Comment respecter sa trajectoire de réduction des émissions induites ?

### Identification des principaux leviers de décarbonation

L’élaboration d’un plan d’action passe d’abord par l’identification des leviers d’actions disponibles. L’évaluation économique associée au potentiel de réduction des émissions de chacun de ces leviers permet ensuite de prioriser leur mise en place et de fixer des échéances et des jalons pour structurer le plan d’action en fonction de l’objectif de réduction à atteindre.

Comme explicité dans l’introduction de ce guide méthodologique, un travail conjoint avec le bureau d’étude Elioth by Egis a été mené afin de définir une première liste de leviers d’actions prioritaires (d’autres leviers d’actions complémentaires sont à considérer pour une stratégie exhaustive, par exemple les déplacements visiteurs pour les gestionnaires d’actifs commerciaux) et d’en identifier le potentiel d’impact sur les trois Piliers NZI<sup>14</sup>. Les éléments présentés ci-dessous constituent une extraction centrée sur une description succincte de l’action et de son potentiel d’impact sur le Pilier A. Des détails supplémentaires pour chacun de ces leviers d’actions (notamment leur impact sur les deux autres Piliers B & C) sont présentés en **Annexe 4** de ce guide.



#### Performance de l’enveloppe

##### Pilier A

Le travail sur la conception de l’enveloppe cherche à optimiser le rapport entre émissions ajoutées par les matériaux mis en œuvre pour l’enveloppe et réduction des émissions en exploitation associée à l’amélioration de la performance énergétique de l’enveloppe.



#### Stratégie énergie bas-carbone

##### Pilier A

Le choix d’un système énergétique basé sur une énergie à faible contenu carbone ( $kgCO_{2e}/kWh$ ), en priorisant la sortie des fossiles, complété par l’impact positif d’une réduction des consommations ( $kWh/m^2$ ), permet de réduire les émissions d’exploitation ( $kgCO_{2e}/m^2$ ) du bâtiment

<sup>13</sup> Le Secrétariat Général à la Planification Écologique informe sur cette répartition dans ses derniers rapport pour le secteur du bâtiment.

<sup>14</sup> A : réduction des émissions induites ; B : maximisation des émissions évitées ; C : maximisation des séquestrations



## Fluides frigorigènes

### Pilier A

Si les pompes à chaleur permettent de baisser l'empreinte carbone associée à l'énergie, elles introduisent également de nouvelles émissions liées aux fuites de fluides frigorigènes. Le choix du fluide doit viser à optimiser le PRG<sup>10</sup> tout en garantissant le bon niveau de performance.



## Matériaux à faible impact

### Pilier A

Au-delà de l'optimisation des émissions en exploitation, un travail doit être réalisé pour minimiser l'impact carbone induit par la mise en œuvre des produits et équipements. Ce sujet est cadré par la RE2020 en construction neuve mais doit également être considéré avec attention pour les opérations de rénovation



## Sobriété architecturale

### Pilier A

La sobriété architecturale constitue l'un des leviers de décarbonation les plus puissants et transformatifs. Il concerne la construction neuve (maximisation de la compacité, optimisation des surfaces vitrées, etc.) comme la rénovation (conservation de l'existant, programme propre à l'existant, etc.)



## Production photovoltaïque

### Pilier A

La production d'électricité photovoltaïque sur site peut constituer un levier de décarbonation à condition de maximiser le gain en comparaison des émissions ajoutées par le produit (ACV panneau). Ce levier est particulièrement efficace dans les pays où le mix électrique est très carboné.



## Végétalisation, aménagements

### Pilier A

L'optimisation des aménagements extérieurs passe prioritairement par une sobriété de ces aménagements puis par l'optimisation des éléments mis en œuvre (revêtements végétalisés, enrobés bas-carbone, mobilier extérieur bas-carbone, etc.)



## Optimisation des stationnements

### Pilier A

L'approche des infrastructures de stationnement doit être repensée. La sobriété reste un élément clé (ex : réduction du nombre de places de parking par mutualisation) comme l'optimisation des solutions avec une réflexion à terme (ex : baisse de l'empreinte et réversibilité des parkings silos)

## Enjeux clés pour le déploiement du plan d'action

### Enjeux propres aux gestionnaires d'actifs :

#### **Performance énergétique et environnementale des bâtiments**

Les actions à mettre en place doivent porter sur la réduction des consommations énergétiques du bâtiment mais également sur la réduction de l'intensité carbone de l'énergie consommée. À titre d'exemple, le Dispositif Éco-Énergie Tertiaire (DEET) permet d'inciter les bailleurs de surfaces tertiaires à investir pour la réduction des consommations énergétiques avec des objectifs chiffrés sur ces consommations. Cependant, l'ensemble des actions de réduction des consommations, si elles ne permettent pas de sortir des énergies fossiles (fioul et gaz naturel au premier plan), ne permettront pas de suivre une trajectoire de réduction des émissions pertinente et n'assureront donc pas la résilience de ces actifs vis-à-vis de la transition bas-carbone de l'économie. Elles doivent donc s'accompagner d'actions permettant de consommer des énergies moins carbonées, notamment pour le chauffage.

#### **Enjeu de communication et d'engagement conjoint bailleur/preneur**

Une communication transparente et une forme d'engagement mutuel entre bailleur et preneurs est absolument centrale pour l'élaboration d'une stratégie de réduction des émissions efficace. Comme vu précédemment avec l'approche comptable « whole building approach », l'action du bailleur doit couvrir 100% des consommations du bâtiment, alors même que ce sont ses preneurs qui opèrent la majorité des surfaces de ces actifs. Il faut donc renforcer les formes d'engagement conjoint entre ces deux parties.

En effet, il est important de noter que les pratiques actuelles de prise à bail sur l'immobilier commercial, qui s'étendent parfois sur neuf voire douze ans, peuvent compliquer la capacité du bailleur à entreprendre les travaux d'amélioration nécessaires sur son actif (le maintien de la valeur de l'actif dans le temps est avant tout un sujet pour le bailleur, pas pour ses preneurs à bail).

Ainsi, pour assurer l'amélioration nécessaire du parc tertiaire, il est nécessaire que les pratiques et réglementations qui régissent la transformation environnementale des actifs immobiliers évoluent vers une forme de responsabilité conjointe (au même titre que la mise à disposition des locaux et le paiement des loyers aujourd'hui). Cette transformation des pratiques et obligations réglementaires demandera du temps car elle impliquera de réformer les relations commerciales, juridiques et financières entre bailleurs et preneurs.

Pour autant, certains exemples montrent que ces transformations sont déjà en marche tant sur le plan réglementaire (par exemple du Dispositif Éco Énergie Tertiaire engageant conjointement bailleur et preneurs dans la réduction des consommations énergétiques des actifs tertiaires à horizons 2030, 2040 puis 2050) que sur le plan des pratiques volontaires (par exemples le projet 1°pacte porté par A4MT<sup>15</sup> ou encore le bail engagé climat porté par Icade Foncière auprès de certains de ses preneurs à bail).

---

<sup>15</sup> <https://a4mt.com/ressource/lorem-ipsam-dolor-sit-amet-consectetur-adipiscing-elit-placerat-magna-leo/>

lcade Foncière a initié un Bail Engagé Climat, une initiative permettant de définir les termes d'une collaboration entre bailleur et preneur, bien au-delà de l'Annexe Environnementale, notamment sur les enjeux de décarbonation. Ce dispositif guide et incite chacune des deux parties prenantes à contribuer à son niveau à l'atteinte de la neutralité carbone planétaire, en se basant sur les recommandations de la Net Zero Initiative et en exploitant positivement les interdépendances entre bailleur et preneurs.

## Enjeux propres aux promoteurs :

### Impact de la méthodologie de comptabilité sur les leviers de décarbonation du bâtiment

Comme explicité en préambule, la méthodologie RE2020 diffère de la majorité des cadres méthodologiques de comptabilité carbone. On observe alors deux différences principales en fonction de la méthode de quantification utilisée :

1. La dynamique de décarbonation, c'est-à-dire l'impact positif ou négatif, d'un levier d'action est similaire entre les deux méthodes sauf pour le cas de la maximisation de la durée de vie des matériaux mis en œuvre. Ceci est dû au périmètre obligatoire du GHGP (et donc SBTi) qui se limite aux matériaux mis en œuvre à la construction (*upfront embodied emissions*) tandis que la RE2020 considère les émissions liées au renouvellement des matériaux sur la durée de vie. NZI estime que le renouvellement des matériaux doit être pris en compte<sup>16</sup> pour optimiser l'empreinte carbone de l'opération sur son cycle de vie et pas uniquement à la livraison ;
2. L'impact quantifié, c'est-à-dire la contribution à la décarbonation du projet, d'un levier d'action est similaire entre les deux méthodes sauf pour le cas de l'intégration de matériaux biosourcés. Ceci est dû à l'agrégation des émissions fossiles, biogéniques et séquestrations en RE2020 tandis que seules les émissions fossiles sont considérées ici pour le cas SBT (suivant les règles du GHGP). NZI estime que la distinction des objectifs sur les émissions fossiles et les émissions biogéniques/séquestrations doit être réalisée afin de distinguer ces deux contributions nécessaires.

		
Compacité/sobriété	++	++
Réemploi	+	+
Biosourcés	+++	+
Matériaux à longue durée de vie*	+	-

\*Le renouvellement des matériaux constitue un poste optionnel du GHGP donc un objectif distinct pour SBT

### Impact de la méthodologie de comptabilité sur les leviers de décarbonation du bâtiment

<sup>16</sup> Attention, dans le cadre de la RE2020, le renouvellement des matériaux inclue un facteur de pondération dynamique, ce qui n'est pas le cas des recommandations NZI (en accord avec les normes de comptabilité internationales).

À titre d'exemple, Nexity, dont l'activité principale est la promotion immobilière, a déjà travaillé ces dernières années sur la transposition de l'empreinte carbone de son activité dans les différentes méthodologies (RE2020, GHGP, NZI) ainsi que l'impact des leviers d'action à mobiliser dans chacune. En effet, ces éléments ont été considérés comme fondamentaux par l'entreprise pour mettre en cohérence ses objectifs opérationnels (RE2020) et stratégiques (SBTi et donc GHGP) reconnaissant l'importance d'une bonne compréhension de ces enjeux de méthode pour le secteur de la promotion.

## → Zoom sur deux leviers de sobriété architecturale (compacité et taux de vitrage)

### **Optimisation du taux de compacité**

La définition du taux de compacité peut varier selon les analyses menées, on considère ici que cet indicateur correspond au ratio entre la surface de façades déperditives (opaques + vitrées) et la surface au sol de référence du bâtiment (surface de plancher ou surface habitable suivant la typologie).

Le levier d'optimisation de la compacité est particulièrement puissant puisqu'en tant que levier de sobriété il permet de diminuer la quantité de matière préalablement au choix du matériau le moins carboné.

De premiers calculs ont été menés\* sur des logements collectifs en faisant varier la compacité entre 0,8 et 1,2. L'ordre de grandeur du gisement de réduction identifié sur les matériaux est de 30 à 100kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup> principalement portés par les lots Gros-Œuvre et Façade.

*\*Calculs menés sur la base d'une étude de projets portés par la société WoodeumxPitchImmo*

### **Optimisation du taux de vitrage**

De la même manière, la définition du taux de vitrage peut varier selon les analyses, on considère ici que cet indicateur correspond au ratio entre la surface vitrée et la surface au sol de référence. Le levier d'optimisation du taux de vitrage peut aussi se révéler très efficace pour réduire l'empreinte carbone du projet à condition d'être traité avec le bon niveau de précision (discriminé selon l'orientation des façades, analyse complémentaire des protections solaires prévues au programme).

De premiers calculs ont été menés\* sur des logements collectifs en faisant varier le taux de vitrage entre 18% et 25%. L'ordre de grandeur du gisement de réduction identifié sur les matériaux est de l'ordre de 25kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup> porté par les sous-lots Menuiseries Extérieures et Protections Solaires.

*\*Calculs menés sur la base d'une étude de projets portés par la société WoodeumxPitchImmo*

## Lien avec les choix méthodologiques NZI

NZI préconise une méthode de calcul exhaustive inspirée de l'expérience croisée RE2020 x GHGP :

1. Comptabiliser le renouvellement des matériaux sur la base de leur durée de vie théorique (obligatoire en RE2020 mais optionnel en GHGP) ;
2. Comptabiliser distinctement émissions fossiles, biogéniques et séquestrations (obligatoire en GHGP mais absent en RE2020).

L'analyse d'impact des leviers de compacité et de taux de vitrage illustre ces choix méthodologiques :

1. L'impact de l'optimisation du taux de vitrage est maximisé dans le cadre d'une méthode incluant un renouvellement des matériaux sur 50 ans puisque la majorité des menuiseries extérieures et des protections solaires associées présentent des durées de vie inférieures de 20 à 30 ans ;
2. L'impact relatif de la compacité (pour rappel, fortement lié au lot gros-œuvre) se retrouve lourdement réduit dans le cadre d'une méthode d'ACV dynamique agrégeant fossile, biogénique et séquestration, notamment dans le cas d'une intégration importante de matières biosourcées (en effet, dans ce cas, l'augmentation de la quantité de matière réduit l'impact carbone associé).



Aligner l'impact des leviers d'actions entre visions opérationnelle (réglementaire) et stratégique

Ainsi, il semble intéressant de questionner l'impact de différents leviers d'actions en fonction du prisme d'analyse du promoteur. Pour cela, NZI propose de se baser sur la double vision présentée en préambule de ce guide méthodologique, à savoir ;

1. Vision opérationnelle (RE2020) : conformité (voire anticipation) de la réglementation en vigueur ;
2. Vision stratégique : suivi des engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Pour répondre à ce questionnement, une modélisation d'un bâtiment type (résidentiel, 2000 m<sup>2</sup>, compacité moyenne), a été réalisée afin d'observer l'impact selon ces deux visions. Une lecture possible de la figure ci-dessous consiste à questionner la capacité d'un mode constructif (défini ici comme l'agrégation de différents leviers d'action) à répondre aux besoins des deux visions citées ci-dessus à horizon 2030 en partant d'un point de départ fictif illustré par le bâtiment béton de la première ligne :

1. Capacité à répondre à la réglementation en vigueur (RE2028) voire à anticiper l'échéance (RE2031) ;
2. Capacité à répondre aux objectifs fixés dans le cadre d'une soumission SBTi (réduction de 31%).

<b>Bâtiment béton</b>	Point de départ : bâtiment béton avant la RE2020 <sup>1</sup>	<b>Non RE2020</b>	
<b>Bâtiment béton classique</b>	Bâtiment type en béton compatible RE2020	<b>Seuil 2022</b>	<b>- 16 %</b>
<b>Bâtiment béton compact optimisé</b>	Bâtiment compact en béton, avec volets manuels et des éléments biosourcés en second œuvre (parquet, isolant)	<b>Seuil 2025</b>	<b>- 23 %</b>
<b>Bâtiment mixte bois/béton</b>	Bâtiment avec une partie de la structure en CLT	<b>Seuil 2028</b>	<b>- 22 %</b>
<b>Bâtiment mixte bois/béton compact optimisé</b>	Bâtiment compact avec une partie de la structure en CLT, volets manuels	<b>Seuil 2028 +</b>	<b>- 25 %</b>
<b>Bâtiment CLT</b>	Bâtiment avec la totalité de la structure en CLT	<b>Seuil 2031</b>	<b>- 29 %</b>
<b>Bâtiment compact en CLT et second œuvre biosourcé</b>	Bâtiment compact avec la totalité de la structure en CLT, second œuvre optimisé et biosourcé	<b>Seuil 2031 +</b>	<b>- 35 %</b>

1. Estimé à partir de l'observatoire E+C- du Hub des Prescripteurs Bas Carbone

*Équivalence des seuils réglementaires RE2020 avec les objectifs de réduction SBTi en fonction des leviers activés*

Les résultats présentés dans la figure ci-dessus sont donnés à titre illustratif et emportent de nombreuses hypothèses non explicitées ici. L'objet de ces résultats n'est donc pas de discriminer tel ou tel mode constructif ou de juger de la pertinence d'une méthode par rapport à l'autre mais bien de répondre à une question qui semble aujourd'hui essentielle pour le secteur, à savoir :



**En tant que promoteur, puis-je considérer l'atteinte de mes objectifs SBTi comme acquise à partir du moment où mon portefeuille de projets est aligné sur la réglementation RE2020 ?**

Au regard des résultats présentés, il n'est pas possible de répondre positivement dans tous les cas puisqu'on observe qu'il est possible de livrer des bâtiments compatibles RE2028 (en vigueur en 2030) ne permettant pas d'observer une baisse d'émissions à la hauteur des objectifs SBT.

Pour autant :

1. En activant des leviers dont l'impact diffère peu entre les méthodes RE2020 et GHGP (compacité, sobriété architecturale, matériaux bas-carbone fossile), la conclusion pourra évoluer ;
2. En anticipant les seuils de la RE2020 (par exemple d'une échéance) et en activant les bons leviers (cf. point 1), les deux visions rejoignent la même dynamique de décarbonation.

**L'enjeu fondamental pour les promoteurs est donc de continuer à produire des ACV projets détaillées et d'affiner la compréhension des indicateurs qui en sont issus afin d'assurer une feuille de route homogène entre les objectifs stratégiques de l'entreprise et la réalité opérationnelle des projets.**

## PRENDRE EN COMPTE LES FACTEURS EXOGENES A LA TRAJECTOIRE

L'atteinte des objectifs de décarbonation fixés par la SBTi ou la RE2020 nécessitent un travail conjoint de l'ensemble de la chaîne de valeur bâtimentaire. En effet, les acteurs du secteur, désignés dans ce guide par les gestionnaires d'actifs existants et développeurs d'actifs neufs, disposent de leviers d'actions multiples pour réduire l'empreinte carbone des bâtiments. Pour autant, afin d'atteindre les ambitions de décarbonation fixées à moyen et long terme, il sera également nécessaire que les autres secteurs de l'économie suivent une trajectoire de décarbonation ambitieuse.



### Énergie d'exploitation

#### Énergie

Le secteur du bâtiment a besoin d'une offre énergétique bas-carbone pour compléter ses efforts de réduction des consommations mais la réciproque est également vraie dans le sens où le secteur de l'énergie ne sera pas en mesure de produire une quantité d'énergie bas-carbone illimitée

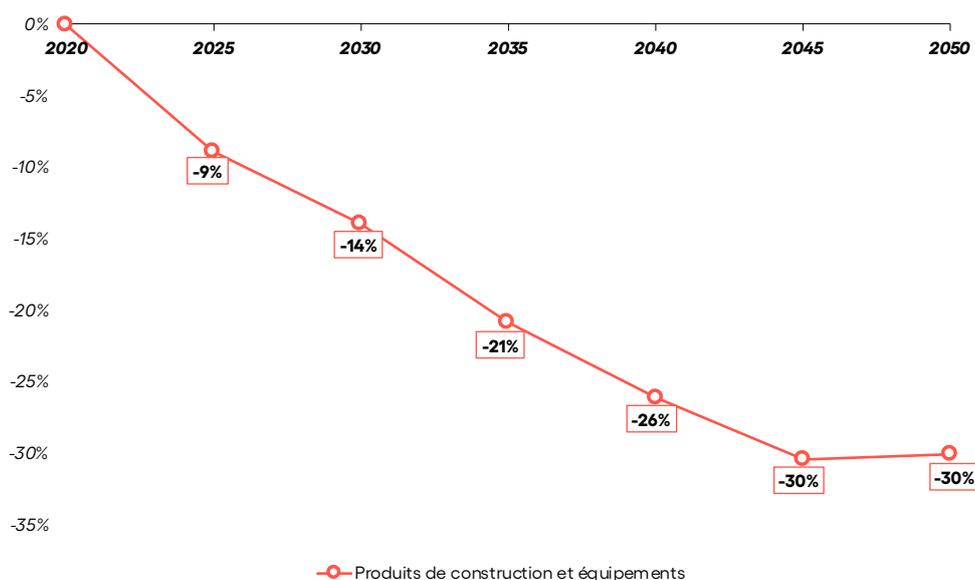


### Matériaux de construction

#### Énergie, Transport, Industrie, Déchets

L'empreinte carbone des matériaux de construction en France est éclatée entre différents secteurs de l'économie (approx. 50% industrie, 30% énergie, 15% déchets, 5% transport). Il est donc nécessaire que chacun de ces secteurs se décarbone pour assurer la décarbonation des produits de construction

En conséquence, il peut être utile d'intégrer une part de décarbonation exogène dans la trajectoire cible de son entreprise, notamment pour l'atteinte des objectifs de moyen terme. Dans ce cas, on utilise les trajectoires dites « tendanciennes », par exemple la trajectoire « avec mesures existantes » (AME) de la SNBC.



Trajectoire de décarbonation construite à partir du scénario AME de la SNBC

À partir des trajectoires sectorielles du scénario AME de la SNBC<sup>17</sup> et de la répartition des produits de construction et équipements dans les différents secteurs de l'économie<sup>18</sup>, il est possible de construire une trajectoire de décarbonation tendancielle pour les matériaux. On prend l'hypothèse que la répartition entre les différents secteurs n'évolue pas au fil des années.

Avec ces hypothèses, la décarbonation tendancielle pour les produits du bâtiment est estimée à -14% d'ici à 2030. A titre de comparaison, l'objectif absolu de réduction de SBTi est de -31% d'ici à 2030.

## **DECRIRE LES PROCESSUS D'AJUSTEMENT POSSIBLES EN CAS DE RETARD**

Au-delà des règles décrites par la SBTi, NZI souhaite attirer l'attention des entreprises sur l'importance du suivi de la trajectoire de réduction à l'échelle d'une période donnée. En effet, l'important, au-delà d'atteindre exactement l'objectif fixé chaque année, sera plutôt de vérifier que la quantité d'émissions cumulée sur une période définie respecte le budget carbone alloué à cette période. Si ce budget est dépassé sur la première période d'engagement, l'écart ou le retard observé devra être pris en compte sur le prochain objectif. L'objectif fixé pour la seconde période d'engagement devra être plus ambitieux de sorte que les émissions totales pendant ces deux périodes respectent bien le budget carbone initial alloué. Cela étant dit, tout retard pris sur une première période reste problématique du point de vue de la science du climat puisqu'il accélère le dérèglement climatique et rapproche le système, de manière irréversible, des limites et points de rupture largement identifiés.

Les objectifs et trajectoires pour chacun des piliers sont à définir et à suivre séparément. Un retard sur l'un ou l'autre des piliers ne peut pas être compensé par une ambition plus forte sur les autres. Par contre, un retard accumulé sur l'atteinte de l'objectif Pilier A a une incidence directe sur la capacité du bailleur à atteindre l'objectif fixé sur son Pilier C puisque celui-ci est défini sur la base du ratio « émissions induites (Pilier A) » / « émissions séquestrées (Pilier C) ».

## **RECALCULER LES OBJECTIFS DE REDUCTION LORSQUE C'EST NECESSAIRE**

Dans la lignée de la Science Based Target Initiative (SBTi), NZI recommande de calculer de nouveaux objectifs, a minima, tous les cinq ans afin d'assurer une pertinence de ces objectifs avec la science du climat la plus récente (la trajectoire mondiale prenant continuellement du retard, les budgets carbone réellement disponibles sont constamment revus à la baisse).

### **Cas particulier des gestionnaires d'actifs dont le portefeuille évolue rapidement :**

Dans le cas des entreprises dont le portefeuille évolue rapidement, la nouvelle guidance SBTi Buildings autorise ces entreprises à se fixer des objectifs en intensité. C'est par exemple le cas des

---

<sup>17</sup> Synthèse du scénario « avec mesures existantes » 2023 (AME 2023), mars 2023

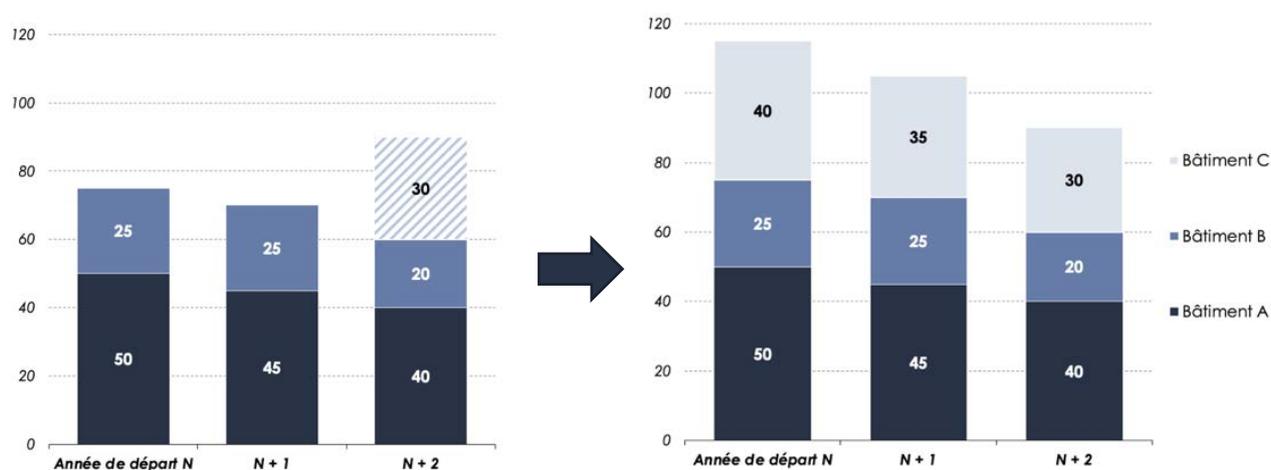
<sup>18</sup> Répartition par secteur des émissions liées aux produits de construction et équipements sur le territoire national à partir des chiffres CSTB 2019 : 45% Industrie, 29% Energie, 18% Déchets/autres et 8% Transport.

entreprises dont le ratio moyen de turnover du portefeuille immobilier est de plus de 70%<sup>19</sup>. Les objectifs en intensité doivent être alignés sur les trajectoires SDA pour les émissions opérationnelles (*in-use operational emissions*) et liées à la construction (*upfront embodied emissions*). Cette méthode permet aux entreprises de ne pas avoir à recalculer ses objectifs.

### Cas général :

Si un recalcul doit être réalisé, NZI incite à suivre les recommandations du GHG Protocol<sup>20</sup> illustrées ci-dessous.

- Dans le cas d'une acquisition, l'historique des émissions doit être recalculé en intégrant les émissions d'exploitation du bâtiment pendant les années précédant l'acquisition. Si le bâtiment a été construit après l'année de départ, alors seules les années d'existence du bâtiment sont recalculées.<sup>21</sup> Enfin, si les émissions historiques ne sont pas connues et sauf élément justificatif supplémentaire, NZI recommande de considérer comme hypothèse que la performance carbone historique du bâtiment est égale à celle de l'année d'acquisition.

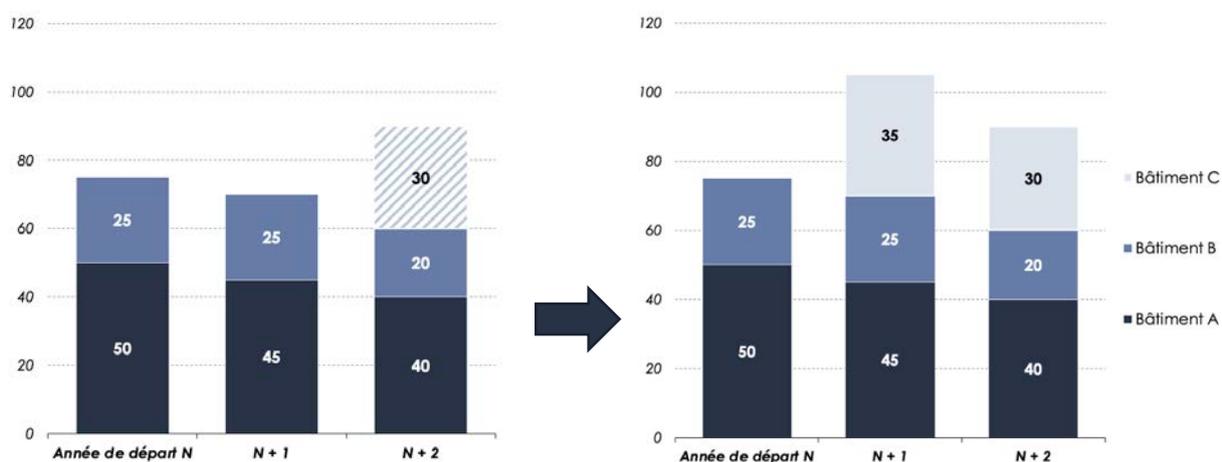


Exemple 1 : une foncière acquiert le bâtiment C à l'année N+2 : les émissions des années précédentes sont recalculées en intégrant les émissions historiques du bâtiment. Celui-ci a été construit avant l'année N : les émissions de l'année de départ sont donc recalculées

<sup>19</sup> Les conditions détaillées d'utilisation de cette méthode sont détaillées dans le paragraphe 6.5.3, page 74 du document *SBTi Buildings Guidance Draft for Pilot Testing* de décembre 2023.

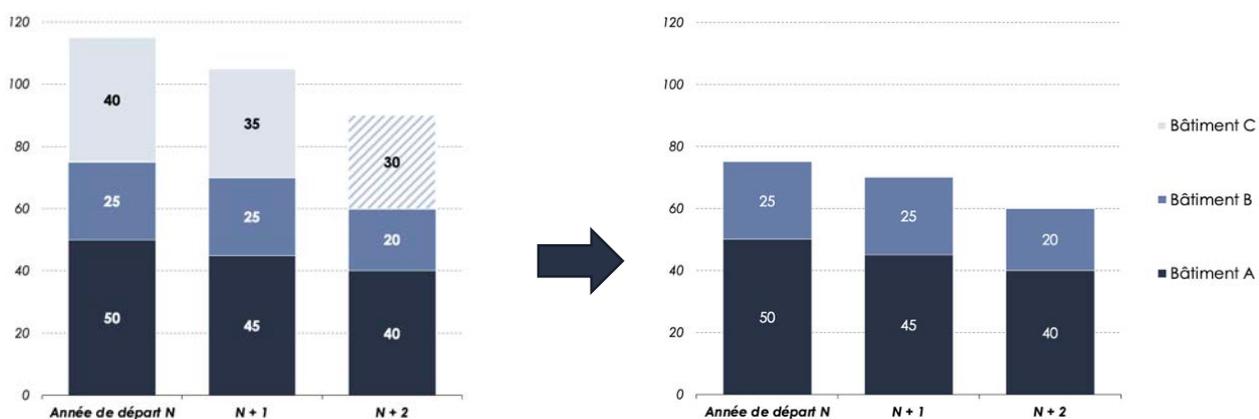
<sup>20</sup> The Greenhouse Gas Protocol, a corporate accounting and reporting standard, revised edition : chapitre "Tracking Emissions Over Time" <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>

<sup>21</sup> "organic growth or decline results in a change of emissions to the atmosphere and therefore needs to be counted as an increase or decrease in the company's emissions profile over time", issue du document du GHGP cité en note 10



Exemple 2 : une foncière acquiert le bâtiment C à l'année N+2 : les émissions des années précédentes sont recalculées en intégrant les émissions historiques du bâtiment. Celui-ci a été construit à l'année N +1 : les émissions de l'année de départ ne sont donc pas modifiées

- Dans le cas d'une cession, les émissions historiques doivent être recalculées de la même façon



Exemple : une foncière cède le bâtiment C à l'année N+2 : les émissions des années précédentes sont recalculées en retirant les émissions historiques du bâtiment.





# Référentiel - Pilier B

Remarque : Ce guide propose une déclinaison, pour les métiers de gestion et développement d'actifs immobiliers, des principes définis par la Net Zero Initiative sur le sujet des émissions évitées. Ainsi, cette partie se focalise sur l'application de ces principes pour les activités liées à ces métiers. L'ensemble des éléments méthodologiques fondamentaux sont disponibles dans les communications publiques de la Net Zero Initiative (en particulier : le Guide Pilier B).

## Comment mesurer ses émissions évitées ?

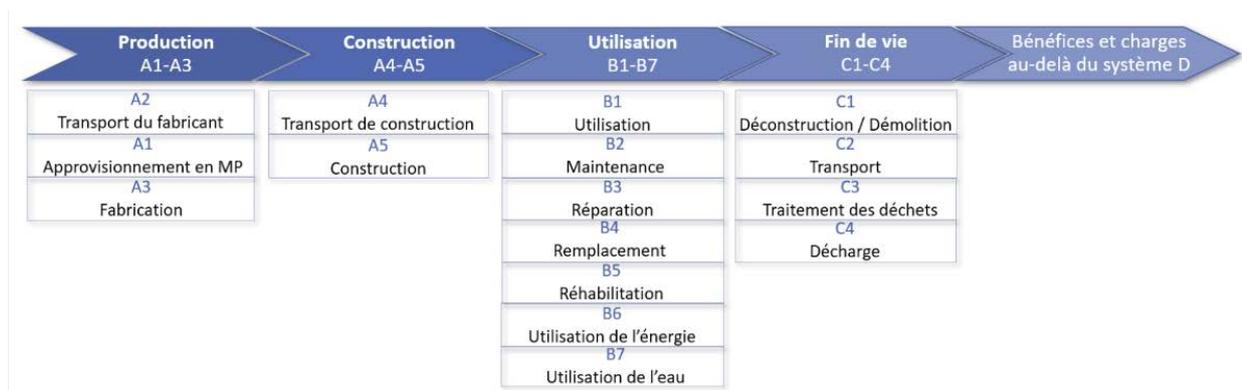
### Principe de calcul des émissions évitées

La mesure des émissions évitées nécessite de respecter trois éléments fondamentaux

1. Les émissions évitées sont issues de la différence entre la situation avec solution déployée par l'entreprise et une situation de référence



## 2. Les émissions évitées doivent être calculées dans une logique de cycle de vie



## 3. L'évolution dans le temps de certains paramètres dynamiques doit être modélisée

**Décarbonation des mix énergétiques :** dans le cadre de calculs en cycle de vie, il est nécessaire de projeter des consommations d'énergie théoriques à vecteurs énergétiques donnés. Dans ce cas, les trajectoires dites « tendanciennes » doivent être considérées (par exemple la trajectoire AME de la SNBC).

**Décarbonation des matériaux de construction<sup>22</sup> :** de même, il est également nécessaire de considérer la décarbonation tendancielle des matériaux de construction, décrite par la décarbonation des secteurs concernés (industrie, énergie, déchets, transport), toujours sur la base des trajectoires AME de la SNBC.

### Garde-fous à vérifier pour revendiquer des émissions évitées

Afin de maintenir le caractère rigoureux de l'indicateur « émissions évitées » et ainsi œuvrer à ce que celui-ci puisse être reconnu plus largement comme un indicateur fondamental de la contribution des entreprises à la décarbonation de l'économie, des garde-fous ont été définis, à l'échelle de l'entreprise et à l'échelle projet.

Certains de ces garde-fous sont directement issus de la Net Zero Initiative (garde-fous à l'échelle entreprise) tandis que les autres (échelle projet) viennent les compléter en s'inspirant des propositions du guide sur les émissions évitées publié en 2023 par le WBCSD (World Business Council Sustainable Development) et NZI.

<sup>22</sup> Cette exigence d'intégration de la décarbonation des matériaux est une nouveauté propre au secteur du bâtiment vis-à-vis du cadre NZI global qui n'intègre historiquement que la décarbonation de l'énergie.

## A l'échelle de l'entreprise :



### **Objectifs et plan d'action**

L'entreprise doit s'être fixée des objectifs de réduction et doit disposer d'un plan d'action alignés avec la science (par exemple engagement SBTi).



### **Communication :**

La communication doit être claire sur la représentativité des projets évitant des émissions au sein du portefeuille d'activité.

« J'évite XX tCO<sub>2</sub>e avec YY% des m<sup>2</sup> livrés sur l'année générant des émissions évitées. »

## A l'échelle du projet :



### **Pertinence de la solution :**

La solution doit être reconnue comme **une solution décarbonante** : l'activité de construction de nouveaux bâtiments est reconnue comme une activité éligible par la TVE (activité 7.1), de même que l'activité de rénovation (par exemple 7.2 "Rénovation de bâtiments")

Enfin, **le projet doit contribuer substantiellement à un des objectifs de la taxonomie** et doit répondre aux critères DNSH (Do no significant harm) sur les 5 autres objectifs. Dans le cas de la construction neuve, le projet doit par exemple contribuer substantiellement à l'objectif d'atténuation et doit répondre aux critères DNSH sur les autres objectifs : adaptation, eau, économie circulaire, prévention de la pollution et biodiversité.



### **Sortie des fossiles :**

Le projet ne participe pas au développement de l'usage des énergie fossiles. Pour que l'entreprise puisse revendiquer des émissions évitées, le projet, que ce soit pour une opération de construction neuve ou de rénovation, **ne doit pas être une solution 100% fossile**.



### **Artificialisation :**

- En France : l'objectif de Zéro Artificialisation Nette (ZAN) permet de s'assurer de la pertinence du projet au regard des enjeux de changement d'usage des sols.
- Hors France : l'entreprise doit respecter les critères DNSH biodiversité 1 et 2 de la taxonomie européenne ce qui permet des garde-fous suffisants sur le sujet de l'artificialisation.

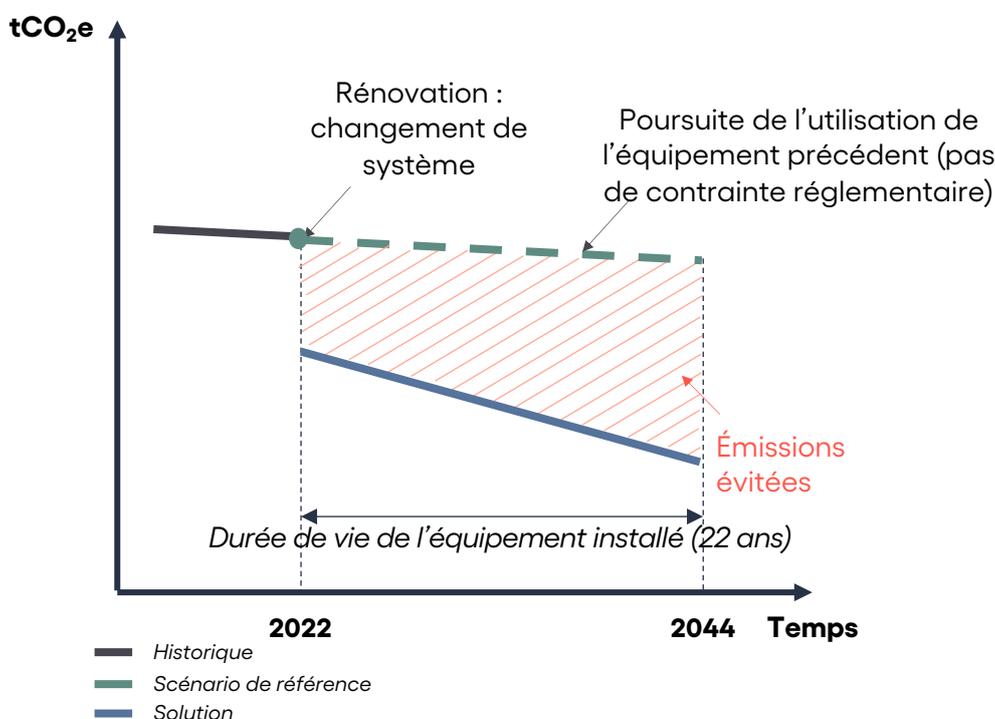
## **Principe de calcul pour la situation de référence dans le cas d'un bâtiment existant**

Par définition, la situation de référence doit être modélisée puisqu'elle représente un état théorique dans lequel l'entreprise n'a pas mis en œuvre sa solution. La situation de référence n'est pas au choix de l'entreprise qui modélise les émissions évitées par sa solution, elle doit être justifiée au regard du contexte dans lequel s'inscrit la solution déployée par l'entreprise et, plus particulièrement, au regard de la réglementation qui s'applique. En effet, la réglementation dans le secteur de l'immobilier joue un rôle central dans les processus de prise de décision et d'investissement. On pourra notamment citer, pour les bâtiments existants, deux réglementations couvrant le tertiaire et le résidentiel :

- Le Dispositif Éco Énergie Tertiaire : objectif de réduction des consommations énergétiques finales de 40% en 2030, 50% en 2040 et 60% en 2050 par rapport à une référence postérieure ou égale à 2010 ou l'atteinte d'une performance cible en valeur absolue selon la typologie des actifs tertiaires ;
- La réforme du DPE : opposabilité, nouvelle méthode de calcul et interdiction de mise en location pour les passoires énergétiques à horizons 2025, 2028 et 2034.

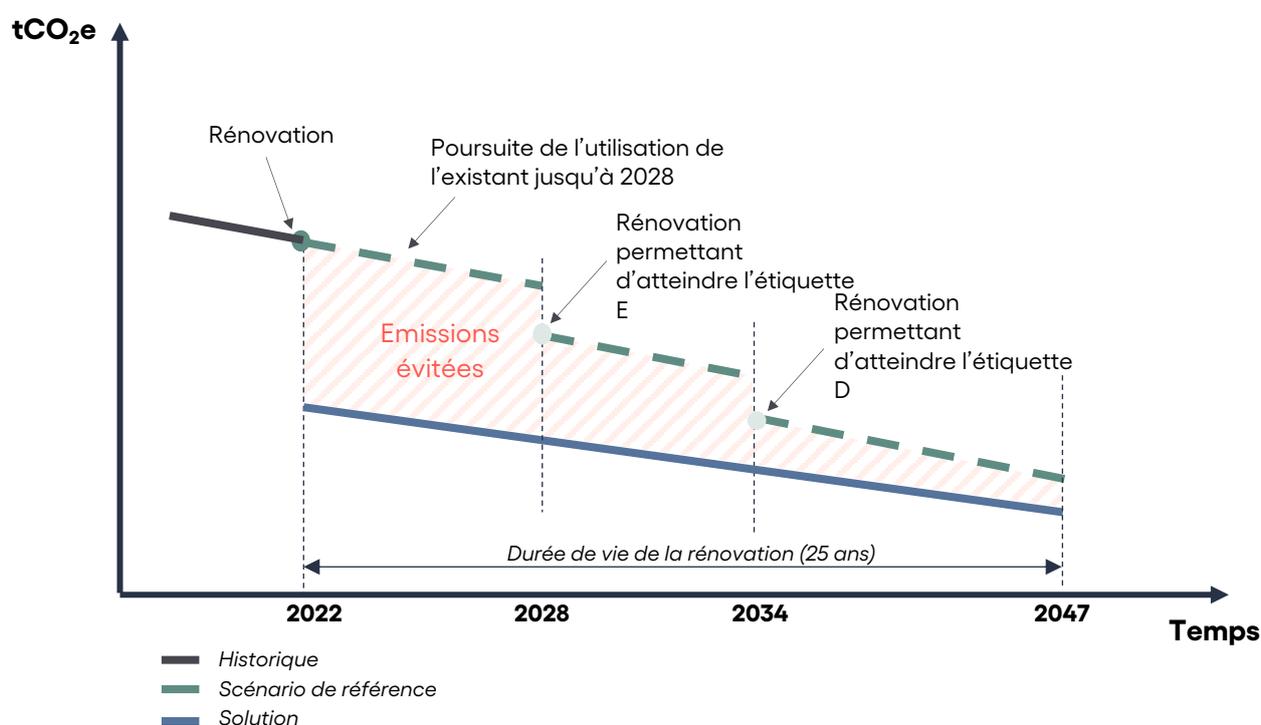
**Exemple 1** : cas de logements **étiquette DPE D** chauffage gaz et ECS (eau chaude sanitaire) électrique pour lesquels le bailleur décide de remplacer les installations de production de chauffage et ECS par une PAC (pompe à chaleur) double-service :

- Dans la situation de référence : le bailleur n'est pas considéré contraint par la réglementation puisque l'étiquette DPE D ne tombe pas dans le périmètre d'interdiction de location des passoires énergétiques. Ainsi la situation de référence correspond à une "poursuite de l'utilisation de l'existant" qui comprend par ailleurs une décarbonation tendancielle des vecteurs énergétiques ;
- Dans la situation avec la solution (rénovation) : le remplacement des équipements de production de chauffage et ECS par une PAC double-service induit une réduction des consommations énergétiques et des émissions associées (facteur d'émissions de l'électricité plus faible que le gaz). De plus, la trajectoire tendancielle de décarbonation de l'électricité est plus rapide que celle du gaz.



**Exemple 2 :** cas de logements étiquette DPE F pour lesquels le bailleur décide de déployer une opération de rénovation afin de prévenir l'interdiction réglementaire de mise en location à 2028 :

- (i) Dans la situation de référence : le bailleur est considéré contraint par la réglementation à partir de 2028. Ainsi la situation de référence correspond à une "poursuite de l'utilisation de l'existant" jusqu'en 2028 puis la modélisation introduit une hypothèse d'amélioration évitant l'interdiction de location, soit un passage à l'étiquette E dès 2028, puis un passage à l'étiquette D en 2034 ;
- (ii) Dans la situation avec la solution (rénovation) : le bailleur réalise une opération de rénovation dès l'année 0 permettant d'être légèrement plus performant que l'étiquette D. Par ailleurs, l'électricité continue de se décarboner tendanciellement.



La situation de référence doit suivre, a minima, la réglementation. Elle n'est cependant pas forcément alignée sur une trajectoire 1,5°C ou 2°C, si la réglementation ne l'est pas elle-même. Lorsque le scénario de référence consiste à respecter la réglementation, toute action qui va au-delà des niveaux réglementaires rentre bien dans le cadre du calcul d'émissions évitées.

Le scénario de référence doit refléter au mieux la situation qui aurait eu lieu sans la solution. Dans le cas où la solution mise en place par l'entreprise n'est ni imposée par la réglementation ni provoquée par la fin de vie de la solution remplacée, le scénario de référence correspond au prolongement de la situation précédente. Dans les autres cas le scénario de référence correspond à la moyenne du contexte marché (en s'assurant qu'elle permette, a minima, de respecter la réglementation).

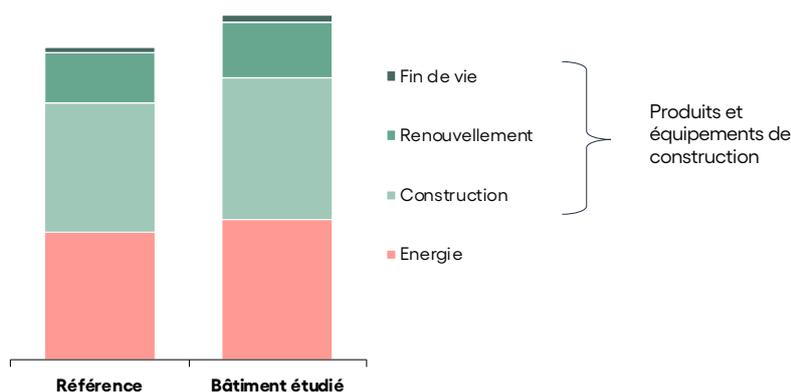
### Note sur l'effet rebond lié à l'opération

Enfin, en accord avec le cadre NZI global, il est nécessaire d'envisager les potentiels « effets rebonds » sur l'exploitation liés à l'amélioration technique permise par les travaux décrits dans la situation de référence et dans la situation avec la solution (travaux effectivement mis en œuvre par l'entreprise). Par exemple, dans le cas de la rénovation énergétique, l'amélioration de la performance intrinsèque du bâtiment et de ses équipements mène généralement à une baisse du coût marginal pour l'augmentation de la température de 1°C, on peut alors constater une augmentation de la consigne moyenne en ce sens. C'est ce type « d'effet rebond » qui doit être modélisé dans le cadre des calculs d'émissions évitées.

### Principe de calcul pour la situation de référence dans le cas d'un bâtiment neuf

Dans le cas d'une construction neuve, la notion d'émissions évitées peut paraître contre-intuitive en cela qu'une construction neuve ajoute des émissions par rapport à la situation avant projet. En réalité, un projet de construction peut générer des émissions évitées à condition de respecter certaines conditions présentées ci-dessous et garde-fous présentés dans la paragraphe « garde-fous à vérifier pour revendiquer des émissions évitées » ci-après. La situation de référence sera alors une construction neuve théorique représentative des pratiques de marché. On parle, dans ce cas, d'émissions évitées de « moindre augmentation » contrairement à un projet de rénovation qui générerait des émissions évitées alors qualifiées d'émissions évitées de « réduction » (voir guide NZI Pilier B pour plus d'informations à ce sujet).

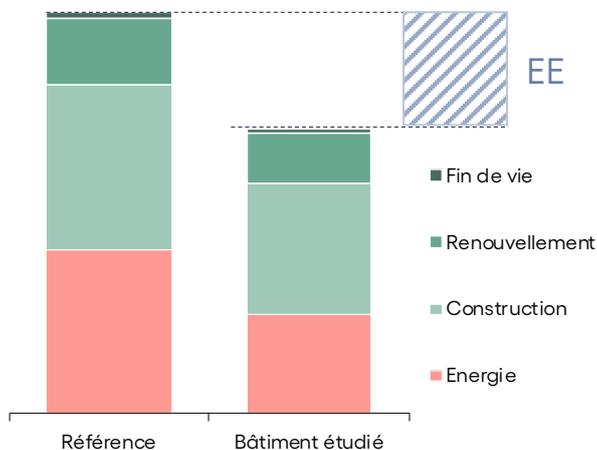
### Cas d'un bâtiment plus carboné que le bâtiment de référence :



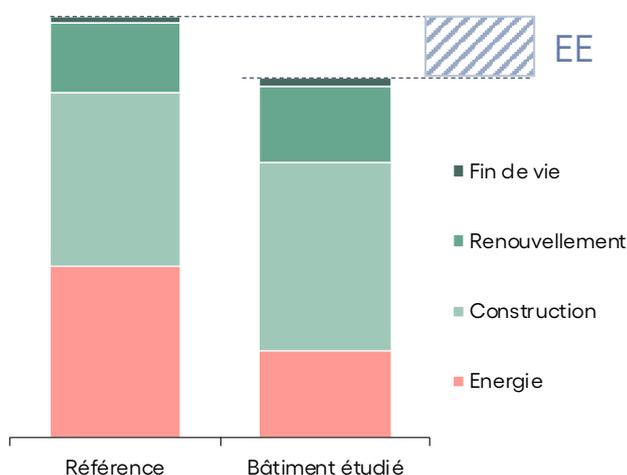
Dans ce cas, le bâtiment étudié génère plus d'émissions qu'un bâtiment neuf de référence : il n'est pas possible de revendiquer des émissions évitées.

### **Cas d'un bâtiment moins carboné qu'un bâtiment de référence :**

*Exemple 1 : Les émissions liées à l'énergie ainsi que celles liées aux matériaux sont plus faibles dans le bâtiment étudié que dans le bâtiment de référence :*



*Exemple 2 : Les émissions liées à l'énergie sont plus faibles dans le bâtiment étudié que dans le bâtiment de référence, mais celles liées aux matériaux sont plus élevées :*



**Le bâtiment étudié génère moins d'émissions qu'un bâtiment neuf de référence** : soit au total (énergie et matériaux), soit pour chacun des postes. Il est possible dans les deux cas de revendiquer des émissions évitées.

#### **Note sur l'effet rebond lié à l'opération**

Comme dans le cas de la rénovation, la valorisation des émissions évitées par une opération de construction neuve peut également embarquer un effet rebond lié à la livraison de m<sup>2</sup>

supplémentaires, certes moins carbonés que la référence, mais ne répondant pas nécessairement à un besoin avéré. La justification du besoin de construire des m<sup>2</sup> supplémentaires est un enjeu majeur pour l'immobilier et qui, par ailleurs, ne devrait pas s'apprécier seulement à l'échelle nationale mais aussi à l'échelle des territoires concernés. Il serait possible d'approcher cet effet rebond en observant par exemple l'évolution de ratios statistiques tels que la progression des m<sup>2</sup> de logements construits vs. la progression de la population et/ou des m<sup>2</sup> par habitant. Pour autant, dans un souci de simplification, la méthode NZI4RE estime, dans un premier temps, que le besoin de construction est avéré dès lors que l'autorisation administrative a été délivrée.

### **Cas des seuils réglementaires RE2020 pour la définition de la référence**

Dans le cas d'une construction neuve, la situation de référence doit donc être représentative de la moyenne marché. L'une des possibilités pour approcher la moyenne marché dans une telle situation consiste à considérer la réglementation comme représentative de cette moyenne. Cette méthode fonctionne effectivement correctement dans beaucoup de cas.

Mais en ce qui concerne la réglementation RE2020, il n'est pas possible d'utiliser les seuils réglementaires directement comme valeurs de référence du fait de l'agrégation des émissions fossiles, biogéniques et séquestrations discutée en préambule de ce guide. En effet, l'utilisation des seuils RE2020 comme valeur de référence permettrait, dans le cas d'une utilisation importante de matière biosourcée, de valoriser des émissions évitées qui correspondraient en fait à un stockage carbone (effet de l'agrégation fossile/biogénique/séquestration + pondération dynamique en RE2020).

NZI préconise donc de définir la situation de référence à l'aide d'un panel de bâtiments représentatifs, par exemple issu d'observatoires tels que l'Observatoire de la RE2020 du ministère de la Transition Écologique. La valeur de référence doit ensuite être recalculée selon la méthodologie GHG Protocol. La méthode détaillée est décrite dans l'**Annexe 5** de ce guide méthodologique.



#### **Pour aller plus loin – le SCAP :**

Afin de s'assurer que le projet évitant des émissions est bien aligné avec une économie bas-carbone, NZI propose de calculer un indicateur complémentaire en cours de construction : le "Score de Compatibilité avec l'Accord de Paris" (SCAP). Il a vocation à mesurer la pertinence d'une solution dans un monde bas-carbone. Les éléments méthodologiques associés à ce nouvel indicateur sont disponibles dans le rapport « Net Zero Initiative - Proposition d'un nouvel indicateur climat »<sup>23</sup>.

Des travaux sont en cours pour définir plus précisément la méthode associée à un tel indicateur pour le secteur du bâtiment avec des enjeux particulièrement intéressants pour les typologies tertiaires en lien avec l'activité ou les produits et services hébergés/vendus dans le bâtiment<sup>24</sup>.

<sup>23</sup> <https://www.carbone4.com/publication-nzi-indicateur-scap>

<sup>24</sup> Pour participer à la co-construction de ces méthodes au côté de Carbone 4 et d'autres entreprises sponsors, contacter [contact@carbone4.com](mailto:contact@carbone4.com)

## ILLUSTRATION DE DEUX CALCULS D'ÉMISSIONS ÉVITÉES (RENOVATION ET CONSTRUCTION)

Cette partie a vocation à illustrer des calculs d'émissions évitées pour deux cas d'études concrets réalisés conjointement avec le bureau d'études Elioth by Egis. Un premier exemple illustre un cas de rénovation tandis qu'un second illustre un cas de construction neuve.

Les chiffres présentés ci-dessous visent à clarifier les étapes à suivre pour calculer des émissions évitées sur deux projets immobiliers concrets. Au-delà de cette première étape de compréhension, une entreprise immobilière qui souhaiterait valoriser des émissions évitées par son activité devra s'intéresser plus en détail aux méthodes décrites en **annexe 6** de ce guide méthodologique. Notamment, dans le cas de la rénovation, comprendre le cadre de valorisation des émissions évitées en fonction de certains paramètres (cession vs. maintien en portefeuille, périmètre de travaux commun vs. privatif, etc.).

### Application n°1 : calcul d'émissions évitées par une rénovation

Cas d'étude basé sur une opération de rénovation apporté par le bureau d'études **Elioth by Egis** : Les résultats détaillés de ce cas d'étude sont présentés en **Annexe 5**.

#### Projet



856 m<sup>2</sup>, 15 logements

#### Scénario de référence



Chaudière gaz non performante (T3/T4/T5)  
+ convecteurs électriques anciens (T1/T2)



Rénovations réglementaires pour respecter les obligations de rénovation :

- Au moins classe F en 2025
- Classe E en 2028
- Classe D en 2034

#### DPE initial :



+ Ratio de carbone embarqué pour estimer les émissions liés aux matériaux pour la remise en état initial du bâtiment et les travaux énergétiques permettant de rester réglementaire.

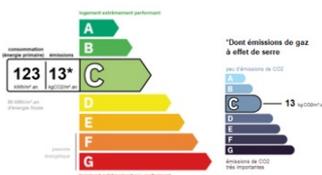
#### Premier scénario de rénovation



Remplacement des convecteurs électriques et des chaudières anciennes par des modèles plus performants



Rénovation lourde : ITI, reprise des menuiseries et des cloisonnements



Après prise en compte de la décarbonation tendancielle de l'énergie et des matériaux, les émissions et séquestrations pour ce projet sont :

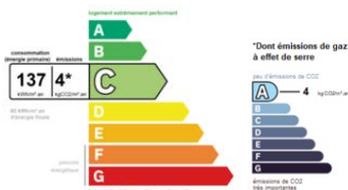
	Pilier A	Pilier B	Pilier C
<b>Référence</b>			
Impact carbone matériaux 	<b>200</b> <i>(correspond aux travaux pour assurer la fonctionnalité minimale du bâtiment et respecter la réglementation)</i>		
Impact carbone énergie 	<b>680</b>		
<b>Projet</b>			
Impact carbone matériaux 	<b>470</b> <i>(correspond aux travaux de qualité d'usage et aux travaux énergétiques)</i>	$200 - 470 = -270$	<b>10</b>
Impact carbone énergie 	<b>540</b>	$680 - 540 = 140$	
	<b>1010 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup></b>	<b>- 130 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup></b>	<b>10 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup></b>

→ **Sans changement de vecteur énergétique, la rénovation ne permet pas de générer d'émissions évitées, mais génère au contraire des émissions ajoutées.**

### Deuxième scénario de rénovation

 Chauffage électrique  
+ chauffe-eau thermodynamique

 Rénovation lourde : ITI, reprise des menuiseries et des cloisonnements



Après prise en compte de la décarbonation tendancielle de l'énergie et des matériaux, les émissions et séquestrations pour ce projet sont :

	Pilier A	Pilier B	Pilier C
<b>Référence</b>			
Impact carbone matériaux	<b>200</b> <i>(correspond aux travaux pour assurer la fonctionnalité minimale du bâtiment et respecter la réglementation)</i>		
Impact carbone énergie	<b>680</b>		
<b>Projet</b>			
Impact carbone matériaux	<b>500</b> <i>(correspond aux travaux de qualité d'usage et aux travaux énergétiques, dont changement de vecteur)</i>	$200 - 500 = -300$	<b>10</b>
Impact carbone énergie	<b>110</b>	$680 - 110 = 570$	
	<b>610 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup></b>	<b>270 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup></b>	<b>10 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup></b>

→ Cette opération de rénovation permet finalement de générer 270 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup> d'émissions évitées. À la différence du premier exemple, cette opération permet de sortir des fossiles, ce qui crée un écart important d'émissions en exploitation.

## Application n°2 : calcul d'émissions évitées par une construction neuve

Cas d'étude pour un exemple de construction neuve apporté par le bureau d'études Elioth by Egis :

Les résultats détaillés de ce cas d'étude sont présentés en **Annexe 5**.

### Projet



SHAB : 2 200 m<sup>2</sup>



Structure bois (poteaux poutre), plancher CLT, noyaux béton, façade CLT pour les étages, façade mur béton pour le socle, un peu d'acier, sous-sol réhabilité



Géothermie + CPCU

## Scénario de référence

Bâtiment représentatif des pratiques constructives moyennes de marché défini à partir de l'observatoire du Hub des Prescripteurs Bas Carbone. D'autres types de référence, peuvent être acceptables à condition d'être justifiées et de suivre le cadre méthodologique décrit en **Annexe 5**.

Après prise en compte de la décarbonation tendancielle de l'énergie et des matériaux, les émissions et séquestrations pour ce projet sont :

	Pilier A	Pilier B	Pilier C
<b>Référence</b>			
Impact carbone matériaux 	670		
Impact carbone énergie 			
<b>Projet</b>			
Impact carbone matériaux 	610	$670 - 610 = 60$	240
Impact carbone énergie 	230	$280 - 230 = 50$	
	840 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	110 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	240 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>

→ Cette opération de construction neuve permet finalement de générer 110 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> d'émissions évitées par rapport à une construction neuve moyenne (voir Annexe 5 pour le calcul de la référence).





# Comment respecter sa cible d'émissions évitées ?

## Stratégie de maximisation des émissions évitées

La maximisation des émissions évitées consiste dans un premier temps à identifier la part de son activité en capacité d'éviter des émissions et d'utiliser cet indicateur « émissions évitées » pour arbitrer/prioriser au sein de son portefeuille d'activités. Par exemple, un promoteur pourrait décider d'augmenter largement son volume de rénovation afin de maximiser le volume d'émissions évitées par son activité tout en conservant une part de construction neuve très bas-carbone sur laquelle sa stratégie consiste à maximiser la quantité de carbone séquestrée grâce à des constructions majoritairement biosourcées.

Ensuite, la maximisation des émissions évitées se structure généralement autour de trois axes :

4. L'augmentation du nombre de solutions mises en place ;
5. L'augmentation de la performance des solutions ;
6. L'optimisation des contextes de mise en place des solutions.

Ces trois axes sont illustrés au travers de différents exemples applicables à la rénovation énergétique.

### Augmentation du nombre de solutions mises en place

L'objectif est d'augmenter le volume global de solutions déployées par l'entreprise. Par exemple, dans le cas de la rénovation énergétique, l'objectif est de maximiser le nombre d'opérations de rénovations énergétiques le plus rapidement possible dans une logique de massification.

On observe donc que, notamment dans le cas de la rénovation, l'objectif est de maximiser les émissions évitées (Pilier B) en absolu étant donné que le parc à rénover constitue un ensemble fini contrairement à certaines entreprises dont les produits/services évitent des émissions mais pour lesquels la contribution « essentielle » à la transition bas-carbone de l'économie n'est pas vérifiée. Dans ce cas, ces entreprises doivent chercher à maximiser le rapport entre leurs émissions évitées (Pilier B) et leurs émissions induites (Pilier A)<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> À l'échelle de l'opération de rénovation, la maximisation des émissions évitées (Pilier B) demande de minimiser les émissions induites associées (Pilier A)

## Augmentation de la performance des solutions

L'objectif est d'augmenter l'efficacité des solutions déployées par l'entreprise sous l'angle des émissions évitées, c'est à dire augmenter la quantité d'émissions évitées par chaque projet. Par exemple, dans le cas de la rénovation énergétique, l'objectif est d'améliorer la performance carbone post-travaux visée par les opérations de rénovation tout en limitant l'empreinte carbone liée à la mise en œuvre des produits.

Pour rappel, les émissions évitées par un projet de construction ou de rénovation doivent être analysées à l'échelle du projet et non pas à l'échelle d'un levier d'action donné. Par exemple, dans le cas d'une rénovation, si un choix programmatique sur l'enveloppe du bâtiment induit des émissions à hauteur de  $20\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$  mais permet de réduire les émissions en exploitation de  $55\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$ , il sera nécessaire de vérifier qu'au global l'opération de rénovation permet effectivement de réduire les émissions en exploitation d'une valeur supérieure aux émissions induites par les matériaux et équipements mis en œuvre pour que l'opération puisse revendiquer des émissions évitées. On pourra alors éventuellement considérer que les travaux sur l'enveloppe ont contribué aux émissions évitées à hauteur de  $35\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$  (valeur restant discutable au regard de l'interdépendance des leviers activés pour une telle opération de rénovation).

Pour autant, il est utile d'illustrer comment les différents leviers d'action présentés précédemment pour leur impact sur le Pilier A peuvent également avoir un impact sur le Pilier B et ainsi contribuer à générer des émissions évitées à l'échelle du projet. Comme explicité précédemment, le détail relatif à chacun de ces leviers (sur les trois Piliers) est présenté en **Annexe 4**.



### Performance de l'enveloppe

#### Pilier B

L'objectif est de concevoir l'enveloppe de manière que la somme des émissions (i) des matériaux mis en œuvre et (ii) des consommations énergétiques soient plus faible que dans le cas de référence



### Stratégie énergie bas-carbone

#### Pilier B

Le choix d'un système énergétique à faible contenu carbone ( $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{kWh}$ ) est l'un des leviers principaux d'émissions évitées, notamment dans le cas de la rénovation d'un parc existant où les énergies fossiles (très carbonées) sont encore bien présentes



## Fluides frigorigènes

### Pilier B

Dans le cas d'installation de pompes à chaleur, le choix d'un fluide à faible Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) est primordial pour assurer un total (i) émissions de l'équipement + (ii) émissions liées aux consommations énergétiques plus faible que dans le cas de la référence



## Matériaux à faible impact

### Pilier B

L'utilisation de matériaux à faible impact est au cœur du concept d'émissions évitées puisque le moindre « contenu carbone » des produits choisis par l'opération (neuve ou rénovation) pour un usage final équivalent à celui de la situation de référence permet de contribuer à l'évitement d'émissions à l'échelle du projet



## Sobriété architecturale

### Pilier B

Les leviers de sobriété sont fondamentaux lorsqu'il s'agit d'éviter des émissions, la sobriété constituant un changement de paradigme récent. De fait, les projets à l'architecture sobre peuvent présenter des écarts d'émissions (et de coût) considérables par rapport aux projets de référence



## Production photovoltaïque

### Pilier B

Une production d'électricité photovoltaïque peut constituer des émissions évitées à condition que la réduction d'émissions en exploitation (différence avec le réseau en cas de réinjection) soit plus importante que les émissions ajoutées par les panneaux.



## Végétalisation, aménagements

### Pilier B

De même que pour la sobriété architecturale, des aménagements sobres et bas-carbone créent généralement un écart significatif vis-à-vis des pratiques usuelles et donc une réduction d'émissions par rapport aux cas de références (donc des émissions évitées)



## Optimisation des stationnements

### Pilier B

Une nouvelle fois, la question des mobilités en lien avec le bâtiment subissant un changement de paradigme important, l'optimisation de ces enjeux d'un point de vue carbone (mutualisation stationnements, contribution aux mobilités douces) peut constituer un gain significatif par rapport au cas de référence

*Des informations complémentaires pour le calcul d'émissions évitées sur les sujets « électricité photovoltaïque » et « optimisation des stationnements » ont été ajoutées dans la Boîte à outils Pilier B en Annexe 6.*

## Optimisation du contexte de mise en place des solutions

L'objectif est de penser le déploiement des solutions prévues par le bailleur en ciblant les segments de marché ou situations les plus carbonés en vue de réaliser un maximum d'émissions évitées. Par exemple, dans le cas de la rénovation énergétique, il peut être pertinent de prioriser les actifs les plus énergivores (passoires thermiques) mais également ceux avec les modes de production les plus carbonés (fioul, gaz). Cette logique d'optimisation du contexte doit absolument s'articuler en cohérence avec les contraintes techniques imposées par la recherche de "performance globale élevée" (concrètement une opération de rénovation partielle, même intéressante du point de vue du temps de retour carbone, doit s'inscrire dans une logique de rénovation par étape pour l'atteinte d'une performance globale).

## Conditions fondamentales au respect de la cible Pilier B

### 1. Les Piliers A, B & C sont strictement indépendants

Il est fondamentalement exclu de soustraire une quantité d'émissions évitées au pilier A (émissions induites) du reporting NZI, les trois piliers étant strictement indépendants. Par conséquent, la trajectoire Pilier B ne peut pas servir de "curseur d'ajustement" à la trajectoire Pilier A et inversement (toutes ces considérations étant également valables vis-à-vis du Pilier C).

### 2. La trajectoire Pilier B devrait s'appréhender en "budget"

Comme pour le Pilier A, tout retard accumulé sur une période donnée (ou à l'inverse, toute avance prise sur une période donnée) devrait être considéré à l'aune d'un budget global d'émissions évitées défini par l'objectif fixé par l'entreprise. Par exemple, si l'entreprise définit un objectif de 100 tCO<sub>2</sub>e d'émissions évitées sur une période de 10 ans (soit 10 tCO<sub>2</sub>e par an), chaque retard/avance accumulé sur une année donne lieu à un rééquilibrage sur les années suivantes afin de vérifier le respect du budget global sur la période de 10 ans.





# Référentiel - Pilier C

La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) qui définit la stratégie de la France pour la lutte contre le dérèglement climatique et l'atteinte de la neutralité à 2050 vise deux objectifs distincts et complémentaires :

- une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre ;
- un développement significatif des puits de carbone.

La séquestration joue donc un rôle fondamental dans l'atteinte de la neutralité planétaire.

La SNBC précise également deux points importants qui mettent le bâtiment au centre du sujet de la séquestration :

- la filière forêt-bois joue un rôle majeur pour le développement des puits de carbone notamment au travers de la mise en œuvre de matériaux biosourcés de longue durée de vie dans les bâtiments ;
- la production de produits bois à longue durée de vie (notamment utilisés dans la construction) triple entre 2015 et 2050.

Le GHG Protocol et la SBTi ont également récemment fait évoluer leurs cadres de comptabilité et d'engagement sur le sujet des émissions biogéniques avec les référentiels GHGP Land Sector & Removals (GHGP LSR) et SBT Forest, Land and Agriculture (SBTi FLAG). Le sujet de la comptabilité des émissions biogéniques et des séquestrations devient donc un sujet d'intérêt majeur.

## Responsabilité du bâtiment vis-à-vis de la séquestration

Les entreprises de l'immobilier, bien que ne faisant pas partie des entreprises du "secteur des terres" telles que les sociétés forestières ou les coopératives agricoles par exemple, sont concernées par l'objectif global de développement des puits et ce à deux titres :

1. Comme toute entreprise émettrice de gaz à effet de serre, les bailleurs et les développeurs ont la responsabilité de réduire au bon niveau les émissions liées à leurs activités mais également de participer au développement (et à la conservation) des puits de carbone afin de contribuer à l'objectif planétaire de neutralité carbone ;
2. En lien direct avec leur métier, ces entreprises ont un rôle à jouer en tant qu'"opératrices de puits de carbone" puisqu'elles peuvent mettre en œuvre des produits biosourcés dans leurs opérations permettant ainsi un stockage du carbone sur le long terme.

De plus en plus d'entreprises du secteur immobilier (foncières, promoteurs, etc.) prennent conscience de la nécessité de dépasser la vision « réduction des émissions induites » pour adopter une vision de contribution plus complète. Le récent cadre d'impact publié par la foncière Ceetrus reconnaît ainsi le caractère stratégique d'un modèle d'affaire centré sur la contribution notamment climatique et l'illustre par des objectifs concrets : renaturer ses sites commerciaux, favoriser la séquestration sur le foncier détenu par l'entreprise, etc.

## Un rôle à jouer pour l'indicateur réglementaire Stock C

Le secteur du bâtiment dispose d'un indicateur introduit par la RE2020, le Stock C, permettant de quantifier le stock de carbone biogénique à l'échelle du produit de construction (méthode de quantification alignée sur l'ISO-16449) et donc par agrégation à l'échelle du bâtiment. Il est donc pertinent que le secteur puisse se baser sur cet indicateur, renseigné pour chaque Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES), au moment de quantifier la contribution d'un projet au stockage carbone.

Le secteur du bâtiment étant décrit comme un contributeur essentiel à l'augmentation des puits de carbone par sa participation au stockage dans les produits à longue durée de vie, il semblerait pertinent que la réglementation RE2020 (ou a minima le cadre de référence CAP 2030 en cours de définition) renforce la valorisation de cet indicateur Stock C au-delà de son rôle « informatif » actuel.

En effet, si la méthodologie d'ACV dynamique de la RE2020 permet indirectement de valoriser les produits stockant une quantité de carbone biogénique importante, on a également vu dans le cadre de ce guide que le secteur gagnerait à différencier ses contributions en termes, d'une part, de participation à la réduction des émissions (Piliers A & B) et, d'autre part, de participation aux séquestrations (Pilier C). Le fait de valoriser l'indicateur Stock C à l'échelle du bâtiment permettrait ainsi de réaliser un premier pas vers une évolution méthodologique visant à distinguer réduction des émissions fossiles et augmentation de la contribution à la séquestration qui constituent les deux piliers principaux de la transition bas-carbone du secteur.

### Enjeu de double-comptabilité du stockage biogénique dans les matériaux (FDES)

La comptabilité des séquestrations telle que décrite dans ce guide est soumise à la condition de quantifier les émissions induites liées aux matériaux mis en œuvre (Pilier A) selon la méthodologie GHG Protocol, permettant notamment de distinguer carbone fossile et biogénique. Si une comptabilité RE2020 est réalisée pour le reporting Pilier A, aucune séquestration ne peut être comptée en Pilier C au risque de double-compter une partie de ces séquestrations (en l'occurrence, sous forme d'émissions négatives selon la méthode RE2020 dynamique sans distinction fossile/biogénique – cf. *point méthodologique RE2020 en préambule de ce guide*).

# Comment mesurer les séquestrations ?

## Référentiel GHG Protocol on Land Sector & Removals

Plusieurs enjeux méthodologiques rendent la comptabilité des séquestrations carbone complexe. On peut citer, pour le secteur du bâtiment, la question de la “non-permanence”, c’est à dire la possibilité que le carbone initialement stocké soit réémis vers l’atmosphère trop rapidement (par convention, avant 100 ans de stockage). Cette possibilité concerne, par exemple, le cas d’un produit bois mis en œuvre pour la construction d’un bâtiment qui serait démoli (ou victime d’un incendie) prématurément. Pour citer un autre exemple, la rigueur de la méthode utilisée pour quantifier la quantité de carbone séquestrée dans un produit bois est un sujet central tout comme la traçabilité de la séquestration jusqu’à l’amont forestier par exemple.

Ainsi, le nouveau référentiel du GHG Protocol Land Sector & Removals préconise, dans une version toujours en cours de validation, une méthode de comptabilité des séquestrations qui se veut suffisamment rigoureuse et exhaustive vis-à-vis de ces enjeux méthodologiques.

En effet, pour pouvoir valoriser des séquestrations selon ce référentiel, l’entreprise doit s’assurer du respect d’un certains nombres de critères :

### Exigences LS&R

Surveillance continue	Un plan de surveillance doit être mis en place, afin de démontrer que le carbone reste stocké ou pour détecter les pertes.
Traçabilité	L’entreprise doit pouvoir tracer tout le long de la chaîne d’absorption du CO <sub>2</sub> , des puits jusqu’au réservoirs de carbone.
Comptabilité d’inversion	L’entreprise doit reporter les émissions liées aux pertes de stockage, si des pertes arrivent ou si le suivi continu n’est plus assuré.
Incertitudes	L’entreprise doit reporter les absorptions seulement si c’est significatif et doit pouvoir calculer des incertitudes.
Données primaires	Les données utilisées pour estimer le stockage doivent être empiriques et spécifiques au produit.

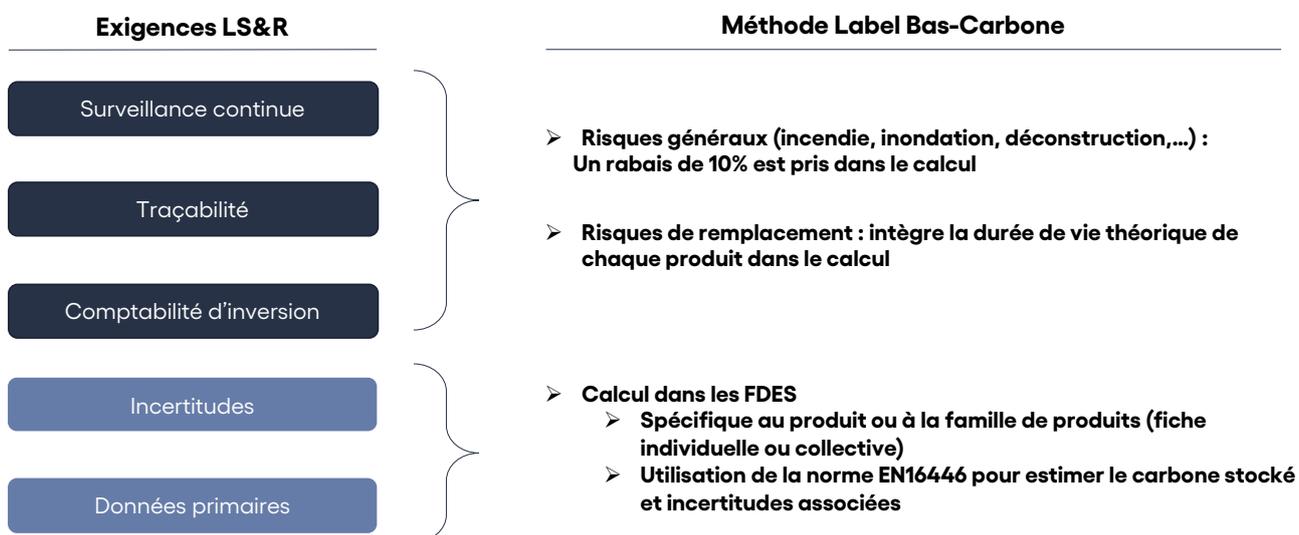
Cette approche, encore soumise à validation, est donc particulièrement contraignante pour un acteur du bâtiment. Par exemple, un promoteur devrait, entre autres, être en capacité de suivre les bâtiments livrés tout au long de leur cycle de vie pour s’assurer que le carbone séquestré n’a pas été réémis prématurément. Au-delà de la complexité à appliquer cette méthode, celle-ci ne permet pas de s’emparer de l’indicateur spécifique au bâtiment introduit plus haut, le stock C.

# Quantification des séquestrations pour le bâtiment et distinction pilier C /crédits

## QUANTIFICATION DES SEQUESTRATIONS POUR LE BATIMENT

Afin de favoriser un passage à l'action le plus efficace possible pour le secteur, NZI recommande donc d'utiliser une méthode qui permettrait de (1) se baser sur l'indicateur Stock C disponible pour chaque produit identifié dans le cadre de l'Analyse de Cycle de Vie bâtementaire (2) tout en s'assurant du respect de garde-fous minimaux tels qu'introduits par le référentiel GHG Protocol LS&R.

Il s'avère qu'une première méthode a déjà été développée en ce sens par l'Association BBKA dans le cadre de la méthodologie « bâtiments neufs biosourcés » pour le Label Bas-Carbone. Par ailleurs, dans le cadre des travaux en cours de la Commission européenne pour la création d'un cadre de certification permettant d'encourager le stockage du carbone dans le secteur des terres, l'Institut de l'économie pour le climat (I4CE) a publié une série de recommandations s'appuyant également sur l'expérience concrète du Label Bas-Carbone en France. La plupart de ces recommandations (proposition d'un coefficient de rabais pour gérer l'incertitude des méthodes de quantification et la question de la non-permanence, priorisation d'une approche pragmatique pour favoriser le passage à l'action, etc.) visent à assurer un équilibre entre rigueur méthodologique et passage à l'action, deux paramètres identifiés comme fondamentaux par les travaux NZI.



L'hypothèse principale de la méthode proposée repose sur la durée de vie des produits biosourcés mis en œuvre par le projet. En effet, dans l'alignement des objectifs de la SNBC, la méthode cherche à encourager la valorisation du stockage sur le long terme, ainsi plus la durée de vie du produit stockeur de carbone est longue, plus la valeur de stockage associée sera valorisée grâce

à un système de pondération équivalent à  $DV_p/100$  (avec  $DV_p$  : Durée de vie théorique du produit, d'après les données de la FDES associée).

L'enjeu principal étant de favoriser un passage à l'action ambitieux et pragmatique du secteur sur la question de la contribution à la séquestration carbone, **NZI recommande de se baser sur la méthode de calcul proposée par la méthode « bâtiments neufs biosourcés » du label bas-carbone pour quantifier le stock de carbone biogénique des projets<sup>27</sup>.**

→ Exemple chiffré d'application de la méthode pour un projet de construction neuve

L'exemple présenté dans ce guide est issu d'un des deux projets (Stellata) labellisés avec cette méthode. Le projet a été porté par Woodeum et a validé en mai 2024 la production de crédits auprès de ce label.

#### Point d'attention :

L'objet de ce paragraphe est d'illustrer concrètement comment exploiter la méthode du label bas-carbone « bâtiments neufs biosourcés » pour quantifier la contribution au stockage carbone d'une opération de construction neuve afin de valoriser ce stock dans le cadre d'un reporting Pilier C.

Si le projet en question fait valider et financer des crédits de séquestration, comme c'est le cas ici, la quantité de carbone stocké ne peut plus être valorisée dans le Pilier C (cf. paragraphe page suivante).

Les résultats sont présentés de manière synthétique dans ce paragraphe, la méthode complète est disponible sur le site du label bas-carbone<sup>28</sup>.

#### Description succincte du projet



- Livraison 2025, labellisation BBCA, seuil 2028 de la RE2020 atteint
- Bâtiment résidentiel de 7 240 m<sup>2</sup><sub>SHAB</sub>



- Façades et planchers en CLT, poteaux-poutres en lamellé collé ;
- Façade isolée par l'extérieur (laine de roche) + enduit sur isolation extérieure ;
- Menuiseries extérieures bois-alu ;
- Escalier principal béton.

<sup>27</sup> Une fois le référentiel du GHG Protocol LS&R validé définitivement, l'alignement des méthodes de comptabilité devra être interrogée, notamment pour les acteurs souhaitant soumettre un objectif SBTi Forest, Land and Agriculture (FLAG).

Par ailleurs, l'utilisation d'une autre méthode de quantification des séquestrations pourra être acceptée à condition de justifier de la bonne prise en compte des garde-fous explicités dans ce guide (traçabilité, réémission, incertitudes, etc.).

<sup>28</sup> <https://label-bas-carbone.ecologie.gouv.fr/la-methode-batiment-neuf-biosource>

### **Étape 1**      **Calcul du CO<sub>2</sub> stocké dans la totalité du bâtiment**

Stock CO<sub>2</sub> bâtiment = **1 562 tCO<sub>2</sub>e**

### **Étape 2**      **Calcul du scénario de référence**

Stock CO<sub>2</sub> bâtiment référence (2025) = **231 tCO<sub>2</sub>e**

### **Étape 3**      **Calcul du stock de CO<sub>2</sub> additionnel du projet**

DStock CO<sub>2</sub> bâtiment = **1 331 tCO<sub>2</sub>e**

### **Étape 4**      **Calcul des réductions d'émissions anticipées (REA) générables**

*Application d'un coefficient de rabais pour chaque catégorie de produit. Le coefficient est calculé en fonction de la durée de vie théorique de chaque produit stockant par rapport à une durée de vie max de 100 ans.*

REA générables = **1 252 tCO<sub>2</sub>e**

### **Étape 5**      **Calcul des émissions stockées générées**

*Application d'un coefficient de rabais de 10% liés aux aléas (incendies, xylophages, déconstruction anticipée, etc.)*

REA générées = **1 127 tCO<sub>2</sub>e**

**On considère donc ici que le projet en question contribue à séquestrer 1 127 tCO<sub>2e</sub> imputables au Pilier C.**

## **DISTINCTION ENTRE REPORTING PILIER C ET VENTE DE CREDITS SEQUESTRATION**

Bien que la méthode de quantification des séquestrations pour le reporting Pilier C décrite dans ce guide s'appuie sur un référentiel de production de crédits, le reporting Pilier C et la production de crédits par le biais du label bas-carbone sont deux choses parfaitement distinctes. En effet, la valorisation de la séquestration permise par un projet doit être unique afin d'éviter un double-compte qui pourrait fausser l'objectif global, à savoir équilibrer les émissions et les séquestrations à l'échelle mondiale (a minima, à l'échelle nationale) d'ici 2050.

Cette notion d'unicité est d'ailleurs l'une des conditions fondamentales d'attribution des crédits par la méthodologie du label bas-carbone. La condition d'unicité signifie notamment que le porteur de projet, s'il finance un crédit justifiant de la séquestration d'une quantité donnée de carbone grâce à son projet, ne pourra pas revendiquer cette séquestration dans son propre reporting (Pilier C).

Ainsi, chaque entreprise doit participer à l'augmentation des capacités de séquestration globales, cela se traduisant par une quantité annuelle d'émissions à séquestrer proportionnelle à la quantité d'émissions induites par sa propre activité (voir paragraphe suivant "Fixer un objectif sur le Pilier C"). Pour autant, toutes les entreprises n'ont pas vocation à participer de la même manière au développement de ces puits. On comprend, par exemple, intuitivement qu'une compagnie forestière ou une coopérative agricole (désignées comme "opératrices de puits") ont une responsabilité particulière de sauvegarde et de développement des puits qu'elles gèrent et donc la capacité de valoriser des quantités de carbone séquestré très importantes. Ces entreprises pourront donc très certainement atteindre leur objectif de séquestration (Pilier C) au travers de

leurs projets “classiques” puis développer des projets de séquestration plus ambitieux nécessitant un financement extérieur, c’est là que le label bas-carbone entre en jeu.

A contrario un promoteur immobilier ne gérant aucun puits carbone “directement”, il sera plus difficile de justifier d’une contribution suffisante sur le Pilier C. Pour autant, plus difficile ne signifie pas impossible. En effet, si un promoteur met en œuvre des quantités de produits biosourcés suffisamment importantes dans l’ensemble de ses projets, on a vu précédemment que cette pratique contribue largement à la séquestration carbone sur le long terme (raison pour laquelle elle est tant plébiscitée dans le cadre de la SNBC). Ainsi, il serait possible de distinguer trois grands groupes d’acteurs de la promotion :

1. Un premier ensemble de promoteurs pourront justifier d’une quantité de séquestration annuelle (somme de leurs projets sur l’année) à la hauteur de leur objectif sur le Pilier C. Dans ce cas, ces promoteurs respecteront leur objectif annuel de séquestration sans financement complémentaire ;
2. Une petite partie de ce premier ensemble, principalement pure-players de la construction biosourcée, pourraient voir la quantité totale de carbone séquestrée dans leur portefeuille de projets annuel dépasser cet objectif avec des projets exemplaires. Dans ce cas, ces promoteurs pourraient utiliser le label bas-carbone afin de financer, au moins en partie, ces projets en revendant les crédits de séquestration générés sur les quantités de carbone séquestré au-delà des objectif Pilier C ;
3. Un dernier ensemble de promoteurs, certainement une grande majorité aujourd’hui vouée à décroître avec le temps, ne pourront pas justifier d’une contribution suffisante sur leur Pilier C simplement par le biais des quantités de carbone séquestrées dans leurs propres projets. Dans ce cas, ces acteurs devront atteindre leur objectif (Pilier C) en finançant des projets de séquestration. Ils pourront alors, entre autres, financer les projets exemplaires labellisés bas-carbone par la seconde catégorie de promoteurs (ou d’autres projets hors immobilier ayant généré des crédits de séquestration).

## Comment fixer des objectifs de séquestration ?

### Fixer un objectif sur le pilier C

#### Méthodologie NZI : rapport C/A

La méthode de fixation de l’objectif de séquestration (Pilier C) a été définie dans le rapport NZI de 2021<sup>29</sup>. L’idée centrale de cette méthode est que chaque entreprise contribue au développement des puits de carbone au même rythme que le territoire dans lequel elle est implantée, dit

---

<sup>29</sup> <https://www.carbone4.com/publication-net-zero-initiative-2020-2021>

autrement l'entreprise définit sa trajectoire d'absorption en utilisant le même ratio absorptions/émissions (Pilier C / Pilier A) que celui du territoire considéré. La trajectoire donne la dynamique de séquestration dans le temps, et le suivi des objectifs peut se faire au pas de temps annuel ou sur une fenêtre temporelle de plusieurs années (plus cohérent avec la dynamique de séquestration des puits naturels, par exemple).

**Nous invitons donc les lecteur·ice·s de ce guide à se référer à ce rapport NZI 2021 pour obtenir plus de détails sur cette méthode de fixation d'objectif Pilier C.**

Pour la France, ce ratio est calculé à partir des informations communiquées par la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC). Celle-ci définit une trajectoire de réduction des émissions de la France, d'une part, et de développement des puits de carbone nationaux d'autre part. Ce ratio est aujourd'hui d'environ 10% en France et doit atteindre 100% en 2050 (objectif de neutralité carbone territoriale). Le tableau ci-dessous donne des ordres de grandeur.

	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
France (SNBC)	9%	11%	13%	21%	29%	65%	100%
Monde (1,5°C)	10%	15%	20%	30%	40%	60%	100%

*Prenons l'exemple d'un promoteur opérant uniquement sur le territoire français : il calculera le total de ses émissions induites (en absolu, scopes 1,2,3) entre 2023 et un jalon à long terme et multipliera par le ratio C/A de la France (9% en 2023, 21% en 2035, 100% en 2050) afin d'obtenir sa trajectoire d'absorptions.*

**Cas d'une activité internationale :** dans le cas où l'activité de l'entreprise comprend des activités en France et à l'international, les 2 ratios seront utilisés, en fonction de la répartition géographique des émissions induites.

### Viser le "juste niveau" d'ambition

La méthode de fixation d'objectif définie ci-dessus mène, a minima jusqu'à 2030 à un rapport "Pilier C / Pilier A" inférieur à 20%, ce qui peut sembler contre intuitif à un certain nombre d'acteurs ayant historiquement piloté leur stratégie climat selon un concept de "compensation" (soit du "1 pour 1"). Il est important de noter que NZI recommande d'éviter de se fixer un objectif plus élevé que celui proposé par la méthode C/A pour différentes raisons :

1. Chercher à remplir un objectif plus élevé nécessiterait de mobiliser des ressources (humaines et financières) importantes qui pourraient se faire au détriment d'autres actions climat, notamment des actions de réduction des émissions, or ces dernières doivent constituer une priorité absolue de la stratégie climat des entreprises ;
2. Il est également envisageable qu'afin de réduire les coûts financiers importants associés à un objectif plus élevé, l'entreprise se tourne vers le financement de projets de séquestration à bas coût, ce qui tend à nuire à la qualité de ces projets et donc à l'objectif visé

initialement. Il est ainsi plus pertinent d'allouer ces financements supplémentaires à des projets de qualité tout en respectant l'objectif fixé par la méthode du ratio C/A ;

3. Enfin, le potentiel mondial de séquestration ne permettrait pas de contrebalancer les volumes très élevés d'émissions induites par les acteurs économiques ; trop forcer sur les objectifs de séquestration à court terme risquerait de créer une mise en concurrence des terres avec d'autres usages nécessaires à la transition bas-carbone.

### Temporalité des objectifs (court/long terme)

Comme pour les Piliers A & B, la temporalité de fixation des objectifs est centrale afin de s'assurer que les engagements pris sur le long terme ne deviennent pas un prétexte à l'inaction sur le court/moyen terme. Or la fixation des objectifs sur le Pilier C est directement contrainte par la fixation d'objectifs sur le Pilier A (l'objectif Pilier C étant défini sur la base du ratio C/A). NZI recommande donc de fixer, a minima :

- Un objectif de court terme, à moins de 5 ans ;
- Un objectif de moyen terme, par exemple à 2035.

Cependant dans le cas de certifications ex-post, la temporalité des objectifs est plus complexe (par exemple financement de boisement/reboisement) : il est parfois nécessaire d'attendre au moins 10 ans pour obtenir les premiers crédits de séquestrations tandis que la quantité totale de séquestration prévue par le projet n'aboutit qu'au bout de 20 ans par exemple, ce qui rend l'objectif court-terme difficile à atteindre. Dans ce cas, il est nécessaire de se doter d'un outil de simulation des séquestrations permises par les différents projets, afin de comparer la trajectoire de séquestration à une trajectoire cible. Il est alors nécessaire de raisonner sur une période donnée et non d'une année sur l'autre étant donné la complexité temporelle des projets de séquestration.

### Mise en commun des objectifs Pilier C

La méthode de fixation d'objectif pour le Pilier C repose directement sur le volume d'émissions induites reportées dans le Pilier A, scopes 1,2,3. Une partie de ces émissions induites se recoupent entre certains acteurs économiques (double-comptes si l'on somme différents bilans carbone d'activité, ce qui n'est pas problématique<sup>30</sup> en soi pour piloter le Pilier A), ce qui risque de rendre irréalistes les objectifs de séquestration de beaucoup d'entreprises. De la même manière que ces doubles-comptes traduisent un enjeu d'exposition commun entre différents acteurs, ils traduisent un enjeu commun à développer les puits de carbone. La NZI propose donc de tirer parti de cette interdépendance : les entreprises peuvent identifier les quantités de séquestration qui pourraient faire l'objet de projets à mener collectivement, entre acteurs de la même chaîne de valeur. Il en résulterait une trajectoire de séquestrations ajustée, propre à chaque entreprise.

---

<sup>30</sup> Une solution simple pour éviter ce double-compte consisterait à ne calculer le pilier C que sur la base du scope 1 de l'entreprise, et pas sur l'ensemble des émissions directes et indirectes. Mais cela aurait pour conséquence d'invisibiliser la responsabilité indirecte des entreprises vis-à-vis du développement des puits, et serait par ailleurs une occasion manquée d'inviter les acteurs d'une même chaîne de valeur à dialoguer en vue d'un effort commun.

### Exemple d'un bailleur de bureaux et de l'ensemble de ses preneurs à bail :

Le bailleur consolide l'ensemble des émissions liées aux consommations énergétiques (parties communes + privatives) des bâtiments sous gestion<sup>31</sup> alors même que ses preneurs reporteront également les émissions liées aux consommations des parties privatives qu'ils opèrent. Ainsi, ces mêmes émissions seront comptées à plusieurs reprises et si chaque acteur raisonne indépendamment des parties prenantes de sa chaîne de valeur, chacun définira logiquement un objectif de développement de puits associé à ce "paquet commun" d'émissions. NZI propose donc que le bailleur et ses preneurs à bail collaborent en vue de définir la part des émissions qu'ils peuvent gérer ensemble et d'ajuster leur objectif Pilier C.

Un bailleur gère 3 bâtiments (B1, B2 et B3) occupés par trois locataires (preneurs 1, 2 et 3). Dans chaque immeuble, la majorité des émissions sont relatives aux parties privatives et ainsi comptabilisées par le bailleur dans une vision « *whole building approach* » et ses preneurs à bail. Le bailleur, conscient de l'interdépendance de sa stratégie climat (sur les trois piliers NZI) et de celles de ses preneurs à bail, avait déjà engagé une démarche de collaboration pour la réduction de ces émissions communes (comités ad hoc, plan de travaux concertés, financements partagés, etc.). Il décide maintenant d'aller plus loin et d'étendre cette démarche commune au Pilier C en définissant la quantité commune de séquestrations à développer avec ces acteurs et en collaborant avec eux pour définir la manière de partager cet objectif commun. Les preneurs 1 et 2 des bâtiments B1 et B2 ont déjà déployé une stratégie structurée sur leur Pilier C et proposent tous deux de répartir l'objectif sur le périmètre commun à 50/50 avec leur bailleur. Le preneur 3 de l'immeuble B3 est lui, beaucoup moins mature sur le Pilier C mais s'engage à faire des efforts importants de financement pour réduire ses émissions sur les parties privatives qu'il opère, le bailleur décide alors de répartir l'objectif commun en prenant à sa charge 70% de l'objectif sur le périmètre commun (le preneur n'ayant alors qu'à déployer 30% de l'objectif initialement défini sur ce périmètre par le ratio C/A le concernant).

Le bailleur pourra alors définir deux sous-objectifs dans le cadre de son objectif Pilier C :

- Un objectif minimal sur son périmètre "individuel" ;
- Un objectif complémentaire issu de ses périmètres "communs"

Il est important de bien noter que cette "mise en commun et retraitement" d'objectifs doit être justifiée par un engagement commun entre les parties prenantes à faire leur part.

<sup>31</sup> Quel que soit le mode de consolidation (financier/opérationnel), les émissions liées aux consommations des parties privatives tomberont dans le reporting du bailleur (scopes 1&2 ou scope 3).

# Comment respecter sa trajectoire de séquestrations ?

## Activer les bons leviers d'action pour maximiser le stockage carbone

Si l'on reprend l'ensemble des leviers de contribution présentés précédemment (et détaillés dans l'**annexe 4** de ce guide), certains de ces leviers, au-delà de leur capacité à décarboner l'opération, permettent de maximiser la quantité de carbone biogénique stockée.

En toute logique, l'intégration de matériaux biosourcés, notamment dans les lots structurels, participe fortement à cet objectif. Pour autant il est possible d'aller plus loin, par exemple en poussant des choix architecturaux favorisant l'intégration de matériaux biosourcés et en intégrant ces matériaux dans d'autres lots comme la façade par exemple.



### Performance de l'enveloppe

#### Pilier C

Les éléments de l'enveloppe se prêtent particulièrement à l'intégration de matériaux biosourcés : façade ossature bois, menuiseries extérieures bois, protections solaires bois, parements de façade bois, isolants biosourcés



### Choix architecturaux

#### Pilier C

Certains choix architecturaux facilitent l'emploi de produits biosourcés, par exemple la simplification des formes architecturales (réduction des porte-à-faux, du nombre d'étages) ou encore le dessin architectural de la façade (optimisation de la part de vitrage)



### Matériaux à faible impact

#### Pilier C

Un certain nombre de matériaux dits « bas-carbone » permettent de réduire les émissions induites (Pilier A) mais aussi de maximiser le stockage carbone (Pilier C). C'est, par exemple, le cas de la majorité des produits biosourcés



### Végétalisation, aménagements

#### Pilier C

La sobriété des aménagements extérieurs et la maximisation des espaces de pleine terre sur la parcelle permettent de maximiser la quantité de carbone stockée dans les sols

## Feuille de route pour une contribution pertinente à la séquestration

Il est clair que, dans le cas des sociétés de promotion, le choix des leviers programmatiques est essentiel pour maximiser les séquestrations directement liées aux projets livrés. Pour autant, ce levier pourrait ne pas suffire pour atteindre l'objectif fixé sur le Pilier C, ce point étant d'autant plus vrai pour les gestionnaires d'actifs immobiliers existants qui auront du mal à incorporer des quantités de matériaux biosourcés importantes dans le cadre d'opérations de rénovations courantes. Ainsi, ces acteurs participeront également au développement des puits par le biais de financements (catégorie C3 de la matrice NZI). Il est donc nécessaire de cadrer les conditions d'un plan de financement permettant une contribution à la séquestration à la hauteur des enjeux.

Pour cela, une feuille de route de contribution s'avère nécessaire. NZI a produit un document en ce sens intitulé « Bâtir une stratégie de séquestration carbone à la hauteur des enjeux » dont une première synthèse des éléments clés est présentée ci-dessous.

### Allouer un budget financier cohérent vis-à-vis des ambitions définies

Afin d'assurer que les volumes croissants de séquestrations, définis dans la trajectoire Pilier C de l'entreprise, puissent effectivement être financés, il est nécessaire d'y allouer un budget suffisant et ce de manière prospective. C'est ce budget qui permettra d'assurer une cohérence avec la trajectoire définie mais également une assurance de la qualité des projets.

### Maîtriser la qualité des projets de séquestration intégrés à la stratégie Pilier C

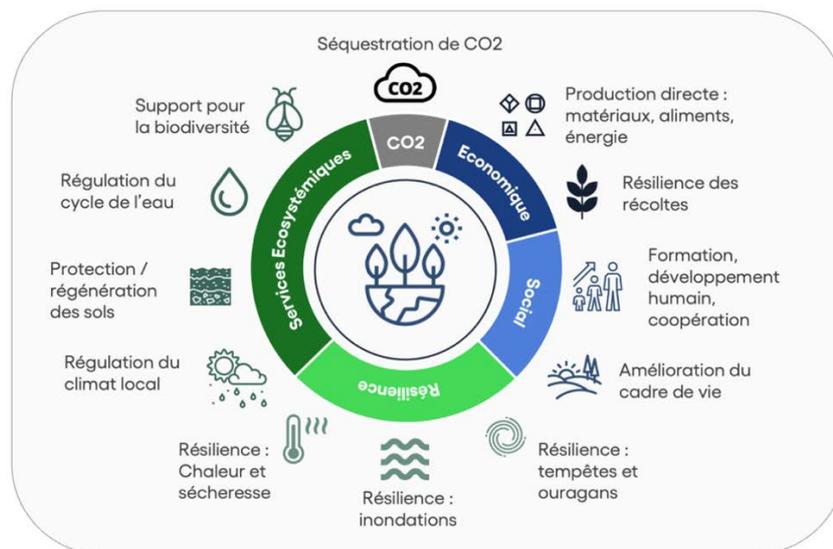
#### Maîtriser la qualité de séquestration

Il s'agit d'assurer la cohérence entre les bénéfices évalués (en tCO<sub>2</sub>e) et la contribution réelle du projet à l'atténuation du changement climatique. Cela implique notamment d'assurer le critère d'additionnalité et la gestion des risques à terme (non-permanence, fuites). Pour cela, l'entreprise peut s'appuyer sur les différents labels existants (par exemple le Label Bas Carbone) tout en gardant une vision critique suffisante.

#### Maîtriser les impacts "hors carbone"

Au-delà du carbone, un projet de séquestration s'inscrivant dans un écosystème et un territoire existant, il peut avoir un ensemble d'impacts positifs (co-bénéfices) ou négatifs importants au-delà du critère carbone pour lequel il a été défini initialement. Il est donc important de considérer l'ensemble de ces impacts lors du choix des projets retenus par l'entreprise et ce peu importe le mode de structuration retenu (cf. § "Définir un cahier des charges ambitieux" de ce guide).

## Dimensions « hors carbone » d'un projet de séquestration



### Définir un cahier des charges ambitieux

Afin d'assurer la bonne maîtrise des enjeux définis dans le paragraphe précédent et faciliter leur appropriation par les équipes, NZI recommande de définir un premier cahier des charges permettant de définir les caractéristiques des projets les plus pertinents vis-à-vis de la stratégie de l'entreprise. Ce cahier des charges permettra de faciliter la prospection et pourra servir d'outil d'aide à la décision au travers d'un scoring interne sur la base des critères définis dans ce cahier des charges.

NZI propose, dans le cadre d'une première approche non exhaustive, cinq critères permettant de structurer ce cahier des charges :

1. **Type d'action** : définir la nature des actions à développer en priorité, notamment en fonction de l'ambition fixée sur les niveaux de séquestration et les impacts hors carbone ;
2. **Géographie** : ce critère aura un impact important notamment sur le potentiel de séquestration mais également le coût à la tonne associé ;
3. **Gestion de projet** : les sujets de gouvernance, de transparence et de respect de la législation sont des critères importants tant sur le plan social qu'environnemental et nécessaires pour assurer le bon déploiement et suivi opérationnel du projet en question ;
4. **Mode de formalisation** : ce critère concerne principalement la formalisation de séquestration sous forme de labels internationaux (Verra, Gold Standard, Plan Vivo) ou nationaux (Label Bas Carbone) ;
5. **Modalité de structuration** : On peut retenir 5 modes de structuration distincts :
  - a. L'achat direct de crédits carbone : crédits disponibles (générés par le passé),
  - b. La création de projet sur mesure dans la chaîne de valeur : soit directement par l'entreprise soit avec le concours d'un tiers (par exemple coopération avec un

exploitant forestier et un industriels fabricant de matériaux bois afin d'alimenter les chantiers de l'entreprise),

- c. La création de projet sur mesure hors de la chaîne de valeur : généralement avec un tiers,
- d. La participation à un fonds carbone existant : ces fonds rassemblent différents acteurs désirant investir dans des projets de séquestration autour d'un gestionnaire supervisant le sourcing, la gestion, le suivi et la certification potentielle des projets,
- e. La création d'un fonds carbone : dans ce cas, l'entreprise est présente au commencement du fonds, ce qui lui permet d'avoir une plus grande influence sur les critères de sélection et de gestion des projets et ainsi faire valoir les exigences qu'elle a défini dans le cadre de son cahier des charges. Il est possible d'imaginer un fonds dans lequel les différents membres pourraient être issus de la chaîne de valeur de l'entreprise afin de valoriser une stratégie et un mode d'action commun (voir notamment le § "*Possibilité de mettre en commun un objectif entre plusieurs parties prenantes sur un périmètre commun*").

À titre d'exemple, Bouygues Immobilier adresse aujourd'hui la contribution climat au-delà de la réduction de son impact carbone grâce à son partenaire Rejeneo (groupe Bouygues). Pour ce faire, des projets sont identifiés, à proximité des opérations immobilières, permettant de séquestrer naturellement du carbone (restauration de tourbières, arbres en ville, reboisement sur friches agricoles) et répondant aux exigences du Label Bas-Carbone ou d'autres méthodologies reconnues. Ce partenariat permet à Bouygues Immobilier d'élaborer une stratégie climat intégrant la séquestration carbone de manière pertinente notamment au travers de projets proches de sa chaîne de valeur et générant des co-bénéfices importants pour le territoire d'implantation (îlots de chaleur, infiltration des eaux, etc.).

### Effectuer un suivi et un reporting rigoureux

L'investissement dans des projets de séquestration implique un engagement de long terme et donc un suivi rigoureux permettant d'assurer un reporting cohérent mais également l'assurance que les projets continuent de se développer conformément à ce qui avait été prévu initialement. Ce second point est d'autant plus important dans le cadre de séquestrations valorisée "ex-ante" c'est-à-dire en amont de la temporalité de séquestration réelle.

Ensuite, comme pour les Piliers A & B, le suivi des objectifs de séquestration sur le Pilier C doit répondre à une logique de "budget". C'est à dire que tout retard pris sur l'objectif de séquestration une année donnée doit donner lieu à un "rattrapage" l'année suivante afin d'assurer que le budget de séquestration total sur une période pluriannuelle (par exemple, cinq ans) soit effectivement respecté.

Une entreprise se fixe un objectif de séquestration de 100 ktCO<sub>2</sub>e entre l'année 1 (A1) et l'année 5 (A5) réparti de la manière suivante : A1 = 10 ktCO<sub>2</sub>e ; A2 = 15 ktCO<sub>2</sub>e ; A3 = 20 ktCO<sub>2</sub>e ; A4 = 25 ktCO<sub>2</sub>e ; A5 = 30 ktCO<sub>2</sub>e.

À l'issue de l'année 3, le reporting de l'entreprise présente un bilan cumulé de séquestration de 40ktCO<sub>2</sub>e (au lieu de  $10 + 15 + 20 = 45$ ktCO<sub>2</sub>e), soit un retard cumulé de 5ktCO<sub>2</sub>e.

L'entreprise décide alors d'accélérer le financement de puits sur le Pilier C3, ce qui lui permet de reporter 30ktCO<sub>2</sub>e supplémentaires par an en A4 et en A5 et ainsi de présenter un total de séquestration de 100 ktCO<sub>2</sub>e cumulé sur le reporting A1 à A5.





# Annexes

## Annexe 1 – Ratios de transposition RE2020 / GHG Protocol

La méthodologie GHG Protocol implique de reporter distinctement les émissions liées aux matériaux selon les étapes du cycle de vie d'un bâtiment : construction, utilisation (renouvellement) et fin de vie. Seules les émissions liées à la construction (étapes A1-A5 de l'ACV), ou **upfront embodied emissions**, sont concernées par la trajectoire **upfront embodied SDA** de la nouvelle guidance SBTi Buildings.

### Description des différents lots au sens de la RE2020 :

<b>Lot 1</b>	VRD (voiries et réseaux divers)
<b>Lot 2</b>	Fondations et infrastructure
<b>Lot 3</b>	Superstructure - Maçonnerie
<b>Lot 4</b>	Couverture – Etanchéité –Charpente - Zinguerie
<b>Lot 5</b>	Cloisonnement – Doublage – Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures
<b>Lot 6</b>	Façades et menuiseries extérieures
<b>Lot 7</b>	Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produit de décoration
<b>Lot 8</b>	CVC
<b>Lot 9</b>	Installations sanitaires
<b>Lot 10</b>	Réseaux énergie - courant fort
<b>Lot 11</b>	Réseaux de communication - courant faible
<b>Lot 12</b>	Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur
<b>Lot 13</b>	Equipement de production locale d'électricité

**Attention :** les ratios présentés ici pour les niveaux 1 et 2 sont calculés dans le cas d'un bâtiment spécifique, selon une géométrie et un choix de FDES définis. Ces ratios visent à donner un ordre de grandeur de l'écart entre les deux méthodologies mais peuvent varier fortement d'un bâtiment à un autre.

L'objectif est que chaque acteur puisse s'approprier l'exercice d'ACV bâtiminaire dans le détail et maîtriser la double comptabilité RE2020/GHGP suivant les règles définies au niveau 3.

Les ratios présentés pour les méthodes de niveaux 1 & 2 sont à utiliser de la manière suivante :  
**Impact-carbone upfront\_embodied = Impact-carbone RE2020 \*X avec X = ratio de transposition**

## Niveau 1 :

Utilisation de ratios de transposition à l'échelle du bâtiment selon le mode constructif et la typologie de bâtiments (résidentiel, tertiaire)

### Coefficients permettant de passer d'un résultat d'ACV RE2020 aux émissions amont (dites « upfront embodied emissions »)

Pour un bâtiment résidentiel de 2000 m<sup>2</sup> en béton :

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	Lot 8	Lot 9	Lot 10	Lot 11	Lot 12	Total
Béton	/	1,0	1,0	0,8	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	<b>0,8</b>

Pour un bâtiment résidentiel de 2000 m<sup>2</sup> en CLT :

Cas CLT.1 où le lot 3 présente une valeur négative

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	Lot 8	Lot 9	Lot 10	Lot 11	Lot 12	Total
CLT	/	1,0	-2*	0,8	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	<b>1,0</b>

Cas CLT.2 où le lot 3 présente une valeur positive

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	Lot 8	Lot 9	Lot 10	Lot 11	Lot 12	Total
CLT	/	1,0	6*	0,8	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	<b>0,9</b>

\* Les ratios proposés en niveau 1 intègrent tous une part d'incertitude importante (phase transitoire pour passer à la méthode de niveau 2 puis de niveau 3). C'est d'autant plus vrai concernant les cas embarquant une structure biosourcée (ici illustrée par l'utilisation de CLT) pour lesquels la valeur du lot 3 peut osciller entre des valeurs fortement négatives et des valeurs positives, modifiant légèrement le ratio bâtiment.

## Niveau 2 :

Utilisation de ratios de transposition lot par lot selon 2-3 paramètres par lot :

### Coefficients permettant de passer d'un résultat d'ACV RE2020 aux émissions amont (dites « upfront embodied emissions »)

Exemples pour un bâtiment résidentiel de 2000 m<sup>2</sup> :

Les valeurs par lot en RE2020 et GHGP ne doivent pas être réutilisées (elles dépendent d'hypothèses intrinsèques à la modélisation), seuls les ratios de transposition constituent une donnée de sortie. Pour autant, l'incertitude reste importante avec cette méthode de niveau 2.

### Lot 3:

Mode constructif			Ratios de transposition
Béton	183	185	1,0
Brique	158	160	1,0
Structure béton + façade bois	101	128	1,3
Mixte CLT/béton	30	162	5,4
Bâtiment CLT	- 53	111	- 2,1

\* Le bâtiment modélisé en terre crue correspond à une conception différente (bâtiment en R+2 avec une mixité de matériaux, la terre crue étant principalement concentrée sur les porteurs et refends).

### Lot 4:

Mode constructif	Toiture			Ratios de transposition
Béton	Terrasse	36	28	0,8
Béton	Toiture en pente + tuiles	16	16	1,0
Béton	Toiture en pente + ardoises	18	17	0,9
CLT	Terrasse	30	23	0,8
CLT	Toiture en pente + tuiles	10	11	1,1

### Lot 5:

Mode constructif	Toiture	Isolation			Ratios de transposition
Béton	Terrasse	ITI classique	37	39	1,1
Béton	Terrasse	ITI biosourcée	27	35	1,3
Béton	Terrasse	ITE sous enduit	25	27	1,1
CLT	Terrasse	ITI classique	45	55	1,2
CLT	Terrasse	ITI biosourcée	35	42	1,2
FOB	Terrasse	Isolation paille	9	45	5
Béton	En pente	ITI classique	45	48	1,1

### Lot 6:

Façade	Isolation	Menuiseries	Occultations				
Enduit	ITI classique	PVC	Volet roulant PVC	Manuel	60	49	0,8
Enduit	ITI classique	PVC	Volet roulant PVC	Motorisé	66	55	0,8
Enduit	ITI classique	PVC	Volet roulant alu	Manuel	66	61	0,9
Enduit	ITI classique	PVC	Volet roulant alu	Motorisé	77	67	0,9
Enduit	ITI classique	PVC	Store intérieur	Manuel	52	42	0,8
Enduit	ITI classique	PVC	Store intérieur	Motorisé	68	52	0,8
Enduit	ITI classique	Bois	Volet roulant PVC	Manuel	50	45	0,9
Enduit	ITI classique	Alu	Volet roulant PVC	Manuel	59	51	0,9
Enduit	ITI biosourcée	PVC	Volet roulant PVC	Manuel	60	49	0,8
Enduit	ITE sous enduit	PVC	Volet roulant PVC	Manuel	79	67	0,9
Brique	ITI classique	PVC	Volet roulant PVC	Manuel	69	59	0,9
Bois	ITI classique	PVC	Volet roulant PVC	Manuel	46	47	1,0
Fibre-ciment	ITI classique	PVC	Volet roulant PVC	Manuel	87	77	0,9

### Lot 7:

Revêtements pièces humides	Revêtements pièces sèches	 RE 2020 RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE	 GREENHOUSE GAS PROTOCOL	Ratio de transposition
Carrelage	Parquet	63	43	0,7
Carrelage	PVC	73	45	0,6
Carrelage	Moquette	98	45	0,5
PVC	PVC	63	30	0,5
Caoutchouc	Caoutchouc	70	41	0,6

Pour le reste des lots, principalement des lots techniques (production et émissions de chaleur/froid, courants forts/faibles, etc.), aucun ratio de transposition n'est proposé<sup>28</sup>. Il est nécessaire d'utiliser la méthode de **niveau 3** ci-dessous.

<sup>28</sup> Du fait du manque de données spécifiques pour les équipements mis en œuvre dans ces lots de travaux, de nombreuses valeurs forfaitaires (au sens de la RE2020) sont utilisées, rendant l'utilisation de ratios trop inexacte.

### Niveau 3 :

Retraitement d'une ACV ligne à ligne en intégrant chacun des paramètres présentés ci-dessous.

### Reporter séparément les différentes phases

Il est important reporter séparément les phases de construction (A1-A5), des phases d'utilisation/renouvellement (B1-B5), et des phases concernant la fin de vie du bâtiment (C1-C4).

### Retraitement des indicateurs biosourcés

Soit la FDES est à la norme A2 :

La distinction est directement disponible (voir **Annexe 2**). Pour le calcul des émissions **upfront embodied emissions**, l'indicateur à considérer est **changement climatique – combustibles fossiles**.

	<b>Changement climatique - total</b> en kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF
	<b>Changement climatique - combustibles fossiles</b> en kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF
	<b>Changement climatique - biogénique</b> en kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF
	<b>Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols</b> en kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF

Soit la FDES est à la norme A1 :

Le seul indicateur disponible est l'indicateur de changement climatique total, qui agrège les émissions fossiles et biogéniques. Pour reporter rigoureusement, il est nécessaire de retraiter les valeurs de la FDES pour distinguer le stockage et les émissions biogéniques.

Pour cela, il faut repartir de l'indicateur StockC (qui permet de déduire la quantité de CO<sub>2</sub> stocké dans le matériau) et des scénarios de fin de vie du produit : quelle part est incinérée, stockée en décharge ou envoyée sur une plateforme de tri. Dans les FDES à la norme A1, on considère qu'une partie du stockage carbone n'est pas réémis en fin de vie sous forme de CO<sub>2b</sub>, mais reste stocké dans le sol.

## Exemple de calcul sur la FDES **panneau CLT (lamellé-croisé), fabriqué en France** :

Masse biosourcée (kg/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> stocké (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	Masse incinérée (kg/m <sup>3</sup> )	Masse stockée en décharge (kg/m <sup>3</sup> )	Masse plateforme de tri (kg/m <sup>3</sup> )	Emissions CO <sub>2b</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	Emissions CO <sub>2b</sub> résiduel (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )
448	<b>715</b>	114	76	256	<b>609</b>	<b>106</b>

Le CO<sub>2</sub> résiduel correspond au carbone résiduel du matériau biosourcé mis en décharge

Donnée issue directement de la FDES

Calcul (déduction)

715 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

	A1 – A3 : Production (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	A4 – A5 : Construction (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	B : Vie en œuvre (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	C : Fin de vie (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	Total (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )
Emissions FDES	- 607	53	0	653	<b>99</b>
Flux CO <sub>2</sub> biogénique	+ 715			- 609	
Déduction : émissions fossiles au format GHG Protocol	108	53	0	44	<b>205</b>

## Recalculer les valeurs des lots forfaitaires

Les valeurs des lots forfaitaires agrègent les phases de construction, renouvellement et fin de vie. Pour pouvoir reporter rigoureusement, il est primordial de calculer de manière détaillée autant que possible les lots concernés. Si ce n'est pas possible, il est nécessaire d'estimer la part que représente chacune des phases. Une première approche peut être de prendre un élément représentatif et/ou majoritaire et d'observer la répartition de son empreinte carbone entre les différentes phases afin d'appliquer la même répartition à la valeur totale du lot pour en déduire les valeurs par phase.

## Utiliser un indicateur d'ACV statique

Enfin, pour le reporting de ces différentes phases il est nécessaire d'utiliser la valeur en ACV statique et non en ACV dynamique comme dans la méthodologie RE2020. En réalité, la valeur statique est l'indicateur de base indiqué dans les fiches environnementales produit, la valeur dynamique n'étant qu'une pondération de cette valeur statique en fonction de l'étape du cycle de vie concerné.

# Annexe 2 – Norme FDES NF EN 15804

Toute FDES vérifiée après le 1er novembre 2022 doit être conforme à la norme NF EN 15804+A2. Cette norme remplace et annule la norme NF EN 15804+A1.

Les principaux changements de cette norme concernent l'ajout de nouveaux indicateurs, et la décomposition de l'indicateur changement climatique en trois indicateurs : **combustibles fossiles**, **biogénique** et **occupation des sols et transformation de l'occupation des sols**.

Extrait de la FDES « Charpente industrielle »

		Etape de production	Etape de construction	
		A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation
<b>Changement climatique - total</b>	<i>kg CO<sub>2</sub> éq. / UF</i>	-5,59E+02	1,86E+01	7,67E+00
Changement climatique - combustibles fossiles	<i>kg CO<sub>2</sub> éq. / UF</i>	1,29E+02	1,86E+01	7,67E+00
Changement climatique - biogénique	<i>kg CO<sub>2</sub> éq. / UF</i>	-6,89E+02	8,94E-03	1,33E-04
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	<i>kg CO<sub>2</sub> éq. / UF</i>	9,01E-01	4,66E-04	3,76E-03

→ Pour le **reporting standard** (émissions non liées au secteur des terres)

→ Comprend le stockage – à reporter via l'indicateur stockC

→ A reporter séparément (dans les catégories **Land use change emissions** et **Land management net CO<sub>2</sub> emissions**)

# Annexe 3 – SBTi Buildings (analyse spécifique)

La SBTi (Science-Based Target initiative) a publié une première version du **guide sectoriel spécifique aux métiers du bâtiment** le 15 mai 2023. Cette version a depuis été mise à jour en décembre 2023 mais reste encore à l'état de **draft pour relecture**. Le document final devrait paraître d'ici fin 2024.

Les objectifs et trajectoires présentés se basent sur la version de décembre 2023, une mise à jour pourra être nécessaire lors de la publication de la version finale.



## Principaux critères

<p>Utilisation de la <i>building sector guidance</i></p>	<p>Les entreprises doivent <b>suivre les exigences et recommandations de la Buildings guidance</b> en matière de fixation d'objectifs, si au moins une de ces conditions s'applique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au moins <b>20%</b> du scope 1,2&amp;3 (cat 1 à 14) sont des émissions liées au bâtiment ; ou</li> <li>• Au moins <b>25 000 tCO<sub>2</sub>e</b> sur le scope 1,2&amp;3 (cat 1 à 14) sont des émissions liées au bâtiment ; ou</li> <li>• La surface du portefeuille de l'entreprise dépasse <b>100 000 m<sup>2</sup></b> (agrégés entre bâtiments détenus, loués, gérés, développés).</li> </ul> <p>Les émissions liées aux bâtiments désignent les émissions liées à la construction et à l'usage.</p>
<p>Ambition 1,5°C</p>	<p>Là où est utilisé le Buildings SDA, <b>l'ambition minimum doit être de 1.5°C</b>, que ça soit pour le Scope 1&amp;2 ou le scope 3.</p>
<p>Géographie et typologie d'usage</p>	<p>Lorsque le SDA Buildings est utilisé, les entreprises doivent choisir les trajectoires appropriées en sélectionnant la <b>typologie d'usage</b> (résidentiel, tertiaire, etc.) et la <b>géographie</b> (ce dernier point uniquement pour le <i>in-use operational</i>).</p>
<p>Périmètre <i>in use</i></p>	<p><b>Toutes</b> les émissions d'utilisation du bâtiment sont requises (y compris les émissions fugitives, liées aux fluides frigorigènes).</p>
<p>Couverture des objectifs</p>	<p>Lorsqu'une catégorie du scope 3 est listée comme requise, l'entreprise doit inclure ses émissions dans son objectif (indépendamment du scope 1+2+3 &gt; 40%)</p>

## Critères et recommandations additionnels

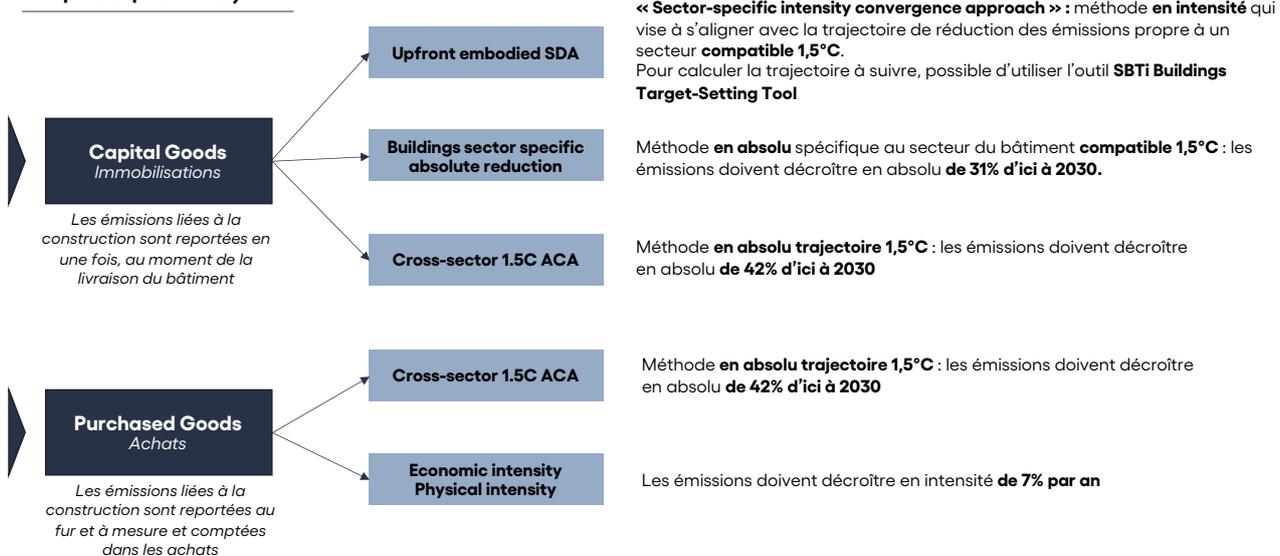
Critère	
<b>Buildings C14 – No new fossil fuel equipment</b>	Les entreprises concernées par la guidance doivent s'engager publiquement à <b>ne plus installer de nouveaux équipements utilisant des combustibles fossiles</b> dans leurs portefeuilles de bâtiments à partir de cinq ans après la soumission de l'objectif ou <b>d'ici à 2030</b> , si cette date est antérieure.
<i>Dans la première version du pilot testing, ce critère était pour 2025.</i>	
<b>Buildings C4 – Fugitive emissions</b>	Les émissions liées aux <b>fuites de fluides frigorigènes</b> doivent être prises en compte dans le calcul des émissions liées à l'exploitation.
Recommandation	
<b>Buildings R4 – Energy efficiency commitments</b>	Il est fortement recommandé que les entreprises se fixant des objectifs sur les émissions liées aux bâtiments <b>s'engagent publiquement à mettre en œuvre des améliorations en matière d'efficacité énergétique</b> . Ces engagements doivent concerner l'ensemble des bâtiments couverts par leurs objectifs.

## Trajectoires

### MATERIAUX

### Émissions liées aux produits et équipements mis en œuvre lors d'une opération de construction neuve

#### Méthode de reporting (au choix pour le promoteur) :



## Émissions liées aux produits et équipements mis en œuvre lors d'une opération de rénovation



Pour les émissions liées à la rénovation ou au renouvellement, le SBTi justifie la possibilité de suivre une trajectoire well-below 2°C (et non 1,5°C) en précisant que **cela peut contribuer à encourager les rénovations plutôt que la construction de bâtiments neufs**. Cependant, cela reste **une trajectoire en absolu** tandis que les émissions liées à la construction neuve peuvent suivre une trajectoire de réduction en intensité.

## Émissions projetées liées au renouvellement des produits et équipements de construction, dans le cas d'une construction neuve ou d'une rénovation

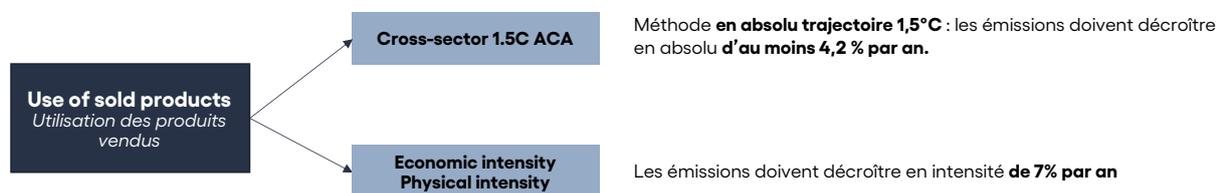
Ce poste concerne le renouvellement des matériaux sur la durée de vie du bâtiment (**optionnel pour SBTi / obligatoire pour NZI**).



Pour les émissions liées à la rénovation ou au renouvellement, le SBTi justifie la possibilité de suivre une trajectoire well-below 2°C (et non 1,5°C) en précisant que **cela peut contribuer à encourager les rénovations plutôt que la construction de bâtiments neufs**. Cependant, cela reste **une trajectoire en absolu** tandis que les émissions liées à la construction neuve peuvent suivre une trajectoire de réduction en intensité.

## ENERGIE

### Émissions projetées du bâtiment livré (dans le cas d'une construction neuve ou d'une rénovation)



Il est obligatoire pour un promoteur de compter les émissions liées à l'exploitation des bâtiments vendus, sur toute leur durée de vie. Ces émissions doivent suivre **une trajectoire de réduction compatible 1,5°C**, or il n'existe pas de trajectoire spécifique pour ce poste, il faut donc se référer **aux méthodes trans-sectorielles (en absolu, ou en intensité physique ou économique)**.

## Émissions liées à l'exploitation des bâtiments sous gestion



# Annexe 4 – Impact des leviers d’actions prioritaires sur les 3 piliers NZI

## Leviers prioritaires identifiés



Performance de l’enveloppe



Stratégie énergétique bas carbone



Fluides frigorigènes



Production PV (réinjectée sur le réseau, autoconsommation collective)



Choix de matériaux à faible impact



Préservation de l’existant



Choix architecturaux : infra/compacité/%clair...



Perméabilisation / sobriété des aménagements extérieurs



Mutualisation des places de parking - Parkings silos réversibles plutôt qu’en infrastructure



## Performance de l'enveloppe

Le levier de décarbonation lié à la performance de l'enveloppe d'un bâtiment consiste à optimiser les caractéristiques physiques du bâtiment pour **minimiser les besoins énergétiques**. Par exemple, en travaillant :

- **L'isolation** : amélioration de la résistance thermique des parois (murs extérieurs, toiture, plancher bas) et traitement des points faibles (ponts thermiques, inétanchéités à l'air, etc.) ;
- Les **menuiseries extérieures** : amélioration de la performance des vitrages et dormants, installation d'occultations solaires.

Pilier A	Pilier B	Pilier C
<p>Le travail sur la conception de l'enveloppe cherche à optimiser le rapport entre émissions ajoutées par les matériaux mis en œuvre et réduction des émissions en exploitation associée à l'amélioration de la performance énergétique. Il est nécessaire d'observer l'équilibre entre ces deux postes pour optimiser ce levier. Par ailleurs, le levier « matériaux à faible impact carbone » peut permettre d'optimiser ce rapport.</p> <p><i>Exemple : la conception plus performante de l'enveloppe a augmenté l'impact carbone de la construction de 20 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> mais a diminué significativement l'impact carbone de l'énergie de 100 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>. Au global, on observe donc une baisse des émissions induites du projet sur le pilier A.</i></p>	<p>L'objectif est de concevoir l'enveloppe de manière que la somme des émissions du projet liées aux matériaux mis en œuvre et celles liées aux consommations énergétiques soient plus faible que dans le cas de référence (cf. partie Pilier B de ce guide pour la définition de la référence). Les émissions évitées ne se calculent qu'à l'échelle du projet, le levier programmatique ne fait que contribuer à éviter des émissions à l'échelle projet.</p> <p><i>Exemple : la conception plus performante de l'enveloppe a permis d'obtenir un impact carbone total du bâtiment 10 % inférieur à la valeur de référence, on observe donc des émissions évitées sur le Pilier B.</i></p>	<p>Les matériaux mis en œuvre pour l'enveloppe du bâtiment se prêtent particulièrement à l'intégration de matériaux biosourcés : façade ossature bois, menuiseries extérieures bois, protections solaires bois, parements de façade bois, isolants biosourcés. La maximisation de ces éléments dans l'enveloppe du bâtiment permet de contribuer efficacement au stockage carbone.</p> <p><i>Exemple : à titre illustratif, la mise en œuvre d'1m<sup>2</sup> de bardage bois ou de menuiserie extérieure bois permet de valoriser un stockage d'environ 15kgCO<sub>2</sub>e (illustration dépendante des produits mise en œuvre et calcul suivant la méthode dans la partie Pilier C de ce guide méthodologique).</i></p>



## Stratégie énergétique bas carbone

Ce levier consiste à choisir des systèmes de production énergétique décarbonés : pompe à chaleur, raccordement à un réseau de chaleur bas carbone, récupération de chaleur sur eaux grises, solaire thermique, etc. ou une combinaison de ces options.

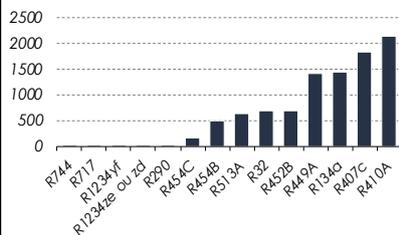
- La construction neuve sera contrainte par les seuils de la RE2020 à utiliser des vecteurs énergétiques bas carbone.
- La rénovation n'est pas contrainte par la réglementation, mais **il est primordial de réduire la dépendance aux énergies fossiles du parc**.

Pilier A	Pilier B	Pilier C
<p>Le choix d'un système énergétique bas carbone permet de réduire significativement les émissions induites par les consommations énergétiques. Cela peut induire une augmentation de l'impact carbone de la construction mais d'un ordre de grandeur inférieur ; au global ce levier devrait permettre de réduire les émissions induites du projet.</p> <p><i>Exemple : pour une rénovation, le simple de fait de changer une chaudière gaz par une pompe à chaleur peut mener à une division par 10 de l'impact carbone de l'énergie (cela s'explique par un facteur d'émission quasiment 3 fois plus faible de l'électricité par rapport au gaz et un coefficient de performance de la PAC généralement supérieur à 3)</i></p>	<p>En <b>construction neuve</b>, les émissions évitées dépendent de la moyenne du marché. A partir de 2025, la majorité des constructions neuves auront des systèmes énergétiques non dépendants des énergies fossiles. Ainsi, plus le standard de marché neuf sera performant du point de vue de l'énergie, plus il sera difficile de pouvoir justifier des émissions évitées sur l'énergie.</p> <p>En <b>rénovation</b>, la référence est définie comme soit l'état antérieure soit le niveau de rénovation conforme à la réglementation. À moins d'une réglementation très ambitieuse, il est très intéressant d'un point de vue des émissions évitées de rénover les bâtiments dépendants des énergies fossiles.</p>	<p>Les stratégies énergétiques n'ont pas d'influence sur le pilier C</p>

## ❄️ Fluides Frigorigènes

Les pompes à chaleur s'imposent progressivement sur le marché de la construction neuve et sont au cœur de la stratégie nationale sur la rénovation. Les fuites de fluides frigorigènes constituent une part importante de l'impact carbone de ces systèmes, **il est donc primordial de choisir les fluides les moins carbonés et de s'assurer du bon état des équipements.**

D'un point de vue réglementaire, il est notamment prévu que la réglementation européenne F-Gas restreigne la mise sur le marché des fluides les plus émissifs et encadre la maintenance et l'entretien des équipements.

Pilier A	Pilier B	Pilier C																														
<p>L'impact carbone des fluides frigorigènes est dépendant de leur PRG (pouvoir de réchauffement global, c'est-à-dire kgCO<sub>2</sub>e/kg fluide) et du taux de fuite sur le cycle de vie du bâtiment (kg de fluide ayant fuité).</p> <p>Choisir un fluide frigorigène à faible PRG permet de réduire les émissions induites du projet :</p> <p><b>kgCO<sub>2</sub>e/kg fluide</b></p>  <table border="1"> <caption>PRG des fluides frigorigènes</caption> <thead> <tr> <th>Fluide</th> <th>PRG (kgCO<sub>2</sub>e/kg fluide)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>R744</td><td>~0</td></tr> <tr><td>R717</td><td>~0</td></tr> <tr><td>R1234yf</td><td>~1</td></tr> <tr><td>R1234ze ou 12d</td><td>~1</td></tr> <tr><td>R290</td><td>~1</td></tr> <tr><td>R454C</td><td>~1</td></tr> <tr><td>R454B</td><td>~1</td></tr> <tr><td>R513A</td><td>~1</td></tr> <tr><td>R32</td><td>~1</td></tr> <tr><td>R452B</td><td>~1</td></tr> <tr><td>R449A</td><td>~1</td></tr> <tr><td>R134g</td><td>~1</td></tr> <tr><td>R407C</td><td>~1</td></tr> <tr><td>R410A</td><td>~2000</td></tr> </tbody> </table>	Fluide	PRG (kgCO <sub>2</sub> e/kg fluide)	R744	~0	R717	~0	R1234yf	~1	R1234ze ou 12d	~1	R290	~1	R454C	~1	R454B	~1	R513A	~1	R32	~1	R452B	~1	R449A	~1	R134g	~1	R407C	~1	R410A	~2000	<p>Le choix des fluides frigorigènes s'insère dans une problématique globale de réduction de l'impact carbone de l'énergie et de la construction. Que ce soit en construction neuve ou en rénovation, le choix de fluides frigorigènes à faible PRG sera toujours une manière de réduire les émissions induites du projet et potentiellement permettra de revendiquer des émissions évitées.</p>	<p>L'optimisation des systèmes de froid n'influence pas le pilier C.</p>
Fluide	PRG (kgCO <sub>2</sub> e/kg fluide)																															
R744	~0																															
R717	~0																															
R1234yf	~1																															
R1234ze ou 12d	~1																															
R290	~1																															
R454C	~1																															
R454B	~1																															
R513A	~1																															
R32	~1																															
R452B	~1																															
R449A	~1																															
R134g	~1																															
R407C	~1																															
R410A	~2000																															



## Préservation de l'existant

Le premier levier permettant de réduire les émissions induites par le projet consiste, **dans le cas d'une rénovation**, à préserver le bâti existant. En plus de l'intérêt carbone, ce levier présente des co-bénéfices comme la préservation des ressources, une moindre pression sur l'artificialisation des terres, ou encore diminution des nuisances relatives au chantier.

Pilier A	Pilier B	Pilier C
<p>Le choix de rénover plutôt que démolir-reconstruire peut se traduire en une diminution importante des émissions induites du projet. Néanmoins, il est nécessaire de réaliser une ACV comparative pour guider l'arbitrage selon l'intensité carbone des travaux à réaliser, la qualité d'enveloppe et les consommations énergétiques qui en résultent.</p> <p><i>Exemple : une rénovation bas carbone ambitieuse d'un bâtiment de logements collectifs présente des émissions induites pouvant descendre jusqu'à 350 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>, ce qui est largement inférieur à ce qu'aurait pu atteindre une démolition-reconstruction.</i></p>	<p>Dans l'approche comptable NZi, ce levier permet de réduire les émissions du pilier A (par rapport à une construction neuve). S'il est possible de démontrer que la situation de référence est une situation de démolition/ reconstruction alors il est possible de générer des émissions évitées sur le périmètre matériaux. Cependant, dans le cas général, ce levier ne génère pas directement d'émissions évitées dans le pilier B. En effet, les émissions évitées en rénovation ne sont générées que sur le périmètre énergétique (voir cas d'étude Rénovation).</p>	<p>Pour aller au-delà de la séquestration à proprement parler : l'enjeu fondamental du stockage dans les produits bois concerne la capacité à maximiser leur temps de vie en œuvre avant d'être déconstruits ou démolis. Il y a donc un enjeu central à conserver les produits biosourcés préexistants lors d'une opération de réhabilitation par exemple.</p>



### **Choix des matériaux à faible impact (dont biosourcés a priori)**

En construction neuve, ce levier constitue un des gisements les plus importants de réduction des émissions matériaux induites du projet et est de plus quantifiable avec précision et une incertitude faible (émissions réalisées à date de construction).

Avec la RE2020, l'intensité carbone devient un paramètre de choix des produits de construction et équipements. Deux axes de décarbonation sont à explorer :

- **L'efficacité carbone d'un produit** : certains matériaux sont intrinsèquement moins carbonés (ciment bas carbone CEM III plutôt que CEM II, acier recyclé par exemple). Au sein d'une même gamme de produit, des différences existent entre fabricants.
- La **substitution d'un produit par une alternative moins carbonée** : bardage bois plutôt que bardage aluminium par exemple.

Les **matériaux biosourcés permettent de capter et stocker le carbone de l'atmosphère** dans le bâtiment pour une longue durée. Ces produits sont la plupart du temps facilement valorisables en fin de vie notamment par recyclage. Le choix de matériaux biosourcés est vaste et adapté aussi bien à la construction neuve qu'à la rénovation : bois d'œuvre, isolants en fibres végétales, matériaux composites à base de bois ou chanvre, produits d'aménagements intérieurs, etc. Au sein des matériaux biosourcés, on soulignera l'intérêt des matériaux issus de cultures à rotation courte ou annuelle (ex : paille, chanvre, balle de riz...) dont le stock se reconstitue rapidement. Cette caractéristique n'est pas captée par les indicateurs chiffrés actuels tels que le StockC.

Pilier A	Pilier B	Pilier C
<p>Le choix de matériaux à faible impact carbone réduit directement les émissions induites par la construction du projet.</p> <p><i>Exemple : l'utilisation de bois en superstructure à la place de béton standard a permis de diminuer d'environ 100 kgCO2e/m² les émissions induites par la construction</i></p>	<p>En <b>construction neuve</b>, chaque choix de matériaux moins carboné que la référence (moyenne du contexte marché) va augmenter les émissions évitées.</p> <p>En <b>rénovation</b>, le choix de matériaux bas carbone participe aux émissions évitées en réduisant l'impact carbone des travaux de construction. Ce choix s'insère dans une optimisation globale de l'impact carbone matériaux et énergie. On peut différencier le budget matériaux énergétiques (produits qui participent à réduire l'impact carbone de l'énergie) et le budget qualité d'usage (reste des produits qui améliorent le bâti sans avoir d'influence sur les consommations). Ces deux budgets peuvent être optimisés en introduisant des matériaux à faible impact.</p>	<p>L'introduction de matériaux biosourcés participe au stockage carbone.</p>



## Choix architecturaux

Les choix architecturaux constituent un levier de décarbonation important via la simplification des formes et de la morphologie du bâtiment. Cela se traduit par exemple par :

- Suivant les orientations du bâtiment, une limitation de la proportion de surfaces vitrées ;
- Une amélioration de la compacité du bâtiment ;
- Une simplification des formes architecturales.

Pilier A	Pilier B	Pilier C
<p>La simplification des formes architecturales et des infrastructures du bâtiment, de même que la compacité, peut réduire les quantités de produits de construction installés. Cela permet de réduire l'impact carbone des matériaux et peut également réduire l'impact carbone du chantier.</p> <p><i>Exemple : L'optimisation des volumétries et des ouvertures du bâtiment a diminué de 10% les émissions induites du projet sur le pilier A.</i></p> <p>D'un point de vue énergétique, les choix architecturaux ont une influence directe sur les besoins énergétiques du bâtiment : compacité, taux de vitrage, etc. Cependant, l'optimisation de l'impact carbone de l'énergie par les choix architecturaux doit s'accompagner d'une réflexion sur le confort du bâtiment.</p>	<p>En <b>construction neuve</b>, une conception architecturale sobre peut faciliter la réduction des émissions induites et donc l'augmentation des émissions évitées.</p> <p>Ce levier intervient peu <b>en rénovation</b> dans la mesure où la morphologie est contrainte par le bâtiment existant.</p>	<p>Certains choix architecturaux facilitent l'emploi de produits biosourcés, par exemple la simplification des formes architecturales (réduction des porte-à-faux, du nombre d'étages) ou encore le dessin architectural de la façade (optimisation de la part de vitrage).</p> <p>En FOB on ne peut pas dépasser 45% de clair (en général entre 30 et 40%).</p>



## Production photovoltaïque

La production d'électricité à partir de panneaux photovoltaïques permet de réduire les besoins en électricité du réseau. Plusieurs cas sont possibles :

- 100% de l'électricité produite est réinjectée sur le réseau public.
- Une part de l'électricité produite est autoconsommée et l'électricité produite en surplus qui n'est pas consommée par le bâtiment est réinjectée sur le réseau public.
- Autoconsommation totale : 100% de la production est consommée par le bâtiment.

Pilier A	Pilier B	Pilier C
<p>Bien que de plus en plus faible grâce aux améliorations de la filière de production des panneaux photovoltaïques, le carbone embarqué qui leur est associé n'est pas négligeable et doit être pris en compte (en plus du panneau en lui-même, châssis, onduleurs notamment). Il est nécessaire de s'assurer que les émissions énergétiques réduites justifient cet investissement carbone supplémentaire sur les matériaux, d'autant plus dans un pays comme la France où l'électricité du réseau est déjà peu carbonée.</p> <p>Plusieurs paramètres influencent le potentiel de production photovoltaïque : zone géographique, ombrage, orientation, caractéristiques du panneau.</p> <p>Ainsi, une étude énergie-carbone doit être effectuée pour vérifier que l'installation de panneaux photovoltaïques permet de réduire les émissions induites du projet.</p>	<p>Dans tous les cas, ce levier participe à générer des émissions évitées si la différence suivante est positive :</p> $\text{Prod PV} \times \text{fe}_{\text{réseau}} - \text{Ic}_{\text{construction panneaux PV}}$	<p>La production photovoltaïque n'est pas associée à de la séquestration.</p>



## **Végétalisation, aménagements extérieurs**

La sobriété des aménagements extérieurs constitue un gisement important de réduction des émissions induites d'un projet, sachant que le lot VRD représente parfois plus de 10% de l'impact carbone de la construction d'un bâtiment.

Une problématique principale est la disponibilité de la donnée environnementale sur ces produits : il existe à l'heure actuelle peu de FDES d'aménagements extérieurs.

En plus d'avoir un impact carbone relativement plus faible que les solutions classiques, des revêtements perméables peuvent contribuer à une gestion vertueuse des eaux pluviales à l'échelle de la parcelle. Un travail sur la végétalisation et la perméabilité peut en outre améliorer le confort extérieur et lutter contre les îlots de chaleur.

Pilier A	Pilier B	Pilier C
<p>L'objectif est d'optimiser le choix des matériaux et des procédés constructifs afin de minimiser l'impact carbone du lot VRD.</p> <p>Deux principaux leviers de décarbonation peuvent être appliqués :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire les quantités de matériaux installés ;</li> <li>• Privilégier des alternatives bas carbone (revêtements végétalisés, enrobés à liant végétal à la place d'enrobés bitumineux, mobiliers extérieurs biosourcés, ...).</li> </ul> <p><i>Exemple : L'installation d'un parking perméable végétalisé à la place d'un enrobé bitumineux a permis de réduire de 10% l'impact carbone du lot VRD. Il y a donc une réduction des émissions induites du projet.</i></p>	<p>Ce levier permet de réduire les émissions induites de la construction. Si ces émissions sont inférieures à la référence, alors le projet peut revendiquer des émissions évitées sur le pilier B.</p>	<p>La sobriété des aménagements extérieurs et la maximisation des espaces de pleine terre sur la parcelle permettent de maximiser la quantité de carbone stockée dans les sols.</p> <p>De plus l'utilisation de matériaux biosourcés peut permettre d'avantage de stockage carbone.</p>



## **Optimisation des stationnements**

Les parkings en infrastructure ont un impact carbone très élevé, de l'ordre de 250 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup> de parking<sup>1</sup>. Réduire au maximum ces espaces constitue donc un levier de décarbonation prioritaire. Cela peut notamment se justifier en zone urbaine : transports en commun, mutualisation,...

Les parkings silos représentent une alternative intéressante :

- Ils sont moins carbonés que les parkings souterrains, nécessitent moins de travaux de terrassement ;
- Ils peuvent être ventilés et éclairés naturellement ;
- Ils sont réversibles et peuvent accueillir des usages décarbonants : hub de mobilité, centres logistiques par exemple
- Ils peuvent inciter à une moindre mobilité motorisée pour les déplacements courts

Pilier A	Pilier B	Pilier C
<p>Chaque m<sup>2</sup> de parking en moins permet de réduire les émissions induites du projet de 250 kgCO<sub>2e</sub> environ. Pour une place d'environ 12 m<sup>2</sup>, cela représente une réduction de 3 tCO<sub>2e</sub>.</p> <p><i>Exemple : Un projet de construction neuve de logement collectif à proximité d'une nouvelle ligne de métro a réduit ses places de parkings en infrastructure (dérogation possible au PLU). Initialement, le parking représentait 60% de la SHAB totale, et finalement cela ne représentera plus que 10% de la SHAB. Cette réduction a permis à l'échelle du projet de réduire de 125 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>SHAB les émissions induites.</i></p>	<p>Ce levier permet de réduire significativement les émissions induites de la construction. Si ces émissions sont inférieures à la référence, alors le projet peut revendiquer des émissions évitées sur le pilier B.</p> <p>En plus de ces émissions évitées par le projet, ce levier a une influence directe sur l'impact carbone de la mobilité des futurs usagers. La réduction du stationnement doit néanmoins s'accompagner d'un travail sur la mobilité locale pour s'assurer qu'il existe des alternatives : transports en commun, voitures partagées par exemple.</p>	<p>L'introduction de matériaux biosourcés par exemple dans les parkings silos peut contribuer au stockage de carbone biogénique.</p>

# Annexe 5 – Description détaillée des cas d'étude

## Construction neuve

### Présentation du projet :



SHAB : 2 200 m<sup>2</sup>



Structure bois (poteaux poutre), plancher CLT, noyaux béton, façade CLT pour les étages, façade mur béton pour le socle, un peu d'acier, sous-sol réhabilité



Géothermie + CPCU

### Définition de la situation de référence :

Définition d'un bâtiment neuf fictif correspondant à la moyenne marché pour calculer les émissions évitées.

Pour ce faire, NZI ne fixe pas de contrainte absolue sur la définition de la référence tant que la justification apportée permet de s'assurer que la référence est effectivement représentative des pratiques moyenne.

Par exemple, dans le cadre de ce cas d'étude, l'Observatoire RE2020 du Hub des prescripteurs bas-carbone a été utilisé pour identifier le niveau de performance moyen atteint en RE2020 sur la typologie « logements collectifs » (pondération de l'atteinte des différents seuils pour les bâtiments de l'échantillon). Puis la valeur calculée a été « transposée » selon la méthode compatible NZI (cf. point méthodologique de ce guide).

### Prise en compte de la décarbonation tendancielle de l'énergie et des matériaux :

#### Pour l'énergie :

Comme les émissions liées aux consommations d'énergie auront lieu sur la durée de vie du produit, il est important d'utiliser les trajectoires tendancielle de décarbonation des vecteurs énergétiques des scénarios de référence. En France, il est par exemple possible de repartir du scénario « avec mesures existantes » (AME) de la SNBC<sup>33</sup> et d'utiliser les trajectoires des différents vecteurs énergétiques.

<sup>33</sup> Synthèse du scénario « avec mesures existantes » 2023 (AME 2023), mars 2023

### Pour les matériaux :

Pour estimer les émissions liées au renouvellement des matériaux sur la durée de vie du produit, il est nécessaire d'intégrer des hypothèses de décarbonation tendancielle des produits de construction et équipements. En France, il est par exemple possible de répartir des trajectoires sectorielles du scénario AME de la SNBC et d'en déduire une trajectoire tendancielle pour les matériaux de construction.

Après prise en compte de la décarbonation tendancielle de l'énergie et des matériaux, les émissions et séquestrations pour ce projet sont calculées sur les trois piliers NZI.

### Calcul sur les trois piliers :

	Pilier A	Pilier B	Pilier C
<b>Référence</b>			
Impact carbone matériaux 	740 ↘ 670		
Impact carbone énergie 	460 ↘ 280		
<b>Projet</b>			
Impact carbone matériaux 	650 ↘ 610	↘ $670 - 610 = 60$	240
Impact carbone énergie 	380 ↘ 230	↘ $280 - 230 = 50$	
↘ Prise en compte de la décarbonation tendancielle de l'énergie et des PCE	1030 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ↘ 840 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	110 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	240 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>

### Leviers de décarbonation mis en place sur le projet :

 Choix des matériaux à faible impact

 Stratégie énergétique bas carbone

 Performance de l'enveloppe

Le projet présente un impact carbone matériaux et énergie moins élevé que la référence. Il peut donc éviter des émissions sur son pilier B.

L'intégration de produits biosourcés (bois en structure, CLT), permet une séquestration carbone significative sur le pilier C.

# Rénovation

## Projet



856 m<sup>2</sup>, 15 logements

## Scénario de référence



Chaudière gaz non performante (T3/T4/T5), convecteurs électriques anciens (T1/T2) et ballons électriques pour l'eau chaude sanitaire



Rénovations réglementaires pour respecter les obligations de rénovation :

- Au moins classe F en 2025
- Classe E en 2028
- Classe D en 2034

## DPE initial :

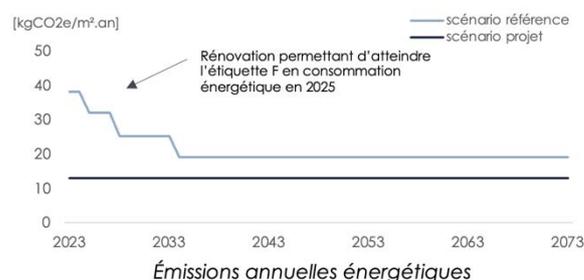


+ **Ratio de carbone embarqué** pour estimer les émissions liées aux matériaux pour la remise en état initial du bâtiment et les travaux énergétiques permettant de rester réglementaire.

L'objectif de ce scénario est de considérer que **le bâtiment initial devrait être rénové pour rester réglementaire**. Pour les logements, cela se traduit par l'échéancier d'interdiction de location de la loi Climat et Résilience qui impose les seuils suivants :

- En 2025, les logements loués doivent être au moins classe F
- En 2028, classe E
- En 2034, classe D

Sur le projet étudié, ce scénario se traduit par une réduction nécessaire des consommations car le bâtiment initial est classe G (575 kWh/m<sup>2</sup>.an et 38.1 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>.an). Les émissions GES ne sont pas problématiques car sous le seuil D, on considère alors uniquement une baisse des consommations pour rester réglementaire.



Le **ratio de carbone embarqué** prend en compte deux éléments :

- La remise en état du bâtiment, ce qui correspond aux travaux non énergétiques (sur ce projet reprise des planchers notamment) à effectuer à l'année 0 pour garantir un bâtiment utilisable. Ce ratio a été établi en analysant l'état existant du bâtiment et les produits pris en compte dans l'ACV qui semblaient nécessaires pour rendre le bâtiment habitable. Si ce travail n'est pas effectué, une préconisation serait de considérer uniquement les travaux du lot 3 structure (hypothèse conservatrice dans la définition du scénario de référence).
- Les travaux énergétiques permettant de rester réglementaire. Pour faire ce calcul, on isole le budget travaux énergétiques de l'ACV du projet. On considère ensuite un certain pourcentage de ce budget qui correspond au rapport entre la réduction des consommations du projet et des consommations à atteindre en 2034.

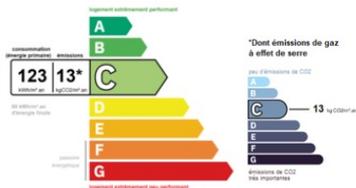
### Premier scénario de rénovation



Remplacement des convecteurs électriques et des chaudières anciennes par des modèles plus performants

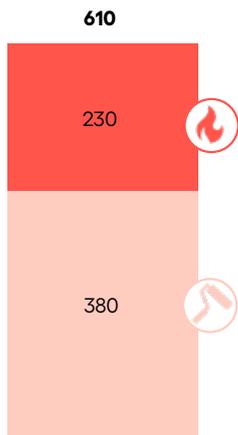


Rénovation lourde : reprise structurale des planchers, isolation thermique par l'intérieur, reprise de menuiseries et cloisonnements intérieurs



A la manière des travaux du Hub des prescripteurs bas carbone, on divise l'impact carbone des travaux de la rénovation entre travaux énergétiques et travaux de qualité d'usage. Une part de chacun de ces postes est à prendre en compte pour la définition de la référence. Elle se calcul différemment pour les 2 postes. La répartition suivante entre travaux énergétique / qualité d'usage a été utilisée dans ce cas d'étude :

Empreinte carbone des matériaux du projet  
(kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup><sub>SHAB</sub>)



#### Travaux énergétiques

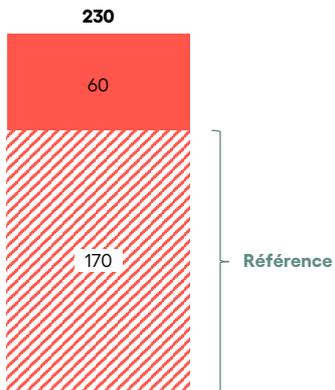
- Lots 1, 2, 3, 5, 7, 12 :
- 1. VRD
  - 2. Infrastructures / Fondations
  - 3. Superstructures
  - 5. Cloisonnements
  - 7. Revêtements
  - 12. Ascenseurs



#### Travaux qualité d'usage (travaux non énergétiques)

- Lots 4, 6, 8, 9, 10, 11 :
- 4. Couverture
  - 6. Façade
  - 8. CVC
  - 9. Plomberie
  - 10. Courant fort
  - 11. Courant faible

Empreinte carbone des matériaux du projet : focus travaux énergétiques  
(kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup><sub>SHAB</sub>)

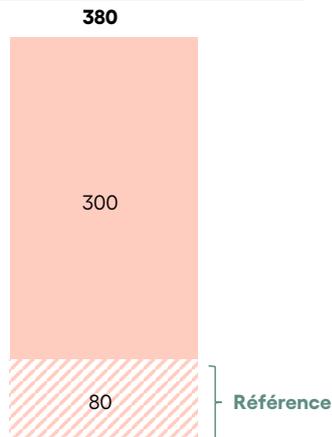


#### Définition de la référence :

L'empreinte carbone des travaux énergétiques permettant d'être étiquette D (réglementation 2034), est calculé comme suit :

$$I_{C_{travaux\ énergétiques,\ référence}} = I_{C_{travaux\ énergétiques,\ projet}} \times \frac{\Delta I_{C_{énergie\ réglementaire}}}{\Delta I_{C_{énergie\ projet}}}$$

Empreinte carbone des matériaux du projet : focus travaux qualité d'usage  
(kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup><sub>SHAB</sub>)



**Définition de la référence :**

Travaux non énergétiques de remise en état permettant de faire face à la vétusté de ce bâtiment et **d'en assurer la fonctionnalité minimale**. En effet, on estime que ces travaux de remise en état auraient nécessairement dû être menés pour que le bâtiment reste fonctionnel, ce qui justifie de les inclure dans le scénario de référence.

Par défaut considérer le lot 3. Superstructure

Les travaux de qualité d'usage n'étant en majorité pas inclus dans la référence, l'optimisation de ce poste (notamment par la conservation de PCE existants) favorise la génération d'émissions évitées.

Dans les cas où l'ACV ne présente pas ce niveau de détail, on pourra utiliser par défaut une référence d'impact travaux nulle, conservatrice pour la revendication d'émissions évitées.

Après prise en compte de la décarbonation tendancielle de l'énergie et des matériaux, les émissions et séquestrations pour ce projet sont :

	Pilier A	Pilier B	Pilier C
<b>Référence</b>			
Impact carbone matériaux	240 ↘ 200		
Impact carbone énergie	930 ↘ 680		
<b>Projet</b>			
Impact carbone matériaux	610 ↘ 470	↘ 200 - 470 = - 270	10
Impact carbone énergie	660 ↘ 540	↘ 680 - 540 = 140	
↘ Prise en compte de la décarbonation tendancielle de l'énergie et des PCE	1280 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ↘ 1010 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	- 130 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	10 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>

Ce projet de rénovation ne permet pas d'éviter des émissions car la réduction d'émissions énergétiques ne permet pas de rentabiliser l'investissement en carbone embarqué.

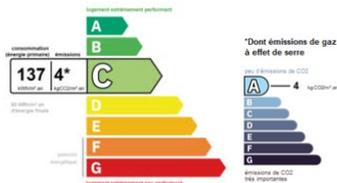
## Deuxième scénario de rénovation – scénario optimisé



Passage en chauffage électrique pour 100% des logements + Chauffe-eau thermodynamique sur air extrait pour les T3/T4/T5



Rénovation lourde : reprise structurale des planchers, isolation thermique par l'intérieur, reprise de menuiseries et cloisonnements intérieurs



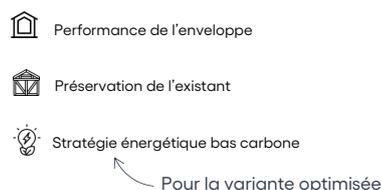
Dans ce second scénario, la variante consiste à faire sortir 100% des logements des énergies fossiles en passant à un vecteur de chauffage électrique.

Après prise en compte de la décarbonation tendancielle de l'énergie et des matériaux, les émissions et séquestrations pour ce projet sont :

	Pilier A	Pilier B	Pilier C
<b>Référence</b>			
Impact carbone matériaux	240 ↘ 200		
Impact carbone énergie	930 ↘ 680		
<b>Projet</b>			
Impact carbone matériaux	640 ↘ 500	↘ 200 - 500 = - 300	10
Impact carbone énergie	230 ↘ 110	↘ 680 - 110 = 570	
↘ Prise en compte de la décarbonation tendancielle de l'énergie et des PCE	870 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ↘ 610 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	270 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	10 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>

Cette opération de rénovation permet finalement de générer près de 270 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> d'émissions évitées. Cela est principalement dû au remplacement des chaudières gaz par des solutions électriques.

## Leviers de décarbonation mis en place sur le projet :



### Premier scénario

**Pilier A :** 1010 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>

**Pilier B :** 0 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>

**Pilier C :** 10 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>

### Deuxième scénario - optimisé

**Pilier A :** 610 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>

**Pilier B :** 270 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>

**Pilier C :** 10 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>

Dans le cadre d'une rénovation, **le projet aura nécessairement un impact carbone matériaux supérieur à la référence**, qui correspond à la mise aux normes minimum obligatoire de l'existant (pour les logements la loi Climat et Résilience).

Cet investissement en carbone embarqué s'accompagne d'une réduction des émissions énergétiques induites. Ce cas d'étude prouve **qu'il peut être difficile d'éviter des émissions** : dans la variante de base, le projet ne peut revendiquer d'émissions évitées.

Néanmoins, **la sortie des fossiles dans la variante permet d'éviter avec certitude des émissions**.

Cet indicateur permet de valoriser uniquement les opérations contribuant de manière additionnelle par rapport à une référence représentative des « pratiques moyennes de marché », en ce sens il est nécessaire de concevoir des projets à la hauteur des enjeux pour revendiquer des émissions évitées.

## Conclusion des deux cas d'étude

Les conclusions suivantes peuvent être portées sur le cas d'étude Rénovation :

- Une rénovation n'est **pas forcément bas carbone** : sur la variante standard le projet de rénovation présente un pilier A avec une valeur proche voire supérieure à l'empreinte carbone moyenne d'une opération de logements neufs aujourd'hui. Cela s'explique par une rénovation lourde sans sortir des fossiles. Néanmoins, la variante 100% énergie décarbonée présente un pilier A très inférieur grâce à des émissions énergétiques induites réduites significativement ;
- En rénovation, **l'enjeu principal est la sortie des fossiles** (réduction importante du pilier A et donc potentiellement augmentation du pilier B) ;
- En plus de cela, il existe d'autres leviers non analysés dans ce cas d'étude mais absolument fondamentaux comme la **conservation de l'existant** ;
- D'un point de vue méthodologique, plus tôt on rénove, plus il est facile de pouvoir revendiquer beaucoup d'émissions évitées (car le projet sera en avance sur la réglementation et l'amélioration à venir des standards de marché).

Le cas d'étude neuf est très ambitieux sur les matériaux avec notamment une part importante de biosourcés. C'est également le cas sur l'énergie avec un raccordement au réseau de chaleur et une part importante de géothermie. **L'enjeu principal en construction neuve est la réduction des émissions induites** (minimisation du Pilier A et par conséquent maximisation du Pilier B) par rapport

à la référence en anticipant la réglementation. Un autre enjeu est la **maximisation du stock carbone** (Pilier C) par l'utilisation de biosourcé, notamment dans la structure.

A l'échelle d'un portefeuille d'actifs, plusieurs stratégies peuvent être poussées sur le neuf et la rénovation :

- **Rénovation bas-carbone** avec 2 axes de travail fondamentaux pour suffisamment réduire le Pilier A et **maximiser le Pilier B : sortie des fossiles, préservation de l'existant ;**
- **Neuf très bas-carbone** (Pilier A) générateur d'un petit volume d'émissions évitées (Pilier B) **avec inclusion de biosourcé pour maximiser son Pilier C.**

**Dans les deux cas, la priorité reste de réduire au maximum le Pilier A** ce qui permet, par ailleurs, d'augmenter également le Pilier B.

Les **rénovations sortant des fossiles** permettent de générer une **quantité importante d'émissions évitées.**

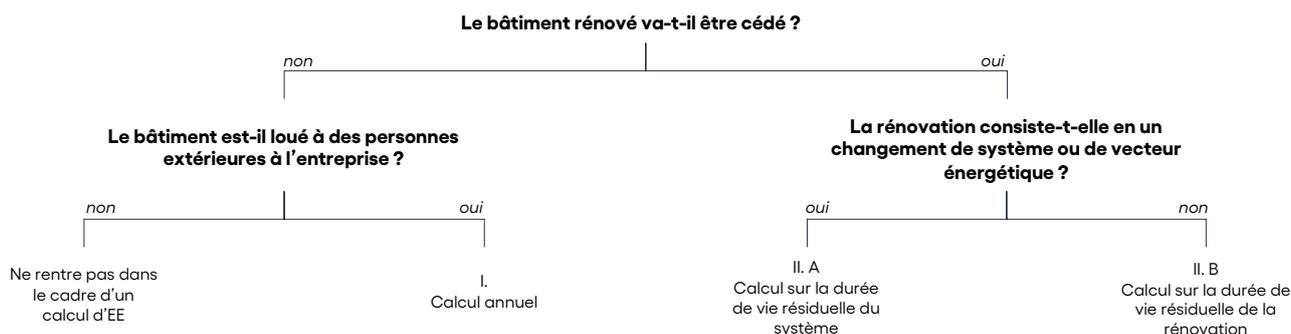
Enfin, des enjeux de transition à une échelle plus globale ne sont pas forcément capturés par ces indicateurs (préservation des ressources, développement des énergies renouvelables, nécessité de se raccorder à des réseaux de chaleur, zéro artificialisation, empreinte carbone des usagers, etc.).

NZI fournit un cadre de contribution carbone avec de premiers garde-fous sur d'autres critères mais cela **doit être complété par une politique environnementale ambitieuse** sur ces autres critères.

# Annexe 6 – Boîte à outils Pilier B

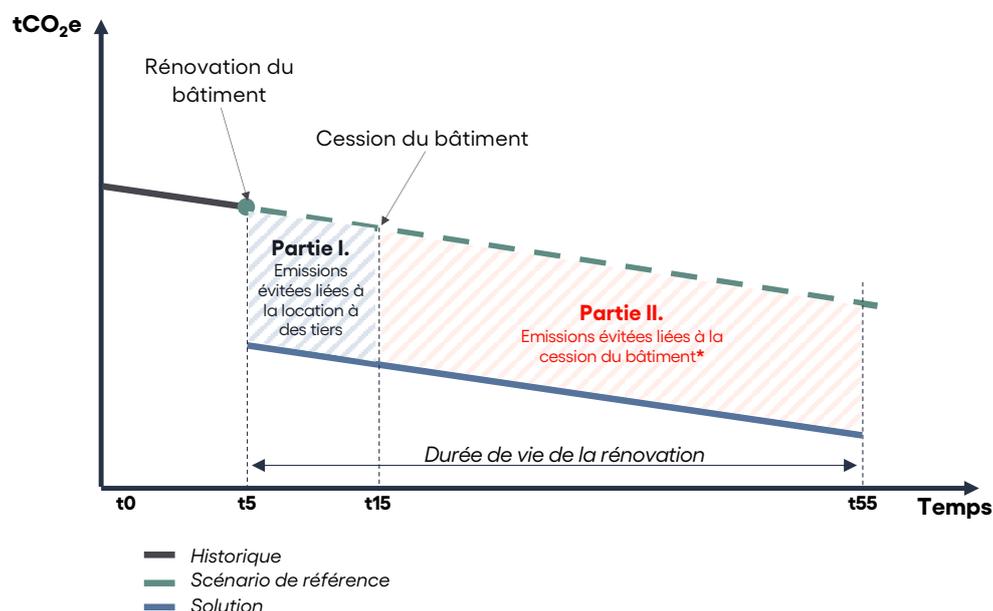
## Émissions évitées liées à la rénovation

### Quelle méthodologie de calcul suivre ?



**Exemples :** Le gestionnaire d'actifs acquiert un bâtiment à  $t_0$  et entreprend une rénovation de ce bâtiment à  $t_5$ . Il le loue ensuite à des tiers et peut donc valoriser des émissions évitées via un calcul annuel (**Partie I ci-dessous**). À  $t_{10}$ , il décide de céder le bâtiment. Une part des émissions évitées liées à la cession peut être valorisée par le gestionnaire sur la durée de vie résiduelle de la rénovation (**Partie II ci-dessous**).

Un promoteur peut être concerné par cette méthodologie dans le cas d'une cession d'un bâtiment préalablement rénové (**Partie II ci-dessous**).



### **Parties communes/parties privatives :**

Des émissions évitées peuvent être calculées si la réduction d'émissions engendrées par la rénovation d'un bâtiment bénéficie à des parties prenantes extérieures au bailleur. Dans le cas de la location du bâtiment, on considère comme émissions évitées par le bailleur les émissions réduites du point de vue des locataires. Il est donc nécessaire de faire une distinction entre les consommations des parties communes et des parties privatives pour ne considérer que les parties privatives, soit directement avec les données de consommations si celles-ci sont différenciées, soit avec une répartition par les surfaces. Dans le cas de la cession d'un bâtiment, le périmètre concerne alors l'ensemble des consommations, la distinction parties communes/privatives n'a plus lieu d'être car l'ensemble est vendu à un client final.

### **Données de consommations du bâtiment et représentativité :**

Le calcul d'émissions évitées liées à la cession d'un bâtiment rénové se base sur les consommations annuelles du bâtiment, que ce soit après rénovation pour le calcul des émissions dans la situation avec la solution ou avant rénovation pour la solution de référence. Celles-ci peuvent être estimées :

- Soit sur la base de données réelles, si les consommations effectives du bâtiment sont disponibles a minima sur une année représentative du bâtiment ;
- Soit sur la base d'un calcul théorique, si la condition précédente n'est pas remplie. Dans ce cas, le calcul doit être fait par un bureau d'études techniques (BET).

### **Représentativité :**

Une année est considérée comme représentative pour le bâtiment s'il n'y a pas eu depuis :

- De changement d'intensité d'usage (espaces réorganisés pour augmenter l'intensité d'usage) ;
- De changement d'occupation (bâtiment vacant pendant une partie de l'année).

Il est important d'avoir des scénarios comparables entre situation avec solution et situation de référence.

## **I. Rénovation d'un bâtiment mis en location par un gestionnaire pour des tiers**

Le gestionnaire rénove un bâtiment de son portefeuille, qu'elle continue de mettre en location suite aux travaux. Les travaux de rénovation permettent bien aux locataires de baisser leurs émissions.

**Mode de calcul recommandé :** calcul annuel (voir partie *Temporalité du reporting des émissions évitées*). En effet, le bâtiment est loué à un client dans le cadre d'un contrat, il y a donc un suivi possible. **Cependant, dans ce cas le calcul des émissions évitées demande une rigueur dans le suivi des impacts des travaux réalisés plusieurs années auparavant.**

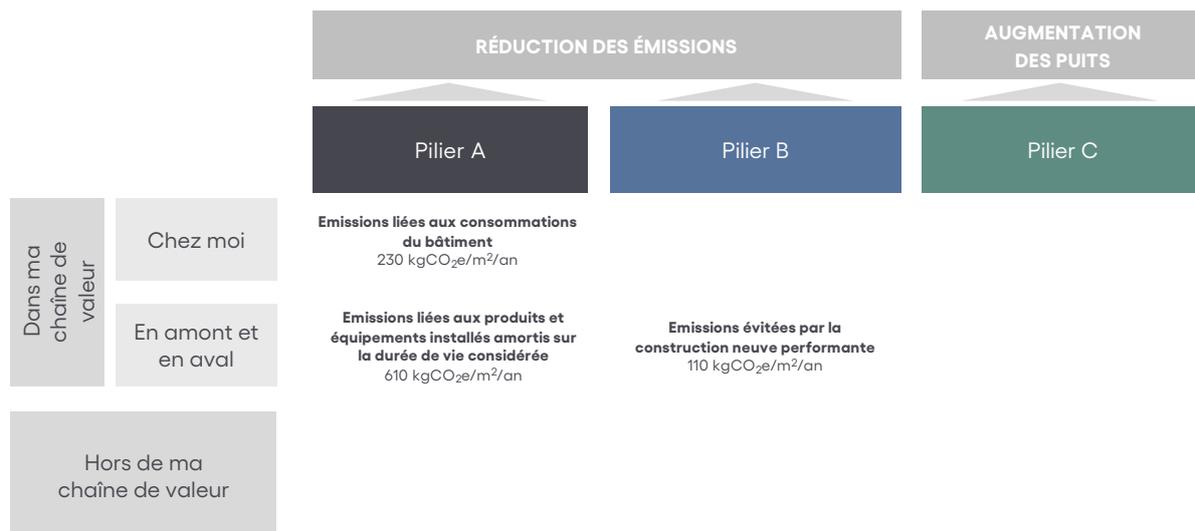


Illustration sur la matrice NZI

**Remarque : si l'immeuble est occupé par des collaborateur-ice-s de l'entreprise, aucune émission évitée n'est générée (réduction liée à la rénovation, visible en Pillier A - réduction de ses propres émissions).**

## Calcul des émissions dans la situation avec la solution

### Approche unitaire

Empreinte carbone spécifique des parties privatives du bâtiment rénové. Nécessite un calcul en ACV.

#### Informations essentielles :

- L'empreinte carbone en cycle de vie (hors consommation) des produits installés amortie sur la durée de vie de référence de l'opération. NZI propose de fixer la durée de vie à 50 ans de façon à être aligné avec la construction neuve, mais les travaux en cours sur l'ACV rénovation pourront faire évoluer ce paramètre ;
- Les consommations du bâtiment l'année du calcul ;
- Les facteurs d'émissions de l'énergie pour l'année du calcul.

Les émissions dans la situation avec la solution sont calculées en multipliant les consommations du bâtiment par les facteurs d'émissions de l'énergie correspondant et en ajoutant l'empreinte carbone des produits.

### Approche moyenne entreprise

Correspond à une empreinte carbone moyenne de la solution, spécifique au gestionnaire (cf. **guide Pillier B**).

Cette approche peut être envisagée dans le cas d'une analyse préalable (par exemple, définition d'un merit order entre plusieurs solutions de rénovation), lorsque des données sur les rénovations à l'échelle de l'entreprise sont disponibles. Dans le cadre d'un reporting ou d'un suivi de trajectoire, il est nécessaire de suivre l'approche unitaire. En effet, les consommations avant rénovation sont

spécifiques et propres à chaque bâtiment, de même que les gestes de rénovation envisagés et les gains associés.

### **Approche moyenne marché**

Correspond à l’empreinte carbone moyenne de la solution sur un marché donné. Dans cette vision, l’empreinte carbone n’est pas spécifique à la l’entreprise, elle peut alors être standardisée pour un type de solution donné et une géographie donnée.

De même que l’approche moyenne entreprise, cette approche peut être envisagée dans le cas d’une analyse préalable mais l’approche unitaire doit être préférée pour le reporting.

## **Calcul des émissions dans la situation de référence**

### **Approche unitaire**

Situation de référence spécifique à chaque bâtiment rénové.

Informations essentielles :

#### **Si la rénovation est contrainte par la réglementation :**

- Si la rénovation arrive avant l’année d’échéance de la réglementation :
  - les consommations des parties privatives réelles du bâtiment avant rénovation, sur une année représentative. Si celles-ci ne sont pas disponibles ou non représentatives, un calcul théorique réalisé par un BET est alors nécessaire ;
  - Les consommations permettant d’atteindre le niveau minimal pour la réglementation ;
  - Les facteurs d’émissions de l’énergie pour l’année de calcul.
- Si la rénovation arrive à l’année d’échéance de la réglementation :
  - Les consommations permettant d’atteindre le niveau minimal pour la réglementation ;
  - Les facteurs d’émissions de l’énergie pour l’année de calcul.

#### **Illustration des conditions décrites ci-dessus :**

Un gestionnaire d’actifs engage des travaux dans son bâtiment en 2025 qui lui permettent de réduire les consommations du bâtiment de 50%. Son bâtiment est soumis au dispositif éco-énergie tertiaire qui impose une baisse des consommations de 40% en 2030. La situation de référence correspond donc au bâtiment avant travaux jusqu’en 2030, puis à compter de 2030 au bâtiment rénové pour atteindre une baisse des consommations de 40%.

## Si la rénovation n'est pas contrainte par la réglementation :

- Les consommations du bâtiment avant rénovation, sur une année représentative. Si celles-ci ne sont pas disponibles ou non représentatives, un calcul théorique réalisé par un BET est alors nécessaire ;
- Les facteurs d'émissions de l'énergie pour l'année de calcul.

### Approche moyenne entreprise

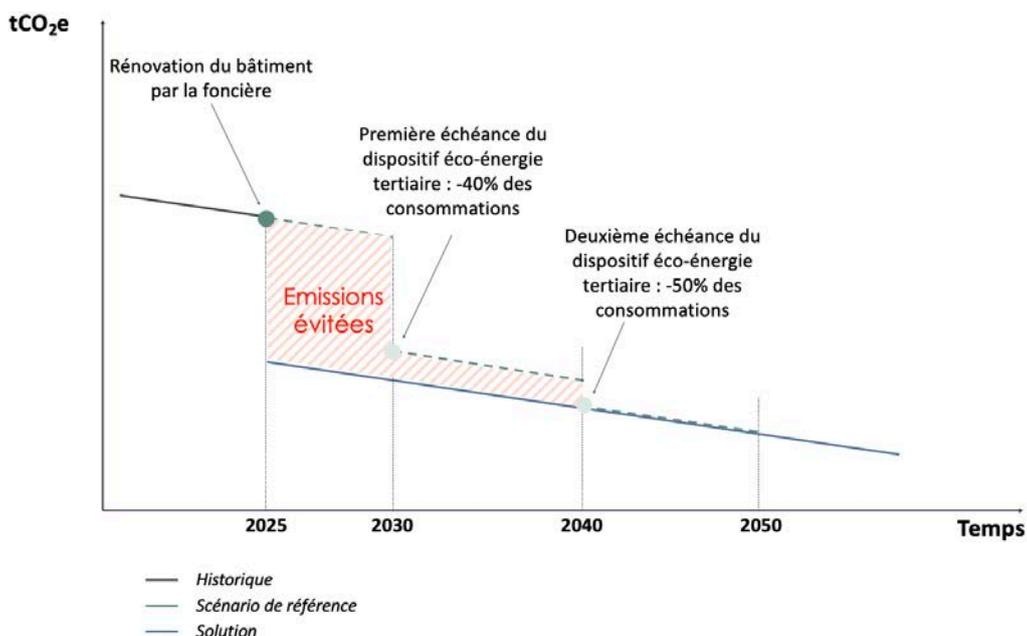
Même approche que pour la situation avec la solution (décrite ci-dessus).

### Approche moyenne marché

Même approche que pour la situation avec la solution (décrite ci-dessus).

## Calcul des émissions évitées (EE)

Dans le cas général, les émissions après rénovation sont réduites par rapport à la situation précédente (contexte de demande existante), 100% des émissions évitées sont donc des émissions évitées réduites (EER). Si la rénovation s'accompagne d'une intensification de l'usage ou d'occupation, les émissions évitées pourront se décomposer en deux types : les émissions évitées type "réduction" et les émissions évitées type "moindre augmentation". En effet, dans ce cas les émissions de la situation de référence intègrent une intensification d'usage ou d'occupation ce qui a pour conséquence une augmentation des consommations.



### Focus « point de vue du preneur » :

Lorsque le preneur participe financièrement aux travaux de rénovation, la part des émissions évitées pouvant être revendiquée par le bailleur et le preneur est explicitée dans le tableau ci-dessous :

Périmètre et financement des travaux de rénovation	Bailleur	Preneur
Travaux sur les parties privatives financés par le bailleur	Allocation de 100% des EE	Aucune EE
Travaux sur les parties privatives financés par le bailleur à X% et le preneur à Y%	Allocation de X% des EE	Aucune EE tant que le preneur occupe les surfaces concernées Si le preneur n'occupe plus les surfaces concernées : Y% des EE au pro-rata de la durée de vie résiduelle de la rénovation
Travaux sur les parties communes financés par le bailleur	Aucune EE	Aucune EE
Travaux sur les parties communes financés par le bailleur à X% et le preneur à Y%	Aucune EE	Y% des EE

\*EE = Émissions Évitées

## II. Cession d'un bâtiment rénové

Des émissions évitées peuvent être calculées dès lors qu'une entreprise cède un bâtiment sur lequel elle a, au préalable, effectué un ou plusieurs geste(s) de rénovation.

### **Cohérence pilier A/pilier B dans le cas de la cession d'un bâtiment :**

La part des émissions évitées qu'une entreprise peut valoriser dans le cadre d'une cession d'un bâtiment rénové doit être cohérente avec la part des émissions induites déclarées dans le cadre de cette même opération. Si l'entreprise comptabilise dans son pilier A les émissions induites liées aux matériaux de rénovation, mais ne compte pas les émissions qui ont lieu après la cession (énergie d'exploitation notamment), la part d'émissions évitées qu'elle peut revendiquer dans ce cas correspond au ratio "émissions induites liées aux matériaux de rénovation" sur le total des émissions sur la durée de vie de la rénovation (matériaux + énergie).

→ Voir paragraphe **Cohérence entre les Piliers A & B**

## A. Cas d'un changement de système seul

Cession d'un bâtiment dans lequel des travaux de rénovation ont été effectués par l'entreprise : changement d'un système énergétique par un système moins carboné<sup>34</sup>.

### Calcul des émissions dans la situation avec la solution

#### Approche unitaire

Empreinte carbone spécifique du système installé. Nécessite un calcul en ACV.

Informations essentielles à collecter :

- L'empreinte carbone en cycle de vie du système installé ;
- Les consommations du bâtiment avec la solution :
  - Soit les consommations réelles du bâtiment sont disponibles a minima sur une année représentative du bâtiment après rénovation (voir encadré **Données de consommations du bâtiment et représentativité**) ;
  - Soit les consommations réelles ne sont pas disponibles ou non représentatives. Un calcul théorique est alors nécessaire. Ce calcul théorique devra être réalisé par un BET et permettra d'estimer les consommations du bâtiment avec la solution mise en place.
- La durée de vie théorique du système installé (par exemple, PAC : 17 ans ; Chaudière gaz : 22 ans ; Chaudière biomasse : 21 ans).

Le calcul s'effectue sur la durée de vie résiduelle du système installé, à compter de la cession du bâtiment.

Comme le calcul s'effectue sur la durée de vie du système, la décarbonation de l'électricité doit être prise en compte<sup>35</sup>.

L'entreprise a engagé des travaux dans son bâtiment en 2020 et remplacé la chaudière gaz existante par une PAC. Le bâtiment est cédé en 2023. Les émissions évitées liées à la cession du bâtiment sont à calculer sur la durée de vie théorique d'une PAC en déduisant les trois années précédant la vente, le calcul s'effectue donc sur  $17 - 3 = 14$  ans.

### Calcul des émissions dans la situation de référence

#### Approche unitaire

Situation de référence spécifique à chaque bâtiment cédé.

<sup>34</sup> Les systèmes énergétiques les plus carbonés sont ceux fonctionnant aux énergies fossiles : chaudière au fioul ou au gaz. L'électricité étant relativement peu carbonée en France, le chauffage électrique et notamment les pompes à chaleur sont intéressantes d'un point de vue carbone, de même que les chaudières biomasse

<sup>35</sup> Le scénario de décarbonation utilisé pour les projections de performance doit être tendanciel et non aligné Accord de Paris (ex : Scénario AME - Avec Mesures Existantes - de la SNBC pour la France)

### Informations essentielles :

#### **Si le remplacement arrive à la fin de vie du système :**

- L'équipement alternatif qui aurait été employé pour l'usage (correspond à la moyenne marché<sup>36</sup>) : empreinte carbone en cycle de vie ;
- L'estimation des consommations du bâtiment avec l'équipement alternatif utilisé en remplacement.

L'entreprise a engagé des travaux dans son bâtiment en 2020 et a remplacé la chaudière gaz existante par une PAC. Le bâtiment est cédé en 2023. La chaudière gaz était en fin de vie au moment du remplacement.

La situation de référence est calculée à partir de 2023, sur la durée de vie résiduelle de la PAC installée, soit 14 ans. On considère les émissions en cycle de vie de l'équipement qui aurait été employé pour l'usage (dans cet exemple : une chaudière gaz plus performante que celle initiale). Les consommations du bâtiment prises en compte sont calculées avec cet équipement.

#### **Si le remplacement est anticipé :**

- Durée de vie restante de l'équipement initial ;
- Consommations du bâtiment avec l'équipement initial ;
- Équipement alternatif qui aurait été employé pour l'usage (correspond à la moyenne marché) : l'empreinte carbone de fabrication, de transport, d'usage et de fin de vie ;
- Estimation des consommations du bâtiment avec l'équipement alternatif utilisé en remplacement.

L'entreprise a engagé des travaux dans son bâtiment en 2020 et a remplacé la chaudière gaz existante par une PAC. Le bâtiment est cédé en 2023. La chaudière gaz avait 15 ans au moment où elle a été remplacée, il lui restait donc 7 ans de vie théorique avant de devoir être remplacée. La situation de référence est calculée à partir de 2023, sur la durée de vie résiduelle de la PAC installée, soit 14 ans. Les 4 premières années (durée de vie résiduelle de la chaudière à partir de 2023), on considère les consommations du bâtiment avec la chaudière gaz. On considère ensuite les émissions liées à la fabrication de l'équipement qui aurait été employé pour l'usage (ici une chaudière gaz plus performante que celle initiale). Les consommations du bâtiment prises en compte pour les 10 années suivantes sont calculées avec cet équipement.

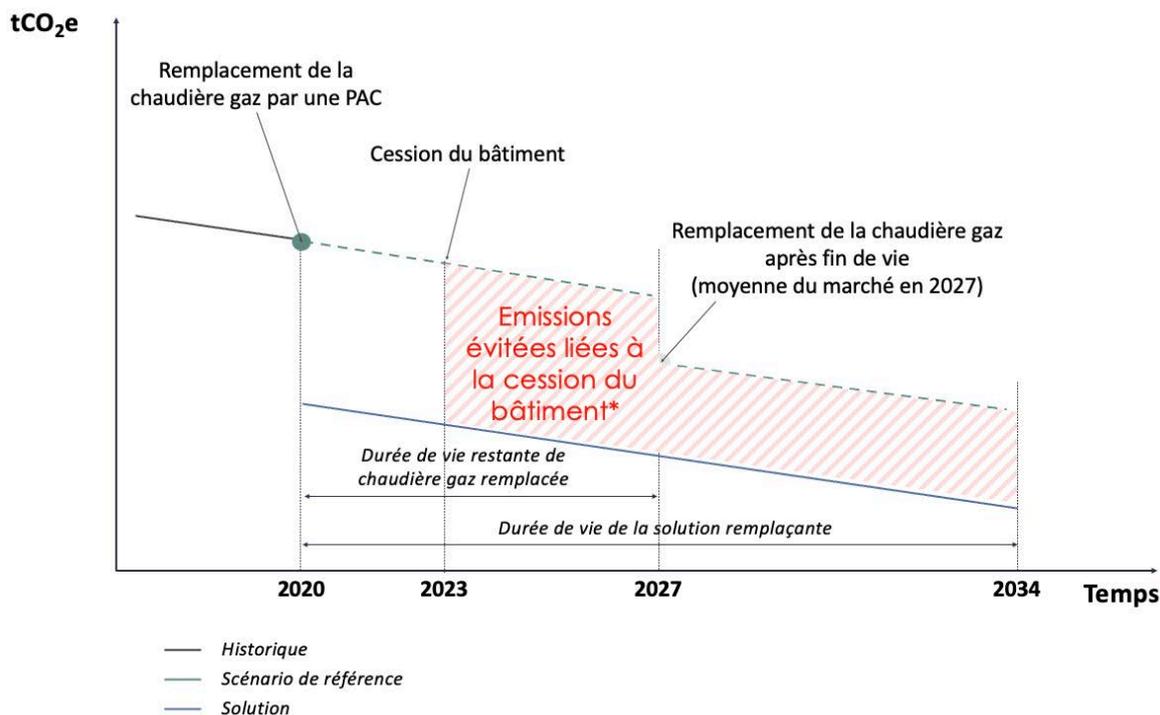
*Remarque : la moyenne marché est à définir par l'entité en charge du calcul d'émissions évitées*

Comme le calcul s'effectue sur la durée de vie du système, la décarbonation de l'électricité doit être prise en compte<sup>37</sup>.

<sup>36</sup> La moyenne marché est à définir par l'entité en charge du calcul d'émissions évitées

<sup>37</sup> Le scénario de décarbonation utilisé pour les projections de performance doit être tendanciel et non aligné Accord de Paris (ex : Scénario AME - Avec Mesures Existantes - de la SNBC pour la France)

## Calcul des émissions évitées (EE)



\*Seule une partie de ces EE peut être valorisée par l'entreprise (voir Encadré **Cohérence pilier A/pilier B dans le cas de la cession d'un bâtiment**).

Illustration de l'exemple présenté plus haut : L'entreprise a engagé des travaux dans son bâtiment en 2020 et a remplacé la chaudière gaz existante par une PAC. Le bâtiment est cédé en 2023. La chaudière gaz était en fin de vie au moment où elle a été remplacée. La situation de référence est calculée à partir de 2023, sur la durée de vie résiduelle de la PAC installée, soit 14 ans. On considère les émissions en cycle de vie de l'équipement qui aurait été employé pour l'usage (dans cet exemple : une chaudière gaz plus performante que celle initiale). Les consommations du bâtiment prises en compte sont calculées avec cet équipement.

### B. Cas d'une rénovation de l'enveloppe et/ou comportant plusieurs gestes

Cession d'un bâtiment dans lequel des travaux de rénovation ont été effectués par l'entreprise, à l'exception d'un changement de système **seul**.

## Calcul des émissions dans la situation avec la solution

Un bâtiment cédé en 2023 par l'entreprise, sur lequel des travaux d'amélioration de l'enveloppe et de changement de système de chauffage ont été réalisés par l'entreprise.

### Approche unitaire

L'entreprise calcule l'empreinte carbone des matériaux et équipements employés pour l'opération de rénovation, dans une logique cycle de vie. Cette empreinte carbone peut être répartie entre les travaux énergétiques et travaux de qualité d'usage.

Pour le bâtiment spécifique où l'opération de rénovation a été réalisée, l'entreprise estime les émissions induites par la consommation d'énergie du bâtiment **après la réalisation de l'opération**.

Pour cela, deux cas sont possibles :

- Soit les consommations réelles du bâtiment sont disponibles a minima sur une année représentative du bâtiment après rénovation (voir encadré **Données de consommations du bâtiment et représentativité**) ;
- Soit les consommations réelles ne sont pas disponibles ou non représentatives. Un calcul théorique est alors nécessaire. Ce calcul théorique devra être réalisé par un BET et permettra d'estimer les consommations du bâtiment après la réalisation du ou des gestes d'optimisation.

Le calcul s'effectue sur la durée de vie résiduelle d'une rénovation après cession du bâtiment.

L'entreprise a engagé des travaux de rénovation en 2020. Le bâtiment est cédé en 2023. Les émissions évitées liées à la cession du bâtiment sont à calculer sur la durée de vie théorique d'une rénovation fixée à 50 ans en déduisant les trois années précédant la vente, le calcul s'effectue donc sur  $50 - 3 = 47$  ans.

## Calcul des émissions dans la situation de référence

### Approche unitaire

Situation de référence spécifique à chaque bâtiment cédé sur lequel l'opération de rénovation a été réalisée.

Informations essentielles :

#### **Si la rénovation n'est pas contrainte par la réglementation :**

- Consommations d'énergie initiale du bâtiment :
  - Soit les consommations réelles initiales du bâtiment sont disponibles a minima sur une année représentative du bâtiment après rénovation (voir encadré **Données de consommations du bâtiment et représentativité**) ;
  - Soit les consommations réelles initiales ne sont pas disponibles ou non représentatives. Un calcul théorique est alors nécessaire. Ce calcul théorique devra être réalisé par un BET et permettra d'estimer les consommations avant la réalisation des gestes d'optimisation.

#### **Si la rénovation est contrainte par la réglementation :**

- Si l'opération anticipe l'échéance réglementaire :
  - Consommations d'énergie initiales du bâtiment ;
  - Niveau de rénovation pour atteindre le niveau minimal demandé par la réglementation.
- Si l'opération n'anticipe pas l'échéance réglementaire :

- Niveau de rénovation pour atteindre le niveau minimal demandé par la réglementation
- Estimation des émissions liées à la rénovation théorique en lien avec la réglementation (matériaux qui auraient été mis en œuvre) :

$$I_{\text{travaux énergétiques\_référence}} = I_{\text{travaux énergétiques\_projet}} \times \frac{\Delta I_{\text{énergie\_réglementaire}}}{\Delta I_{\text{énergie\_projet}}}$$

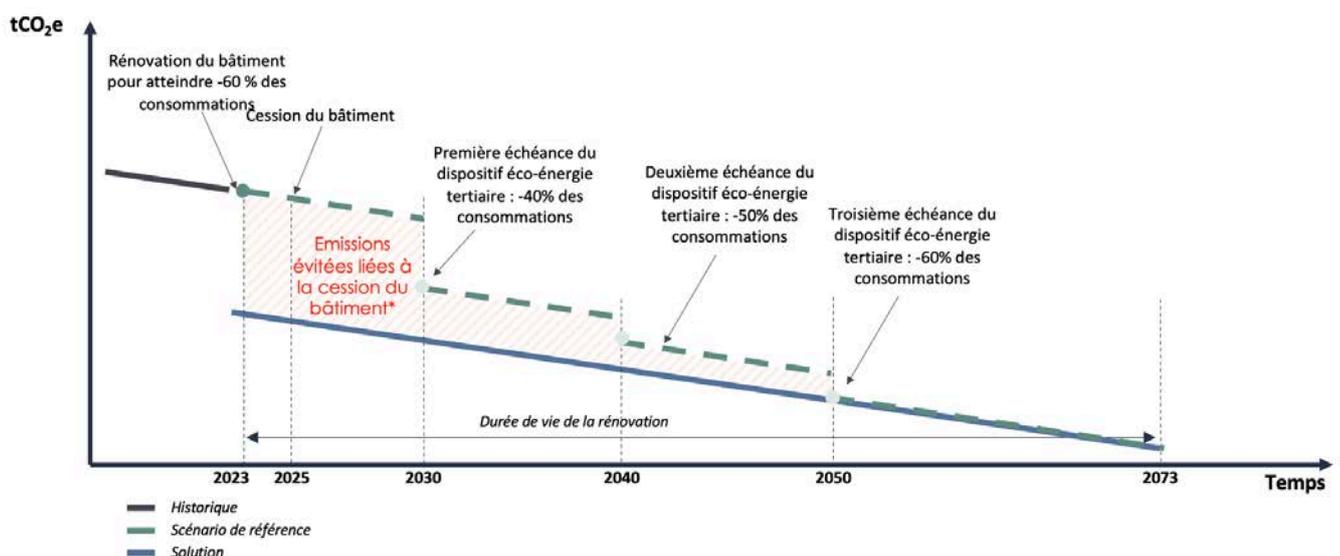
Dans **les deux cas** :

- **Travaux non énergétiques de remise en état** permettant de faire face à la **vétusté** de ce bâtiment et d'en **assurer la fonctionnalité minimale**. En effet, on estime que ces travaux de remise en état auraient nécessairement dû être menés pour que le bâtiment reste fonctionnel, ce qui justifie de les inclure dans le scénario de référence. Par défaut on peut considérer la valeur du lot 3 (superstructure).

Les travaux de qualité d'usage n'étant en majorité pas inclus dans la référence, l'optimisation de ce poste (notamment par la conservation de PCE existants) favorise la génération d'émissions évitées.

## Calcul des émissions évitées

Une entreprise effectue en 2023 des travaux sur un bâtiment tertiaire soumis au dispositif éco-énergie tertiaire. Celui-ci est ensuite cédé en 2025. La situation de référence correspond au bâtiment avant rénovation jusqu'en 2030, puis entre 2030 et 2040 au bâtiment rénové pour atteindre une réduction de ses consommations -40%, puis de -50% entre 2040 et 2050 et enfin de -60% à partir de 2050. On considère en effet que la situation initiale correspond au niveau minimal exigé par la réglementation.



## Émissions évitées liées à la construction neuve

### Construction d'un bâtiment neuf plus performant que la moyenne marché

Un promoteur construit un bâtiment bas-carbone, dont les émissions sur la durée de vie du bâtiment (matériaux et énergie) sont plus faibles que celle d'un bâtiment moyen (i.e. représentatif de la moyenne des pratiques constructives de marché).

**Mode de calcul recommandé :** calcul sur la durée de vie (voir partie **Temporalité du reporting des émissions évitées**). En effet, les émissions induites sont bien calculées sur la durée de vie du bâtiment.

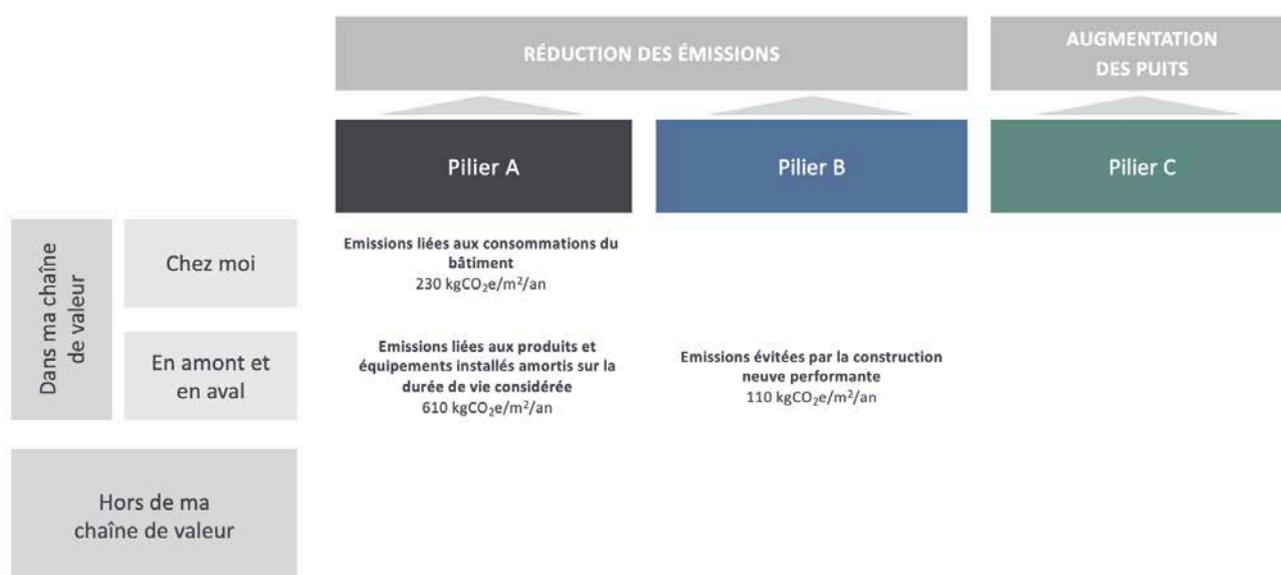


Illustration sur la matrice NZI

### Calcul des émissions dans la situation avec la solution

#### Approche unitaire

Empreinte carbone spécifique du bâtiment construit.

Nécessite un calcul en ACV et au format GHG Protocol (dans le cas d'une ACV existante au format RE2020, voir le préambule méthodologique de ce guide pour une méthode de transposition RE2020 → GHGP).

Informations essentielles :

- L'empreinte carbone des matériaux et produits de construction du bâtiment ;
- L'empreinte carbone du renouvellement de ces matériaux pendant la durée de vie du bâtiment (prise par défaut à 50 ans) ;
- L'empreinte carbone de la fin de vie du bâtiment ;

- Les consommations énergétiques du bâtiment par usage ainsi que les vecteurs associés (électricité, gaz, réseaux de chaleur, etc.).

Le calcul s'effectue sur la durée de vie du bâtiment, prise par défaut à 50 ans (si une durée de vie différente est utilisée par exemple du fait de l'application d'un standard international, cette information doit être clairement explicitée).

Comme le calcul s'effectue sur la durée de vie du bâtiment et que les consommations énergétiques comme une partie des matériaux (renouvellement) sont considérés en avance de phase, une trajectoire de décarbonation tendancielle doit être prise en compte pour ces deux postes d'émissions.

Pour calculer ces trajectoires de décarbonation tendancielle, il est important de s'appuyer sur des trajectoires scientifiquement reconnues. Dans les cas d'études présentés en **annexe 5**, la trajectoire de décarbonation tendancielle pour les matériaux a été construite à partir des trajectoires du scénario « avec mesures existantes » de la SNBC. La trajectoire de décarbonation tendancielle utilisée pour l'énergie est issue de l'ADEME. Ces trajectoires sont amenées à évoluer en fonction des nouvelles trajectoires de référence.

## Calcul des émissions dans la situation de référence

### Approche unitaire

#### Définition de la référence = moyenne marché.

Les seuils de la réglementation RE2020 ne peuvent pas être utilisés pour deux raisons principales :

1. ils ne suffisent pas à traduire la performance carbone moyenne des bâtiments neufs livrés sur le marché (les pratiques moyennes de marché anticipent déjà l'atteinte des seuils réglementaires) ;
2. les différences méthodologiques introduites par la RE2020 (explicitées dans le cadre de ce guide) empêchent de distinguer clairement les réductions d'émissions des contributions à la séquestration.

NZI demande donc de calculer une empreinte carbone de référence, estimée à partir d'un panel de bâtiments représentatifs **et calculée selon la méthodologie GHG Protocol**.

Ce panel de bâtiments représentatifs pourra, à terme, être issu de l'Observatoire de la RE2020 du ministère de la Transition Écologique pour la France. Pour les autres pays, tout autre Observatoire/Base de données pertinent pourra être utilisé à condition de justifier de la validité des données présentées.

Dans le cas de données en méthodologie RE2020, une transposition des résultats en méthodologie GHG Protocol est à prévoir (cf. partie dédiée dans ce guide).

Dans le cadre de ce guide, les données de l'Observatoire RE2020 du ministère n'ayant pas encore été retraitées en détail, les données de référence présentées en exemple sont basées sur

l'Observatoire RE2020 du Hub des Prescripteurs Bas-Carbone dont la base de bâtiments a préalablement été retraitée des incohérences observées.

**Cette valeur doit prendre en compte :**

- L’empreinte carbone moyenne des matériaux et produits de construction ;
- L’empreinte carbone du renouvellement de ces matériaux pendant la durée de vie du bâtiment (prise par défaut à 50 ans) ;
- L’empreinte carbone moyenne de la fin de vie d’un bâtiment neuf ;
- Les consommations énergétiques moyennes par usage ainsi que les vecteurs associés (électricité, gaz, réseaux de chaleur, etc.).

Comme pour la situation avec la solution, cette référence doit prendre en compte une décarbonation tendancielle de l’énergie et des matériaux pour les postes concernés.

Dans le cas de l’Observatoire du Hub des Prescripteurs Bas-Carbone, la répartition des bâtiments est la suivante : 60% des bâtiments ne passent que le seuil 2022, 24% le seuil 2025, 12% 2028 et enfin 4% 2031.

A partir de cette répartition et à l’aide de modélisations de bâtiments type passant chacun des seuils de la RE2020, il est possible d’estimer une valeur moyenne au format GHG Protocol : **510 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>** pour les phases A1-A5, **210 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>** pour le renouvellement et **20 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>** pour la fin de vie, soit **740 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>**.

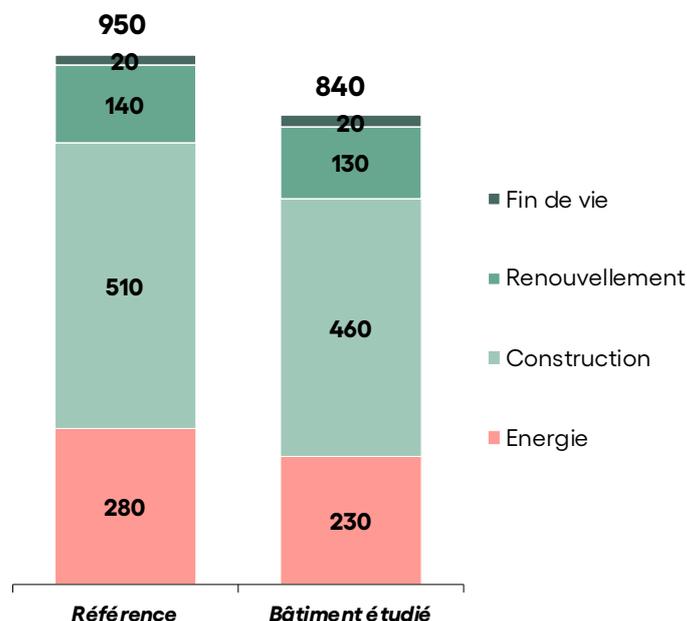
En kgCO <sub>2e</sub> /m <sup>2</sup>	Valeur RE2020	Total GHG	Construction	Renouvellement	Fin de vie	Part
<b>Bâtiment type seuil 2022</b>	750	800	560	220	20	60 %
<b>Bâtiment type seuil 2025</b>	610	660	430	210	20	24 %
<b>Bâtiment type seuil 2028</b>	570	645	410	210	25	12 %
<b>Bâtiment type seuil 2031</b>	450	610	390	190	30	4 %
<b>Bâtiment moyen</b>	<b>680</b>	<b>740</b>	<b>510</b>	<b>210</b>	<b>20</b>	

Il n’existe cependant pas une méthode unique pour définir la situation de référence. Le porteur de projet pourra ainsi proposer une autre situation de référence à condition que celle-ci soit justifiée.

Par exemple, il est envisageable de repartir du seuil de la RE2020 en vigueur et d’appliquer un coefficient de surperformance observé par le marché (par exemple 10%). Il sera ensuite nécessaire d’appliquer les modulations du projet prévues par la RE2020 afin d’obtenir une valeur spécifique au projet. Enfin, il sera nécessaire de transposer cette valeur selon la méthode compatible NZI (cf. point méthodologique de ce guide) à l’aide de ratios ou à partir d’une modélisation ad hoc.

La décarbonation tendancielle de l’énergie et la décarbonation tendancielle des matériaux pour les postes renouvellement et fin de vie doivent également être pris en compte.

## Calcul des émissions évitées



Dans cet exemple, les émissions évitées pour le projet sont de **110 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>**.

## Cas particulier des restructurations lourdes

Lors d'une restructuration lourde impliquant un **changement d'usage**, deux cas peuvent être rencontrés :

Cas n°1 : Conservation de l'existant alors que la référence introduit une démolition-reconstruction

Dans ce cas, le porteur de projet doit pouvoir prouver que la situation de référence (pratique moyenne observée sans l'implication du porteur projet) aurait impliqué une démolition du bâtiment précédent. Par exemple, prouver que le besoin initial et les conditions associées auraient mené à une démolition-reconstruction et que le porteur de projet a proposé une variante originale permettant d'éviter la démolition complète en conservant une partie de l'édifice initial (enjeu notamment concernant la structure). Ce cas particulier peut, par exemple, concerner une opération de transformation d'un parking en logements collectifs dans le cadre d'une opération pour laquelle le donneur d'ordre prévoyait initialement une démolition-reconstruction sur la parcelle et pour laquelle l'entreprise propose une variante permettant de conserver la structure pré-existante pour la réutiliser dans le cadre de son projet de logements.

**Dans ce cas, il est possible de se référer au cas « construction neuve » pour la définition de la situation de référence.**

## Cas n°2 : Autres cas

Pour tous les cas de restructuration majeure n'entrant pas dans le cadre du Cas n°1 mais impliquant un changement d'usage, il est très probable que la comparaison avant/après projet (par exemple : transformation d'un bâtiment de bureaux classé en une résidence service senior) soit particulièrement complexe. Pour ces cas particuliers, une méthodologie ad hoc devra être formulée dans le cadre de futurs travaux afin de définir si des émissions évitées peuvent être calculées dans de tels cas.

## Émissions évitées liées à la mobilité

Exemples de postes optionnels dans le référentiel GHGP pour le cas d'un gestionnaire d'actifs : Les déplacements domicile-travail des collaborateurs dans le cas d'une foncière de bureaux par exemple (ce ne sont pas directement les collaborateurs de la foncière) ou encore les déplacements des visiteurs dans le cas d'une foncière commerciale.

Les promoteurs ne sont pas concernés par cette catégorie d'émissions évitées.

### Installation d'un local vélos dans un bâtiment de bureaux existant

Le calcul des émissions évitées liées à l'installation d'un local vélos doit se baser sur une étude à réaliser auprès des occupants des bureaux. Celle-ci doit permettre d'évaluer si la mise à disposition d'un local vélos a été une **condition nécessaire** au report modal vers le vélo. Elle doit permettre de récupérer les informations suivantes : a minima le nombre d'occupants des bureaux à être passés au vélo du fait de l'installation du local vélos, si possible leur mode et les distances de transport initial.

Mode de calcul recommandé : calcul annuel (voir partie **Temporalité du reporting des émissions évitées**). L'étude auprès des collaborateurs doit être reconduite chaque année.

### Calcul des émissions dans la situation avec la solution

Dans la situation avec la solution, les informations à récupérer pour le calcul sont les suivantes :

- Nombre de visiteurs se déplaçant à vélo :  $N_{vélo}$  ;
- Distance annuelle moyenne parcourue par les visiteurs pour se rendre au bâtiment :  $D_{moy}$  ;
- Distance totale parcourue à vélo :  $D_t = N_{vélo} \times D_{moy}$  ;
- Part de vélos électriques :  $\%_{élec}$

Le calcul à effectuer est alors :

$$EI_{projet} = D_t \times [(\%_{élec} \times FE_{vélo\ électrique}(fabrication+énergie)) + ((1-\%_{élec}) \times FE_{vélo\ mécanique}(fabrication))]$$

*EI = correspond aux émissions induites*

Exemple de FE à considérer :

$FE_{\text{vélo électrique}}(\text{fabrication+énergie}) = 0,009 \text{ kgCO}_2\text{e/km}$

### Calcul des émissions dans la situation de référence

Dans la situation de référence, les informations à récupérer pour le calcul sont les suivantes :

- Nombre de visiteurs se déplaçant à vélo :  $N'_{\text{vélo}}$  ;
- Facteur d'émissions des modes alternatifs au vélo en l'absence du local vélos :  $FE_{\text{alt}}$  ;
- Part de vélos électriques :  $\%_{\text{élec}}$

Le calcul à effectuer est le suivant :

$El_{\text{réf}} = (N'_{\text{vélo}} / N_{\text{vélo}}) \times Dt \times [(\%_{\text{élec}} \times FE_{\text{vélo électrique}}(\text{fabrication+énergie})) + ((1-\%_{\text{élec}}) \times FE_{\text{vélo mécanique}}(\text{fabrication})) + (1- N'_{\text{vélo}} / N_{\text{vélo}}) \times FE_{\text{alt}}(\text{fabrication} + \text{énergie})]$

### Calcul des émissions évitées (EE)

On en déduit les émissions évitées par le local vélos :  $EE_{\text{lv}} = El_{\text{réf}} - El_{\text{projet}}$

Pour pouvoir revendiquer des émissions évitées liées au local vélos, il est nécessaire que le bailleur démontre le caractère « décarbonant » de sa solution. C'est-à-dire, qu'elle démontre que c'est bien la mise en œuvre de locaux vélos qui a permis le report modal (notamment par le biais des questionnaires).

### Mise en place de bornes de recharge pour les visiteurs dans un bâtiment commercial

Pour pouvoir revendiquer des émissions évitées liées à l'installation de bornes de recharge, il est nécessaire que le bailleur démontre le caractère « décarbonant » de sa solution. C'est-à-dire, qu'elle démontre que c'est bien l'installation de bornes de recharge qui a permis le changement d'habitude de mobilité (notamment par le biais des questionnaires). Les questionnaires doivent permettre de récupérer les informations suivantes : nombre de personnes se déplaçant en véhicule électrique du fait de la présence de bornes de recharge, mode de transport initial, km parcourus.

Mode de calcul recommandé : calcul annuel (voir partie **Temporalité du reporting des émissions évitées**).

### Calcul des émissions dans la situation avec la solution

En approche unitaire, recommandée, les calculs des émissions du scénario avec solution doivent considérer :

- La consommation d'électricité sur l'année N par les bornes de recharges installées :  $C_{\text{élec}}$  ;

- Le kilométrage des véhicules électriques permis par les bornes sur l'année N :  $Km = C_{\text{élec}} / C_{\text{moy\_km}}$  (où  $C_{\text{moy\_km}}$  correspond à la consommation moyenne d'un véhicule électrique) ;
- Le facteur d'émission par km d'un véhicule électrique.

Le calcul est le suivant :  $EI_{\text{projet}} = Km \times FE_{\text{véhicule électrique}}$

Exemple de consommation moyenne à considérer :

$C_{\text{moy\_km}} = 0,185 \text{ kWh/km}$

*NB : les émissions de fabrication des bornes de recharge peuvent être négligées ici*

### Calcul des émissions dans la situation de référence

En approche unitaire, les calculs des émissions du scénario de référence doivent considérer la distance par mode de transport (a minima pour les véhicules thermiques) que l'usage de véhicules électriques va permettre de remplacer. Sans information précise sur les modes de transport initiaux, il est possible de considérer le facteur d'émissions d'un véhicule de motorisation moyenne.

Le calcul est alors :  $EI_{\text{réf}} = Km \times FE_{\text{véhicule motorisation moyenne}}$

Exemple de FE à considérer :

$FE_{\text{véhicule motorisation moyenne}} = 0,216 \text{ kgCO}_2\text{e/km}$

### Calcul des émissions évitées (EE)

On en déduit les émissions évitées par le véhicule électrique :  $EE_{\text{ve}} = EI_{\text{réf}} - EI_{\text{projet}}$

## Émissions évitées liées à l'énergie

### Installation de panneaux photovoltaïques

L'entreprise met en place et finance des panneaux photovoltaïques sur un ou plusieurs de ses bâtiments. La totalité ou une partie de l'électricité produite est reversée sur le réseau.

La partie reversée sur le réseau n'est pas traitée dans ce guide car elle donne lieu à des émissions évitées en totalité à condition de respecter les paramètres décrits pour cette méthode dans le Guide Pilier B NZI<sup>38</sup>.

<sup>38</sup> <https://www.carbone4.com/publication-nzi-pilierb>

## Si le bâtiment est loué à des tiers

Des émissions évitées peuvent être comptabilisées sur la part de l'électricité autoconsommée par les locataires ainsi que sur la part reversée sur le réseau.

Mode de calcul recommandé : calcul annuel (voir partie **Temporalité du reporting des émissions évitées**).

### Calcul des émissions dans la situation avec la solution

En approche unitaire, la situation est spécifique à chaque installation de panneaux photovoltaïques.

Informations essentielles :

- Les émissions en cycle de vie liées aux panneaux photovoltaïques<sup>39</sup>, amorties sur la durée de vie ;
- La quantité effective d'électricité produite par l'installation, pour l'année de calcul.

Les émissions par kWh pour un panneau photovoltaïque dépendent du pays de fabrication du panneau<sup>40</sup> :

- Chine : 0,044 kgCO<sub>2</sub>e/kWh ;
- Europe : 0,032 kgCO<sub>2</sub>e/kWh ;
- France : 0,025 kgCO<sub>2</sub>e/kWh.

### Calcul des émissions dans la situation de référence

En approche unitaire, la situation de référence est définie pour chaque installation de panneaux.

Informations essentielles :

- La quantité d'électricité effective produite par l'installation considérée, à l'année de calcul ;
- La part autoconsommée par les locataires, ainsi que la part reversée sur le réseau ;
- L'intensité carbone moyenne de la production d'électricité dans le périmètre géographique considéré, à l'année de calcul.

*NB : l'entreprise s'assure de la **cohérence spatio-temporelle** entre production et consommation d'électricité. Elle doit notamment viser le niveau de granularité le plus fin possible (pas horaire, voire semi-horaire).*

---

<sup>39</sup> Les émissions doivent être calculées pour le produit effectivement installé et doivent tenir compte de sa provenance (voir exemple ci-dessous)

<sup>40</sup> source : Base Carbone Ademe

La situation de référence est calculée en multipliant l'intensité carbone moyenne de l'électricité consommée dans la situation de référence par la quantité d'électricité autoconsommée par les locataires et celle reversée sur le réseau.

### Calcul des émissions évitées (EE)

Les émissions évitées se calculent par la différence entre les émissions dans la situation de référence et les émissions dans la situation avec l'installation de panneaux photovoltaïques. Pour que celles-ci puissent être valorisées par le gestionnaire, il est nécessaire que l'empreinte carbone des panneaux photovoltaïques ait été comptabilisée dans le Pilier A (voir paragraphe **Cohérence entre les Piliers A & B**).

#### Si le bâtiment est cédé

Des émissions évitées peuvent être comptabilisées pour valoriser l'électricité produite par les panneaux photovoltaïques après la cession du bâtiment (voir encadré **Cohérence pilier A/pilier B dans le cas de la cession d'un bâtiment**).

Mode de calcul recommandé : calcul sur la durée de vie résiduelle des panneaux photovoltaïques (voir partie **Temporalité du reporting des émissions évitées**)

### Calcul des émissions dans la situation avec la solution

En approche unitaire, la situation est spécifique à chaque installation de panneaux photovoltaïques. Informations essentielles :

- Les émissions en cycle de vie liées aux panneaux photovoltaïques<sup>41</sup> ;
- La durée de vie moyenne des panneaux PV installés et une estimation de la quantité d'électricité produite sur la durée de vie considérée.

### Calcul des émissions dans la situation de référence

En approche unitaire, la situation de référence est calculée en multipliant deux trajectoires :

- La quantité d'électricité produite, sur toute la durée de vie de l'installation ;
- L'intensité carbone moyenne de la production d'électricité dans le périmètre géographique considéré. Ce contenu carbone moyen (sur toute la durée de vie considérée), est estimé par une trajectoire de décarbonation tendancielle.

*NB : NZI autorise à ce stade toute autre méthode pertinente et reconnue qui prend en compte l'évolution du contenu carbone du mix électrique (la pertinence de la méthode utilisée doit être*

---

<sup>41</sup> Les émissions doivent être calculées pour le produit effectivement installé et doivent tenir compte de sa provenance

justifiée). En particulier, l'entreprise peut, si elle le souhaite, utiliser les facteurs d'émissions de la méthode OM-BM (UNFCCC).

### **Calcul des émissions évitées (EE)**

Les émissions évitées dans le cas d'une cession du bâtiment se calculent par la différence entre les émissions dans la situation de référence et les émissions dans la situation avec l'installation de panneaux photovoltaïques, sur la durée de vie résiduelle de l'installation. La totalité des émissions évitées peut être comptabilisée par l'entreprise, à condition que l'empreinte carbone des panneaux photovoltaïques ait été comptabilisée dans le Pilier A (voir paragraphe **Cohérence entre les Piliers A & B**).



**Carbone 4** est le premier cabinet de conseil indépendant spécialisé dans la stratégie bas carbone, l'adaptation au changement climatique et la préservation de la biodiversité.

En permanence à l'écoute des signaux faibles, nous déployons une vision systémique de la contrainte énergie-climat-biodiversité, et mettons toute notre rigueur et notre créativité en œuvre pour transformer nos clients en leaders du défi climatique.

Contact : [contact@carbone4.com](mailto:contact@carbone4.com)