

## **Travail de fin d'études / Projet de fin d'études : Analyse du Cycle de Vie en phase conception : influence de l'estimation des quantités sur la précision du calcul**

**Auteur :** Castagné, Emma

**Promoteur(s) :** Attia, Shady; Boucher, Fabian

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master en ingénieur civil architecte, à finalité spécialisée en ingénierie architecturale et urbaine

**Année académique :** 2022-2023

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/17404>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---



Université de Liège  
Faculté des Sciences Appliquées

—

## **Poster**

Analyse du Cycle de Vie en phase conception :  
influence de l'estimation des quantités sur la  
précision du calcul

Travail de fin d'études réalisé en vue de l'obtention du  
grade de master Ingénieur Civil Architecte par  
**Emma Castagné**

Promoteur: Pr. ATTIA Shady - SBD Lab

Jury: Pr. DE BOISSIEU Aurélie,  
Pr. REITER Sigrid,  
M. BOUCHER Fabian,  
Mme. DENIS Eloïse



# Analyse du Cycle de Vie en phase conception : influence de l'estimation des quantités sur la précision du calcul

Authors: Emma Castagné

E-mail: [Emma.castagne@student.uliege.be](mailto:Emma.castagne@student.uliege.be)  
Address: Sustainable Building Design Lab  
Quartier Polytech 1  
Allée de la Decouverte 9  
4000 Liege, Belgium  
[www.sbd.ulg.ac.be](http://www.sbd.ulg.ac.be)  
Tel: +32 43.66.91.55  
Fax: +32 43.66.29.09

## RÉSUMÉ

Le but du travail est de faciliter l'estimation des quantités de produits lors de la réalisation de l'Analyse en Cycle de Vie (ACV), en déterminant l'influence de ces estimations sur la précision du calcul. Cette étude se fait aux différentes phases de conception. Quatre méthodologies sont mises en place pour collecter les données et ainsi, quatre ACV sont réalisées. Les résultats donnent une comparaison de ces méthodologies en matière de précision, temps investi, données et outils nécessaires. Ils permettent aux concepteurs de choisir la méthodologie la plus adaptée à leurs besoins. Ainsi, l'étude contribue à rendre l'ACV plus accessible lors des phases de conception.

## MOTS-CLÉS

France, RE 2020, données, gros œuvre, impacts environnementaux, réchauffement climatique, potentiel de réchauffement global, One Click LCA

## PROBLÉMATIQUE

Depuis peu, certains pays réglementent les impacts sur le réchauffement climatique et imposent un calcul d'ACV. En phase de conception, les quantités de produits sont encore incertaines. Les estimer peut être délicat pour les concepteurs. Dans la littérature, plusieurs études se penchent sur la question. Des travaux tentent de proposer des solutions pour simplifier la collecte des données nécessaires à l'ACV. Toutefois, ces études ne proposent pas de synthèse à destination des concepteurs, leur permettant de comparer rapidement les différentes méthodologies possibles.

## HYPOTHÈSES / OBJECTIFS

Pour un cas d'étude de BESIX, le Gros Œuvre de la Tour Triangle, les objectifs sont de :

- Définir les différentes données disponibles pour estimer les quantités, en phase de conception
- Quantifier l'influence de l'estimation de ces quantités sur le potentiel de réchauffement global (PRG)
- Synthétiser les résultats grâce à des tableaux qui comparent les méthodologies (temps à investir, précision obtenue, fiabilité des résultats...)

## AUDIENCE

Concepteurs de bâtiment (architectes, ingénieurs)  
Communauté scientifique

## QUESTIONS DE RECHERCHE

1. Quelles sont les exigences réglementaires liées au PRG des bâtiments en France ?
2. Comment la fiabilité des données influence la précision des calculs du PRG ?
3. Comment la complétude des données l'influence-t-elle ?
4. Comment intégrer les résultats de l'étude dans la pratique ?

## VALEUR AJOUTÉE

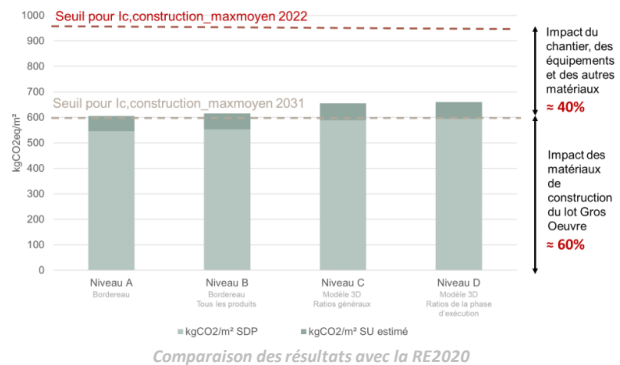
Les "niveaux de précision" définis dans l'étude permettent de schématiser les différents choix qui se présentent aux concepteurs, en matière de données à utiliser pour l'ACV (source des données et complétude des données notamment). Les méthodologies ont été mises en place en entreprise, en condition réelle : elles sont réalistes et concrètes. De plus, les résultats ont été comparés à la RE2020.

## MÉTHODOLOGIE

Quatre méthodologies sont mises en place pour la collecte des données (« niveau de précision ») et ainsi, quatre ACV sont réalisées et comparées. Pour deux ACV, les quantités de béton et d'acier sont collectées grâce aux modèles 3D. Les quantités d'armatures sont alors calculées grâce à des ratios de la quantité de béton. Pour deux autres ACV, les quantités de béton, d'acier et d'armatures sont calculées grâce aux bordereaux. Pour l'une d'entre elles, les autres produits de construction sont également considérés. Les PRG sont calculés via One Click LCA.

## RÉSULTATS

L'étude montre que toutes les méthodologies donnent le même ordre de grandeur des impacts, soit 50 000 tCO<sub>2</sub>eq. Les ACV réalisées avec les modèles 3D donnent des résultats plus bas qu'avec les bordereaux (-1%) et sont plus rapides. Toutefois, les données sont sujettes à la perte de données sur One Click LCA (jusqu'à 18% de pertes). Réaliser une ACV à l'aide des bordereaux est plus long mais plus fiable. En plus, en prenant en compte les produits non structurels, les résultats de l'ACV peuvent gagner jusqu'à 3% de précision. Les résultats sont finalement mis en parallèle avec la RE2020. Le Gros Œuvre de la Tour Triangle représente 60% du seuil de 2021 :



Ces résultats sont synthétisés sous forme de recommandations aux concepteurs. Le choix de la méthodologie dépend de l'objectif. Les modèles 3D et les ratios peuvent être utilisés pour obtenir rapidement un ordre de grandeur des impacts du bâtiment et comparer la pertinence d'une optimisation. Les bordereaux peuvent être utilisés pour calculer précisément les impacts de tous les produits du bâtiment.

## CONCLUSION

L'étude permet de comparer différentes stratégies pour la collecte des données, en matière de temps investi et de précision obtenue. Elle contribue à faciliter le choix de la méthodologie à adopter par les concepteurs et à simplifier l'intégration de l'ACV lors des phases de conception.

## PRINCIPALES RÉFÉRENCES

Weidema, B. P., & Wesnaes, M. S. (1996). Data quality management for life cycle inventories — An example of using data quality indicators. *Journal of Cleaner Production*, 4(3), 167-174. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(96\)00043-1](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(96)00043-1)  
Cabassud, N. (s. d.). *Guide RE2020, réglementation environnementale. Eco -construire pour le confort de tous*.