



Addendum au Référentiel « Energie-Carbone » pour la réalisation d'ACV de bâtiments rénovés

issu des travaux HQE Performance

Version 1.0

Novembre 2018

Approuvé par les membres du Conseil d'Administration de l'Alliance HQE-GBC du 6 Septembre 2018
présidé par Philippe Van de Maele et composé de :

ADI, AIMCC, ARSEG, BNP PARIBAS REAL ESTATE, CAPEB, CERIB, CERTIVEA, CINOV, CSTB,
DATASOLUCE, FEDENE, FILMM, FFB, FPI, FSIF, NOVABUILD, QUALITEL, SYNTEC, UNAM,
UNSFA, UNTEC, USH.

Avec le soutien de :



1.	Cadre d'évaluation	2
1.1.	Champ d'application.....	2
1.1.1.	Domaine d'application	2
1.1.2.	Périmètre	2
1.2.	Données d'entrée	2
1.3.	L'évaluation de la Performance environnementale	3
2.	Calcul des Indicateurs de performances environnementales.....	4
2.1.	Méthode de calcul	4
2.1.1.	Principe et périmètre	4
2.1.2.	Contributeur « Produits de construction et équipements »	4
2.1.3.	Contributeur « Consommations d'énergie »	7
2.1.4.	Contributeur « Consommations et rejets d'eau ».....	7
2.1.5.	Contributeur « Chantier »	7
2.2.	Règles d'allocation par entités programmatiques.....	7
2.3.	Calcul des bénéfices et charges au-delà du cycle de vie du bâtiment.....	8

NB : Pour accompagner les utilisateurs dans la mise en œuvre de ces règles, un guide utilisateur est disponible sur le site internet de l'Alliance HQE-GBC www.hqegbc.org

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

1. CADRE D'ÉVALUATION

1.1. CHAMP D'APPLICATION

1.1.1. Domaine d'application

Le présent document définit la méthode de calcul des indicateurs relatifs à la performance environnementale du bâtiment existant sur l'ensemble de son cycle de vie, notamment au regard des émissions de gaz à effet de serre. Ces règles ont été réalisées suite au test HQE Performance de 2017 pour l'évaluation environnementale des bâtiments existants qui a permis de tester plusieurs méthodes. Cette méthode est basée sur la partie évaluation environnementale du Référentiel « Energie-Carbone » pour les bâtiments neufs et seuls les calculs spécifiques aux bâtiments existants sont détaillés dans le document.

1.1.2. Périmètre

➤ Périmètre d'évaluation

La méthode permet de calculer les indicateurs de performance environnementale pour une opération de rénovation ou réhabilitation sous la responsabilité d'un maître d'ouvrage.

Dans le présent document, l'opération de réhabilitation ou de rénovation peut être un bâtiment ou une partie de bâtiment correspondant à une entité programmatique. Une entité programmatique est un ensemble d'espaces d'une même activité sous la responsabilité d'un même maître d'ouvrage.

L'évaluation est réalisée sur le bâtiment et sa parcelle : aménagements extérieurs, raccordements aux réseaux, voirie, production d'électricité sur des espaces attenants... Elle peut porter sur plusieurs bâtiments.

Les services rendus tels que l'exportation d'énergie sont pris en compte dans la performance environnementale et font l'objet de règles d'affectation.

➤ Consommations tous usages

Pour le calcul des indicateurs environnementaux, l'ensemble des consommations du bâtiment en phase d'exploitation est pris en compte. Les consommations d'énergie de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire, d'auxiliaires et d'éclairage sont issues de la méthode de calcul réglementaire TH-C-E-ex. Les consommations des usages non réglementés sont définies de manière conventionnelle selon les règles du Référentiel « Energie-Carbone ». Les impacts environnementaux des équipements liés aux consommations spécifiques (équipements électro-domestiques, équipements bureautiques...) ne sont pas pris en compte dans cette méthode de calcul.

➤ Période d'étude de référence du cycle de vie

La période d'étude de référence (PER) est la durée d'étude pour laquelle l'analyse du cycle de vie du bâtiment est réalisée. Pour tous les bâtiments, il s'agit d'une donnée conventionnelle prise égale à 50 ans. Pour les bâtiments existants, quelle que soit la période de leur construction et donc l'âge de la structure initiale, c'est cette même durée d'étude de 50 ans qui est utilisée (la structure doit pouvoir encore assurer sa fonction pendant cette durée d'étude).

Des calculs complémentaires basés sur une durée d'étude différente peuvent être réalisés en complément.

1.2. DONNEES D'ENTREE

Dans cette méthode de calcul, les règles à suivre pour l'utilisation des données d'entrée (spécifiques, génériques par défaut et conventionnelles) sont les mêmes que dans le Référentiel « Energie-Carbone » à l'exception des données climatiques et de celles relatives à l'occupation et l'usage des bâtiments.

Celles-ci sont définies de façon conventionnelle dans la méthode réglementaire TH-C-E-ex (et non Th-BCE utilisée pour les bâtiments neufs).

Comme pour les bâtiments neufs, les données environnementales des produits de construction et équipements à utiliser sont pour tout le cycle de vie. Elles correspondent aux FDES, PEP et MDEGD disponibles sur la base INIES.

1.3.L’EVALUATION DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE

Les principes de la performance environnementale et des calculs des impacts environnementaux sont décrits dans le Référentiel « Energie-Carbone » pour les bâtiments neufs.

2. CALCUL DES INDICATEURS DE PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

2.1. METHODE DE CALCUL

2.1.1. Principe et périmètre

Le calcul des impacts du contributeur « Produits de construction et équipements » est basé sur un calcul d'amortissement.

Dans cette méthode, les impacts environnementaux des produits de construction et équipements sur leur cycle de vie ne sont pas instantanés ni phasés, mais sont lissés sur toute la durée de vie des produits et équipements, produisant un effet d'amortissement. Cet effet peut être linéaire (constant année après année, le plus simple) ou dégressif. Avec une hypothèse linéaire, si un produit a une durée de vie de X années, on amortira chaque année 1/X fois son impact environnemental sur le « total cycle de vie ». C'est une vision « comptable » de l'ACV : si les produits et équipements installés dans le bâtiment initial ont déjà été amortis sur la période d'étude prise en compte dans l'analyse de cycle de vie (fictive ou non) de ce bâtiment initial, ils ne doivent plus être comptabilisés. Dans cette méthode, nous nous limitons à l'amortissement linéaire.

Le contributeur « Produits de construction et équipement » est donc plus complexe à calculer dans le cas de l'analyse de cycle de vie d'un bâtiment existant du fait de l'amortissement à prendre en compte pour certains produits et équipements. Son calcul diffère donc de celui décrit dans le Référentiel « Energie-Carbone ». Les autres contributeurs – Chantier et ceux relevant des consommations liées à l'usage du bâtiment – sont en revanche calculés de manière similaire au cas d'un bâtiment neuf.

2.1.2. Contributeur « Produits de construction et équipements »

Le contributeur « Produits de construction et équipements » (PCE) couvre l'ensemble des composants du bâtiment et de sa parcelle. Lorsque l'évaluation est réalisée sur une partie de bâtiment, le paragraphe 2.2 détermine les règles d'allocation des lots mutualisés.

La description des produits de construction et équipements est réalisée selon le découpage en lots et sous-lots présenté en annexe du Référentiel « Energie-Carbone ».

Pour un bâtiment existant, le périmètre couvre les produits de construction et équipements suivants et distingue :

- Les produits et équipements neufs c'est-à-dire ceux nouvellement ajoutés à l'ouvrage suite à l'opération de rénovation ;
- Les produits et équipements conservés lors de l'opération ;
- Les produits et équipements déposés lors du chantier de réhabilitation ou rénovation.

Les impacts liés aux produits et équipements conservés et déposés lors d'une opération de réhabilitation ne sont comptabilisés que s'ils ne sont pas amortis.

Remarque :

Livraison en blanc : Certaines opérations peuvent être livrées avec différents niveaux de finition (livraison en blanc ou tout équipé) ; les commerces et les bureaux rentrent généralement dans ces cas de figure. Cependant, il est impératif de pouvoir évaluer chaque opération d'une même typologie à périmètre égal : le périmètre complet est imposé pour l'évaluation du contributeur.

Comme dans le cas des bâtiments neufs, l'impact environnemental du contributeur « Produits de construction et équipements » (I_{PCE}) est calculé à l'aide de données détaillées et en respectant le découpage par lot, selon la formule suivante :

$$I_{PCE} = \sum_{k=1}^{13} I_{lot\ k} + I_{fluides\ frigorigènes}$$

Où :

- $I_{lot\ k}$ = Impacts environnementaux du lot k ;
- $I_{fluides\ frigorigènes}$ = Impacts liés aux émissions de fluides frigorigènes utilisés dans les systèmes énergétiques.

On a également :

$$I_{lot\ k} = \sum I_{sous\ lot\ n}$$

- $I_{sous\ lot\ n}$ = Impact environnemental du sous lot n au sein du lot k.

Dans le cas d'un bâtiment existant, il convient de distinguer les « typologies » de produits et équipements décrites précédemment, on a donc la formule suivante :

$$I_{sous\ lot\ n} = \sum I_{pn} + \sum I_{pc} + \sum I_{pd}$$

Où :

- $\sum I_{pn}$ = Impact environnemental des produits ou équipements neufs installés pendant l'opération de réhabilitation ou rénovation
- $\sum I_{pc}$ = Impact environnemental des produits ou équipements conservés
- $\sum I_{pd}$ = Impact environnemental des produits ou équipements déposés

Les impacts environnementaux des PCE neufs (notamment du sous-lot 8.2 et du lot 13) et des fluides frigorigènes sont calculés comme dans le cas d'un bâtiment neuf. Il faut donc se référer au Référentiel « Energie-Carbone ».

Pour les PCE conservés et déposés, le calcul est décrit ci-après.

Les impacts des produits et équipements conservés et déposés sont traités ainsi :

- Soit ils ont vécu dans le bâtiment plus que la durée de vie de référence (DVR) des FDES ou PEP auxquels ils peuvent être rattachés, dans ce cas leurs impacts sur leur cycle de vie sont considérés comme complètement amortis. Leur impact présent et futur est donc nul pour le cycle de vie du bâtiment objet de l'étude. Ces produits et équipements comptent pour zéro impact et on n'a pas besoin de connaître leur nature et leur quantité.

On a donc : si DV réalisée > DVR, $I_{pd} = 0$ ou $I_{pc} = 0$ selon que le PCE considéré est déposé ou conservé ;

- Soit ils ont été mis en œuvre ou installés dans le bâtiment à une date telle qu'ils n'ont pas encore vécu la totalité de leur DVR ; n'étant pas encore complètement amortis, il leur reste une durée de vie

résiduelle (DV résiduelle). Dans ce cas il est nécessaire de connaître leur nature et d'estimer leur quantité car leurs impacts résiduels doivent être pris en compte dans le calcul.

Hypothèse importante :

Comme la période d'étude de référence d'un bâtiment est de 50 ans, on considère que les impacts des éléments de structure (y compris les fondations et les sous-sols) sont amortis à l'issue de cette période. Au-delà de 50 ans, la structure peut encore assurer sa fonction pendant bon nombre d'années mais elle sera considérée à impact nul à partir de l'année 51 et jusqu'à sa fin de vie effective.

Pour les produits et équipement conservés et déposés non encore amortis, le calcul des impacts est le suivant :

$$\sum I_{pc} = \sum Q_{pci} \times DE_{pci} \times \frac{DV_{résiduelle}}{DVR} + \sum Q_{pni} \times DE_{pni} \times R_{pc}$$

Et :

$$\sum I_{pd} = \sum Q_{pdi} \times DE_{pdi} \times \frac{DV_{résiduelle}}{DVR}$$

Où :

- Q_{pci} et Q_{pdi} = Quantité de PCE conservés et déposés non amortis utilisés dans le sous lot n
- Q_{pni} = Quantité de PCE neufs qui seront ajoutés pour remplacer les PCE conservés pendant la période d'étude de référence (PER) du bâtiment existant
- DE_{pci} et DE_{pdi} = Impact issu de la donnée environnementale du PCE non amorti
- DE_{pni} = Impact issu de la donnée environnementale du PCE qui sera renouvelé
- $DV_{résiduelle}$ = correspond à la durée de vie résiduelle du produit ou équipement, c'est la différence entre la durée de vie de référence du PCE et sa durée de vie déjà réalisée dans le bâtiment initial soit $DV_{résiduelle} = DVR - DV_{réalisée}$
- DVR = correspond à la durée de vie de référence du produit ou équipement en années. Cette donnée est disponible au sein des FDES et PEP de la base INIES.
- R_{pc} = Facteur de renouvellement du PCE conservé :

$$R_{pc} = \max(0, (PER - DV_{résiduelle}) / DVR)$$

Remarque :

- Le calcul de $DV_{résiduelle}$ nécessite de connaître l'historique de l'ouvrage et les maintenances et remplacement effectués pour estimer la date d'installation dans l'ouvrage et par conséquent la durée de vie résiduelle au moment de l'évaluation. Si aucune donnée n'est disponible, il est possible de considérer que $DV_{résiduelle}$ est égale à la moitié de la DVR d'un produit équivalent présent sous INIES. Les hypothèses de choix des valeurs doivent être décrites et justifiées.
- La donnée environnementale d'un produit déposé ou conservé est celle d'un produit neuf proche de celui réellement installé.
- Par défaut, les éléments de fondation et de structure (lots 2 et 3) ne sont pas remplacés pendant la période d'étude de référence du bâtiment existant.

2.1.3. Contributeur « Consommations d'énergie »

Le contributeur « Consommations d'énergie » couvre tous les usages de l'énergie dans le bâtiment (consommations d'énergie mobilières et immobilières). Il est calculé comme dans le cas d'un bâtiment neuf, il faut donc se référer au Référentiel « Energie-Carbone ». La liste détaillée des usages à prendre en compte et les méthodes pour calculer les consommations associées y sont décrites (notamment pour les ascenseurs, parkings, parties communes et usages mobiliers).

Règles et remarques :

- Les consommations d'énergie finale pour les postes réglementés sont calculées avec le code de calcul réglementaire applicable au projet (Th-C-E-ex principalement et éventuellement Th-BCE en cas d'extension) ;
- En cas d'évaluation comparative, il est important que les effets des différences d'usages, des densités d'occupation, etc., soient explicités.

2.1.4. Contributeur « Consommations et rejets d'eau »

Le contributeur « Consommations et rejets d'eau » couvre tous les usages de l'eau. Il permet de prendre en compte :

- les impacts de la potabilisation de l'eau consommée par un bâtiment ;
- les impacts du traitement des eaux usées et de la gestion des eaux pluviales reçues sur la parcelle.

Le calcul de l'impact environnemental du contributeur « Consommations et rejets d'eau » est explicité dans le Référentiel « Energie-Carbone ».

2.1.5. Contributeur « Chantier »

Le contributeur « Chantier » couvre les différents impacts du chantier de rénovation du bâtiment :

- les consommations d'énergie du chantier (base vie, grues et engins de chantier) ;
- les consommations et rejets d'eau du chantier ;
- l'évacuation et le traitement des déchets du terrassement, si pertinent.

Le calcul de l'impact environnemental du contributeur « chantier » est explicité dans le Référentiel « Energie-Carbone ».

Remarque : Les Produits déposés lors de l'opération de réhabilitation ou rénovation ne sont pas à inclure dans le contributeur « Chantier ». S'ils ne sont pas amortis, les PCE déposés sont comptabilisés dans le contributeur « Produits de construction et équipement ». S'ils sont amortis, ils ne sont pas comptabilisés dans cette méthode.

2.2. REGLES D'ALLOCATION PAR ENTITES PROGRAMMATIQUES

Dans certains cas, l'objet d'étude ACV peut être restreint à l'entité programmatique. Une entité programmatique est un ensemble d'espaces d'une même activité sous la responsabilité d'un même maître d'ouvrage sur un même bâtiment. L'entité programmatique est par exemple utilisée dans certains référentiels techniques de certification de qualité environnementale du bâtiment. Dans ce cas, des règles d'affectation des impacts entre les différentes entités programmatiques d'un bâtiment doivent être définies.

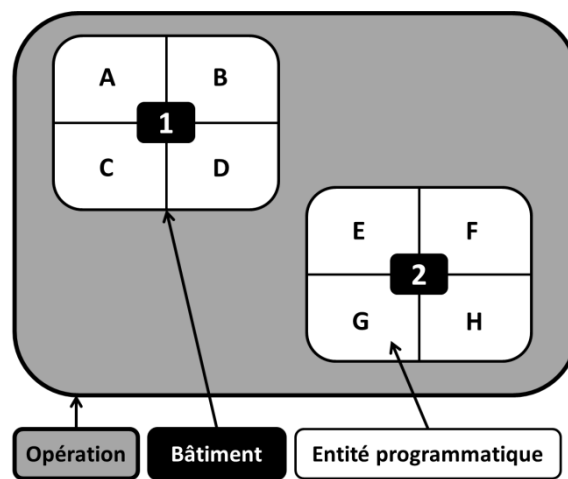


Figure 1 : Exemple d'opération comprenant 2 bâtiments et 8 entités programmatiques

La fiche d'application E+C- relative aux bâtiments à usage mixte et aux parcelles comportant plusieurs bâtiments détaille ces règles d'allocation.

2.3. CALCUL DES BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DU CYCLE DE VIE DU BATIMENT

Les bénéfices et charges au-delà du cycle de vie (hors du périmètre d'évaluation) sont calculés pour l'export d'énergie et la valorisation des produits de construction et équipement.

Les règles de calcul à suivre sont décrites dans le Référentiel « Energie-Carbone » pour les bâtiments neufs.

Remarque : pour un PCE conservé ou déposé, le module D sera calculé au prorata de sa durée de vie résiduelle, de la même façon que son impact sur le reste de son cycle de vie.