

L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE APPLIQUEE AU BATIMENT

1. Définition et enjeux de l'Analyse de Cycle de Vie

Une Analyse de Cycle de Vie (ACV) est un outil d'évaluation environnementale pour comptabiliser les impacts sur l'environnement d'un produit, d'un service ou d'un procédé.

L'ACV d'un produit se décompose en 5 phases :

- la production
- le transport du site de fabrication au chantier
- la mise en œuvre
- l'utilisation
- la fin de vie

Le but fondamental de cette démarche est de réduire la pression d'un produit sur les ressources et l'environnement tout au long de son cycle de vie, de l'extraction des matières premières jusqu'à son traitement en fin de vie (mise en décharge, recyclage, ...).

Dans le domaine du bâtiment, l'Analyse de Cycle de Vie porte sur les produits de construction et équipements, mais peut aussi par extension être réalisée sur tout ou partie d'un bâtiment.

Les intérêts de l'ACV dans notre domaine d'activité sont :

- d'abord de prendre conscience de la part des produits de construction dans le bilan environnemental du bâtiment : à titre d'exemple, la consommation d'énergie non renouvelable liée aux matériaux peut être aussi importante que celle consommée pendant la vie d'un bâtiment passif,
- d'identifier les postes ayant le bilan le plus lourd pour agir dessus en priorité,
- d'établir des comparaisons entre différents matériaux ou différentes solutions constructives.

Dans la pratique, c'est ce dernier point qui va permettre de faire des choix éclairés en vue de minimiser l'impact environnemental des choix de construction.

Toutefois, l'ACV intégrant un grand nombre d'impacts environnementaux, des priorités devront être établies par le concepteur pour effectuer son choix. Le bilan énergie grise est l'élément de l'ACV le plus couramment utilisé.

2. Les normes applicables

2.1. Normes définissant l'ACV

Les premières normes définissant l'ACV sont les normes ISO 14040 (1997) et suivantes : ISO 14044, ISO 14048, ISO 14049 : elles décrivent les principes généraux de l'Analyse de Cycle de Vie.

2.2. Normes définissant l'ACV des produits de construction

2.2.1. La NF P01-010 et les FDES

Concernant le secteur du bâtiment, l'AIMCC (Association des Industries de Produits de Construction) a mené une démarche volontaire afin de créer des Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES) pour les produits de construction.

Cette initiative a été reprise par l'AFNOR pour aboutir à la rédaction de la norme NF P01-010. Cette norme est une sorte d'application des normes ISO (qui définissent les ACV) pour les produits de construction.

La norme NF P01-010 considère deux types d'informations dans une déclaration environnementale :

- **les données d'inventaire du cycle de vie (ICV)**

- consommation de ressources naturelles énergétiques : pétrole, gaz naturel, uranium, bois, charbon.
- consommation de ressources naturelles non énergétiques : minerais métalliques, calcaire, gypse, sable, graviers, argile
- consommation d'eau
- consommation d'énergie et matière récupérées : ce sont les matières premières issues de recyclage et les énergies issues de combustibles secondaires : huiles usagées, incinération des déchets ménagers, sciures
- émission dans l'air : CO, SO₂, Nox, hydrocarbures, COV, poussières, métaux lourds
- émission dans l'eau : polluants divers et indicateurs de la pollution de l'eau (DCO, DBO, matières en suspension)
- émission dans le sol : les émissions dans le sol contribuent à la pollution de l'eau par transfert, elles sont donc comptabilisées dans les émissions dans l'eau
- déchets valorisés
- déchets éliminés

- **les indicateurs d'impacts environnementaux**

- consommation de ressources énergétiques primaire totale, non renouvelables, renouvelables
- épuisement de ressources : exprimé en kg antimoine équivalent
- consommation d'eau
- déchets solides (dangereux, non dangereux, inertes, radioactifs)
- changement climatique : exprimé en kg équivalent CO₂
- acidification atmosphérique : exprimé en kg équivalent SO₂
- pollution de l'air : exprimé en m³ d'air nécessaire à diluer les émissions du produit en se basant sur les valeurs limites de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)
- pollution de l'eau : exprimé en m³ d'eau nécessaire à diluer les émissions du produit en se basant sur les valeurs limites de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement
- destruction de la couche d'ozone stratosphérique :
La couche d'ozone stratosphérique joue un rôle de filtrage des rayons ultra violets dangereux. Cet indicateur se calcule en agrégeant les émissions dans l'air des composés susceptibles de réagir avec l'ozone de la stratosphère et notamment les chlorofluorocarbures : CFC. L'indicateur s'exprime en kg CFC équivalent R11.
- formation d'ozone photochimique :
L'ozone stratosphérique est un gaz protecteur contre les UV mais c'est un gaz dangereux (irritant respiratoire) dans les basses couches de l'atmosphère (troposphère) ou nous vivons. L'ozone troposphérique résulte de la transformation chimique de l'oxygène au contact d'oxydes d'azote et d'hydrocarbures, sous l'effet du rayonnement solaire et d'une T° élevée. La molécule de référence pour cet indicateur est l'éthylène (C₂H₂), l'indicateur s'exprime en kg équivalent éthylène.
- modification de la biodiversité :
Cet impact pour lequel il n'existe aucun indicateur et qui est la résultante de nombreux autres impacts cités précédemment, ne peut être appréhendé simplement au niveau d'un produit. Il a été supprimé par la commission de normalisation.
- Eutrophisation : indicateur optionnel

Une FDES complète est un document d'une quarantaine de pages qui, après avoir défini l'unité fonctionnelle à laquelle va se référer le produit (m²/produit de couverture ou mur, ml pour une canalisation), décline les données d'inventaire du cycle de vie et les impacts environnementaux.

Pour permettre un accès rapide et une lecture plus facile des FDES, une base de données française de référence des produits de construction a été conçue : la base INIES (www.inies.fr). Elle rassemble les FDES fournies par les fabricants ou syndicats professionnels.

1 162 FDES sont actuellement en ligne. Il est possible de télécharger une fiche dans son intégralité ou d'en consulter une présentation synthétique en 4 pages :

- informations générales
- indicateurs environnementaux
- impacts santé
- impacts confort

Les améliorations apportées ces dernières années aux FDES :

- Une plus grande couverture des éléments du bâti
- La mise en place d'une vérification des fiches par une tierce partie. Le site précise clairement les fiches qui ont fait l'objet d'une vérification indépendante

Les points faibles des FDES :

- Faible représentativité des produits bio-sourcés : L'établissement d'une FDES coûte cher (10 000 € environ pour 1 fiche). Ainsi les produits non manufacturés ou de fabrication semi-artisanale (type paille) ne disposent souvent pas des moyens nécessaires à l'établissement des FDES et sont exclus de l'inventaire et donc d'une comparaison à leur avantage sur leur bilan environnemental.
A titre d'exemple, sur 234 fiches d'isolants en panneaux rigides et souples, 111 concernent des laines de verre et seulement 2 portent sur des isolants biosourcés.
- Quasi absence des équipements de plomberie, chauffage et électricité.

2.2.2. La NF EN 15804 et les DEP (Déclaration Environnementale Produit)

Jusqu'ici, les Déclarations Environnementales Produits (DEP) suivaient des normes ou méthodes nationales spécifiques selon le pays de mise sur le marché. En France, les FDES des produits de construction étaient ainsi réglementées par la norme NF P01-010.

Les travaux menés à l'échelle européenne ont débouché sur la publication en 2012 de la norme européenne EN 15804, qui propose une base normative commune afin d'harmoniser les différentes méthodologies en vigueur. La norme NF EN 15804 remplacera ainsi définitivement la norme NF P 01-010 début 2014 et le terme de « DEP » remplacera celui de « FDES ».

A noter en particulier que la DEP est encore plus précise que la FDES, en détaillant les impacts environnementaux par phase :

- Etape de production
- Etape du processus de construction
- Etapes d'utilisation
- Etape de fin de vie

2.3. Normes définissant les méthodes de calcul pour le bâtiment

Les normes précédentes définissent la méthode d'établissement des Déclarations Environnementales de Produits.

La norme NF EN 15 978 (qui remplace la norme NF P01-020 depuis mai 2012) propose quant à elle une méthode d'évaluation de la performance environnementale des bâtiments.

3. Où trouver les ACV des produits de construction et équipements techniques ?

> Les bases de données pour les produits de construction

L'association Bourgogne Bâtiment Durable réalise un recensement des outils de conception, diagnostic, dimensionnement pour le bâtiment. Retrouvez via le lien suivant la liste actualisée et très complète des bases de données qu'elle a recensées sur les questions d'ACV (mise à jour 18 octobre 2013) :

<http://outils-logiciels.bourgogne-batiment-durable.fr/>

Les bases de données disponibles en français sont :

- La base INIES
- La base catalogue construction.ch, qui fournit l'énergie primaire des produits de construction.

Les éco-devis du site koeb.ch sont en cours de mise à jour et devraient être à nouveau disponibles début 2014. Ils fournissent certains éléments d'ACV mais ne constituent pas une ACV complète des produits.

> Les PEP

En complément, pour les équipements techniques, des ACV sont disponibles sous la forme de PEP (Profils Environnementaux Produits). L'établissement des PEP s'appuie sur la norme ISO 14 040 et le plus souvent sur le logiciel EIME.

L'industrie électrique a en particulier mis en place le programme « PEP-Ecopasseport », avec une trame type de PEP pour tous les produits électriques, électroniques et de génie climatique. Près de 1300 PEP sont disponibles sur : <http://www.pep-ecopassport.org/>.

A ce jour, les PEP se limitent à ce type d'équipements et il n'existe pas d'équivalent pour les équipements de CVC et plomberie.

4. Les outils de calcul pour une ACV complète du bâtiment

Dans le recensement des outils de conception, diagnostic, dimensionnement pour le bâtiment réalisé par l'association Bourgogne Bâtiment Durable, figure également la liste actualisée des outils sur les questions d'ACV :

<http://outils-logiciels.bourgogne-batiment-durable.fr/>

5. Quelques exemples concrets

A titre d'exemple, deux cas concrets de recours à l'ACV comme élément d'information ou de choix pour le concepteur sont présentés ci-dessous :

5.1. Comparaison des FDES de différents revêtements de sol

	Grès cérame pleine masse	Sol floqué	Linoleum	PVC homogène	PVC hétérogène compact	Parquet contrecollé 3 plis fabriqué en France	Parquet en pin maritime massif huilé	Résine epoxy sans solvant
Produits types	GranitiFiandre	Flotex de Bonarfloors	Marmoleum	Mipolam Esprit de Gerflor, Optima de Tarkett	Taralay Compact de Gerflor	Berry Wood, compagnie française du parquet, Panaget	FP bois, Finnforest	Interdesco
DVT (années)	50	15	25	20	20	45	50	30
Energie grise (MJ) 50 ans	358	1170	690	810	775	732	393	223
Conso. Eau (L) 50 ans	124	533	314	325	310	83	14	497
Emissions eq.CO ₂ 50 ans	19	35	12	19	18	-3	-13	9
Pollution de l'air (m ³) 50 ans	705	2750	2050	2450	2150	2224	189	850
Pollution de l'eau (m ³) 50 ans	2830	13	14	10	11	6	1	9

Source : BET ADRET

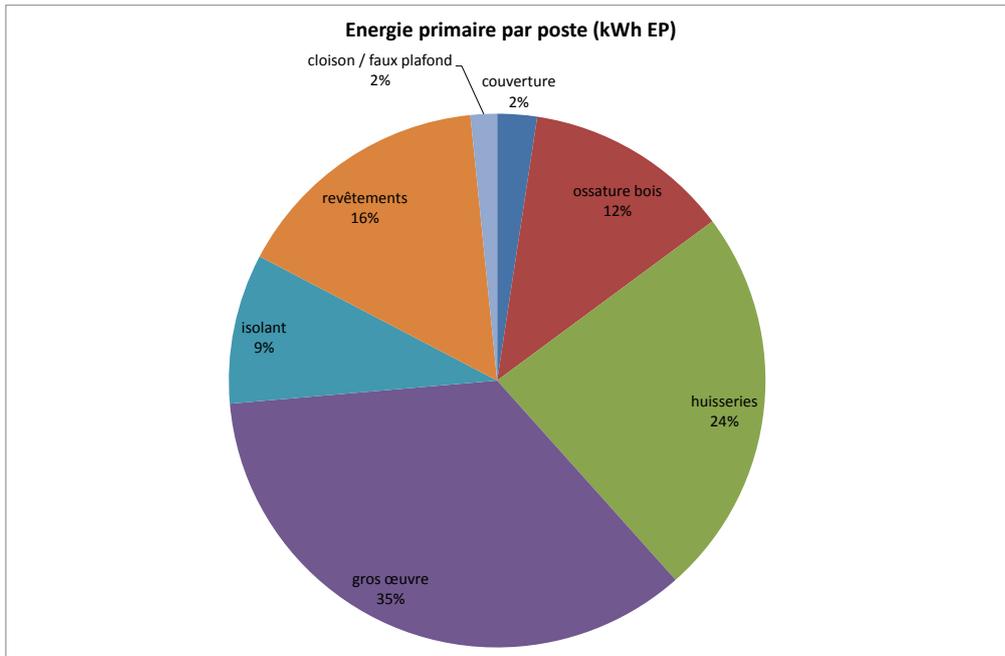
Ces éléments d'information peuvent participer au choix du concepteur mais ils restent très partiels et n'incluent notamment pas l'aspect sanitaire.

Les émissions de COV sont rarement communiquées dans le cadre des FDES. Toutefois, on peut espérer que les fabricants communiquent plus facilement ces données avec l'obligation de mise en place de l'étiquette qualité de l'air pour l'ensemble des produits de construction et de décoration disponibles sur le marché en septembre 2013.

5.2. ACV complète d'un bâtiment de logements collectifs : bilan énergie primaire totale

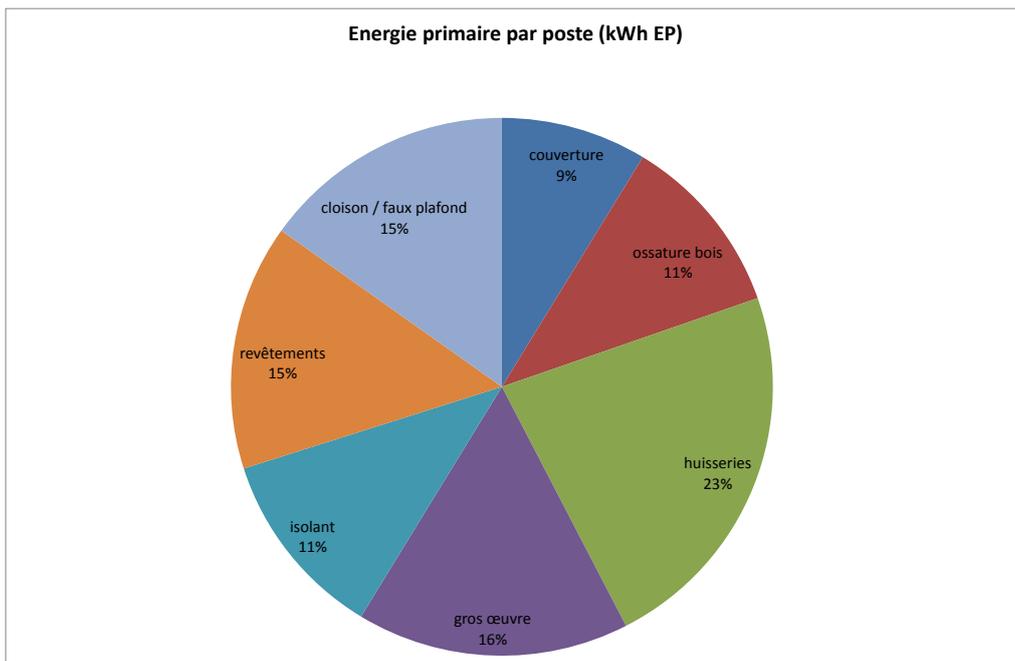
⇒ Cas d'un bâtiment avec structure 100% béton

1490 kWhEP/m²SHON, soit environ 30 kWhEP/m²SHON pour une durée de vie de 50 ans (à comparer avec la consommation d'énergie du bâtiment !)



⇒ Cas d'un bâtiment avec structure béton et façades ossature bois

1063 kWhEP/m²SHON, soit -28% par rapport au cas précédent.



Source : BET ADRET

6. Conclusion

Contribuant à la production de 25 % des gaz à effet de serre et à 45 % de la consommation électrique, ainsi qu'à la production de déchets et à la pollution de l'eau et de l'air, les industries du secteur de la construction se sont orientées vers l'analyse environnementale de leurs produits pour donner une réponse aux questionnements des prescripteurs sur le choix d'un matériau ou d'un procédé constructif avec l'établissement de FDES ou PEP issus des normes encadrant les ACV.

Plusieurs usages des ACV sont possibles pour le concepteur soucieux de minimiser l'impact environnemental de ses constructions.

Les ACV des produits de construction sont des éléments pouvant participer à l'information du concepteur et aux choix qu'il est amené à faire : il peut alors établir des comparaisons entre types de produits ou systèmes constructifs. Toutefois, cela reste une information partielle. C'est donc au concepteur de rassembler les différentes sources d'information (données de performance énergétique, environnementale, sanitaire...) et de prioriser ses objectifs.

L'ACV complète du bâtiment quant à elle ne doit pas être un objectif en soi mais elle peut permettre d'identifier les postes ayant le plus d'impact et de proposer des optimisations ciblées.

Les bases de données d'ACV se sont étoffées ces dernières années, ce qui permet de mieux appréhender ce sujet. Toutefois, les bases de données françaises sont encore trop partielles, notamment du fait de l'absence de la majorité des produits bio-sourcés. Il est donc aujourd'hui nécessaire de croiser des données qui ne sont pas toujours basées sur les mêmes normes, avec les incertitudes que cela engendre.

BIBLIOGRAPHIE

- Dossier technique « Energie grise dans le bâtiment » - VAD
- Guide méthodologique « Bilan Carbone appliqué au bâtiment » - ADEME (2010)
<http://www.ademe.fr/internet/Flash/bilan-carbone-et-batiment/index.html>
- Recensement des outils de conception, diagnostic, dimensionnement pour le bâtiment :
<http://outils-logiciels.bourgogne-batiment-durable.fr/>
- Profils Environnementaux Produits :
<http://www.pep-ecopassport.org/>
- Base de données INIES :
www.inies.fr
- AIMCC :
<http://www.aimcc.org/>