



AMSTEIN + WALTHERT

## QUELQUES REFERENCES

- Etude de l'impact environnemental du nouveau bâtiment de l'UICN
- Etude de comparaison de variantes d'isolation pour la rénovation du bâtiment Uni Bastions
- Comparaison de variantes constructives et de matériaux d'isolation pour un projet de 11 villas jumelées.

## PRESTATIONS

- Assistance à Maîtrise d'ouvrage pour les choix constructifs et techniques en phase d'avant-projet
- Calcul d'écobilan de bâtiments et comparaison de variantes
- Etude d'impact environnemental d'un bâtiment au sens large (y compris mobilité induite)
- Etude d'impact environnemental à l'échelle d'une commune ou d'un territoire
- Bilan carbone d'une entreprise ou d'une collectivité

## CONTACT

Christophe Büchelin, Master UniGe  
christophe.buechelin@amstein-walthert.ch  
Gisela Branco, Dr ès Sciences UniGe  
gisela.branco@amstein-walthert.ch

Amstein + Walthert Genève SA  
Rue du Grand-Pré 54-56  
CP 76  
CH-1211 Genève 7  
Tel. +41 22 749 83 80  
Fax +41 22 738 88 13

[www.amstein-walthert.ch](http://www.amstein-walthert.ch)



AMSTEIN + WALTHERT



## [ L'ECOBILAN DU BÂTIMENT ]

Durant sa vie, tout produit consomme des ressources et génère des impacts sociaux, économiques et environnementaux. A une époque où les ressources mondiales diminuent inexorablement et les nuisances liées à l'activité humaine augmentent de façon inquiétante, l'approche en cycle de vie se profile comme un concept essentiel de mise en œuvre du développement durable. Dans le domaine du bâtiment, le thème de la construction durable devient incontournable, et dans ce cadre, les écobilans de bâtiments peuvent orienter les concepteurs vers des solutions architecturales et techniques plus cohérentes. Etant actuellement aux prémices de cette approche transversale, un point de situation concernant les écobilans de bâtiment se justifie.

### Le concept de l'écobilan

L'écobilan, également appelé analyse de cycle de vie (ACV), est une méthode consistant à effectuer un bilan environnemental d'un produit (un bien, un procédé ou un service), cela sur tout son cycle de vie, c'est-à-dire de sa fabrication jusqu'à son élimination (« du berceau au tombeau »). Cette analyse prend en compte, en plus des impacts environnementaux liés à sa stricte utilisation, l'ensemble de ses impacts en amont et en aval tels que ceux liés à l'extraction et la transformation des matières premières qui le composent, sa production, sa distribution et son traitement en fin de vie. L'approche en cycle de vie vise à minimiser les impacts négatifs de chaque étape, tout en évitant de déplacer les problèmes d'une étape à l'autre du cycle. Notons cependant que l'écobilan traite uniquement de la dimension environnementale et non de l'axe social ou économique du développement durable.

R<sub>10</sub>

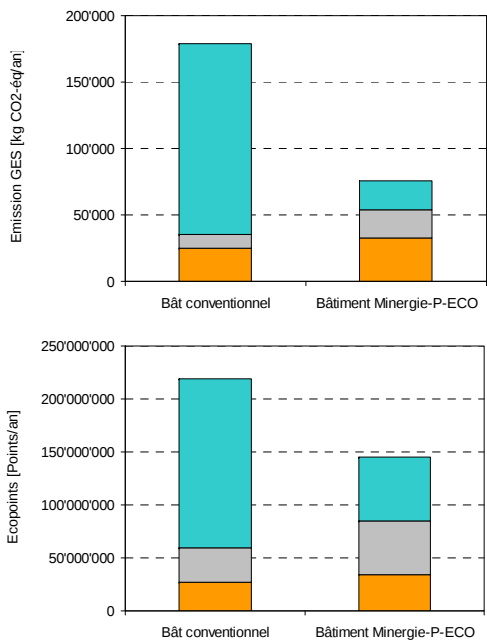
05.2011

### L'écobilan des bâtiments

Crises énergétique et climatique aidant, on assiste depuis quelques années à une baisse continue de la consommation d'énergie thermique des bâtiments. Parallèlement, le surplus de technique et de matériaux isolants qui permettent de diminuer les besoins de chaleur d'un bâtiment tend à augmenter. De ce fait, il semble que dès l'atteinte du standard Minergie, la part d'énergie grise du bâtiment puisse dépasser la part d'énergie thermique pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Il est donc primordial d'aborder la conception d'un bâtiment avec une vision énergétique globale prenant en compte non plus seulement l'énergie d'exploitation, mais également l'énergie grise piégée dans le bâtiment. Le but est *in fine* d'arriver à la consommation d'énergie globale sur tout le cycle de vie du bâtiment la plus faible possible.

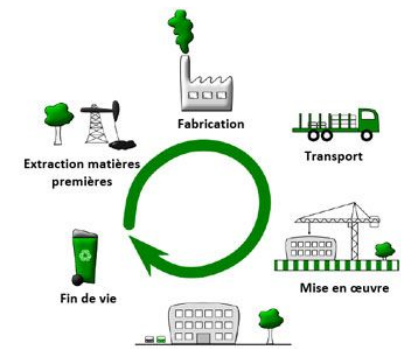
Les indicateurs d'impact la plupart du temps utilisés pour interpréter un écobilan de bâtiment sont :

- La consommation d'énergie primaire, exprimée en MJ.
- La consommation d'énergie primaire non-renouvelable (NRE), exprimée en MJ.
- Les émissions de gaz à effet de serre (GES), exprimés en kgCO2équ.
- Les écopoints (UBP), indicateur environnemental global agrégé, exprimés en points.



1 Cycle de vie d'un bâtiment: Comparaison de l'impact d'un bâtiment administratif standard et Minergie-P-Eco®

Généralement, les résultats d'écobilan sont annualisés et rapportés à la surface de référence énergétique du projet, afin de permettre une comparaison aisée d'une part avec l'énergie d'exploitation et d'autre part entre différents projets.



2 Le cycle de vie des matériaux d'un bâtiment

### Les écobilans dans la pratique

En Suisse, les écobilans de bâtiment sont discutés et étudiés depuis quelques années mais pas encore strictement normés. Cependant, différents cahiers techniques SIA, labels, démarches, recommandations, centres de compétence et associations existent et sont de véritables références à ce sujet :

- Le cahier technique SIA 2032 fixe les bases et hypothèses de calcul de l'énergie grise dans le bâtiment.
- La recommandation SIA 112/1 présente une approche pour les constructions en accord avec les trois piliers du développement durable et sert de base à l'outil Sméo.
- La société 2000W, formalisée dans la documentation SIA D0216 et plus récemment le cahier technique SIA 2040, prend en compte dans son concept l'énergie grise des matériaux de construction et propose des valeurs cibles.
- Le KBOB a, entre autres, publié une liste regroupant les impacts de nombreux matériaux de construction, vecteurs énergétiques et installations techniques.
- La nouvelle version Minergie-Eco® 2011 comprend désormais un calcul d'énergie grise.
- Le label Minergie-A®, sorti en début d'année, fixe une exigence sur un indice Minergie d'énergie globale, comprenant, entre autres, l'énergie grise du bâtiment.
- L'association Eco-bau, plate-forme commune des offices et services de construction de la Confédération, des cantons et des villes, développe et diffuse des recommandations sur la construction durable.

Côté R&D, citons la base de données Ecoinvent, référence mondiale dans le domaine des ACV, développée par les écoles polytechniques fédérales, le PSI, l'EMPA et l'ART ainsi que le LESBAT (HEIG Yverdon), pôle de compétence dans les écobilans de bâtiment et développeur du logiciel Eco-bat.

A l'étranger, différentes certifications environnementales abordent également cette thématique. Citons par exemple la Démarche HQE® (France), et les certifications LEED (Amérique du Nord), BREEAM (GB) et DGNB (Allemagne).

### Les outils d'aide à la conception

Pour calculer l'écobilan d'un bâtiment, les principaux outils à disposition en Suisse sont actuellement Eco-bat et Lesosai. Ces logiciels se basent tous deux sur la méthodologie définie par la SIA 2032 et prennent en compte les phases de fabrication, remplacement et élimination des matériaux de construction. Les facteurs d'impact (matériaux et énergie) sont tirés de la liste du KBOB, elle-même faite à partir de la base de données Ecoinvent, et les deux logiciels permettent d'afficher les résultats par matériaux et par élément. Les deux logiciels sont très complémentaires, car il est désormais possible d'exporter les données de Lesosai 7 vers Eco-bat 3.



3 Le bâtiment de l'UICN entièrement modélisé et analysé en écobilan (© Holcim Foundation)

Le logiciel libre Sméo-Fil rouge pour une construction durable, outil d'aide à la décision développé par la Ville de Lausanne et l'Etat de Vaud, permet une approche plus transversale avec prise en compte des aspects environnementaux, économiques et sociaux, cela durant toutes les phases d'un projet.

En France, de plus en plus de produits de construction sont répertoriés dans la base de données INIES. Chaque produit a ainsi une fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) ; le logiciel Elodie permet ensuite de calculer, sur cette base la contribution des produits de construction aux impacts environnementaux des bâtiments.

### Les limites des écobilans

Les résultats de deux écobilans du même bâtiment peuvent varier selon les objectifs visés, les hypothèses prises, les méthodes employées et l'interprétation des résultats. Il y a en effet, malgré les normes ISO 14'040, toujours une part de subjectivité dans cette méthode, d'où l'importance cruciale de la transparence. Une autre limite est que nous disposons actuellement de données d'impact environnemental pour des produits génériques issues d'une moyenne globale. Ainsi, des isolants naturels, représentant à l'heure actuelle des parts de marché minimales, sont souvent encore mal documentés donc éventuellement péjorés dans les calculs d'écobilan. A l'avenir, et pour pouvoir prendre en compte des nuances locales, chaque fabricant devra faire calculer l'écobilan précis de ses produits.

### Mise en perspective

A l'heure actuelle, plusieurs signaux montrent clairement que les écobilans seront désormais à intégrer à tout projet constructif pour former un ensemble plus cohérent et durable. Cependant, une remise en contexte est intéressante: selon une étude récente, il semble que l'impact environnemental d'un bâtiment est avant tout lié à sa taille et à sa compacité, alors qu'un label énergétique et le choix des matériaux de construction importent moins. Cela oblige donc à monter du niveau bâtiment au niveau du territoire et commencer par penser à une morphologie urbaine plus cohérente. Ce n'est qu'ensuite que le choix d'un label énergétique performant et de matériaux durables aura tout son sens. Avec une vision plus transversale, il faudrait, d'une part, également quantifier l'impact dû à la mobilité induite car elle peut largement dépasser l'impact du bâtiment lui-même, et d'autre part, développer les aspects sociaux des projets.