OAI
ORDRE DES ARCHITECTES ET DES INGÉNIEURS-CONSEILS

CONSEIL NATIONAL POUR LA CONSTRUCTION DURABLE

# Feuille de Route Construction Bas Carbone - Luxembourg

Séminaire S3 – Conception bas carbone

12 novembre 2024

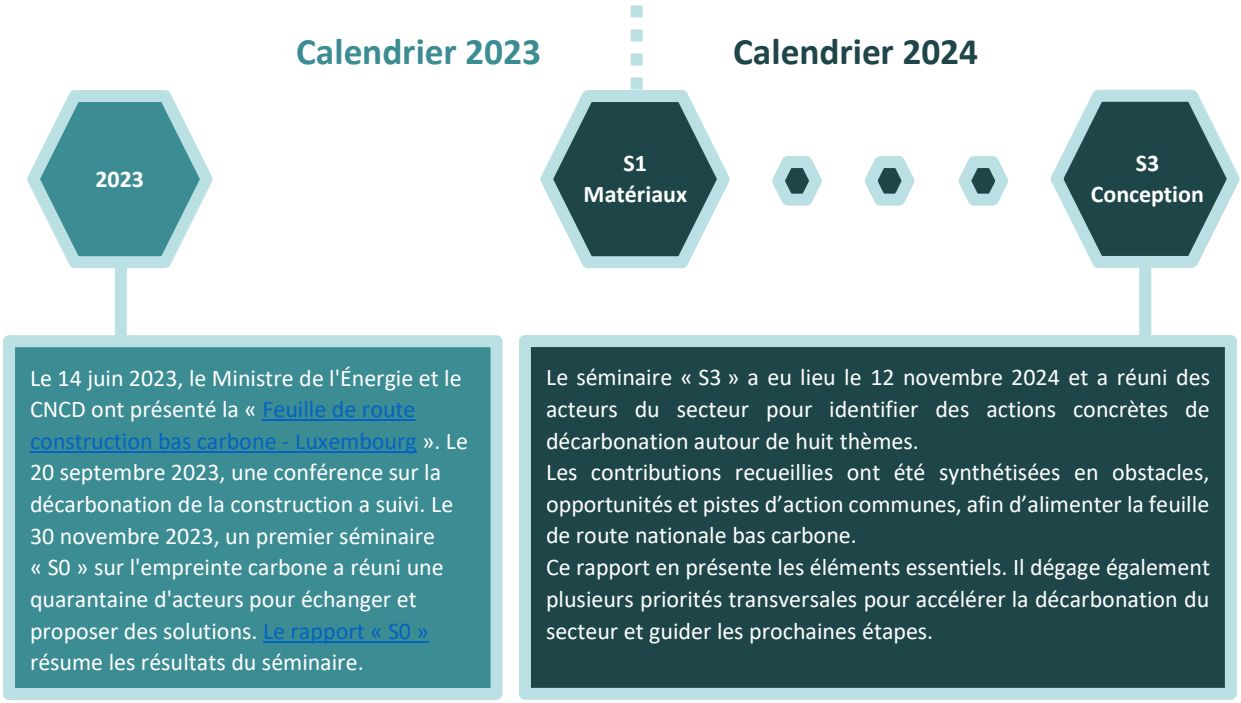
**Rapport**



# 1. Introduction

Le changement climatique, engendré par les gaz à effet de serre (GES) d'origine humaine, persiste avec une augmentation constante des émissions et entraine des conséquences néfastes (par exemple la montée du niveau de la mer, des canicules, fortes précipitations et sécheresses) et des pertes et dommages connexes pour la nature et les populations. Toutes les trajectoires mondiales modélisées qui limitent le réchauffement à 1,5°C impliquent des réductions rapides des émissions de GES[1] afin d'atteindre la neutralité carbone d'ici le milieu du siècle. De par sa contribution à environ 37 % des émissions de GES annuelles mondiales, le secteur de la construction joue un rôle crucial dans les efforts mondiaux de réduction des émissions de GES[2]. En Europe, les bâtiments sont responsables de 36 % des émissions directes et indirectes liées à l'énergie[3]. 5 à 12 % des émissions sont liées à la production de matériaux de construction et aux activités de construction et de rénovation[4].

Historiquement centrée sur les émissions opérationnelles des bâtiments, l'attention se porte désormais sur leurs émissions « incorporées » (liées principalement aux matériaux de construction) qui risquent d'augmenter malgré une efficacité énergétique accrue du bâtiment (ceci en raison des besoins matériels supplémentaires pour construire un bâtiment à haute performance énergétique)[5]. En réponse, la refonte de la directive sur la performance énergétique des bâtiments (DPEB)[6] prévoit l'évaluation obligatoire des émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie des bâtiments, et donc de prendre en compte les émissions opérationnelles et incorporées. Afin de préparer le secteur luxembourgeois de la construction à ces exigences et de promouvoir la décarbonation, le projet de la « Feuille de route construction bas carbone – Luxembourg » a été lancé par le Ministère de l'Économie (MECO), en collaboration avec le Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité (MECB) et le Conseil National pour la Construction Durable (CNCD). Dans ce contexte, une série de séminaires a été initiée pour informer les parties prenantes de l'ensemble de la chaine de valeur et discuter des défis liés à la future législation.




[1] https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/summary-for-policymakers/
[2] https://www.unep.org/resources/report/building-materials-and-climate-constructing-new-future
[3] https://commission.europa.eu/news/focus-energy-efficiency-driver-lower-energy-bills-2022-10-11_en
[4] https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/buildings-and-construction_en
[5] https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114107
[6] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52021PC0802

# 2. Résumé du Séminaire

Le 12 novembre 2024, l'Ordre des Architectes et Ingénieurs-Conseils (OAI) a organisé, en partenariat avec le ministère de l'Économie, le ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité (MECB) et le Conseil National pour la Construction Durable (CNCD), un séminaire dédié à l'élaboration d'une feuille de route pour une construction bas carbone au Luxembourg. Cet événement, quatrième d'une série initiée par le CNCD, avait pour objectif principal de réunir des acteurs du secteur afin de discuter du rôle du « Concepteur » au sens large dans la décarbonation du bâti.

La journée a commencé par une table ronde réunissant huit experts issus de divers domaines, dont des urbanistes, architectes, ingénieurs en génie civil et technique, ainsi que des spécialistes en bilan carbone et économie circulaire. Cette session a permis de dresser un état des lieux précis des émissions de carbone dans le secteur de la construction luxembourgeois, mettant en évidence les défis spécifiques liés à la réduction de ces émissions. Les discussions ont particulièrement souligné la nécessité de distinguer le carbone incorporé, lié aux matériaux et à la construction, du carbone opérationnel, lié à l'exploitation des bâtiments, ce dernier étant déjà mieux encadré par la réglementation actuelle.

La matinée s'est poursuivie avec huit ateliers thématiques interactifs où les participants ont pu échanger sur divers sujets, allant de l'urbanisme bas carbone au bilan écologique des matériaux. Chaque atelier, animé par un expert, a permis de recueillir des retours concrets du terrain, avec pour objectif d'identifier les freins, les opportunités et les leviers d'action prioritaires pour accélérer la transition vers une construction bas carbone. Les ateliers ont suivi un format dynamique avec trois sessions de vingt-cinq minutes chacune, permettant aux participants de tourner entre différents thèmes et d'apporter des réponses structurées à des questions clés.

L'après-midi a été consacrée à une conférence présentant des initiatives exemplaires et des solutions innovantes déjà mises en œuvre. Huit orateurs ont partagé des retours d'expérience concrets, illustrant des projets bas carbones. Cette session, ouverte à l'ensemble des membres de l'OAI, a offert une vision inspirante et pratique de ce que pourrait être l'avenir du secteur.

Les discussions menées tout au long de cette journée ont abouti à des constats fondamentaux, qui sont présentés de manière anecdotique dans la section suivante et détaillés en annexe.



> *L'objectif n'est pas de trouver des solutions parfaites, mais des leviers actionnables rapidement pour réduire l'impact carbone du secteur de manière efficace.*
> **Dave Lefèvre, membre de l'OAI et du CNCD**

# 3. Ateliers de groupe



**Lex FABER**
**Urbanisme** pour un quartier/une ville bas carbone

La transition vers un urbanisme bas carbone se joue dès l'échelle du quartier : **densité**, **mobilité**, **réutilisation de l'existant** et **sobriété programmatique** doivent être pensées ensemble. La densification n'est donc pas une fin en soi, mais un levier à mobiliser de manière ciblée et qualitative, selon le contexte. Cela implique de **favoriser la rénovation** et la **réaffectation du bâti existant**, de **renforcer l'offre en transports en commun** et d'**intégrer les enjeux énergétiques et climatiques** dans la planification. Des outils carbone à l'échelle du quartier, un cadre légal adapté et une gouvernance publique dédiée peuvent accompagner cette évolution.

*L'enjeu est aussi de distinguer clairement les besoins des nouveaux quartiers de ceux du tissu existant.*



**Julien L'HOEST**
Comment mettre en œuvre la décarbonation sur un projet en pratique

Le **carbone incorporé** (matériaux, construction) reste le parent pauvre de la réglementation, contrairement au carbone opérationnel (énergie).

Pour agir, il faut **fixer des objectifs dès la programmation**, **utiliser l'ACV comme boussole** aux jalons clés, et **anticiper les futures normes** pour éviter l'obsolescence des bâtiments.

*Un projet bas carbone ne se mesure pas à sa performance énergétique, mais à son empreinte globale de la conception à la déconstruction.*



**Gilles CHRISTNACH**
La technique est morte, vive la technique

La transition énergétique ne se résume pas à l'**électrification** : il faut **diversifier les sources** (éolien + photovoltaïque > hydro), **optimiser les smart grids** et **privilégier les solutions low-tech** (ventilation naturelle, inertie thermique).

Les bâtiments deviennent des **systèmes vivants**, où la technologie sert la sobriété – et non l'inverse.

*L'innovation technique doit être au service de la réduction des besoins, pas de leur complexification.*



**Samuel MAJERUS**
Less is more. La sobriété dans la programmation

La **sobriété spatiale** est le levier le plus sous-exploité : **mutualiser les espaces**, **limiter les surfaces** (ex. : 30% de gain via une programmation optimisée) et **lier les investissements à l'efficacité d'utilisation** ($m^2$/utilisateur) peuvent réduire drastiquement l'empreinte carbone.

Le défi ? Convaincre les maîtres d'ouvrage que moins de mètres carrés = plus de valeur (économique, sociale, environnementale).

*La programmation n'est pas une étape administrative, mais l'acte fondateur de la décarbonation.*



**Pit KUFFER**
Architecture Bas Carbone

L'architecture bas carbone exige un **changement de paradigme** : **moins construire** (140 m²/logement au Luxembourg vs 104 m² en UE) et **mieux concevoir** (low-tech, réemploi, sobriété spatiale).

Les normes rigides (gabarits, parkings) et le manque de valorisation économique des projets sobres freinent l'innovation.

*La clé ? Intégrer la contrainte carbone dès l'esquisse, comme un paramètre créatif – et non une limitation.*



**Eric HANSEN**
Collaboration entre ingénieurs statiques et architectes

Le **gros œuvre représente 60% des émissions** d'un bâtiment : l'enjeu est donc **double** : **choisir des matériaux bas carbone** (bois, béton recyclé, acier vert) **et optimiser leur usage** (dalles nervurées, portées réduites).

La collaboration précoce entre architectes et ingénieurs est cruciale pour éviter les solutions surdimensionnées.

*L'innovation structurelle ne passe pas par des matériaux miracles, mais par une conception intégrée et sobre.*



**Philippe GENOT**
L'approche Bas Carbone dans le cadre de projets de déconstruction avec réemploi

Le **réemploi** est un levier puissant, mais son déploiement bute sur des **freins logistiques** (stockage, certification) et **culturels** (méfiance envers les matériaux d'occasion).

La loi déchets *"Null Offall"* impose des inventaires de déconstruction, mais son succès dépendra de **filières locales organisées** et d'une **valorisation économique** du réemploi.

*L'économie circulaire n'est pas une option éthique, mais une obligation stratégique pour réduire les coûts et les émissions.*



**Anne STEMPER**
Outils du Futur

L'**ACV (Analyse du Cycle de Vie)** et les **bilans écologiques** (eau, biodiversité, ressources) sont complémentaires, mais leur **intégration systématique** dans les projets reste limitée par un **manque de données locales** et de **compétences internes**.

Le **BIM** peut servir de pont entre ces outils, à condition de former les équipes.

*Mesurer l'impact environnemental ne doit pas être une contrainte administrative, mais un levier de conception.*

# 4. Annexe

Les rapports rédigés par les huit experts thématiques font partie intégrante du présent rapport. Ils reprennent dans une 1ère partie les constats principaux de la table ronde et restituent dans une 2ème partie les discussions et conclusions des huit ateliers :

- FDRCBC_OAI_1_03_Urbanisme_Rapport
- FDRCBC_OAI_2_03_Architecture_Rapport
- FDRCBC_OAI_3_03_Bilan carbone_Rapport
- FDRCBC_OAI_4_03_Statique_Rapport
- FDRCBC_OAI_5_03_Techniques spéciales_Rapport
- FDRCBC_OAI_6_03_Economie circulaire_Rapport
- FDRCBC_OAI_7_03_Programmation_Rapport
- FDRCBC_OAI_8_03_Bilans écologiques_Rapport

Les présentations d'introduction au séminaire du matin ainsi que les présentations de la conférence de l'après-midi complètent les annexes.