



Feuille de route construction bas carbone Luxembourg

Séminaire de suivi S0 - Méthodologie
de l'empreinte carbone

Paul Schosseler, 30/11/2023



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie



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



CONSEIL NATIONAL POUR
LA CONSTRUCTION DURABLE



- 13h30 - Accueil et introduction
 - Introduction à l'importance de la décarbonation dans le secteur de la construction
 - Présentation du sujet spécifique du séminaire
 - Tour de table pour une présentation succincte des participants et de leur intérêt dans le sujet
- 14h00 - Présentation principale
 - Analyse du cycle de vie des bâtiments, Elorri Igos (LIST)
 - Empreinte carbone dans la pratique, Julien L'Hoest (E&E)
 - Cadres réglementaires de l'empreinte carbone des bâtiments, Paul Baustert (MECO)
- 14h45 - Discussion
 - Discussion ouverte animée par « slido » et identification des principaux défis
- 15h15 - Pause



- 15h30 - Sessions de travaux en groupes
 - Répartition des participants en petits groupes pour discuter des principaux défis (Chaque groupe sera guidé par un facilitateur pour orienter les discussions)
- 16h30 - Présentation des résultats des groupes
 - Chaque facilitateur présente les conclusions, idées et points clés de son groupe
- 17h00 - Conclusion du séminaire
 - Résumé des principales conclusions du séminaire
 - Feedback des participants sur le séminaire et recommandations pour la suite



➤ **14 juin 2023:** [Vers un secteur de la construction décarboné: présentation de la "Feuille de route construction bas carbone" - gouvernement.lu // Le gouvernement luxembourgeois](#)

➤ **20 septembre 2023:** Conférence de lancement



➤ **2023 / 2024:** Série de séminaires d'experts autour des thématiques phares de la feuille de route

- Sur invitation en fonction des compétences et expériences
- Formulation de recommandations et élaboration de livrables pour le Luxembourg



#DÉCARBONATION

DU SECTEUR LUXEMBOURGEOIS DE LA CONSTRUCTION

2024 Date: 20 SEPTEMBRE 2023 Organisation: CONSEIL NATIONAL POUR LA CONSTRUCTION DURABLE Logo: L'HERICQUE

INTRODUCTION

Paul SCHOSSELER
Président du C.N.C.D.

Heure de bon bureau + Pas moyen d'être en crise
D'ici 20 ans, l'Europe et les pays de l'OCDE vont subir le changement climatique + déplacement de la zone habitable
Bonnes nouvelles: actions commencent à être prises
Préparez bien le "kick-off" / Annoncez les ambitions + objectifs
Les Portables!

Claude TURMES
Président de l'Europe et de l'Association de la Construction

- ÉNERGIE: Eau, 1° puis gaz, puis solaire
- MATÉRIAUX: Encre, béton, acier, verre
- CHANTIER: Zéro déchet, meilleur qualité

François FAYOT
Président de l'Europe et de l'Association de la Construction

15/10 atteint les objectifs de développement durable

LINEAIRE VS CIRCULAIRE

Regroupements: Finances, Juridique

CONTEXTE SCIENTIFIQUE ET POLITIQUE

Le changement climatique: État des lieux **Dana LANG**
Représentante au Luxembourg auprès du G.I.E.C.

1950 2000 2040
+1.1° +1.5° +2.2° +3.0° +4.0° +5.0° +6.0°
BEST CASE WORS CASE

2 scénarios d'ici 2050
REDUCTION → 2050 → +1.5°
CO2 (Gt/années) → 2070 → +1.2° +1.8°

Philipp MOELEY
Président de la Commission européenne, DG GROW, Construction UE

Contenus politiques européens

107 de l'engagement carbone européen
Prévu: 367 du GES liés à l'énergie

Evolution des solutions:

- PARCOURS DE TRANSITION POUR LE CONSTRUC
- ANALYSE DES GES DES BAT. ET DE LA CONTR.
- ÉTUDE + MESURER APPROCHES CIRCUL.
- DIRECTIVE EUROPEENNE POUR LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES BAT.
- RÈGLEMENT PRODUITS DE CONSTR.
- PROTOCOLE GEST DÉCHETS CONSTR.

Judith BORDERON
Chef de groupe Bâtiment Construction, Interactio, Avenue Edy, Agence de Strasbourg

Règlementation Environnementale 2020

2020 2021 2022 2023 2024

calcul indice carbone sur les CO2 (m² habit) par bâtiment
50 années

Conduire son projet vers carbone

Dialogue avec: Bureaux de conseil, Bureaux d'étude, Bureaux de rénovation

Paul BAUSTERT
Membre de l'Europe et de l'Association de la Transition

Faible de vote construction B.C. - Lux.

Contrats: KUMARAGURU, GELZET, LENZ, OTIAR, GELZET

Analyse du Cycle de Vie

Lots de Bâtiment

- BUDGET CARBONE PROJET
- BRIEF DIMENSIONNEMENT
- METHODE D'A.C.V.
- IMPACT ENVIRONNEMENTAL
- ANALYSE DE SENSIBILITE

Elena IGOS
LEIST (Luxembourg Institute of Science and Technology)

Quels pour l'analyse du cycle de vie des bâtiments

ANALYSE CYCLE DE VIE

Étape A.C.V.

DEFINITION PERIMETRE + INTERPRETATION DES RESULTATS

ANALYSE D'INVENTAIRE + APPROCHE HOLISTIQUE

EVALUATION D'IMPACT

PERSPECTIVES DU SECTEUR

Quelle leçon pour la décarbonation des matériaux de construction?

Fridoline LIEGEOIS (Infrastructures Construction)
Olivier VASSART (Architecture/Urbanisme)
Eric KLUCKERS (Construction S.A.)
Christian RECH (Construction)
Paul NATHAN (Fiches S.A.R.L.)
Carole DEPESSE (Construction)

APPROCHE de la décarbonation!
PRIORITES dans une stratégie!
DIFFICULTES rencontrées?

SOUTIEN FINANCIER POUR INVESTIR DANS LA DÉCARBONATION!

Le rôle des entreprises de construction

Christophe THIRY
Conseil pour le Développement Économique de la Construction

Bruno RENDERS
Conseil pour le Développement Économique de la Construction

GREEN DEAL
2023 CLIMATE TARGETS

PROJETS & MARCHÉS ENTREPRISES

ANALYSE

Stratégie: ROP (RESEARCH, OPERATIONS, PROGRAMME, NEW)

Décarbonation des parcs de bâtiments existants: des formations et outils pour des artisans

Patrick KOEHNEN
Fédération des Artisans

Gilles REDING
Chambre des Métriers

Stratégie des centres de compétences et de l'IF.S.B.

Objectifs:

- Bâtiments existants + Promotion de la TRANSITION RENOUVELABLE
- Préparer l'ÉCONOMIE DES BÂTIMENTS
- Plan de formation

Plan de formation P.A.C.S.

Julien L'HOEST
Énergie et Environnement / OMI

Empreinte carbone des bâtiments au Luxembourg: État des lieux et perspectives

2010 2015 2020 2025 2030

CO2/M²/ANNEE CO2/ÉNERGIE

ANALYSE BÂTIMENT EXISTANT

Prévisions carbone

Formes géométriques

Conclusion: 300 EMP, 4200 CO2/ANNEE

Romain POULLES
Bryogroup / LuxReal

La connaissance commerciale et les critères E.S.G.: Quels impacts sur le marché immobilier?

La TAXONOMIE environnementale

Comment se former?

ÉCOLOGIQUE + ENGAGEMENT + REPUTATIONNEL

Engager et obtenir:

OBJECTIFS

Réglementaire: DIRECTIVE

DATA

Méthodes: Transparence

Business: Opportunités de médiation

MODELE OPERATIONNEL



- Feuille de route construction bas carbone Luxembourg
 - Projet 1 - Un budget carbone annuel par m²
 - Projet 2 - Une base de données d'inventaires de matériaux de construction
 - Projet 3 - Une base de données de déclarations environnementales de produits (DEP)
 - Projet 4 - Une méthodologie d'Analyse du Cycle de Vie (ACV)
 - Projet 5 - L'impact des rénovations
 - Projet 6 - Voies de décarbonation pour les « émissions incorporées »
 - (Projet 7 – Gestion du projet)



- Sujets des séminaires de suivi
- **S0 - Méthodologie de l’empreinte carbone et de l’Analyse de Cycle de Vie (ACV)**
 - S1 - Empreinte carbone des matériaux de construction
 - S2 - Empreinte carbone des activités de construction
 - S3 - Solutions de conception et de construction / rénovation bas carbone
 - S4 - Empreinte carbone phase utilisation
 - S5 - Modèles de gestion financiers empreinte carbone
 - S6 - Mitigation /adaptation changement climatique, la construction comme puit de carbone



- 13h30 - Accueil et introduction
 - Introduction à l'importance de la décarbonation dans le secteur de la construction
 - Présentation du sujet spécifique du séminaire
 - Tour de table pour une présentation succincte des participants et de leur intérêt dans le sujet
- 14h00 - Présentation principale
 - Analyse du cycle de vie des bâtiments, Elorri Igos (LIST)
 - Empreinte carbone dans la pratique, Julien L'Hoest (E&E)
 - Cadres réglementaires de l'empreinte carbone des bâtiments, Paul Baustert (MECO)
- 14h45 - Discussion
 - Discussion ouverte animée par « slido » et identification des principaux défis
- 15h15 - Pause

ANALYSE DU CYCLE DE VIE DES BÂTIMENTS – DÉFINITIONS ET CONTEXTE NORMATIF

Workshop Construction Durable

Elorri Igos

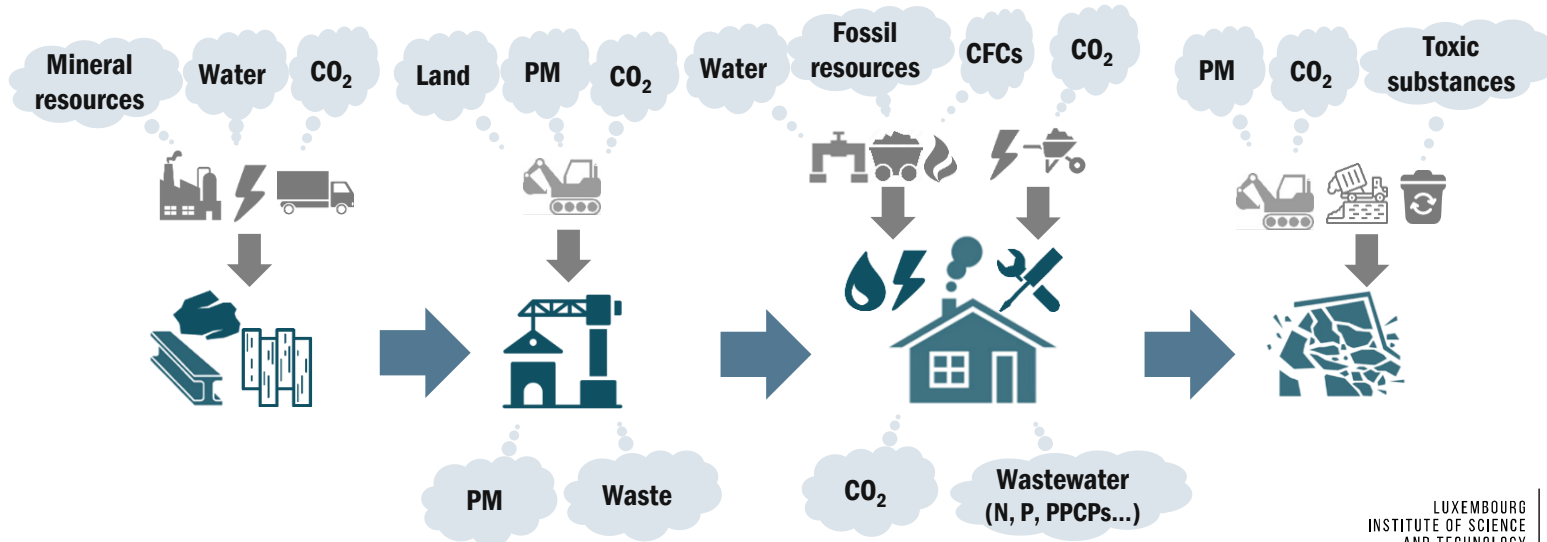
Chercheuse en évaluation d'impacts environnementaux

30 Novembre 2023, Luxembourg

INTRODUCTION À L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV)

L'**ACV** est une méthodologie **standardisée** (ISO 14040/44) pour évaluer les potentiels impacts environnementaux d'un produit, procédé ou service tout au long de son cycle de vie

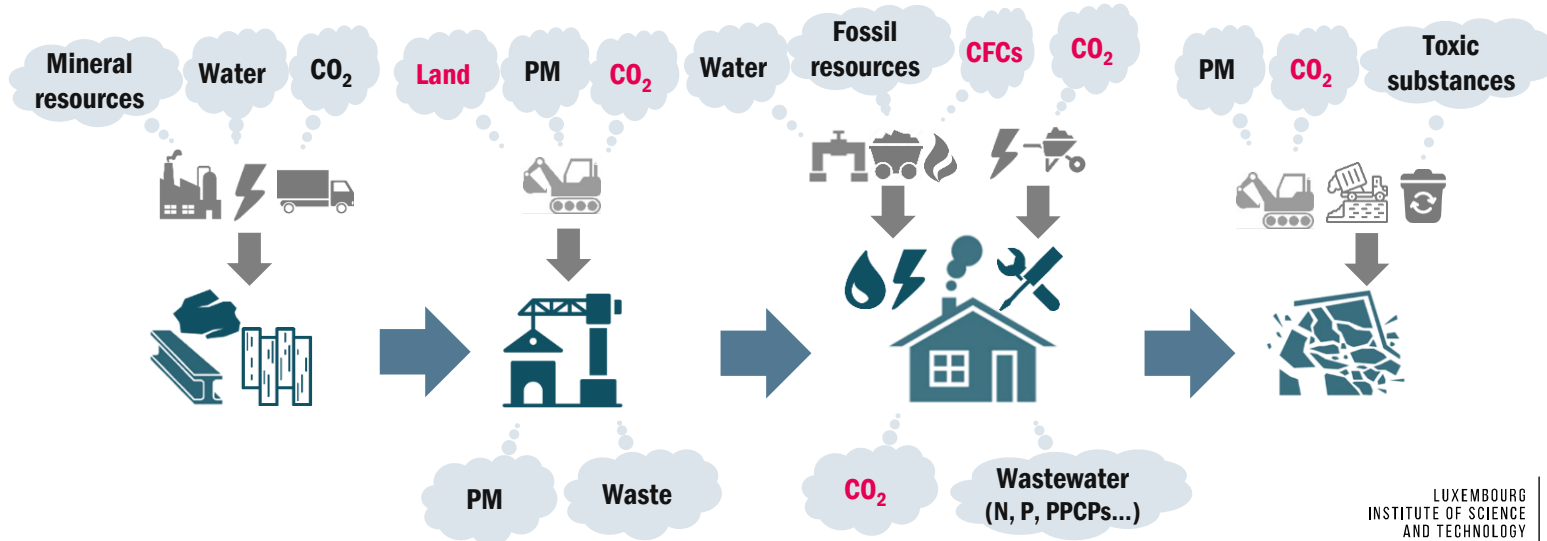
- Approche **holistique** qui permet d'identifier les éventuels transferts d'impacts d'une phase à une autre, ou d'un type d'impact à un autre.



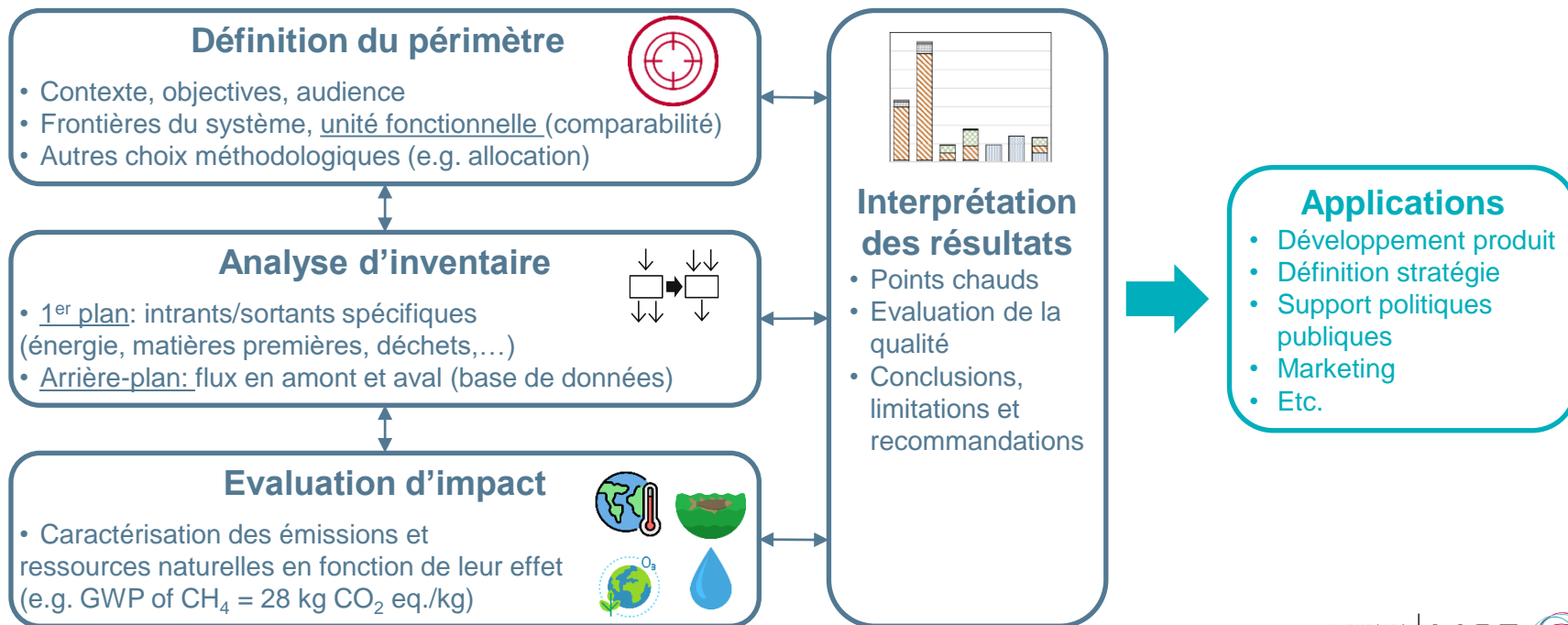
INTRODUCTION À L'EMPREINTE CARBONE

L'**empreinte carbone** constitue un type d'impact analysé en ACV (ISO 14067), focalisé sur les effets sur le **changement climatique**, pouvant provenir de:

- **Emissions de gaz à effet de serre (GES) fossiles:** CO₂, CH₄, N₂O, CFC, HFC...
- **Emissions de GES biogéniques:** CO₂ et CH₄ d'origine biosourcée
- **Changement de stock de carbone du sol:** (changements d')occupation des sols (p.ex. déforestation)



ETAPES POUR RÉALISER UNE ACV OU UNE EMPREINTE CARBONE



APPLICATION DE L'ACV POUR LES BÂTIMENTS

Contexte normatif

Standards généraux

ISO 14040/44: Méthodologie ACV

Indicateurs spécifiques

- ISO 14067 Empreinte carbone
- ISO 14046: Empreinte eau

Communication des résultats

ISO 14025: Déclarations environnementales de produits (DEP)

Règles par type de produits (PCR)

- EN 15804: DEP pour produits de construction
- PCR par sous-catégorie selon programme DEP*

Règles pour bâtiments

EN 15978: ACV de bâtiments (utilisant DEPs)

*Exemples de programmes DEP

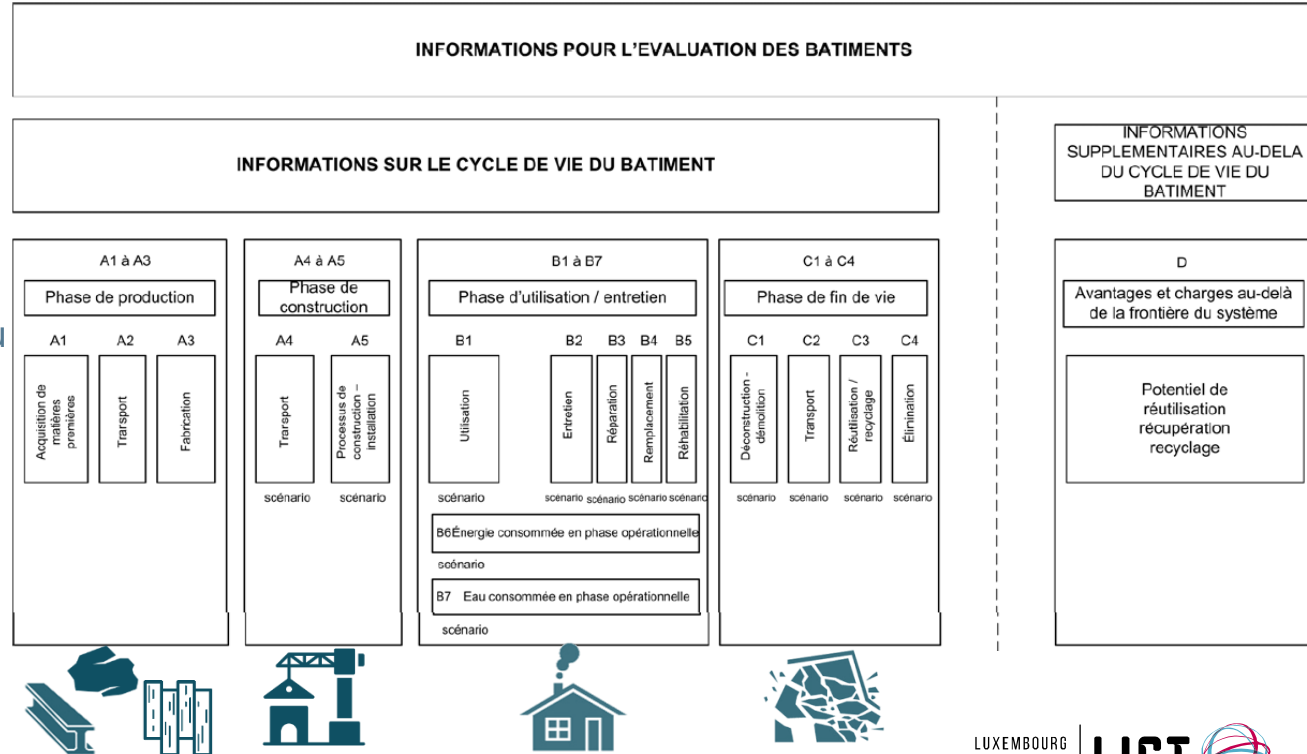


APPLICATION DE L'ACV À UN BÂTIMENT

Définition du périmètre

Frontières du système

- Nomenclature modulaire utilisée pour les DEPs et pour l'ACV de bâtiments (EN15804, EN15978)
- Si exclusion de composants, processus ou flux → justification et transparence requises



APPLICATION DE L'ACV À UN BÂTIMENT

Définition du périmètre

Unité fonctionnelle

Caractéristiques et fonctionnalités du bâtiment afin de pouvoir comparer des bâtiments équivalents

- Type de bâtiments (p.ex. bureaux, usines, résidentiel)
- Exigences techniques et fonctionnelles pertinentes (p.ex. exigences réglementaires)
- Caractéristiques physiques (p.ex. surface ou masse par m²)
- Durée de vie requise
- Représentativité géographique (conditions climatiques si pertinent)

Les impacts environnementaux sont calculés pour le bâtiment sur une **période de référence** (p.ex. 1 an, 50 ans), qui peut être égale ou différente de la durée de vie requise

→ Le choix de la période de référence influence les impacts de l'utilisation (module B) seulement

APPLICATION DE L'ACV À UN BÂTIMENT

Modélisation de l'inventaire du cycle de vie

Données clés pour modéliser un bâtiment:

- Masse, composition et transport des composants du bâtiment
- Utilisation des machines, déchets (quantité + type de traitement) pour la construction et déconstruction
- Consommation d'énergie et d'eau pendant utilisation
- Entretien, réparation, remplacement des composants pendant la durée de vie

Pour EN 15978, la principale source de données doit être les **DEPs des composants**

→ Détails de la modélisation des scénarios et adaptations potentielles des DEPs à fournir

$$Impact_{phase\ i} = \sum_j Masse_{matériau\ j} \times Impact_{matériau\ j,phase\ i}$$

Sources

- Description du bâtiment
- Scénarios élaborés à partir des DEP
- Hypothèses de l'évaluateur

Sources

- DEP
- Bases de données génériques
- Littérature...

APPLICATION DE L'ACV À UN BÂTIMENT

Evaluation des impacts

EN 15804 et EN 15978 spécifient une liste d'indicateurs obligatoires à déclarer

- 19 indicateurs d'impacts environnementaux (dont 13 « core »)
- 10 indicateurs d'utilisation de ressources
- 3 indicateurs de génération de déchets
- 4 indicateurs de flux sortants

$$GWP_{total} = GWP_{fossil} + GWP_{biogenic} + GWP_{land}$$

$GWP_{biogenic}$ doit être a priori équilibré sur l'ensemble du cycle de vie, c.-à-d.:

$$GWP_{bio,A1-A3} \approx -(GWP_{bio,A4-A5} + GWP_{bio,B} + GWP_{bio,C})$$

Attention aux produits biosourcés et bien prendre en compte l'ensemble du cycle de vie

Core Indicator	Unit
Global warming potential - total	[kg CO ₂ -Eq.]
Global warming potential - fossil fuels	[kg CO ₂ -Eq.]
Global warming potential - biogenic	[kg CO ₂ -Eq.]
GWP from land use and land use change	[kg CO ₂ -Eq.]
Depletion potential of the stratospheric ozone layer	[kg CFC11-Eq.]
Acidification potential, accumulated exceedance	[mol H ⁺ -Eq.]
Eutrophication, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment	[kg PO ₄ -Eq.]
Eutrophication, fraction of nutrients reaching marine end compartment	[kg N-Eq.]
Eutrophication, accumulated exceedance	[mol N-Eq.]
Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants	[kg NMVOC-Eq.]
Abiotic depletion potential for non-fossil resources	[kg Sb-Eq.]
Abiotic depletion potential for fossil resources	[MJ]
Water (user) deprivation potential, deprivation-weighted water consumption (WDP)	[m ³ world-Eq deprived]



MESSAGES CLÉS

- **L'ACV et l'empreinte carbone** (ACV focalisée sur l'impact sur le changement climatique) sont des **outils de mesure standardisés et holistiques** permettant de soutenir des décisions
- Le **contexte normatif** pour le secteur de la construction (EN 15804, EN 15978, PCRs...) permet d'**harmoniser la communication** des résultats ACV du secteur
- Malgré cela, les choix de l'analyste, la qualité des données ou les règles PCR différentes entre programmes peuvent **limiter la comparabilité** des ACVs
- Il est important de rapporter de façon **transparente** les choix de modélisation et les résultats (ce qui peut contribuer à l'enrichissement des bases de données)

thank you

contact information

For more info, please
contact us at

elorri.igos@list.lu

+352 275 888 - 1



**ENERGIE ET
ENVIRONNEMENT**

INGENIEURS CONSEILS

30/11/2023

Empreinte carbone des bâtiments

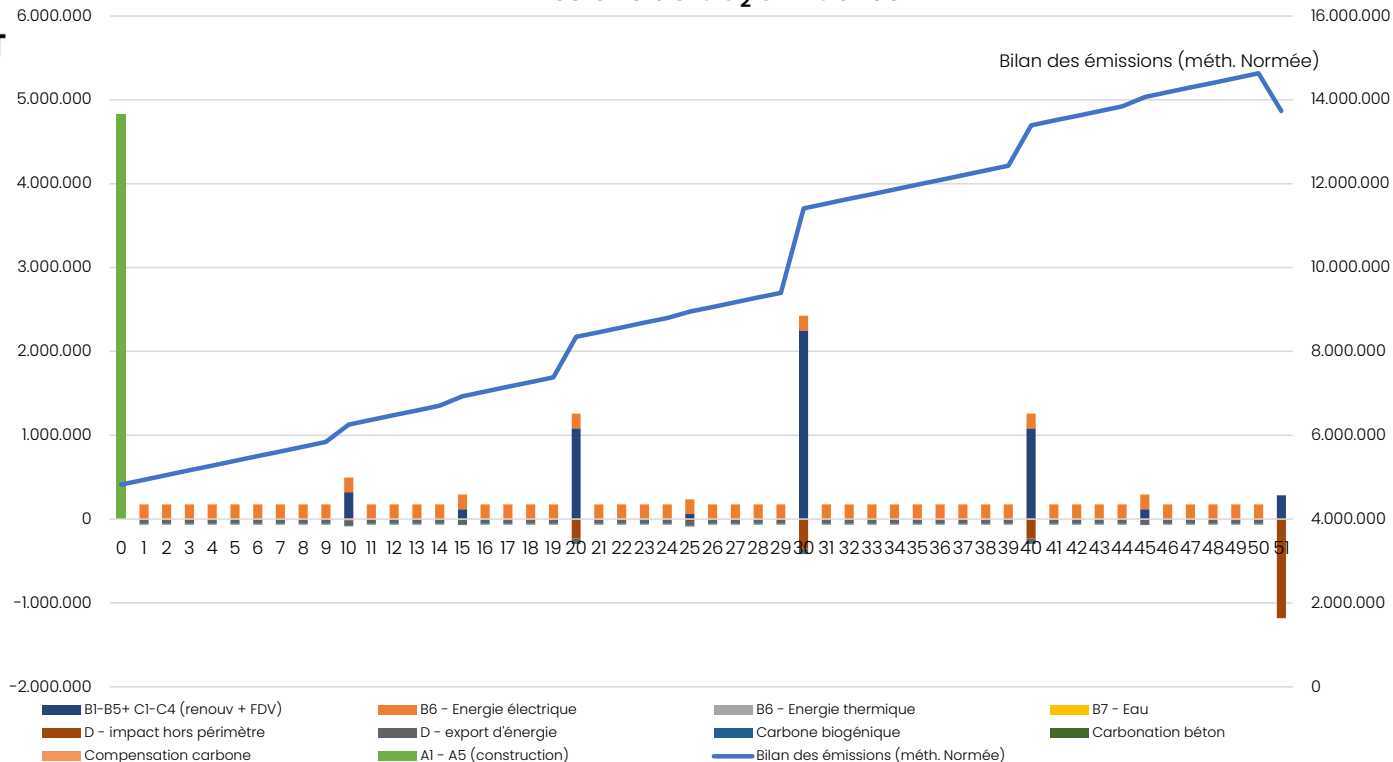
Méthodologie de calcul et sources de données

SOMMAIRE

1. L'empreinte carbone d'un bâtiment sur le cycle de vie
2. Méthodologie de calcul et sources de données
3. Scénarios de décarbonation
4. Evaluer la performance du bâtiment sur son cycle de vie

Emissions sur le cycle de vie

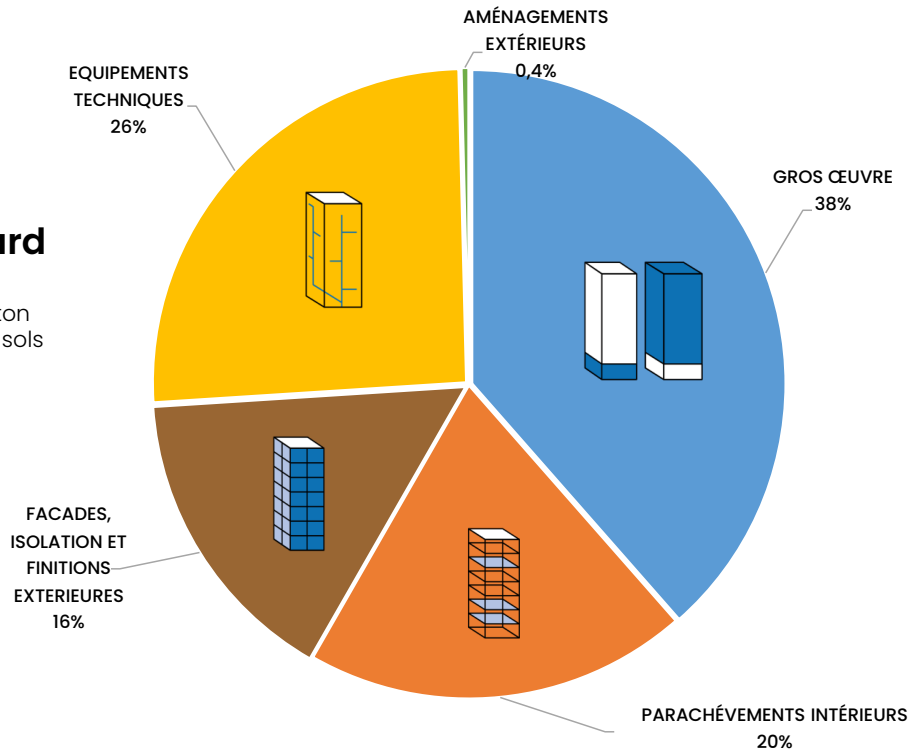
Emissions de CO₂ annuelles



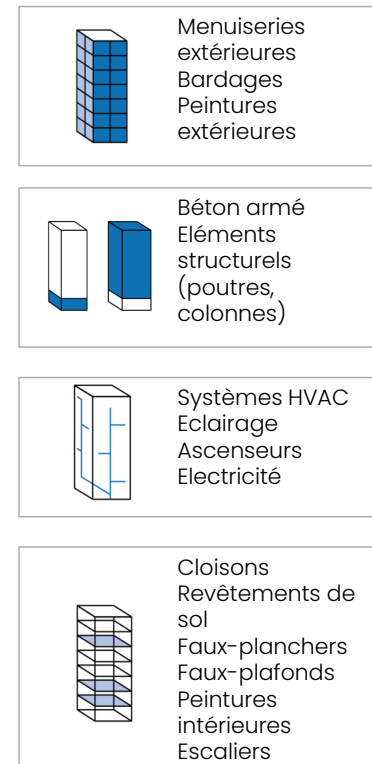
Source : Energie et Environnement S.A.

Analyse d'un bâtiment standard

Bâtiment de bureaux en béton avec deux niveaux de sous-sols

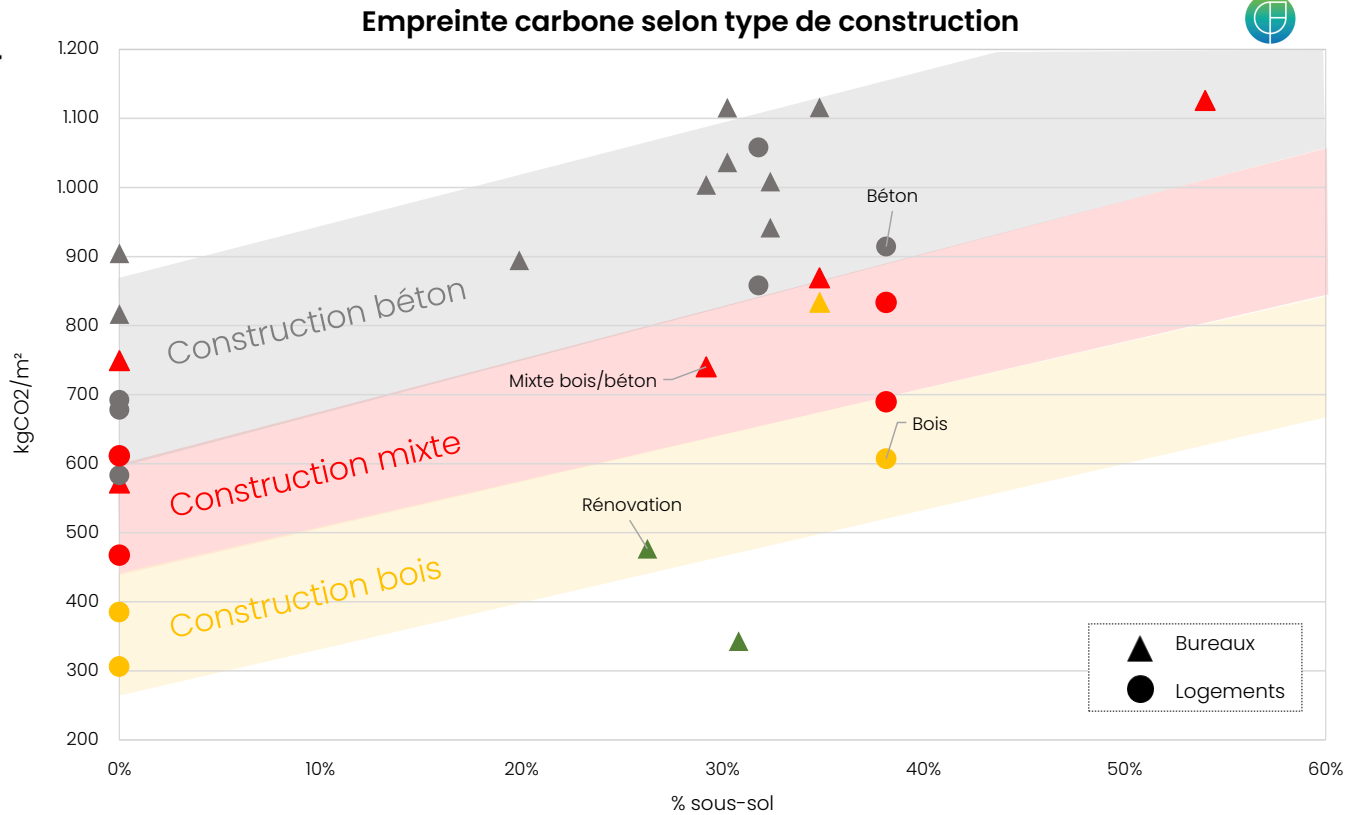


Source : Energie et Environnement S.A.





Résultats



Source : Energie et Environnement S.A.

SOMMAIRE

1. L’empreinte carbone d’un bâtiment sur le cycle de vie
2. **Méthodologie de calcul et sources de données**
3. Scénarios de décarbonation
4. Evaluer la performance du bâtiment sur son cycle de vie



Méthodologie – précision de l'évaluation

Le calcul des émissions sur le cycle de vie repose sur différents paramètres :

Périmètre de l'évaluation :

- Périmètre physique de l'évaluation (composants du bâtiment)
- Périmètre temporel – étapes de cycle de vie

Données d'entrée :

- Quantités
- Données d'impact environnemental des produits

Scénarios

- Hypothèses sur le cycle de vie

Ces paramètres déterminent la **précision du résultat** de l'évaluation, ou **le degré de confiance** dans ce résultat.

Méthodologie – précision de l'évaluation



La question du degré de confiance dans le résultat est à mettre en balance avec :

Le contexte de l'évaluation

Dans quel cadre l'évaluation est-elle réalisée ?
Calcul réglementaire en planification, bilan carbone de l'entreprise.

L'objectif de l'évaluation

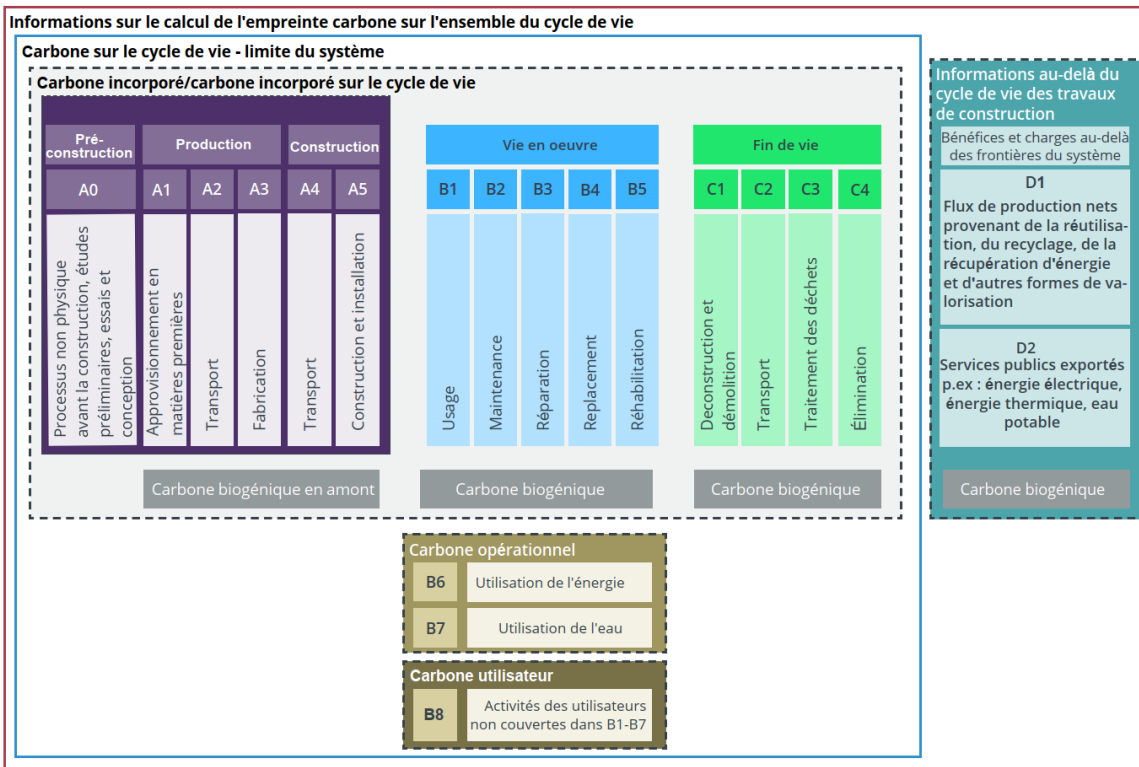
A quoi sert l'évaluation ? Justification d'un seuil, réduction de l'impact.

La complexité / le temps nécessaire

Détermine le nombre d'experts en mesure de réaliser l'évaluation, peut être un facteur limitant. Réfléchir aux apports coût/bénéfice.

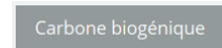
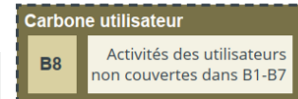
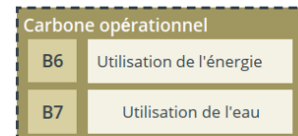
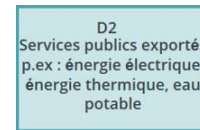
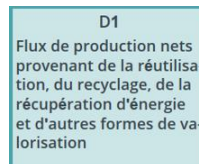
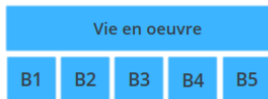
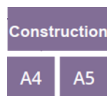
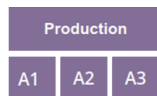


Modules du cycle de vie





Modules du cycle de vie Données et scénarios



APS/APD	Données génériques Métré estimatif	Scénarios : - Distances - Energie - Taux de chutes	Scénarios : - Durée de vie produits/bâtiment - Maintenance / nettoyage - Rénovation intermédiaire ? - Transport / fin de vie - Produits de remplacement - Décarbonation	Scénarios : - Chantier - Transport - Type de fin de vie - Impact de la fin de vie	Scénarios : - Taux de recyclage - Taux de réemploi - Impact recyclage - Valorisation énergétique	Scénarios : - Impact du stockage de carbone biogénique sur le réchauffement climatique	Scénarios : - Usage du bâtiment - Affectations - Taux d'occupation - Horaires d'exploitation - Méthodologie de calcul - Mix électrique futur - Rénovation énergétique ?
DAO	Données prod. équ. Métrés bordereaux						
As Built	Données spécifiques (ou équivalentes, ou génériques suivant dispo.) Métré As built	Relevés transports/ énergie / déchet du chantier Facteurs de conversion	Au cours de la vie du bâtiment, jusqu'à la fin de vie, les scénarios pourront être progressivement remplacés par des données réelles. Le calcul de l'impact reposera cependant toujours en partie sur des hypothèses de calcul (facteurs de conversion, impact recyclage, impact biogénique, etc.)				
Exploitation							

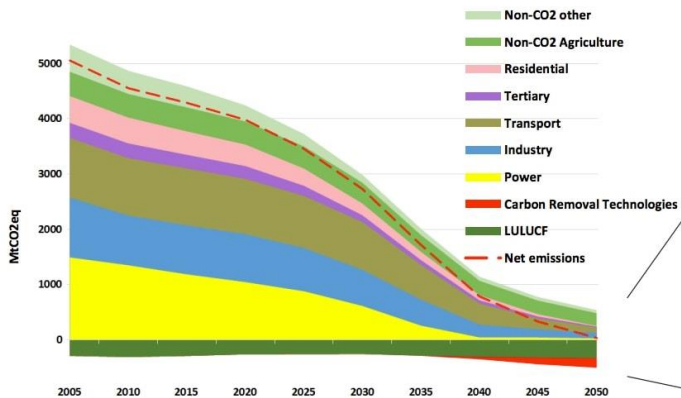
Source : Energie et Environnement S.A.

SOMMAIRE

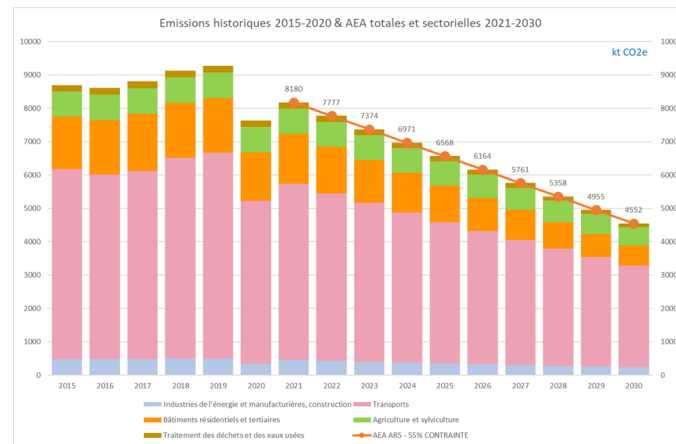
1. L’empreinte carbone d’un bâtiment sur le cycle de vie
2. Méthodologie de calcul et sources de données
- 3. Scénarios de décarbonation**
4. Evaluer la performance du bâtiment sur son cycle de vie

ACV dynamique
ACV normée

Plan de décarbonation européen
Objectif neutralité en 2050



Objectifs climatiques sectoriels Luxembourg
-50 % d'émissions en 2030





ACV dynamique ACV normée

Méthode statique (méthode normée)

Les émissions résultant de la fabrication et du transport du matériau renouvelé qui auront lieu dans le futur, par exemple l'année 40 après la construction du bâtiment (en 2065 pour un bâtiment construit en 2025) sont considérées de façon identique aux émissions ayant lieu lors de la construction.

Les trajectoires de décarbonation ne sont pas considérées.

LEVEL(S), EN 15978

Méthode dynamique

Les trajectoires de décarbonation des différents secteurs (énergie, transports, fabrication des matériaux) sont considérées sous la forme d'un facteur de correction de l'empreinte carbone actuel du matériau.

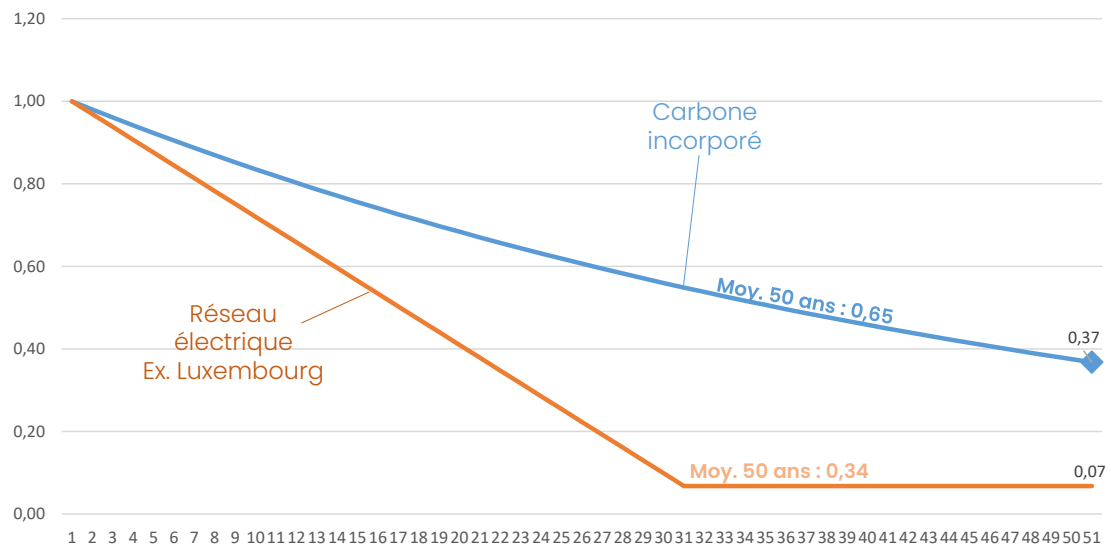
Les émissions résultant de la fabrication et du transport du matériau renouvelé qui auront lieu dans le futur sont corrigées par rapport aux émissions ayant lieu lors de la construction.

RE2020, RICS, Carbon Footprint New Construction, LEVEL(S) (réseau électrique), Futurbuilt

ACV dynamique
ACV normée

Transcription des scénarios de décarbonation dans la méthodologie de calcul

Facteur de correction pour l'évolution technologique

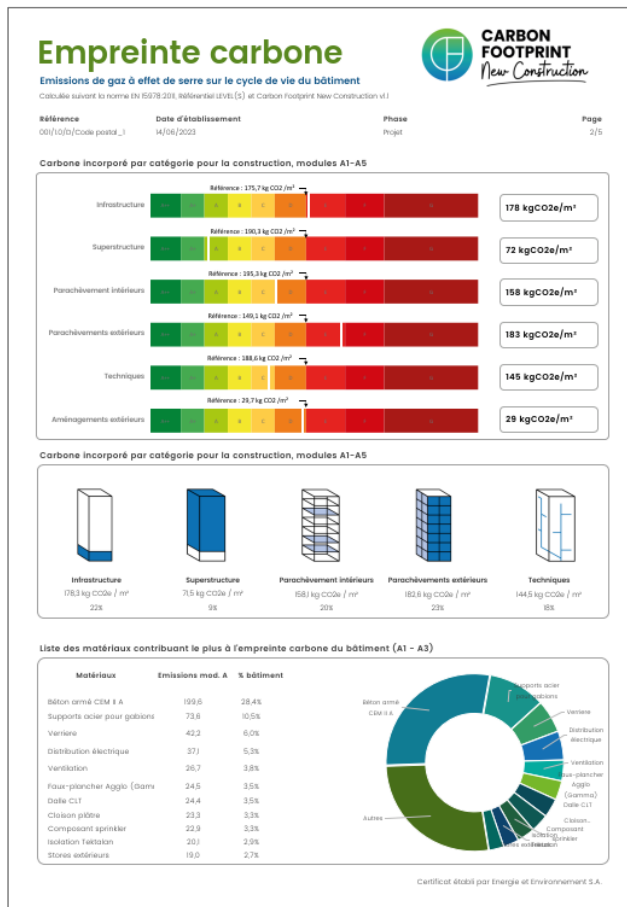
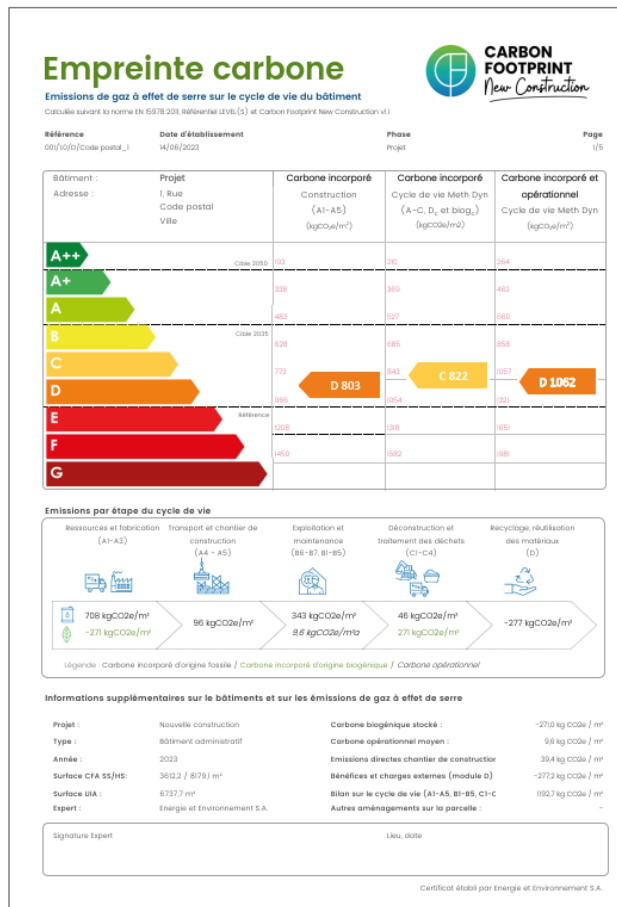


Source : Energie et Environnement S.A.

SOMMAIRE

1. L’empreinte carbone d’un bâtiment sur le cycle de vie
2. Méthodologie de calcul et sources de données
3. Scénarios de décarbonation
4. **Evaluer la performance du bâtiment sur son cycle de vie**

Evaluer la performance L'étiquette carbone



Source : Energie et Environnement S.A.



Conclusion

1. La qualité et la précision des données d'entrée sont des facteurs fondamentaux déterminant la confiance dans les résultats de l'évaluation. Différentes sources de données et différents outils existent.
2. L'évaluation de la performance du bâtiment sur son cycle de vie passe par
 - L'établissement d'un cadre de calcul dont l'objet est principalement de fixer les scénarios à utiliser pour le calcul
 - La détermination d'une « baseline » pour l'empreinte carbone de référence en accord avec le cadre défini

Le cadre de calcul doit tenir compte du contexte et de l'objectif de l'évaluation afin d'optimiser le rapport coût bénéfice : la complexité vis-à-vis de la précision du résultat.

15, rue d'Epernay L-1490 Luxembourg T. +352 22 46 23

enerenvi.lu

Julien L'HOEST
julien.lhoest@enerenvi.lu

Daphné PIONA
daphne.piona@enerenvi.lu



Aperçu des cadres juridiques sur l'empreinte carbone des bâtiments

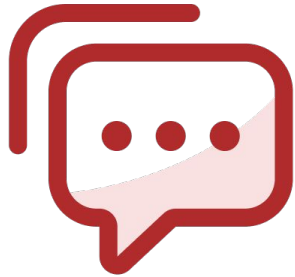
Paul Baustert



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie



slido



Audience Q&A Session

- ① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to show live Q&A while presenting.



**1. Niveau
européen**



**2. Niveau
luxembourgeois**



**3. Autres
états membres**



**4. Valeurs de
référence**



1. Niveau européen



DEE

Directive (UE) 2023/1791
relative à l'Efficacité
Énergétique



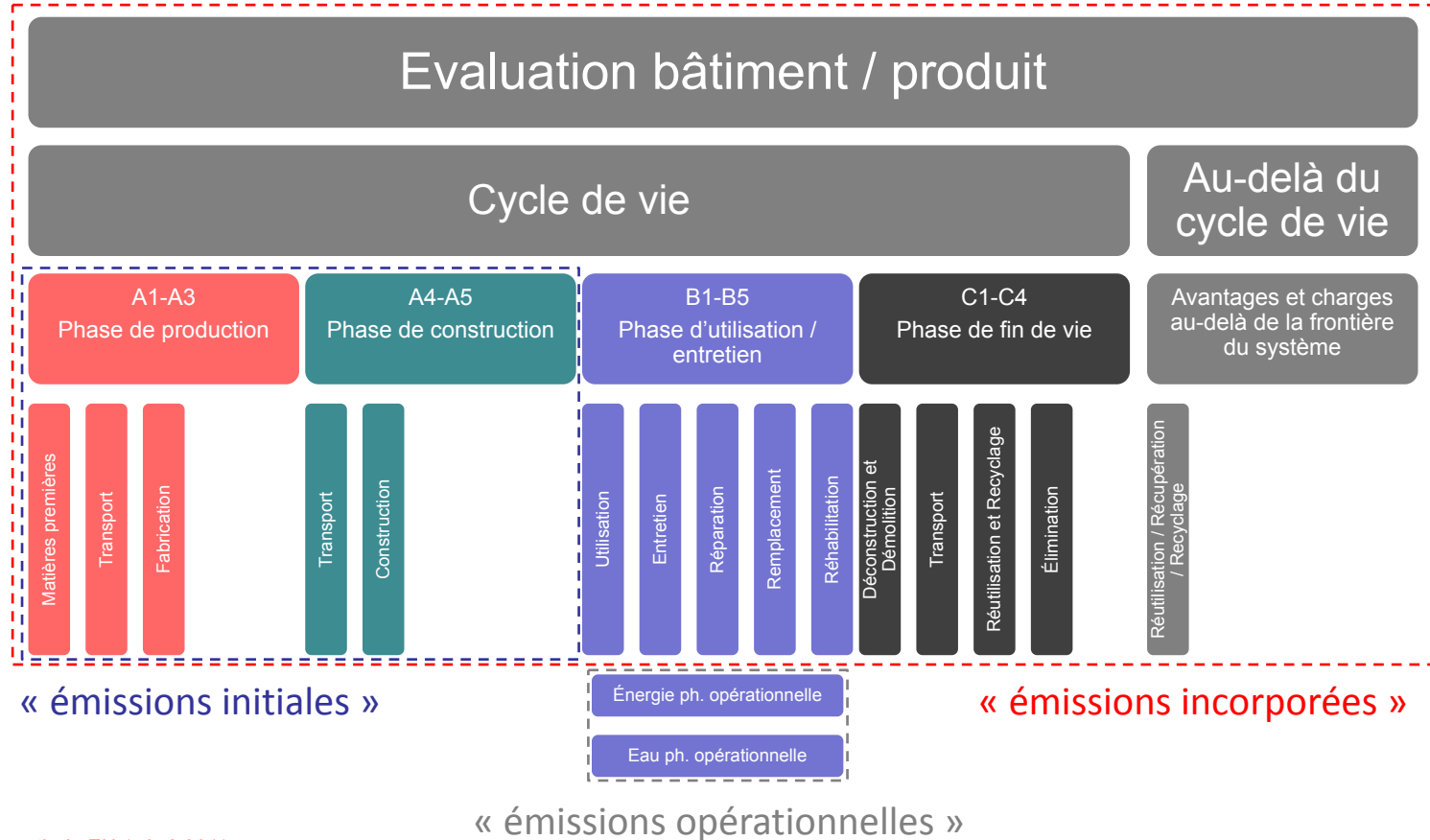
La taxonomie

Règlement (UE)
2020/852
Règlement délégué (UE)
2021/2139



DPEB

Directive sur la
Performance Énergétique
des Bâtiments
(proposition de refonte)





2. Niveau luxembourgeois



« Klimaschutzgesetz »

Loi modifiée du 15 décembre 2020 **relative au climat**

Règlement grand-ducal du 22 juin 2022 déterminant les allocations d'émissions [...]



« LENOZ »

Loi du 23 décembre 2016 portant introduction d'une certification de la **durabilité des logements** [...]

Règlement grand-ducal modifié du 23 décembre 2016 relatif à la **certification de la durabilité des logements.**



« Offallgesetz »

Loi modifiée du 21 mars 2012 relative aux **déchets**
Avant-projet de règlement grand-ducal



Loi modifiée du 5 août 1993 concernant l'utilisation rationnelle de l'Energie.

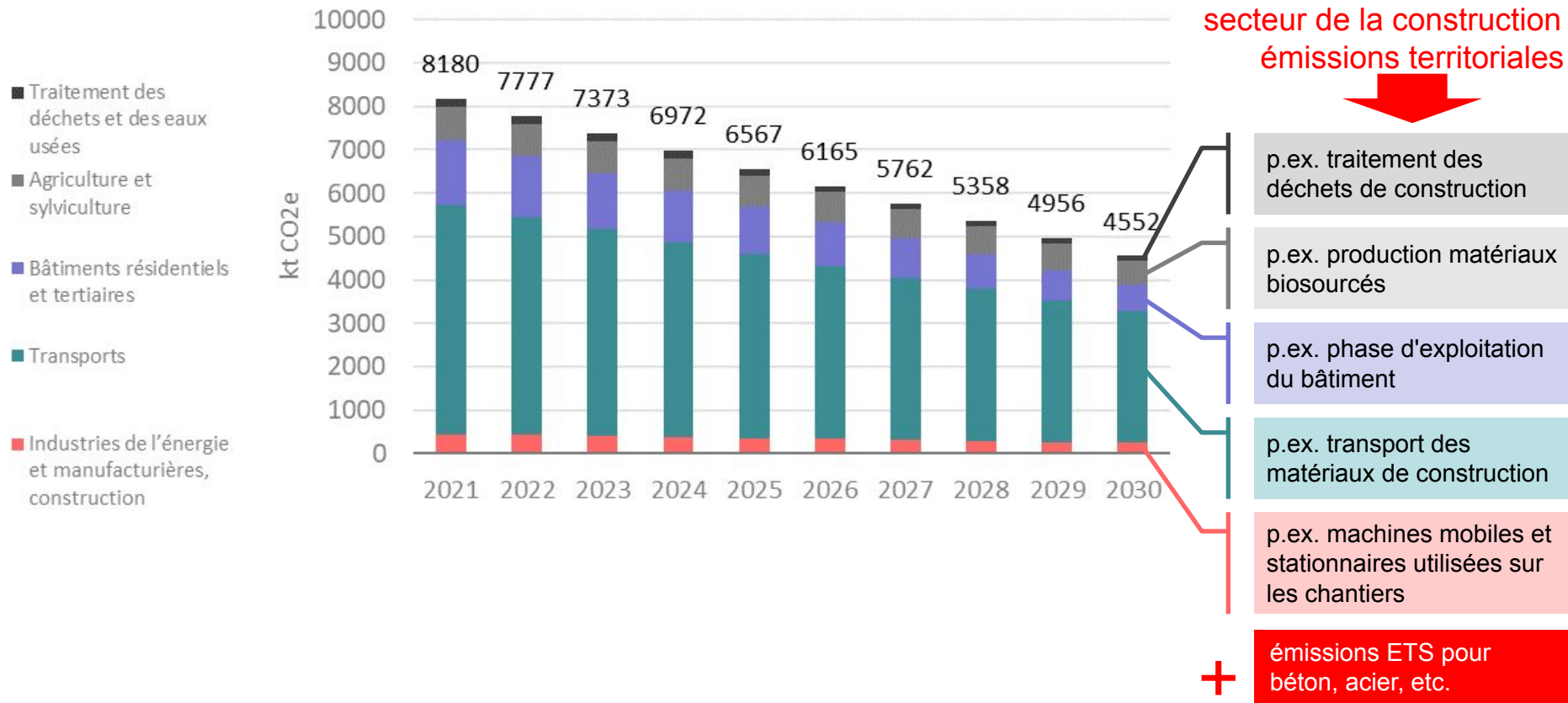
Règlement grand-ducal modifié du 9 juin 2021 concernant la **performance énergétique des bâtiments**

Champ d'application - territoriale



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Contributions partielles du secteur de la construction aux émissions territoriales





3. Autres états membres

Cadres réglementaires



Dans la région d'étude : Europe Nord-Ouest



- **Obligation pour certains bâtiments publics**



- **Obligation pour bâtiments d'habitation, d'enseignement et bureaux**
- **Seuil limite maximal à respecter**



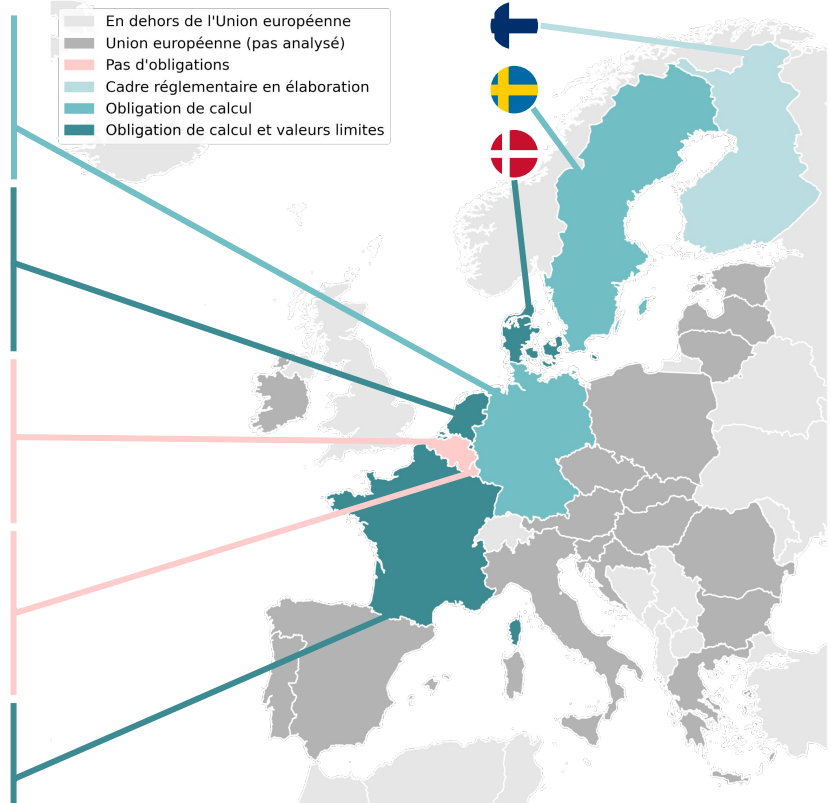
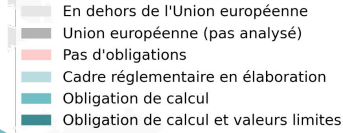
- **Pas de réglementations, Certification volontaire**



- **Système de certification volontaire pour logements**



- **Obligation pour bâtiments d'habitation et bureaux**
- **Seuil limite maximal à respecter**

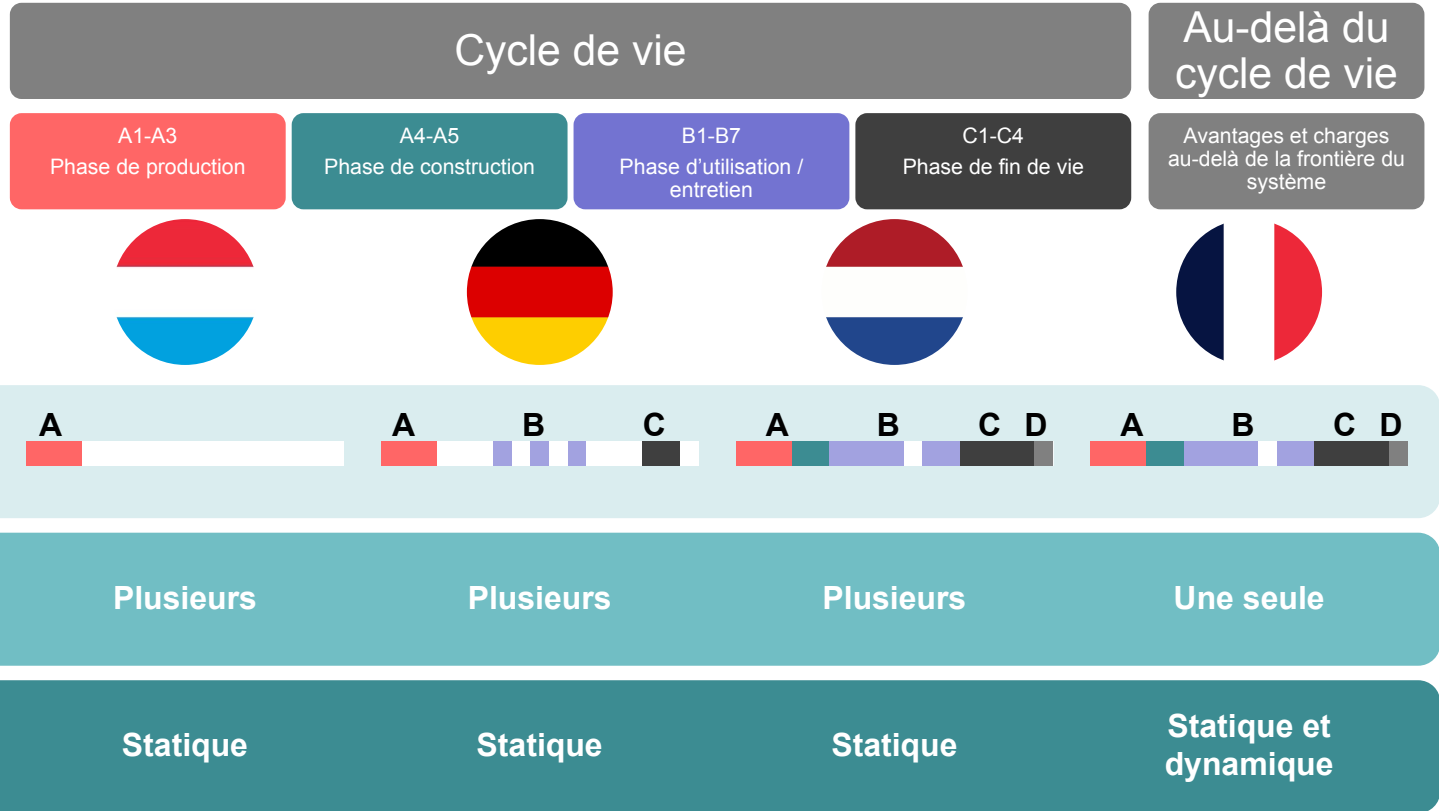


Méthodologies de calcul



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Complexité des différentes méthodologiques





4. Valeurs de référence



Bouwbesluit



RE2020



**Bygnings-
reglementet**



Lag (2021:787)

- Basé sur un exemple de bâtiment pour définir la référence actuelle des émissions

- Les objectifs de réduction sont définis par rapport à la référence actuelle (p. ex., -55 % en 2030)

BOTTOM-UP



TOP-DOWN

- Basé sur des objectifs à grande échelle (p. ex., accord de Paris sur le climat)
- Réduit à l'échelle nationale, à l'échelle sectorielle et in fine à l'échelle d'un bâtiment



**Études
scientifiques**



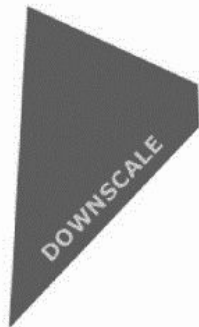
**Reduction
Roadmap**

Définition des valeurs de référence



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

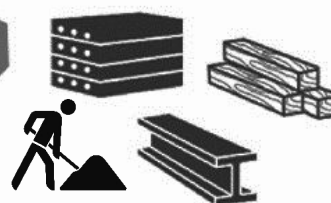
- 1 Define a GHG budget consistent with the 1.5°C target



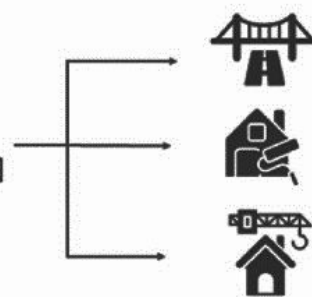
- 2 Determine a national budget



- 3 Downscale from country to building materials



- 4 Define a share for new buildings



Première étape

- Objectifs nationaux et internationaux
- Établissement d'un budget global

Deuxième étape

- Définir la procédure de réduction d'échelle
- Établissement d'un budget national

Troisième étape

- Définir la procédure de réduction d'échelle
- Établissement d'un budget « sectoriel »

Quatrième étape

- Définir le principe de partage
- Établissement d'un budget par m²



TOP-DOWN

- Basé sur des objectifs à grande échelle (p. ex., accord de Paris sur le climat)
- Réduit à l'échelle nationale, à l'échelle sectorielle et in fine à l'échelle d'un bâtiment



Les valeurs de référence peuvent être informées par :

- ce qui est **nécessaire**
→ « **top-down** »
- et ce qui est **possible**
→ « **bottom-up** »

- Basé sur un exemple de bâtiment pour définir la référence actuelle des émissions

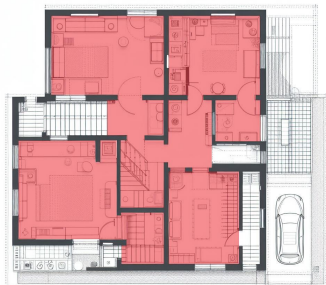
- Les objectifs de réduction sont définis par rapport à la référence actuelle (p. ex., -55 % en 2030)

BOTTOM-UP



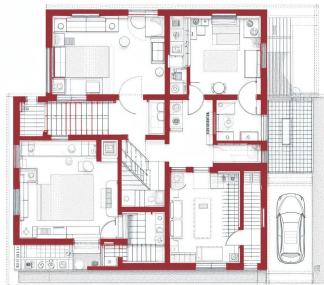
Définition pour une surface de référence

Exemple: par mètre carré de surface de référence énergétique



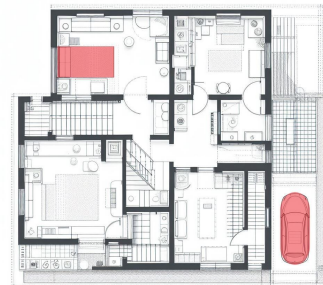
Définition pour un bâtiment de référence

Exemple: valeurs de référence pour chaque élément du bâtiment (p.ex., par mètre carré de façade)

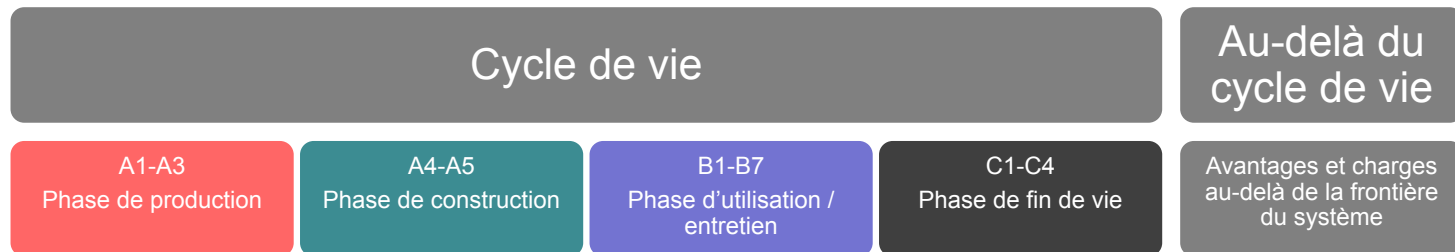


Définition pour fonction du bâtiment

Exemple: valeurs de référence par nombre de résidents



Définition des valeurs de référence



« du berceau à la sortie d'usine »



« du berceau à la sortie d'usine avec options »



« du berceau à la tombe »



« du berceau au berceau »





- Impacts mondiaux
- Objectifs politiques mondiaux

Climate change – total [kg CO2 eq.]

Climate change – fossil [kg CO2 eq.]

Climate change – biogenic [kg CO2 eq.]

Climate change – land use and land use change [kg CO2 eq.]

Ozone Depletion [kg CFC 11 eq.]

- Impacts mondiaux

Depletion of abiotic resources – mineral and metals [kg Sb eq.]

Depletion of abiotic resources – fossil fuels [MJ, net calorific value]

Water use [m3 world eq. deprived]

Acidification [mol H+ eq.]

- Impacts régionaux
(Objectifs de politique régionale)

Eutrophication aquatic freshwater [kg PO4 eq.]

Eutrophication aquatic marine [kg N eq.]

Eutrophication terrestrial [mol N eq.]

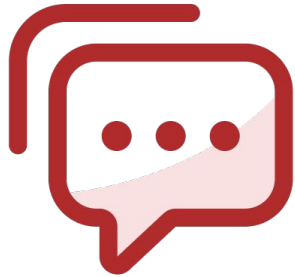
Photochemical ozone creation [kg NMVOC eq.]



4. Discussion interactive



slido

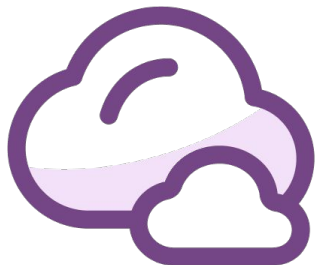


Audience Q&A Session

- ① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to show live Q&A while presenting.



slido

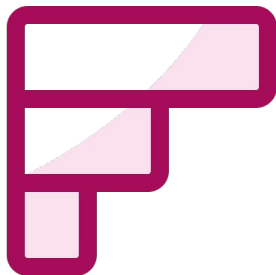


L'empreinte carbone me fait penser à ...

① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to activate this poll while presenting.



slido



Quel est le principal levier permettant au Luxembourg de réduire l'empreinte carbone des bâtiments ?

① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to activate this poll while presenting.



slido



**Pour quels bâtiments / infrastructures
appliquer en priorité les calculs
empreinte carbone ?**

① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to activate this poll while presenting.



slido



**Quels bâtiments / infrastructures
doivent être exemptés des calculs
d'empreinte carbone ?**

① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to activate this poll while presenting.



slido



À quelle(s) étape(s) d'un projet de construction doit-il être obligatoire de calculer une empreinte carbone ?

① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to activate this poll while presenting.



slido



Doit-il y avoir des valeurs limites pour l'empreinte carbone des bâtiments ?

① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to activate this poll while presenting.



slido



Doit-il y avoir des valeurs limites pour l'empreinte carbone des infrastructures?

① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to activate this poll while presenting.



slido



Une fois qu'une méthodologie nationale ou européenne a été fixée :

L'État doit-il développer / imposer un outil de calcul d'empreinte carbone ?

① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to activate this poll while presenting.



slido

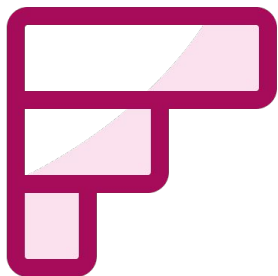


Pour moi, le principal défi concernant la mise en œuvre de la réglementation de l'empreinte carbone des bâtiments est...

① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to activate this poll while presenting.



slido



Classement des défis...

- ① Click **Present with Slido** or install our [Chrome extension](#) to activate this poll while presenting.



- 15h30 - Sessions de travaux en groupes
 - Répartition des participants en petits groupes pour discuter des principaux défis (Chaque groupe sera guidé par un facilitateur pour orienter les discussions)
- 16h30 - Présentation des résultats des groupes
 - Chaque facilitateur présente les conclusions, idées et points clés de son groupe
- 17h00 - Conclusion du séminaire
 - Résumé des principales conclusions du séminaire
 - Feedback des participants sur le séminaire et recommandations pour la suite