



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Énergie et de  
l'Aménagement du territoire

Département de l'énergie



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Environnement, du Climat  
et du Développement durable

# Feuille de Route Construction Bas Carbone - Luxembourg

Auteur / contact MEA : Dr. Paul Baustert – [paul.baustert@energie.etat.lu](mailto:paul.baustert@energie.etat.lu)

Contact MECDD : M. Yannick Pau – [yannick.Pau@mev.etat.lu](mailto:yannick.Pau@mev.etat.lu)

Publiée le 14.06.2023

<b>Nom du projet</b>	<b>Feuille de Route Construction Bas Carbone - Luxembourg</b>	
	Date de début du projet	Date de fin du projet
	01/01/2023	31/12/2025

<b>Objectifs du projet</b>	1. Afin de faire le lien entre l'empreinte carbone d'un bâtiment dans le contexte de la Directive sur la Performance Énergétique des Bâtiments (DPEB) et les objectifs sectoriels nationaux, un budget carbone annuel en [kgCO <sub>2</sub> -eq/m <sup>2</sup> ] est à fixer pour les « émissions incorporées » des nouveaux projets de construction (et rénovation) qui est en cohérence avec les objectifs sectoriels de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) jusqu'en 2030.
	2. Afin de mieux comprendre le défi et l'impact actuels de la construction, la ligne de référence annuelle des « émissions incorporées » et l'écart de performance (différence avec le budget carbone annuel) des nouveaux projets de construction (et rénovation) sont à évaluer sur la base des données existantes et de l'approche « Level(s) ».
	3. Afin de combler l'écart de performance, des voies de décarbonation pour les « émissions incorporées » sont à développer en s'appuyant sur des innovations réglementaires, technologiques et financières.

<b>Descriptif du projet</b>
<p><b>1. Contexte</b></p> <p>Dans le contexte</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>de la proposition de refonte de la directive sur la performance énergétique des bâtiments (DPEB)<sup>1</sup> et</li> <li>des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) (sur la base de la loi modifiée du 15 décembre 2020 relative au climat<sup>2</sup>),</li> </ol> <p>la présente proposition de projet pour une « Feuille de Route Construction Bas Carbone – Luxembourg » est élaborée.</p> <p>Au niveau européen, de multiples efforts sont en cours pour décarboner le secteur du bâtiment. Dans ce contexte, l'article 7 de la proposition de refonte de la DPEB crée l'obligation de calculer les émissions de carbone tout au long de leur cycle de vie pour tous les nouveaux bâtiments d'une surface utile supérieure à 2000 mètres carrés à partir du 1er janvier 2027 et tous les nouveaux bâtiments à partir du 1er janvier 2030. Cela va au-delà de l'accent mis actuellement sur les émissions opérationnelles de GES et fournit un mandat politique pour évaluer les « émissions incorporées » (émissions des matériaux de construction), alors que certains pays européens (comme la France) vont déjà au-delà de ces exigences et ont mis en place des réglementations pour limiter les émissions tout au long du cycle de vie d'un bâtiment.</p> <p>Les objectifs nationaux de réduction des émissions de GES (réduction de 55 % d'ici 2030 par rapport à 2005) ont déjà été transposés par la loi modifiée du 15 décembre 2020 relative au climat qui définit les délimitations des secteurs visés selon les catégories du « Common Reporting Format » (CRF) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>industries de l'énergie et manufacturières, construction</i> (1A1 hors incinération, 1A2, 1B et 2)</li> <li>- <i>transports</i> (1A3 et 1A5)</li> <li>- <i>bâtiments résidentiels et tertiaires</i> (1A4a et 1A4b)</li> <li>- <i>agriculture et sylviculture</i> (1A4c et 3)</li> </ul>

<sup>1</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52021PC0802>

<sup>2</sup> <http://data.legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2020/12/15/a994/jo>

- *traitement des déchets et des eaux usées (1A1a incinération et 5)*

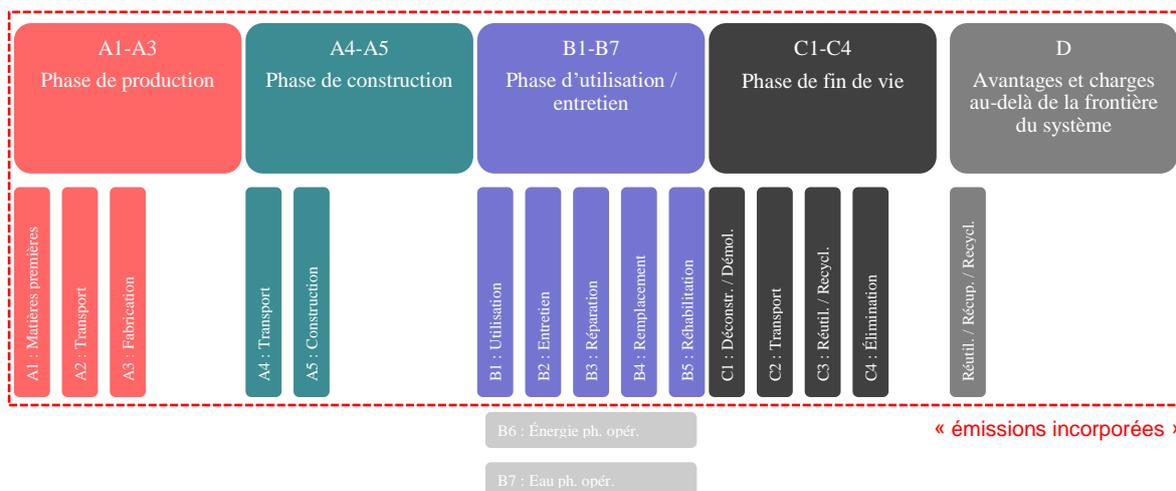
Un Règlement Grand-Ducal<sup>3</sup> fixe les objectifs sectoriels de réduction des émissions de GES jusqu'en 2030 :

Allocation d'émission annuelle en milliers de tonnes équivalent CO <sub>2</sub>	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
industries de l'énergie et manufacturières, construction	455	431	408	384	360	337	313	289	266	242
transports	5 279	5 018	4 757	4 494	4 228	3 986	3 747	3 504	3 271	3 053
bâtiments résidentiels et tertiaires	1 497	1 396	1 295	1 195	1 094	993	893	792	691	590
agriculture et sylviculture	760	752	742	736	731	704	672	645	609	556
traitement des déchets et des eaux usées	189	180	171	163	154	145	137	128	119	111

La construction de bâtiments contribue à l'ensemble de ces secteurs (à des degrés divers). Afin de préparer la transposition de la refonte de la DPEB la présente proposition de projet vise à faire le lien entre les « émissions incorporées » d'un bâtiment et ces objectifs sectoriels. L'un des principaux défis est la différence entre les méthodologies sous-jacentes : les objectifs sectoriels suivent une logique territoriale (« production-based ») tandis que l'empreinte carbone suit une logique qui responsabilise le consommateur (« consumption-based »).

## 2. Champ d'application

La portée du présent projet est limitée aux « émissions incorporées » des nouveaux projets de construction et de rénovation, où les « émissions incorporées » englobent les modules d'information suivants de la norme EN 15978 : A1-A5, B1-B5 et C1-C4.



Ce champ d'application limité est choisi étant donné que les émissions opérationnelles des bâtiments (B6 pour l'énergie et B7 pour l'eau) sont déjà traitées par les certificats de performance énergétique existants et l'importance croissante des « émissions incorporées » pour l'ensemble du cycle de vie du carbone des bâtiments (Röck et al., 2020).

Le module d'information D (qui évalue les avantages et charges au-delà du cycle de vie d'un bâtiment) doit être examiné séparément afin de tenir compte du potentiel d'une économie circulaire et d'une gestion adaptée des déchets à l'avenir.

Bien que l'accent soit mis sur ces émissions du cycle de vie des matériaux, des réductions d'émissions de GES possibles pour chacune des catégories CRF mentionnées ci-dessus (en lien avec des activités de construction au niveau national) devraient aussi être explorées. Plus

<sup>3</sup> <http://data.legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2022/06/22/a328/jo>

précisément, l'objectif est d'éviter de réduire uniquement les émissions territoriales ou uniquement celles du cycle de vie, mais plutôt de définir des mesures politiques qui réussissent à réduire les deux.

### 3. Objectifs

Trois objectifs généraux de cette feuille de route sont définis :

1. Afin de faire le lien entre l'empreinte carbone d'un bâtiment dans le contexte de l'DPEB et les objectifs sectoriels nationaux, un budget carbone annuel en [kgCO<sub>2</sub>-eq/m<sup>2</sup>] est à fixer pour les « émissions incorporées » des nouveaux projets de construction (et rénovation) qui est en cohérence avec les objectifs sectoriels de réduction des émissions de GES jusqu'en 2030.
2. Afin de mieux comprendre le défi et l'impact actuels de la construction, la ligne de référence annuelle des « émissions incorporées » et l'écart de performance (différence avec le budget carbone annuel) des nouveaux projets de construction (et rénovation) sont à évaluer sur la base des données existantes et de l'approche « Level(s) ».
3. Afin de combler l'écart de performance, des voies de décarbonation pour les « émissions incorporées » sont à développer en s'appuyant sur des innovations réglementaires, technologiques et financières.

### 4. Lots de travail

Afin d'atteindre les 3 objectifs du présent projet, plusieurs lots de travail (« Work Package » - WP) sont décrits dans ce qui suit.

#### WP1 – Un budget carbone annuel par m<sup>2</sup>

Un premier défi est l'établissement d'un budget carbone annuel pour les « émissions incorporées ». Un tel budget devrait être fondé sur une approche scientifique, se rapporter aux objectifs sectoriels nationaux et être significatif dans la pratique. Une piste à suivre est le projet « Towards Embodied Carbon Benchmarks for buildings in Europe », établi par Ramboll et l'Université d'Aalborg<sup>4</sup>. Dans ce contexte, Habert et al. (2020) propose une approche pour définir un budget carbone aligné à des objectifs nationaux pour les « émissions incorporées ».

L'objectif du WP1 est de reproduire ou de développer une approche similaire pour le Luxembourg afin de définir des objectifs quantitatifs pour les « émissions incorporées » par type de bâtiment et manière de construction.

#### WP2 – Une base de données d'inventaires de matériaux de construction

Un deuxième défi est le manque de données d'inventaires de matériaux de construction, qui seraient nécessaires pour évaluer les « émissions incorporées ». Des inventaires de matériaux pour des projets récents pourraient être recueillies auprès d'acteurs publics (SNHBM, FdL ou ABP) ou d'acteurs privés (p. ex. promoteurs immobiliers pour le logement). Une autre piste pourrait être d'utiliser initialement des archétypes de bâtiments ou le « registre des certificats de durabilité<sup>5</sup> » existants du système de certification LENOZ.

Un autre défi est que, pour évaluer des valeurs de référence moyennes significatives, le champs d'application des éléments de construction pris en compte dans les inventaires des matériaux devrait être similaire. Le cadre européen « Level(s)<sup>6</sup> » propose un champ d'application et une classification, qui constituent également la base de l'évaluation requise par la DPEB et devraient donc servir de référence.

Dans ce contexte, le « registre informatique des matériaux de construction » tel que prévu par la loi modifiée du 21 mars 2012 relative aux déchets pour des constructions d'envergure (> 3'500 m<sup>3</sup>)<sup>7</sup> est

<sup>4</sup> <https://vbn.aau.dk/en/publications/towards-embodied-carbon-benchmarks-for-buildings-in-europe-summar>

<sup>5</sup> <https://www.legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2016/12/23/n21/jo>

<sup>6</sup> [https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels_en)

<sup>7</sup> <https://www.legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2022/06/09/a267/jo>

un instrument clé et des synergies devront être explorées. Plus particulièrement, les résultats du WP2 devront contribuer aux objectifs visés par un tel registre de matériaux de construction, à savoir la réduction des déchets de construction / déconstruction (y compris les terres d'excavation) et l'implémentation des principes, en vue de la circularité dans la construction, tel que le réemploi et la réutilisation.

L'objectif du WP2 est de construire de manière structurée une base de données des inventaires de matériaux de construction réalisés pour des projets de construction récents au Luxembourg.

### **WP3 – Une base de données de DEP**

Sur la base du WP2, des données environnementales pour les matériaux de construction utilisés au Luxembourg devraient être recueillies. Les bases de données contenant des déclarations environnementales de produits (DEP) conformes à la norme EN 15804+A2 pourraient constituer une source de données pertinente (p. ex. <https://www.indata.network/data/>). Cependant, en raison de l'absence d'un programme DEP au Luxembourg, les données nationales pourraient être rares, rendant nécessaire de compléter les données DEP spécifiques par des données moyennes et génériques pour le Luxembourg. Les études en cours pour réduire l'intensité GES des industries luxembourgeoises et notamment les producteurs de matériaux de construction (collaborations MEA / MECDD / MECO / FEDIL / Haut comité pour l'industrie) pourront fournir des données plus spécifiques le cas échéant.

Bien qu'au départ, l'accent soit mis sur les GES, des données sur d'autres impacts environnementaux devraient être recueillies pour permettre une évaluation plus large à l'avenir (semblable à LENOZ). La refonte du règlement établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction<sup>8</sup> prévoit aussi d'établir un « EU construction products database or system » avec des données DEP, qui pourrait être complémentaire.

L'objectif du WP3 est de construire une base de données avec des informations environnementales sur les matériaux de construction, correspondants aux matériaux recueillis dans le WP2, utilisés prioritairement au Luxembourg.

### **WP4 – Une méthodologie d'ACV**

Afin d'atteindre le deuxième objectif et d'utiliser pertinemment les données générées par le WP2 et le WP3, une méthodologie d'évaluation des « émissions incorporées » doit être définie. La norme EN 15978 doit être respectée comme l'exige la DPEB, tandis que le cadre « Level(s) » fournit les champs d'applications et explications supplémentaires.

L'objectif du WP4 est de définir cette méthodologie d'ACV et d'adapter ou de développer un outil de calcul simple, afin d'évaluer la ligne de référence annuelle des « émissions incorporées » et l'écart de performance (différence avec le budget carbone annuel).

### **WP5 – L'impact des rénovations**

Bien que la DPEB n'exige pas la réalisation d'une ACV pour les rénovations, il est largement reconnu que la rénovation énergétique de bâtiments existants est d'une importance primordiale pour réduire les émissions territoriales GES du Luxembourg, ceci également dans le contexte de la taxonomie de l'UE<sup>9</sup>, ainsi que dans le contexte de la vague de rénovation<sup>10</sup>.

L'objectif du WP5 est de compléter la perspective territoriale par des données sur le cycle de vie des rénovations. Plus précisément, les résultats du WP2-WP4 devraient être utilisés pour appliquer la même méthodologie aux rénovations. Le cadre « Level(s) » devrait également être consulté pour ce lot de travail.

### **WP6 – Voies de décarbonation pour les « émissions incorporées »**

<sup>8</sup> <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/49315?locale=fr>

<sup>9</sup> [https://eur-lex.europa.eu/eli/reg\\_del/2021/2139/oj](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2021/2139/oj)

<sup>10</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en)

Enfin, afin de combler l'écart de performance, des voies de décarbonation pour les « émissions incorporées » sont développées (y compris des formations et des innovations réglementaires, technologiques et financières).

Une première partie de ce lot de travail consiste à compiler un catalogue de formations nécessaires au secteur pour intégrer la perspective du cycle de vie dans la phase de planification des projets de construction. Il importe de définir les publics contenus nécessaires, d'inventorier les formations existantes et d'identifier des lacunes, en étroite collaboration avec les acteurs de la formation initiale et professionnelle.

Une deuxième partie consiste à développer les voies de décarbonation pour les « émissions incorporées » sur la base des premiers résultats et de l'écart de performance. Les voies de décarbonation peuvent inclure des éléments réglementaires (p. ex. un seuil limite maximal à respecter pour les « émissions incorporées » comme il existe déjà en France dans le contexte de la RE2020), des éléments technologiques (p. ex. l'utilisation de matériaux biosourcés pour stocker le carbone biogénique) ou des éléments financières (p. ex. introduire des certificats de crédits carbone négociables pour les bâtiments). Pour cette deuxième partie, il est important d'inclure à la fois la perspective du cycle de vie et la perspective des émissions territoriales mentionnées ci-dessus.

L'objectif de ce lot de travail est de fournir une voie claire vers la décarbonation des bâtiments, en cohérence avec les objectifs nationaux de réduction.

#### **WP7 – Gestion du projet**

La gestion du projet veillera à ce que le temps, les extrants et les changements soient gérés efficacement. Des réunions régulières avec les partenaires seront organisées pour s'assurer que les résultats répondent aux attentes et aux besoins des parties prenantes.

### **5. Partenaires**

Nous allons distinguer 3 catégories de partenaires potentiels du projet : des partenaires scientifiques, des partenaires du secteur et des partenaires publics.

Une coordination et collaboration étroite est prévue avec le Conseil National pour une Construction Durable (CNCD).

#### **Références**

Röck, M.; Ruschi Mendes Saade, M.; Balouktsi, M.; Rasmussen, F.N.; Birgisdóttir, H.; Frischknecht, R.; Habert, G.; Lützkendorf, T.; Passer, A. Embodied GHG emissions of buildings–The hidden challenge for effective climate change mitigation. Appl. Energy 2020, 258, 114107

Habert, G.; Röck, M.; Steininger, K.; Lupisek, A.; Birgisdottir, H.; Desing, H.; Chandrakumar, C.; Pittau, F.; Passer, A.; Rovers, R.; Slavkovic, K.; Hollberg, A.; Hoxha, E.; Jusselme, T.; Nault, E.; Allacker, K.; Lützkendorf, T. Carbon budgets for buildings: harmonising temporal, spatial and sectoral dimensions Build. Cities, 1 (2020), pp. 429-452, 10.5334/bc.47