



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des
transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral de l'énergie OFEN
Section Recherche énergétique et Cleantech

Rapport final du 14.12.2021

IEA EBC Annex 72

Participation de la HEIG-VD 2017-2021

Date : 14 décembre 2021

Lieu : Yverdon-les-Bains

Mandant :

Office fédéral de l'énergie OFEN
Programme de recherche Bâtiments et Villes
CH-3003 Berne
www.ofen.admin.ch

Mandataires :

Communauté de recherche HEIG-VD et AIT-CETT, membre de la HES-SO
Route de Cheseaux 1
1401 Yverdon-les-Bains

Auteurs :

Sébastien Lasvaux, HES-SO | HEIG-VD | IGT-LESBAT, sebastien.lasvaux@hes-so.ch
Didier Favre, HES-SO | HEIG-VD | IGT-LESBAT
Kyriaki Goulouti, HES-SO | HEIG-VD | IGT-LESBAT
Pierryves Padey, HES-SO | HEIG-VD | IGT-LESBAT

Responsable de domaine de l'OFEN : Andreas Eckmanns, andreas.eckmanns@bfe.admin.ch

Chef de programme de l'OFEN : Nadège Vetterli, nadege.vetterli@anex.ch

Numéro du contrat de l'OFEN : SI/501632-01

Les auteurs sont seuls responsables du contenu et des conclusions de ce rapport.

Office fédéral de l'énergie OFEN

Mühlestrasse 4, 3063 Ittigen, Adresse postale : 3003 Berne
Tél. +41 58 462 56 11 · fax +41 58 463 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.ofen.admin.ch

Résumé

Ce rapport d'activité présente les différentes contributions de la HEIG-VD aux travaux de l'IEA-EBC Annex 72 en fournissant l'état de l'art sur les méthodologies d'écobilans et outils de planification développés en Suisse. De même, ce rapport d'activité rend compte des résultats obtenus dans le cadre de projets financés par l'OFEN comme DUREE, EcoDynBat ou BIM-LCA et les partagent ou les confrontent auprès des partenaires internationaux de l'Annex 72.

Summary

This report presents the various contributions of the HEIG-VD to the work of the IEA-EBC Annex 72 by providing the state of the art on life cycle assessment methodologies and planning tools developed in Switzerland for the building sector. They also present the results of the dissemination of projects financed by the SFOE such as DUREE, EcoDynBat or BIM-LCA within this Annex 72.

Zusammenfassung

Dieser Bericht stellt die verschiedenen Beiträge der HEIG-VD zu den Arbeiten des IEA-EBC Annex 72 vor, indem er den Stand der Technik zu den in der Schweiz entwickelten Ökobilanz-Methoden und Planungswerkzeugen für den Gebäudesektor liefert. Ebenso präsentieren sie die Ergebnisse der Verbreitung von durch das BFE finanzierten Projekten wie DUREE, EcoDynBat oder BIM-LCA innerhalb dieses Annex 72.

Sommaire

Résumé 3

Summary3

Zusammenfassung3

Sommaire4

Travaux réalisés entre 2017 et 2021.....5

Participation aux meetings (2017-2021)5

Contributions fournies par le LESBAT5

Collaboration au niveau national7

Collaboration au niveau international8

Bilan de la participation du LESBAT à l'Annex 728

Travaux réalisés entre 2017 et 2021

Les travaux réalisés et les résultats obtenus entre 2017 et 2021 sont présentés ci-dessous. Il est rappelé que la subvention OFEN pour la participation à l'Annex 72 couvre principalement les heures passées aux meetings (déplacements et présence), les contributions directs aux tâches ainsi que les frais de déplacements. Les autres contributions fournies par le LESBAT (via des heures valorisées) se basent sur d'autres sources de financements entre 2017 et 2020 (p.ex. projet OFEN DUREE, BIM-LCA ou EcoDynBat).

Participation aux meetings (2017-2021)

Depuis le lancement officiel des travaux de cette Annexe fin novembre 2017, S. Lasvaux de la HEIG-VD (institut IGT-LESBAT) a participé aux 5 premiers bi-annuels meetings suivants :

- Annex 72 meeting à Graz (AT) du 28 au 29 novembre 2017
- Annex 72 meeting à Munich (DE) du 11 au 13 avril 2018
- Annex 72 meeting à Genth (BE) du 29 au 31 octobre 2018
- Annex 72 meeting à Séville (ES) du 10 au 12 avril 2019
- Annex 72 meeting à Ljubljana en octobre 2019 (uniquement par visioconférence)
- Annex 72 meeting via Zoom en octobre 2020 (visioconférence)
- Annex 72 meeting via Zoom en mai 2021 (visioconférence)
- Annex 72 final meeting à Monte Verita (Ascona) en octobre 2021

Contributions fournies par le LESBAT

ST1 – Methodology

Task 1.1 Survey on national LCA methodologies

Dans le cadre de la valorisation du projet OFEN DUREE (WP1 : Collecte de données de durées de vie de la littérature), le LESBAT a participé à la définition des questionnaires sur les méthodologiques d'écobilans sur le volet « durée de vie ». Selon la situation des pays partenaires, cela a permis de collecter des sources de durées de vie supplémentaires à celles déjà collectées dans le WP1 du projet DUREE en 2017 et 2018 (cf. [rapport final DUREE](#) WP1 qui présente ces sources ajoutées grâce à la participation à l'Annex 72). A partir d'avril 2019, le temps passé a été saisi sur ce projet Annex 72, le projet DUREE étant terminé.

Activité de dissémination réalisée dans le cadre de l'Annex 72

Les distributions statistiques de durées de vie par un échantillon d'environ 100 éléments de construction et installations techniques ont été publiées dans le Journal Data-in-Brief en Open Access pour qu'elles soient utilisables par la communauté de chercheurs et experts en calcul sur le cycle de vie et écobilan : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340921003462>

Task 1.2 Reference buildings

Le LESBAT a réalisé l'écobilan d'un des « reference buildings » avec le logiciel Eco-sai selon les méthodologies en vigueur en Suisse (cahiers techniques SIA 2032 et SIA 2040). Il s'agit d'un bâtiment de bureaux construit à Lustenau (AT) près du lac de Constance. L'objectif était de comparer les résultats

d'écobilan de ce bâtiment entre les différents pays (chacun utilisant les méthodologies d'écobilan de son pays).

Activité de dissémination réalisée dans le cadre de l'Annex 72

Les différences de résultats ont été étudiées et ont été valorisées sous forme d'une communication en conférence avec les autres partenaires :

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/323/1/012037>

Task 1.3 Harmonized guidelines

2 contributions ont été réalisées en 2019 sur les lignes directrices harmonisées : une sur les durées de vie d'éléments et du bâtiment, et une autre sur les mix électriques dans les LCA de bâtiments. Ces contributions font partie de 2 groupes thématiques regroupant plusieurs partenaires travaillant sur le sujet.

- **Topic 1: Influence of the service lives of building elements in the replacement stage of a building LCA**

S. Lasvaux a rédigé une note technique (en anglais) sur la question de l'influence des durées de vie dans les écobilans (LCA) de bâtiments. Plusieurs partenaires de l'Annex 72 ont rejoint le groupe de discussion dédié. Cette synthèse s'est basée sur les travaux effectués dans le cadre du projet DUREE (WP1 et WP3 essentiellement). Elle présente les différentes notions de durées de vie, les différentes sources répertoriées dans la base de données DUREE et la variabilité des valeurs observées dans la littérature. Enfin, elle illustre sur un cas d'étude, l'influence de la durée de vie sur l'écobilan d'un bâtiment.

En parallèle, un article de journal mettant à disposition les données de durées de vie a été publié grâce au concours de certains partenaires de l'Annex 72 qui ont fourni des données complémentaires au projet OFEN DUREE (cf. lien vers cet article dans l'encadré de la Task 1.1 ci-avant).

- **Topic 2: Electricity mixes for building LCA**

S. Lasvaux en partenariat avec P. Padey du LESBAT et R. Frischknecht (autre partenaire suisse de l'Annex 72) a présenté l'état des lieux des méthodes de calcul d'écobilan de l'électricité consommée par les bâtiments en Suisse (notamment le cahier technique SIA 2040, le projet EcoDynBat et projet ELCAB). Comme pour le topic 1 (durée de vie), le LESBAT a contribué à définir une grille d'analyse et un plan de rédaction pour cette note sur la base des résultats du [rapport final EcoDynBat](#). Fin 2019, les différentes approches suisses (i.e. approche retenue par la SIA 2040 mais aussi les approches actuellement évaluées dans les 2 projets soutenus par l'OFEN dont EcoDynBat) ont été caractérisées et distinguées.

Il sera discuté fin 2019 début 2020 de l'intérêt de réaliser une étude de cas complète d'écobilan (LCA) de bâtiment testant l'influence des paramètres dynamiques évalués dans EcoDynBat et ceux qui pourraient être ajoutés pour répondre aux problématiques de l'Annex 72.

Activité réalisée dans le cadre de l'Annex 72 sur ces 2 sujets

Des projets de chapitres de rapport de la tâche 1.3 ont été co-rédigés, et soumis aux responsables de la tâche 1.3. Ils feront ensuite partie des livrables finaux de l'Annex 72 qui seront publiés en 2022 sur le [site de l'IEA-EBC](#).

ST2 – Building workflows and assessment tools

Task: BIM model cases for ST2

En 2018, en partenariat avec la tâche 1.2 « Reference Buildings », le LESBAT, pour le compte de la Suisse, s'est proposé d'illustrer une approche « BIM-LCA » (logique d'inter-opérabilité) en utilisant les outils suisses utilisés par les planificateurs (Lesosai notamment).

Il s'agissait parmi les partenaires de montrer différents niveaux d'intégration et d'interopérabilité entre le fichier 3D du bâtiment et le calcul d'écobilan.

Pour le LESBAT, les principales étapes ont été les suivantes :

- Utilisation d'un fichier Revit au format gbXML pour exportation dans le logiciel Lesosai (pour effectuer le bilan thermique)
A ce niveau, plusieurs problèmes ont été rencontrés par les partenaires et ont nécessité des modifications du gbXML.
- Bilan thermique avec Lesosai
- Ecobilan avec la dll ECO de Lesosai (selon la méthodologie SIA 2032 et SIA 2040)

Task: Survey for designers + existing assessment tools

Le LESBAT a contribué au sondage. A partir de fin 2019, en synergie avec le WP1 du projet BIM-LCA, le LESBAT fournira également quelques inputs sur la situation suisse en matière de BIM et LCA sur la base des résultats obtenus dans le projet BIM-LCA (cf. [rapport final du projet BIM-LCA](#)).

Activité de dissémination réalisée dans le cadre de l'Annex 72

Les différences de résultats ont été étudiées et ont été valorisées sous forme d'une communication en conférence avec les autres partenaires :

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/323/1/012037>

Collaboration au niveau national

La participation à l'Annex 72 se réalise en étroite collaboration avec les différents projets et initiatives en Suisse dans le domaine des écobilans :

- Projet OFEN DUREE de 2016 à 2019 (coordonné par S. Lasvaux du LESBAT)
- Travaux de la commission SIA 2032 (S. Lasvaux étant membre de cette commission au côté de Rolf Frischknecht)
- Autres projets du LESBAT dans le domaine des écobilans
 - Projet OFEN EcoDynBat de 2018 à 2020 (coordonné par P. Padey du LESBAT)
 - Projet OFEN BIM-LCA de 2018 à 2021 (coordonné par l'ETH Zürich dans lequel S. Lasvaux et D. Favre du LESBAT sont partenaires)
- Autres projets financés par l'OFEN dans le domaine des écobilans (p.ex. SYGREN de HSLU dans lequel D. Favre du LESBAT fait partie du comité d'experts du projet)

Collaboration au niveau international

La participation à cette Annex 72 fait déjà partie, pour le LESBAT, d'une collaboration internationale avec les autres partenaires impliqués. Il n'y a pas d'autres collaborations internationales en cours.

La participation à cette Annexe 72 a permis de rédiger plusieurs communication (articles de conférence et de journal) sur la ST1 de l'Annex 72 en partenariat avec R. Frischknecht, Operating Agent pour la première ci-dessous:

- R Frischknecht et al 2019, *Comparison of the environmental assessment of an identical office building with national methods*, IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 323 012037, available online: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/323/1/012037>
- Hollberg A., et al 2020, Review of visualising LCA results in the design process of buildings, *Building & Environment*, Vol. 190, March 2020, available online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132320308970?via%3Dihub>
- K. Goulouti et al 2021, *Dataset of service life data for 100 building elements and technical systems including their descriptive statistics and fitting to lognormal distribution*, *Data in Brief*, Vol. 36, Juin 2021, available online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340921003462?via%3Dihub>

Les autres deliverables finaux de cette Annex 72 au format de l'IEA-EBC seront disponibles à partir de fin 2022 au lien suivant : <https://www.iea-ebc.org/projects/project?AnnexID=72>

Bilan de la participation du LESBAT à l'Annex 72

La participation du LESBAT à l'Annex 72 a été très bénéfique pour partager les travaux suisses auprès de la communauté scientifique étrangère de l'ACV et des écobilans des bâtiments. Elle a aussi permis à la HEIG-VD par son institut IGT-LESBAT de participer à des activités de l'Annex 72 et améliorer sa visibilité auprès d'experts étrangers dans le domaine des écobilans.

Au niveau suisse, le LESBAT a également renforcé son rôle d'experts dans le domaine des écobilans des bâtiments en travaillant au côté et conjointement avec Rolf Frischknecht du bureau Treeze Ltd.