

Matériaux de démolition

Version mise en ligne en avril 2013

1 Unités fonctionnelles

Les données d'inventaire concernant les matériaux de démolition peuvent être fournies selon trois unités fonctionnelles :

- production d'1 tonne de matériaux de démolition,
- Quantité nécessaire pour la production d'1 tonne de béton,
- Quantité nécessaire pour construire 1 km d'une infrastructure définie (ou 1 m²) quand on s'intéresse à leur utilisation,

2 Présentation des process donnant un ICV

2.1 Système de production primaire

Le système de production des matériaux de démolition est présenté de manière succincte dans la figure 1. Les flèches représentent les étapes de transport.

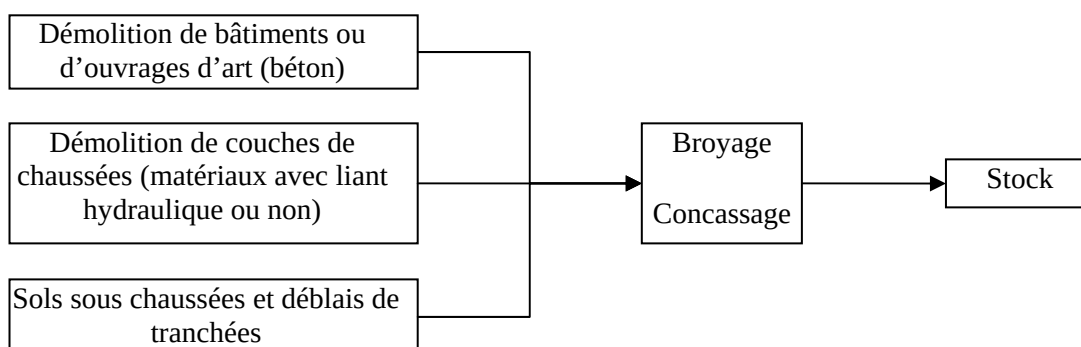
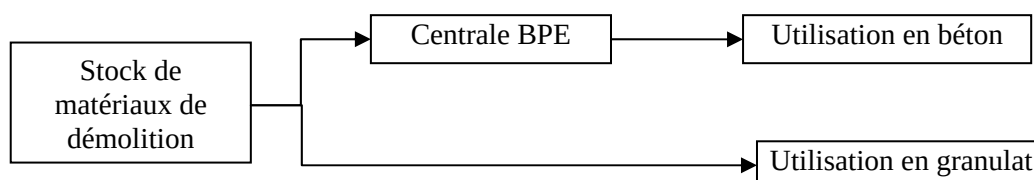


Figure 1 : Système de production primaire

A cette étape, les flux sont exprimés pour l'unité fonctionnelle d'une tonne de matériaux

2.2 Système d'utilisation

La figure 2 illustre les deux options d'utilisation des matériaux de démolition.



BPE : Béton prêt à l'emploi

Figure 2: Système d'utilisation des matériaux de démolition

Le processus de recyclage (concassage, criblage...) est similaire au processus de production de roches massives naturelles (WRAP, 2006 ; Marinković, 2010). L'inventaire des flux de ces dernières pourrait ainsi être utilisé pour les matériaux recyclés quand la nature et la qualité des déchets le permet (absence d'indésirables, bétons armés...).

Pour la production de granulats, à partir de ces matériaux, les mêmes engins sont utilisés. Des variations peuvent avoir lieu concernant le nombre de passages et la quantité éventuelle de liant à ajouter pour former des sous-couches routières. Quant à la production de béton (à partir de ces matériaux) les processus sont les mêmes et dépendent de la formulation.

2.3 Analyse des inventaires

Le tableau 1 récapitule les différentes phases du process.

Tableau 11: Analyse des inventaires concernant l'utilisation des matériaux de démolition dans les infrastructures de transport

Etape du cycle de vie	Matières premières	Transport	Fonctionnement des équipements	Construction des installations	Entretien des installations	Prise en compte des flux liés à la production d'énergie	Stockage du produit

3 Données disponibles

3.1 Issues du procédés de production primaire

Le tableau 2 présente le cycle en amont, qui aboutit à la formation de matériaux de démolition qui sont considérés comme des déchets du cycle. Ce tableau indique également les références de travaux d'ACV et d'inventaires disponibles.

Tableau 2: Procédés du cycle de vie amont et références ACV correspondantes

	Production / Stockage	Usage	Fin de vie	Devenirs du déchet
Processus	Extraction granulats Production ciment Consommation d'eau → béton	Construction	Démolition bâtiments et infrastructures	Elimination en installation de stockage Recyclage en construction (bâtiment ou infrastructures) Valorisation en réaménagement de carrières
Références ACV	Granulats : Martaud, 2008 Ciment : ATILH, 2011 Béton : Chen, 2009			

3.2 Issues de transformation en lien avec l'utilisation

Dans ce paragraphe, seuls les procédés spécifiques aux matériaux de démolition sont considérés. Cela signifie que tous les flux de matières ou d'énergie liés à ces processus sont attribuables au matériau. Cette étape, appelée élaboration du matériau, consiste à traiter les matériaux pour pouvoir les utiliser en technique routière. Le Tableau présente ces procédés et les différentes utilisations possibles du matériau.

Tableau 3: Procédés d'élaboration du matériau, ses utilisations et données d'inventaires disponibles

	Elaboration / Stockage	Utilisation
Processus	Concassage criblage retrait des indésirables, dé- ferraillage	Béton bitumineux Bétons Graves hydrauliques Graves non traitées
Données ACV et références	– UNPG, 2011	

3.3 Issues de l inventaire

Quelques donnée spécifiques aux matériaux de démolition ont été trouvées (UNPG, 2011).

Autres sources de données (Ecoinvent, 2002, ELCD, 2003... ?)

4 Bibliographie sur l'ACV sur l utilisation des matériaux de démolition

Marinković *et al.* (2010) ont effectué une comparaison des impacts environnementaux - de la production d'un béton élaboré uniquement avec des granulats fins naturels (alluvions) et - de celle d'un béton fabriqué à partir de matériaux recyclés grossiers et de granulats naturels fins. Les formules et les conditions environnementales ont été choisies de manière à ce que ces bétons aient des propriétés de résistance et de durabilité semblables. Les données utilisées ont été collectées localement en Serbie. Seules les phases de production - des matières premières (granulats naturels et recyclés, ciment), - du béton et le transport sont prises en compte. Concernant l'inventaire des flux, les auteurs ont suggéré que le recyclage béton peut être traité

comme la production de roches massives. La méthode CML a été utilisée pour calculer les quatre impacts suivants : - changement climatique, - eutrophisation, - acidification et -formation photochimique d'oxydants. Les principales sources d'impacts identifiées correspondent à la production de ciment et aux transports. Le béton fabriqué à partir de matériaux recyclés a nécessité une quantité légèrement supérieure (5%) de ciment ce qui occasionne des impacts plus importants. Le mode de transport a également été pris en compte : par bateau ou camion pour les agrégats naturels et uniquement par camions pour les matériaux recyclés. Le levier sur les impacts identifiés correspond aux distances de transport. Il s'agit du paramètre déterminant pour estimer si le recyclage est préférable. Des distances maximales ont été calculées pour identifier les situations où le recyclage occasionne autant ou moins d'impacts que l'utilisation de matériaux recyclés.

Une synthèse bibliographique a été réalisée sur l'ACV des principaux matériaux recyclés en Grande-Bretagne (WRAP, 2006), en particulier sur les granulats. L'objectif était d'identifier dans la littérature les résultats obtenus lors de la comparaison de différentes options de fin de vie : mise en décharge et recyclage pour les matériaux de démolition. Deux études sur le recyclage de matériaux de démolition (Craighill, 1999; Sara, 2000) remplissaient leurs critères et ont été sélectionnées. L'étude conclut à une réduction au minimum de 10-20% des impacts environnementaux en cas de recyclage par rapport à la mise en décharge, et jusqu'à 70-80%. Les indicateurs suivis concernent les consommations d'énergie, les consommations de ressources, le potentiel de réchauffement global, les autres impacts liés à l'énergie (acidification...), la toxicité et les autres impacts (transport...). Le recyclage de granulats augmente l'activité de transport, mais cela est compensé par une consommation d'énergie inférieure par rapport à celle de la production de granulats neufs. Un manque d'études détaillées, quantitatives et comparables sur les options de fin de vie des matériaux de démolition est souligné.

5 Références

- ATILH, 2011 : Module d'informations environnementales de la production de ciments courants. 28 p. Disponible sur : <http://www.infociments.fr/developpement-durable/construction-durable/icv-ciments>
- Chen, 2009 : Chen C. «Etude des bétons de construction classiques et alternatifs par la méthode d'Analyse de Cycle de Vie». Thèse LCPC-Université Technologique de Troyes, 265 p.2009
- Craighill 1999 : Craighill A. and Powell J.C., A Life Cycle Assessment and Evaluation of Construction and Demolition Waste Working paper of CSERGE. Disponible sur: http://www.uea.ac.uk/env/cserge/pub/wp/wm/wm_1999_03.pdf. Dans WRAP, 2011.
- Ecoinvent, 2002 : Database ecoinvent data v2.2.
- ELCD, 2003 : European Life Cycle Database Core version II. Electricity Mix AC; consumption mix, at consumer; 230V. FR; 2002 / Diesel from crude oil consumption mix at refinery 200 ppm sulphur. EU-15; 2003. <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetArea.vm> (10/2012).
- Marinković 2010 : Marinković S., Radonjanin V., Malešev M. and Ignjatovi I., Comparative environmental assessment of natural and recycled aggregate concrete. Waste Management Volume 30, 2255-2264, 2010.

- Martaud, 2008 : Martaud T., Evaluation environnementale de la production de granulats naturels en exploitation de carrière : Indicateurs, modèles et outils. Thèse de Doctorat, Université d'Orléans, France. 212 pp 2008.
- Sara, 2000 : Sara B.; Antonini E. and Tarantini M., Application of Life Cycle Assessment (LCA) methodology for valorization of building demolition materials and products Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 9 p. 2000, Dans WRAP, 2006.
- UNPG, 2011 : Module d'informations environnementales de la production de granulats recyclés. Données sous format FDES conformes à la norme NF P 01-010. Union Nationale des Producteurs de Granulats. 17 pp."
- WRAP, 2006 : Environmental benefits of recycling, an international review of life cycle comparisons for key materials in the UK recycling sector. Waste & Resources Action Programme, 253 p. Dernière consultation le 28/10/2011 sur: http://www.wrap.org.uk/downloads/Recycling_LCA_Report_Sept_2006_-_Final.6edfa532.2838.pdf

6 Auteurs et relecteurs

Auteurs	Véronique Lépicier (IFSTTAR)
Relecture d'experts	Agnès Jullien (IFSTTAR), Bogdan Muresan-Paslaru (IFSTTAR), Chantal Proust (Université d'Orléans)
Relecture bureau	Laurent Château (ADEME)
Date de mise en ligne, version finale	avril 2013