

# Empreinte carbone d'un bâtiment

## Pourquoi mesurer l'empreinte carbone de vos bâtiments ?

Au cœur des enjeux environnementaux, le changement climatique, classé parmi les neuf limites planétaires, est principalement provoqué par l'augmentation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES). Le secteur de la construction, étant responsable de 36% des émissions de CO<sub>2</sub> en Europe, n'y est pas pour peu. Les matériaux de construction ont une empreinte carbone de 250 millions de tonnes et consomment la moitié des matières premières en Europe. Une intervention précoce s'impose, appelant à la décarbonation des bâtiments et à la conception de structures dotées de l'empreinte la plus réduite possible.

Bien que le Luxembourg ne dispose pas actuellement d'une réglementation dédiée, les exigences européennes, notamment celles de la taxonomie verte, se renforcent, prévoyant une application plus étendue pour les entreprises dans les prochaines années.

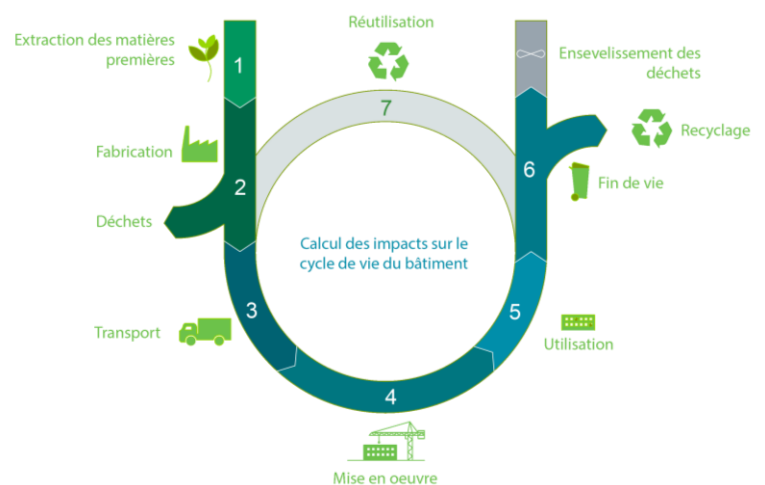
Il est ainsi nécessaire d'agir dès maintenant afin de réduire les émissions futures de vos nouvelles constructions et de vous conformer aux réglementations à venir.

## Réalisation d'une Analyse de Cycle de Vie

L'empreinte carbone d'un bâtiment représente la somme de tous les gaz à effet de serre (GES) émis pendant les phases de son cycle de vie. Ce bilan comprend :

- les émissions de GES liées à la production des matériaux et des équipements utilisés pour la construction (béton, isolants, revêtements, équipements techniques ...) : c'est le **carbone incorporé** ;
- toutes les émissions générées par l'ensemble des consommations d'énergie durant l'exploitation du site : défini comme le **carbone opérationnel**.

L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) est considérée comme l'outil le plus avancé et rigoureux pour évaluer de manière globale et multicritère les impacts globaux d'un bâtiment, ses répercussions environnementales sur l'ensemble de son cycle complet, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à sa fin de vie (du "berceau à la tombe").



Parmi les paramètres de l'ACV, L'indicateur de Potentiel de Réchauffement Global (PRG) mesure les émissions de GES associées au bâtiment aux différentes phases de son cycle de vie en les exprimant en  $kgCO_2e/m^2$ .

L'ACV peut être utilisée en tant qu'**outil d'aide à la décision** dont les résultats servent à orienter au mieux les choix de conception architecturale d'un bâtiment, le type et la provenance des matériaux afin d'accroître sa performance environnementale et énergétique.

---

## La solution SECO EXPERT

---

SECO vous accompagne dans la réalisation de l'ACV de votre bâtiment en suivant ces étapes, et conformément à la procédure du cadre européen LEVEL(S) pour la durabilité des bâtiments :

### Étape 1 : Description du bâtiment

Une première description du projet est requise par l'entreprise à l'initiative de la demande. La description est effectuée selon les critères du tableau en Annexe 1, puis les informations seront réadaptées en fonction des modifications apportées au cours du projet.

### Étape 2 : Modèle du projet

Le modèle du projet est établi sur la base de la description du bâtiment.

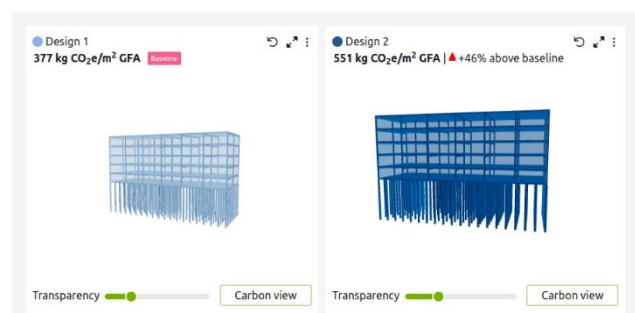


Une première simulation des impacts peut être réalisée grâce à notre outil **Carbon Designer** afin d'orienter les premiers choix. Cette étape intervient dès les premières étapes du projet de conception afin de générer des bâtiments types et d'identifier les points sensibles pendant la phase la plus en amont. Nous pourrions ainsi créer plusieurs variantes (de type et taille identique) afin de comparer les options et optimiser les impacts.

À ce stade, le **périmètre** de l'ACV doit être défini selon les composants devant être évalués (Structure et enveloppe du bâtiment, Site et éléments extérieurs, Cloisons et finitions, Techniques et Services). La période de référence doit être définie pour le calcul des émissions ainsi que l'étendue des phases du cycle de vie à considérer.

### Étape 3 : Choix des scénarios

Après avoir pris connaissance des différentes options en fonction des simulations effectuées par notre équipe, le demandeur devra choisir le scénario le plus approprié, selon le cadre et les contraintes de son projet.



## Étape 4 : Recensement des EPD



Une fois que le concept architectural est validé, vient l'étape du choix des matériaux. Selon le type de matériaux choisis, nous recensons les certificats *Environmental Product Declarations* (EPD) correspondants et nous vous les délivrons pour validation.

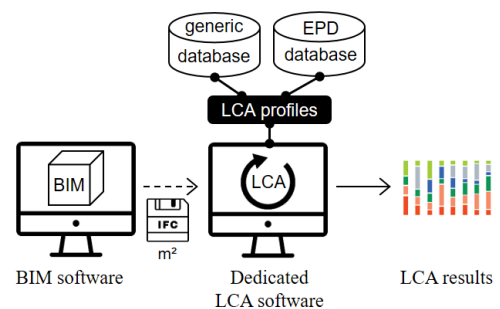
\* Dans l'éventualité où les matériaux choisis ne possèdent pas de certificat EPD, des **estimations** seront faites sur la base de moyennes représentatives.

## Étape 5 : Traitement des données

Vient ensuite la phase de traitement des données et des hypothèses. Grâce à notre logiciel d'ACV, **OneClick LCA**, nous établissons l'inventaire du cycle de vie en nous basant sur des données précises.

\* La procédure d'inventaire et de calcul de l'outil **OneClick LCA** est conforme à celle de la norme EN 15978. Elle est également compatible avec LEVEL(S) et les certifications environnementales BREEAM, LEED, HQE, DGNB...

L'inventaire comprend pour chaque type de matériaux des données chiffrées (km parcourus, tonnes transportées, kWh consommés...) correspondant aux facteurs d'activités. Des fichiers comprenant **les métrés et bilans énergétiques** devront nous être fournis. Il est également possible d'importer un modèle BIM et BEM directement dans notre logiciel.



Selon le périmètre déterminé lors de l'étape 2, les données devront couvrir les **lots de composants** suivants :

- VRD (Voiries et Réseaux Divers)
- Fondations et infrastructures
- Superstructure – Maçonnerie
- Couverture – Etanchéité – Charpente – Zinguerie
- Cloisonnement – Doublage – Plafonds suspendus – Menuiseries intérieures
- Façades et menuiseries extérieures
- Revêtements des sols, murs et plafonds – Chape – Peintures – Produits de décoration
- CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement – Eau chaude sanitaire)
- Installations sanitaires
- Réseaux d'énergie (courant fort)
- Réseaux de communication (courant faible)
- Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur
- Equipement de production locale d'électricité

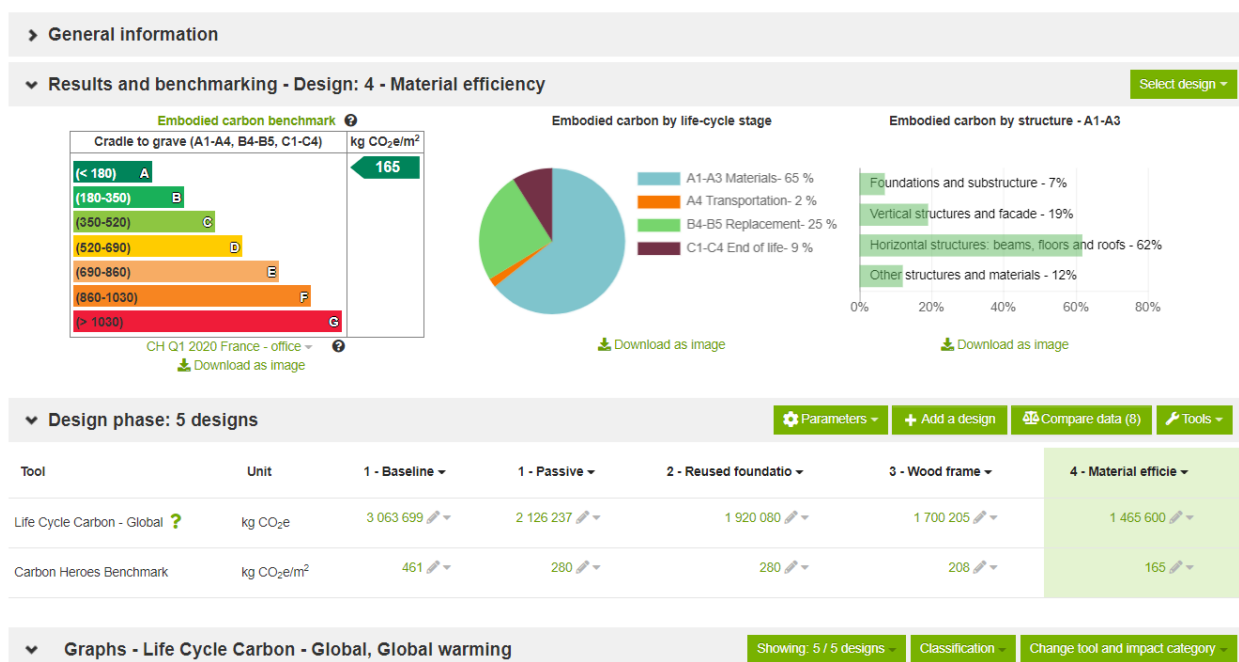
En sortie du logiciel, à cette étape, vous obtiendrez les premiers résultats, en fonction des choix de conception.

## Étape 6 : Interprétations - Améliorations

Cette étape est **facultative** ; selon le besoin face à l'écart entre les exigences à satisfaire et les résultats obtenus , nous proposons de réitérer les différentes étapes afin d'améliorer la conception en ajustant les choix.

## Étape 7 : Compte rendu

SECO vous délivre un compte rendu sous la forme d'un rapport incluant les hypothèses et les estimations, le tableau récapitulatif des résultats (Annexe 2), ainsi que les données graphiques obtenues suite à la simulation *OneClick* et l'échelle de performance du bâtiment (un exemple ci-dessous).



---

## Quelles perspectives ?

---

### Label LCBI



L'ACV réalisée selon notre méthode vous offre la possibilité de communiquer sur la performance carbone du bâtiment au moyen d'un label européen, à l'initiative de l'Association BBCA ; Le **label Low Carbon Building Initiative (LCBI)**.

Actuellement, ce label est en phase pilote, mais les premiers projets pourront obtenir le label dès **2024**.

Notre démarche étant basée sur la méthode du cadre d'évaluation européen LEVEL(S) au même titre que celle nécessaire à l'obtention de ce label, nous sommes en mesure d'exploiter les résultats de notre analyse pour viser son obtention.

Ainsi, SECO, en tant que « tierce partie », se propose de remplir le **LCBI Reporting Sheet** (Annexe 3) et de soumettre le dossier à l'organisme certificateur.

### Certifications environnementales



La réalisation d'une ACV avec le logiciel OneClick LCA est également valorisable dans le cadre d'une certification démontrant la performance environnementale des bâtiments, telles que BREEAM, LEED, DGNB, HQE...

SECO peut également vous accompagner dans l'obtention de la **certification BREEAM**, dans laquelle l'ACV grâce à OneClick permet d'ajouter jusqu'à 7 crédits au projet (MAT01). Le processus d'analyse de cycle de vie et notamment la sélection d'EPD permet également d'obtenir des points supplémentaires dans la catégorie MAT03.

### Alignement à la taxonomie européenne



Les résultats obtenus concernant l'**indicateur PRG** (kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>) permettent de répondre au critère « **Climate Change Mitigation** » de la taxonomie européenne.

Pour aller plus loin, SECO peut vous accompagner dans la démarche d'alignement de votre bâtiment avec les autres critères techniques de la taxonomie européenne dans le cas d'une nouvelle construction, d'un bâtiment en rénovation mais aussi pour l'ensemble de vos biens acquis.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Critères de description du bâtiment

Tableau 7. Modèle de compte rendu pour la description de bâtiment Level(s)

Paramètre	Bâtiments de bureaux	Bâtiments d'habitation
1. Localisation	1.1 Pays et région	
	1.2 Degrés-jours de chauffage et de refroidissement	
	1.3 Zone climatique	
2. La typologie et l'âge du bâtiment	2.1 Construction nouvelle ou rénovation importante	
	2.2 Année de construction	
	2.3 Segment de marché – Occupation par le propriétaire ou location – Classe de bâtiment BOMA <sup>3</sup> : Régime de propriété: – Investissement – Institutions – Spéculatif – Occupation par le propriétaire Type de location (le cas échéant) A: location haut de gamme B: location moyenne C: location bas de gamme	2.3 Segment de marché Par type d'occupation – Occupation par le propriétaire – Location, parc social – Location, parc privé – Location, étudiants – Location, personnes âgées – Autre (spécifier)
	3.1 Conditions d'utilisation Telles que définies aux fins du calcul des exigences en matière de performance énergétique du bâtiment (selon la méthode de calcul nationale)	
	3.2 Modes d'occupation et d'usage du bâtiment 3.2.1 Densité d'occupation prévue Espace de travail en m <sup>2</sup> par équivalent temps plein 3.2.2 Mode d'occupation prévu Nombre d'heures et de jours par an	Sans objet
3.3 Durée de vie prévue (ou requise)	3.3 Durée de vie prévue (ou requise) Durée de vie prévue par les clients ou durée de détention de l'investissement en années ou, à	
	Durée de vie prévue par les clients ou durée de détention de l'investissement en années (préciser le paramètre choisi)	défaut, durée de vie garantie du bien destiné à la vente.
4. Le modèle et les caractéristiques du bâtiment	4.1 Forme du bâtiment Veuillez sélectionner parmi les propositions suivantes – Complexe de bureaux de faible hauteur – Immeuble intégré en zone urbaine – Immeuble clôturé en zone urbaine – Bloc d'immeubles en zone urbaine – Tour/immeuble de grande hauteur – Autre (spécifier)	4.1 Forme du bâtiment Veuillez sélectionner parmi les propositions suivantes: – Maison individuelle – Maison semi-mitoyenne – Maison mitoyenne ou en rangée – Maison à logements multiples ou immeuble de logements (4 étages au maximum/de 5 à 9 étages/plus de 9 étages)
	4.2 Superficie utile totale <u>Norme de référence pour les calculs</u> : IMPS 3 Bureaux (si une autre norme est utilisée, il convient de l'indiquer clairement)	4.2 Superficie utile totale Programme de logements d'un projet de construction ou de rénovation, fournissant les informations suivantes: – nombre d'unités résidentielles par typologie et par nombre de lits; – surface utile nette pour chaque type d'unité résidentielle. <u>Norme de référence pour les calculs</u> : IMPS 3c Bâtiments d'habitation (si une autre norme est utilisée, il convient de l'indiquer clairement)
	4.3 Ensemble d'éléments du bâtiment à évaluer et système de catégorisation utilisé 4.3.1 Ensemble d'éléments du bâtiment à évaluer – Tout écart par rapport à l'ensemble d'éléments du bâtiment par défaut de Level(s) doit être signalé. 4.3.2 Système de catégorisation des éléments du bâtiment utilisé – Le système national, sectoriel ou BIM utilisé pour classer et organiser les informations relatives aux éléments du bâtiment doit être communiqué.	

## Annexe 2 : Modèle de compte rendu des résultats de l'ACV

### L2.7. Modèle de compte rendu des résultats d'une évaluation

Le modèle de compte rendu du PRG à chaque phase du cycle de vie est présenté sous forme de tableau ci-dessous.

Indicateur	Unité	Production (A1-3)	Processus de construction (A4-5)	Phase d'utilisation (B1-7)	Fin de vie (C1-4)	Avantages et charges en dehors des limites du système (D)
(1) PRG – fossile	kg d'éq. CO <sub>2</sub>					
(2) PRG – biogénique	kg d'éq. CO <sub>2</sub>					
PRG – GES (1+2)	kg d'éq. CO <sub>2</sub>					
(3) PRG – utilisation des terres et changement d'affectation des terres	kg d'éq. CO <sub>2</sub>					
PRG – Total (1+2+3)	kg d'éq. CO <sub>2</sub>					
<b>Remarques:</b> Les impacts sont indiqués en se référant à l'utilisation de 1 m <sup>2</sup> de superficie intérieure utile par an sur une période de référence pour le calcul de 50 ans <sup>1</sup> .						

## Annexe 3 : LCBI Reporting Sheet

EMBODIED CARBON (kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> )			PRODUCT STAGE	CONSTRUCTION PROCESS STAGE					USE STAGE				END OF LIFE STAGE				TOTAL LIFE CYCLE (A-B-C)	Benefits and loads beyond the system boundary		
				A			B		C											
				A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4-B5	C1	C2	C3	C4	D					
★ ☆ ☆ ☆	FRAME & SHELL	Load bearing structural frame	Frame (beams, columns and upper floors)																	
			External walls																	
			Balconies																	
		Non-load bearing structure	Ground floor slab																	
			Stairs and ramps																	
			Facade	External wall systems, cladding																
Roof	Facade openings (including external paints, coatings and structure)																			
	Weatherproofing																			
	Piles																			
★ ★ ☆ ☆	SITE & EXTERNAL	Foundations (substructure)	Basement																	
			Retaining walls																	
			Parking facilities	Above ground and underground																
		External work (Utilities)	Connections and diversions																	
			Substation and equipment																	
			Paving and other hard surfacing																	
External work (Landscaping)	Fencing, railings and walls																			
	Drainage system																			
★ ★ ★ ☆	PARTITIONS & FINISHES	Non-load bearing structure	Internal walls, partitions and doors																	
			Sanitary fittings																	
			Cupboards, wardrobes and ceilings																	
		Fittings and furnishings	Wall and ceiling finishes																	
			Floor coverings and finishes																	
			Light fittings																	
★ ★ ★ ★	TECHNICAL & SERVICES	In-built lighting system	Control systems and sensors																	
			Heating plant and distribution																	
			Cooling plant and distribution																	
		Energy system	Electricity generation and air handling units																	
			Ductwork and distribution																	
			Cold water distribution																	
Ventilation system	Hot water distribution																			
	Water treatment systems																			
	Drainage systems																			
Sanitary systems	Lifts and escalators																			
	Firefighting installations																			
	Communication and security																			
Other systems	Telecoms and data installations																			
	Telecoms and data installations																			
<b>TOTAL BUILDING</b>																				