

L'économie circulaire dans le secteur de la construction

Ing. E. DELCOURT
Ir A. ROMNÉE
Ing. J-P. LAHAYE

ECAM Bruxelles

L'économie circulaire est un thème de plus en plus abordé dans notre société. Mais de quoi s'agit-il exactement ?

La production de déchets et la surconsommation de ressources naturelles grandissante exercent de fortes pressions sur notre environnement. Le secteur de la construction fait partie des plus grands pollueurs et est en partie responsable de l'épuisement des ressources de notre planète. Il se doit donc d'agir face à ces problèmes de surconsommation.

Cet article vise tout d'abord à comprendre les challenges principaux auxquels le secteur du bâtiment doit faire face afin de réduire son empreinte écologique de façon durable. Le modèle stratégique de l'économie circulaire sera développé afin de répondre à ces différents challenges de taille.

Mots-clefs : économie circulaire, développement durable, construction circulaire, urban mining, matériaux de construction

We hear a lot about circular economy but what is it exactly ?

The waste production and the overconsumption of our natural resources induce a strong pressure on our environment. The building sector is one of the biggest polluters and is partially responsible for the depletion of our planet's resources. It must therefore act against these overconsumption's problems.

This article will help you to understand the main challenges facing the building sector in order to reduce its ecological footprint in a sustainable way. The strategic model of the circular economy will be developed to respond to these different challenges

Keywords : circular economy, sustainable development, circular construction, urban mining, building materials

1. L'impact de la mondialisation sur le secteur de la construction

C'est au 19^e siècle, lors de la révolution industrielle que la société, jusque-là, artisanale et agricole évolue pour devenir industrielle et commerciale. C'est alors que la mondialisation commence à faire son apparition.

La mondialisation désigne un processus d'intensification des échanges internationaux de toute sorte. Elle représente l'ouverture des frontières et l'apparition du commerce international, de la délocalisation et de la libre-circulation des hommes et des biens.

Ce phénomène a joué un grand rôle sur le développement du secteur de la construction. L'apparition du béton, les échanges de matière première et des techniques de construction, la croissance démographique et ce besoin de créer toujours plus haut, toujours plus résistant ont fait du secteur de la construction une véritable industrie, entraînant une consommation croissante des matières premières.

Cette mondialisation qui a été entamée il y a plus de 200 ans commence à révéler ses effets indésirables. En effet, le modèle économique actuel est notamment basé sur l'hypothèse que les ressources naturelles sont inépuisables or, c'est loin d'être le cas. Non seulement les ressources naturelles de la Terre ne sont pas inépuisables mais en plus, leur consommation ne fait que s'accroître. Cependant, l'offre de certaines ressources ne sera bientôt plus capable de combler la demande mondiale (exemple figure 1).

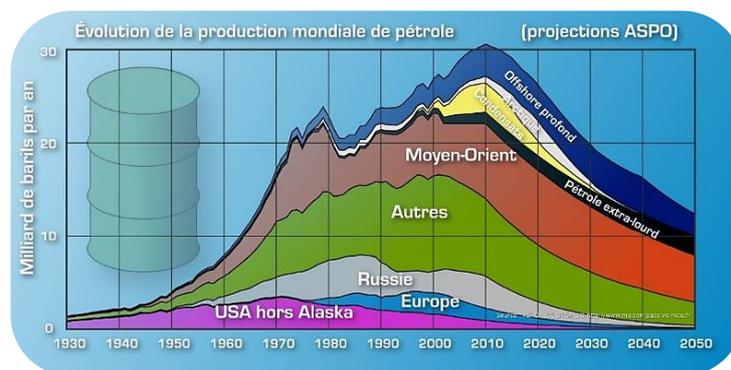


Figure 1 : Evolution et projection de la production mondiale de pétrole
(Source : ASPO-<http://www.maison-passive-nice.fr>)

Depuis la fin des années 60, la population mondiale augmente d'environ 80 millions de personnes chaque année et la classe sociale dominante consomme de plus en plus. Cette consommation abusive de nos ressources naturelles n'est donc pas près de s'atténuer (figure 2). Entre 1970 et 1995, 30% des richesses naturelles de la Terre ont ainsi disparu.

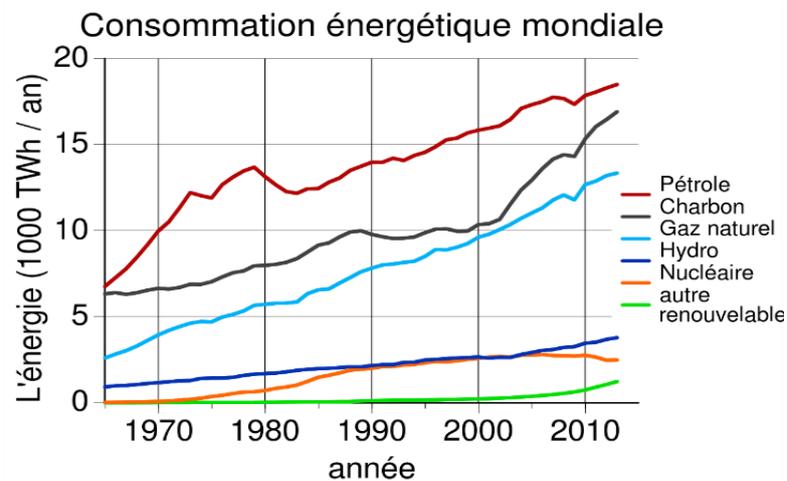


Figure 2 : Consommation énergétique mondiale
(Source: BP Statistical Review of World Energy, 2015)

Les répercussions de l'épuisement des ressources naturelles se font principalement ressentir à travers la volatilité des prix de certaines matières premières.

Pour le pétrole par exemple, malgré la découverte de nouveaux gisements, leur exploitation coûte de plus en plus cher (figure 3). En effet, il s'agit de gisements marins dont les coûts d'exploitation, de développement et de production explosent tous les records.

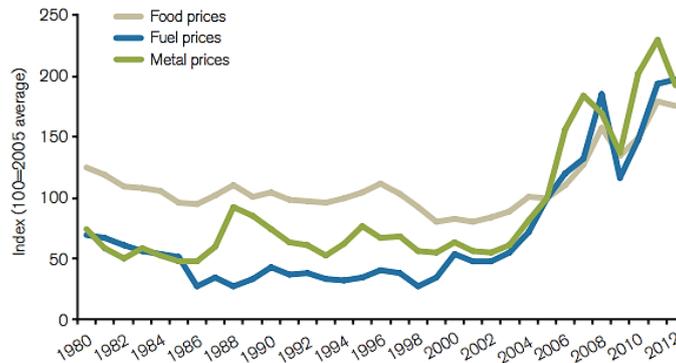


Figure 3 : Volatilité des prix de la nourriture, des carburants et métaux
(Source: Chatham House based on IMF, 2012)

Finalement, la mondialisation est marquée par une répartition inégale de la production de ressources naturelles. En effet, près de 90% des réserves mondiales prouvées de pétrole se trouvent dans seulement 15 pays (sur un peu plus de 200 pays dans le monde actuellement). La production de ressources en occident étant limitée, nous sommes dépendants des pays producteurs pour maintenir notre qualité de vie.

2. Les défis du secteur de la construction

Pour se défaire de cette dépendance des autres pays et diminuer notre surconsommation de ressources naturelles évoquée dans le paragraphe précédent, il est nécessaire de gérer des ressources naturelles de manière plus durable tout au long de leur cycle de vie, depuis leur extraction jusqu'à l'évacuation des déchets.

Le secteur de la construction joue un rôle majeur en tant que grand pollueur et consommateur de ressources. D'après la Commission Européenne, le secteur de la construction est responsable de :

- 50% du total des ressources naturelles exploitées
- 33% des déchets produits (en poids)
- 42% des consommations totales d'énergie
- 35% des émissions de gaz à effet de serre
- 30% des consommations d'eau

En dépit de tous les efforts réalisés pour améliorer les performances énergétiques des bâtiments, le secteur de la construction reste un grand consommateur de ressources et d'énergie. La production de déchets aux différents stades de vie du bâtiment reste énorme :



Figure 4 : Le secteur de la construction, grand pollueur au cours de sa vie
(Source: Ellen Mc Arthur Foundation and Mc Kinsey)

En Belgique, le secteur de la construction produit annuellement plus de 15 millions de tonnes de déchets, dont 650 000 tonnes¹ à Bruxelles. Bien que la majeure partie soit recyclée (de 75 à 80% en Belgique), de nombreux défis restent encore à solutionner. D'une part, ce recyclage est réalisé principalement dans des applications de moindre valeur, c'est ce qu'on appelle le downcycling². D'autre part, de plus en plus de fractions non pierreuses sont produites et pour lesquelles des solutions de valorisation doivent encore être trouvées.

¹ D'après une étude du CERAA-ROTOR, mai 2012

² Ce terme désigne un processus de recyclage qui transforme les déchets en matière de moindre qualité en dégradant les propriétés du matériau.

Sachant que la Région de Bruxelles-Capitale est saturée en matière d'espace de stockage des déchets, elle exporte ses déchets dans ses régions limitrophes. De même, la Région bruxelloise ne produit quasiment aucun matériau de construction, elle doit importer la majeure partie d'entre eux. Ces importations et exportations représentent un coût important et nuisent à l'environnement.

Le secteur du bâtiment doit dès à présent réagir face à ces problèmes de surconsommation. Les challenges principaux que le secteur doit relever sont : devenir plus économe en énergie, moins consommateur de ressources naturelles et moins producteur de déchets.

3. Du linéaire au circulaire : changement de paradigme économique

Depuis la révolution industrielle, notre société est fondée sur un modèle économique de production et de consommation dit « linéaire ». Ce modèle économique linéaire repose sur le principe que les ressources sont peu coûteuses, abondantes et qu'il y a une énergie suffisante disponible pour les exploiter. On extrait, on fabrique, on consomme et puis on jette. Le secteur de la construction n'échappe pas à cette logique puisque les matières premières sont extraites pour produire des matériaux ou fabriquer des produits qui sont assemblés dans le bâtiment. En fin de vie, ces bâtiments sont démolis, ce qui produit une grande quantité de déchets qui sont jetés.

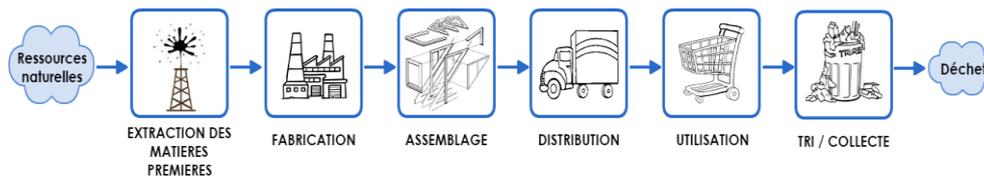


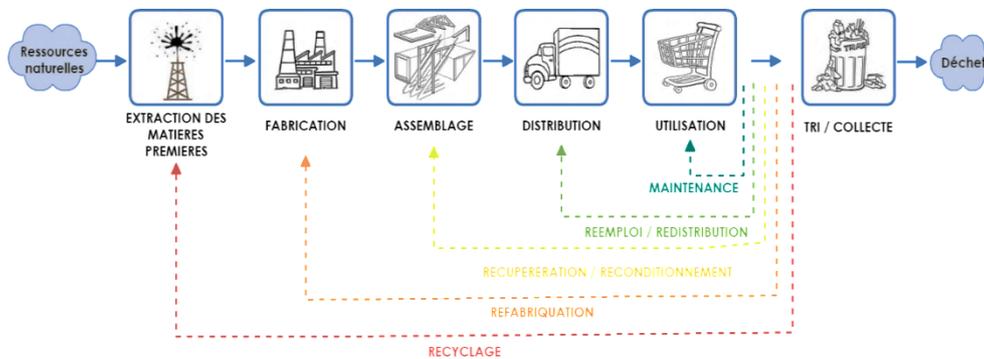
Figure 5 : Modèle de l'économie linéaire
(Source : Dreamstime)

Actuellement, puiser dans un stock limité de matériaux et générer énormément de déchets devient de plus en plus cher, compliqué à gérer et non soutenable à long terme. Plus que jamais, l'essoufflement du modèle économique linéaire est une opportunité de changer le cours des choses. Il faut dès à présent réinventer un nouveau modèle de développement, créateur de valeur économique, sociale et environnementale.

Le principe de l'économie circulaire est de conserver la valeur des produits et matériaux en circulation aussi longtemps que possible. Ce principe contraste avec le modèle économique traditionnel. En pratique, l'économie circulaire minimise la production de déchets par la réparation, la maintenance, le réemploi des produits et le recyclage des matériaux.

L'économie circulaire ne se limite pas à trouver des solutions techniques pour le traitement des matières. Pour prolonger et optimiser la durée de vie des produits, une réflexion est également nécessaire sur leur conception et sur la manière dont ils sont assemblés afin de pouvoir les désassembler et les réutiliser plus facilement. En parallèle, de nouveaux modèles économiques se développent pour supporter ces approches (l'économie de la fonctionnalité, l'économie du partage, l'économie du prolongement de la durée de vie, sont trois exemples de nouveaux modèles économiques).

S'engager dans une économie plus circulaire peut apporter de nombreux avantages incluant une minimisation de la pression sur l'environnement, une meilleure sécurité d'approvisionnement des matières (au niveau local), et se traduit dans des solutions innovantes et des emplois non délocalisables.



Dans la construction, l'économie circulaire peut se fonder sur 3 grands thèmes : la conception et la réalisation des bâtiments dits « circulaires », l'utilisation des ressources déjà disponibles, et le développement des nouveaux modèles économiques.

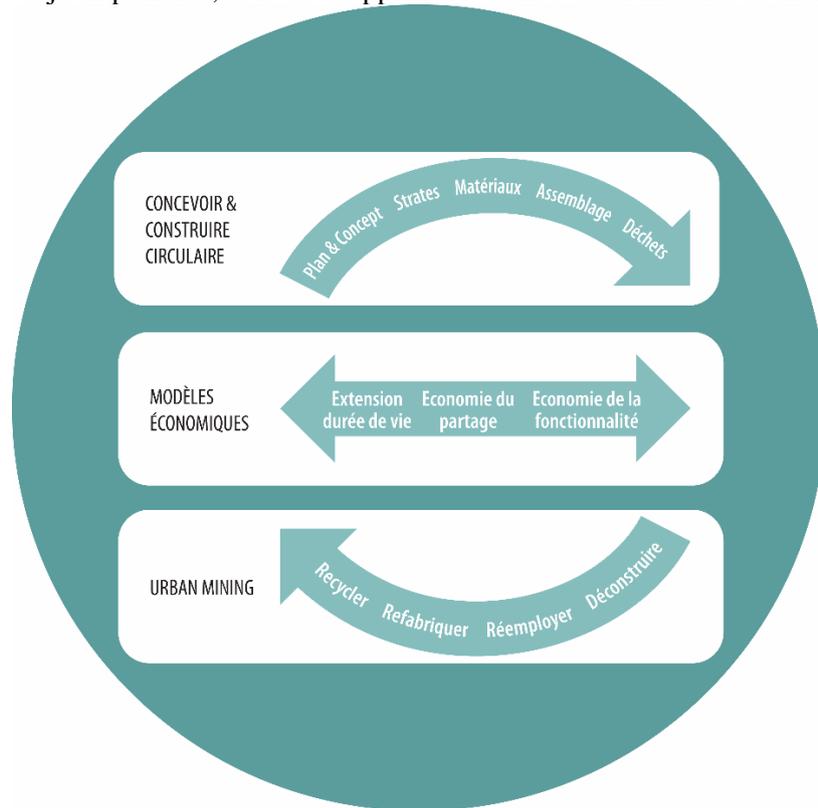


Figure 7 : Piliers de l'économie circulaire
(Source : CSTC - Innovation Paper – Construire circulaire)

3.1. Concevoir et construire circulaire

Réaliser une construction « circulaire » implique de prévoir dès le départ le devenir en fin de vie du bâtiment, des éléments et des matériaux construits. La conception circulaire peut être vue sous différents angles.

Tout d'abord, un bâtiment peut être conçu flexible et adaptable afin qu'il puisse se convertir à d'autres fonctions ou aux besoins de ses occupants au fil des années. De cette façon, le bâtiment conserve sa valeur et repousse son obsolescence fonctionnelle au maximum. Pour atteindre cette réversibilité du bâtiment, plusieurs paramètres structurels tels que les dimensions, les fondations ou l'ossature doivent être adaptés pour correspondre aux normes de toutes les fonctions et extensions envisagées. Par exemple, pour qu'une maison puisse accueillir un étage supplémentaire parce que la famille s'agrandit, il faut avoir prévu dès la construction, des fondations capables de reprendre ces nouvelles charges. Un autre exemple, si l'on souhaite convertir un immeuble de logements en un immeuble de bureaux, il faut avoir prévu des hauteurs sous plafond suffisantes pour pouvoir accueillir les différentes techniques de ventilation, obligatoires dans les immeubles de bureaux. L'ossature sous forme de poteaux-dalles favorise également une multitude d'agencements de cloisons (figure 8) qui permet des changements de fonctions du bâtiment.

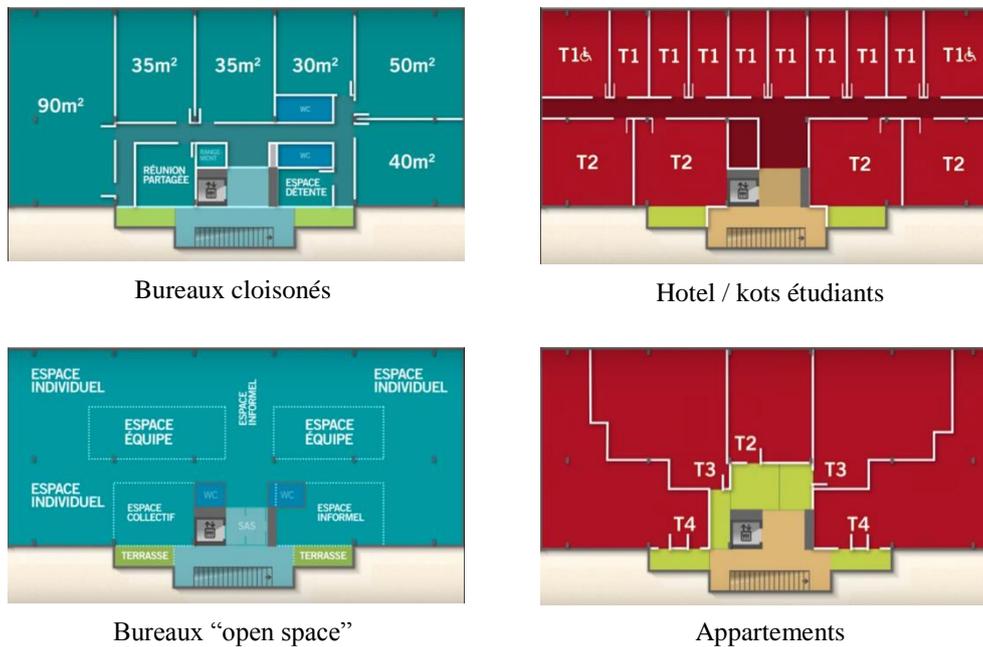


Figure 8 : Adaptabilité du bâtiment en conservant l'ossature
(Source : Vinci Construction France, CONJUGO)

Si les matériaux (sélectionnés en fonction de leur moindre impact environnemental) et leurs assemblages (pensés de manière à ce qu'ils soient accessibles et réversibles) sont convenablement réfléchis en termes de recyclage ou de réemploi, cela diminuera la demande en matières premières ainsi que la production de déchets de démolition. Par exemple, des blocs de béton ClickBrick (figure 9) sont aussi facile à assembler qu'à désassembler grâce à leurs clips en inox. Ils sont donc réutilisables et pourront avoir plusieurs vies dans des bâtiments différents.



*Figure 9 : Les briques de façade ClickBrick
(Source : www.daasbaksteen.nl)*

3.2. Les modèles économiques de la construction circulaire

Pour pouvoir construire de façon circulaire, les entreprises doivent adopter un certain état d'esprit et adapter leurs stratégies aux nouvelles exigences économiques et environnementales en suivant les tendances des nouveaux modèles économiques.

L'économie de la fonctionnalité

Actuellement, la concurrence croissante entre les différentes entreprises les pousse à produire et à vendre toujours plus de biens sans tenir compte de l'impact que cela pourrait avoir sur les ressources et l'environnement.

L'économie de la fonctionnalité consiste à substituer à la vente d'un bien ou d'un service, la vente d'une performance d'usage. Dans cette optique, les entreprises ne vendent plus des biens et/ou services mais les mettent à disposition. De cette manière, la valeur ajoutée du produit ne se fonde plus sur la quantité des produits vendus mais plutôt sur leur fonction.

L'intérêt de ce modèle économique réside dans le fait que les fabricants sont responsables de la maintenance, de la réparation et de la gestion de leurs produits durant tout leur cycle de vie. Les fabricants ont donc tout intérêt à prévoir des produits robustes et facilement démontables afin de faciliter leur réparation ou leur recyclage. L'obsolescence programmée n'est donc plus de mise et cela soulage par la même occasion l'environnement qui sera alors moins touché par la surconsommation de matières premières et la surproduction de déchets.

Un exemple de l'économie de la fonctionnalité est le chauffage centralisé dans les immeubles. Une entreprise spécialisée en chauffage propose une garantie de confort thermique en leur louant un service fondé sur un apport d'énergie et en déchargeant les occupants de l'achat et de la gestion de la chaudière. Chaque locataire d'appartement paye alors pour l'énergie qu'il a consommé sans devoir se soucier de la maintenance de la chaudière.

L'économie du partage

Un deuxième modèle économique auquel les entreprises devraient se soumettre est l'économie du partage. Celle-ci s'appuie sur 3 grands principes : l'échange de ressources, le partage des compétences et le partage d'espaces.

L'échange de ressources repose sur la collaboration de différentes entreprises, généralement situées proches les unes des autres, qui partagent ou échangent des biens et services. Ces échanges peuvent être d'ordre matériel (matière première / déchets), logistiques (approvisionnement), de services (collecte et transport) ou encore d'équipements (chaudières ou production de vapeur). La motivation première des entreprises qui participent à une économie d'échange de ressources est principalement d'ordre économique mais profite également à l'environnement.

Le partage des compétences ou des moyens est une seconde forme d'économie du partage. Il s'agit d'une mise en commun de connaissances, d'espaces et d'outils afin créer de nouveaux biens et services grâce à la contribution de différents acteurs.

Finalement, les lieux partagés se répandent de plus en plus et offrent beaucoup d'avantages. Ils permettent de rassembler des personnes ayant besoin d'accéder à des services, des compétences, des locaux, des équipements ou des outils. Il favorise indirectement les rencontres et la collaboration entre ces différentes personnes et augmente leur productivité.

Un exemple de tendance de l'économie du partage dans le monde de la construction est l'habitat collectif. Il s'agit d'un lieu de vie dans lequel résident plusieurs personnes et où l'on retrouve aussi bien des espaces privés (chambre, sanitaires, salon,...) que des espaces collectifs (cuisine, jardin, parking,...). L'habitat collectif est caractérisé par l'auto-gestion du bâtiment par ses habitants (nettoyage des communs, jardinage,...) et par le volontarisme. Ce partage entre résidents peut même aller jusqu'au partage de biens comme les vélos, les électroménagers ou l'outillage. Cette façon innovante de vivre est respectueuse de l'environnement et permet d'avoir beaucoup plus d'espace que dans les logements individuels.

Extension de la durée de vie

L'économie de la fonctionnalité n'étant pas applicable à tous les produits, les producteurs peuvent proposer à leurs clients une boucle de collecte et de remise en état de leurs produits ou des déchets qu'ils génèrent. Le recyclage, la refabrication ou encore la réparation des produits sont des formes de prolongation de la durée de vie qui peuvent être bénéfiques à l'entreprise (elle peut revendre ses produits plusieurs fois) mais surtout diminuent la production de déchets. Un exemple bien connu est celui du béton qui, une fois concassé, est réintroduit dans le circuit de production de nouveau béton en tant que granulats ou utilisé en fond de coffre pour la construction de voiries.

La transition des modèles économiques actuels vers de nouveaux modèles circulaires dépend en partie de la volonté des acteurs à évoluer dans cette direction mais surtout des facteurs externes, tels que les aspects politiques, sociaux et économiques, qui constituent aujourd'hui des barrières au développement de l'économie circulaire. Les initiatives européennes, fédérales ou régionales sont encore trop peu nombreuses pour convaincre les différentes entreprises à passer à une économie plus circulaire. Les craintes par rapport au retour sur investissement sont des freins à l'évolution. Une prime pour chaque effort en faveur du développement durable permettrait à certaines entreprises de se jeter à l'eau. De plus, le développement d'une économie circulaire permettrait de créer de nouveaux emplois locaux (centrales de tri, recyclage,...). De nombreuses évolutions de la part du secteur sont donc à espérer.

3.3. L'urban mining

Tandis que des tonnes et des tonnes de déchets s'accumulent dans les décharges, les matières premières se raréfient et leur extraction est de plus en plus complexe, coûteuse et énergivore.

Si les gisements naturels s'épuisent, les villes des pays industrialisés, quant à elles, pourraient être considérées comme de véritables mines urbaines. En effet, la population mondiale commence à se rassembler de plus en plus dans les grandes villes et les stocks bâtis urbains se développent énormément. La ville serait alors vue comme un grand réservoir de matériaux qu'on pourrait extraire des bâtiments.

Ce concept est connu sous le nom de « l'urban mining ». L'urban mining métamorphose une ville en véritable centre de production de matériaux et considère les déchets comme des ressources. Les 3 objectifs de l'urban mining sont :

- Diminuer la pression sur l'exploitation des ressources naturelles et rendre l'économie locale plus forte en diminuant l'importation des ressources naturelles.
- Améliorer l'impact environnemental de la construction en diminuant la quantité de déchets produits et en augmentant la qualité de tri de ces déchets.
- Encourager le développement d'une économie non délocalisable en favorisant la déconstruction, le tri et le réemploi de matériaux locaux.

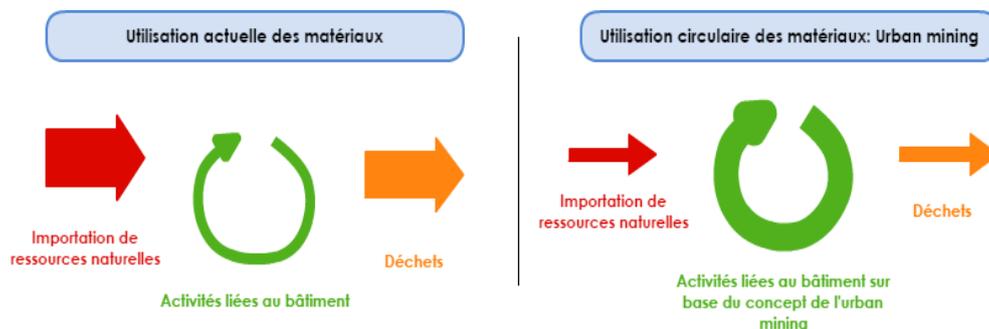


Figure 10 : Impacts environnementaux et économiques de l'urban mining dans la construction

La majeure partie des ressources nécessaires à la production de matériaux de construction est présente en grande quantité dans notre environnement urbain. L'urban mining nécessite de connaître le stock bâti existant (inventorisation). Ce stock pourra ensuite être potentiellement déconstruit pour être valorisé au travers du ré-emploi ou du recyclage.

Conclusion

La prise de connaissance des enjeux environnementaux du secteur de la construction nous a fait prendre conscience qu'il est impératif que celui-ci change ses habitudes de consommation. Pour ce faire, le passage d'un modèle économique linéaire à un modèle économique circulaire est indispensable.

Le modèle économique circulaire se décline sous différentes formes. Il y a tout d'abord la construction circulaire qui vise à réfléchir, dès la conception du bâtiment, à la façon dont celui-ci va pouvoir évoluer dans le temps. Il y a ensuite les différents modèles économiques qui proposent aux entreprises de nouvelles stratégies de production plus responsables et finalement l'urban mining, qui met en avant l'utilisation des ressources locales disponibles dans le stock bâti pour construire de nouveaux bâtiments.

Une transition d'un modèle économique linéaire vers un modèle circulaire est une belle opportunité pour le secteur de la construction qui vise à conserver les ressources en usage aussi longtemps que possible grâce au réemploi, à la refabrication, la réparation ou le recyclage.

Deux grandes évolutions vont être nécessaires à passer le cap de la transition vers un modèle d'économie circulaire dans le secteur de la construction. Il s'agit d'une évolution technique et technologique qui vise à optimiser l'usage et la production des différents produits de construction mais également une évolution économique qui pourrait encourager le secteur à évoluer vers les nouveaux modèles économiques.

Sources

Ouvrages :

- [1] BRUXELLES ENVIRONNEMENT, *Programme Régional en Economie Circulaire 2016-2020 Mobiliser les ressources et minimiser les richesses perdues : pour une économie régionale innovante*, Bruxelles, Belgique, 2016, 43p.

Sites internet :

- [2] CSTC, *Le bâti Bruxellois : source de nouveaux matériaux*, 2016, en ligne.
Consulté en décembre 2016 sur
<http://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=projects&proj=96>
- [3] ECOCONSO, *Réemploi et recyclage : Aussi en construction !*, 2014, en ligne.
Consulté en avril 2017 sur <http://www.ecoconso.be/fr/Reemploi-et-recyclage-aussi-en>
- [4] ECONOMIE SOLIDAIRE, *Les avantages et conséquences de la mondialisation*, 2007, en ligne. Consulté en mars 2017 sur
<http://www.economiesolidaire.com/2007/03/31/la-mondialisation-et-1%E2%80%99economie-de-la-cohesion-sociale/>

Publications :

- [5] BRUXELLES ENVIRONNEMENT, *Fiche 4.3 : La gestion des déchets du secteur de la construction*, 2011, Rapport technique, Bruxelles, Belgique, 33p.,
http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/IF_BATEX_Fiche4.3._Dechets_FR.pdf
- [6] CONFEDERATION CONSTRUCTION WALLONNE, *La gestion des déchets de construction*, 2013, Belgique, 14p.,
[http://www.confederationconstruction.be/Portals/28/cellule%20environnement/guidesdocumentsutiels/gestiondesdechets/Les%20d%C3%A9marches%20administratives%20\(stockage%20-%20transport-%20valorisation\).pdf](http://www.confederationconstruction.be/Portals/28/cellule%20environnement/guidesdocumentsutiels/gestiondesdechets/Les%20d%C3%A9marches%20administratives%20(stockage%20-%20transport-%20valorisation).pdf)
- [7] GOBBO. E, *Déchets de construction, matière à conception*, p.508, 2015,
https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:167680?site_name=UCL
- [8] MACARTHUR, MCKINSEY, SUN, *Growth within : a circular economy vision for a competitive Europe*, 2015, 98p.,
https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/ElleMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf
- [9] ROMNEE, A. et VRIJDERS, J, *Construire circulaire – Vers une économie circulaire dans la construction.*, CSTC, 2017, 125p.,
http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=BuildingCircular_fr.pdf&lang=fr