

Économie circulaire dans la construction.

Ambition réaliste
ou
Utopie?

Prof. Sophie Trachte

Chargée de cours – Faculté d'Architecture ULiège

Plan de présentation

1. Contexte : consommation des ressources et production de déchets
2. Pourquoi en est-on arrivé à ce désastre écologique?
3. Prémices de l'économie circulaire
4. Définition de l'économie circulaire
5. Plans et stratégies mis en place: Europe, Belgique, Wallonie
6. Principes directeurs pour la conception / construction circulaire des bâtiments
7. Réemploi et Recyclage, des pratiques complémentaires
8. Les leviers et obstacles à l'économie circulaire dans le secteur de la construction
9. Perspectives
10. Conclusion / Ce qu'il faut retenir
11. Références bibliographiques

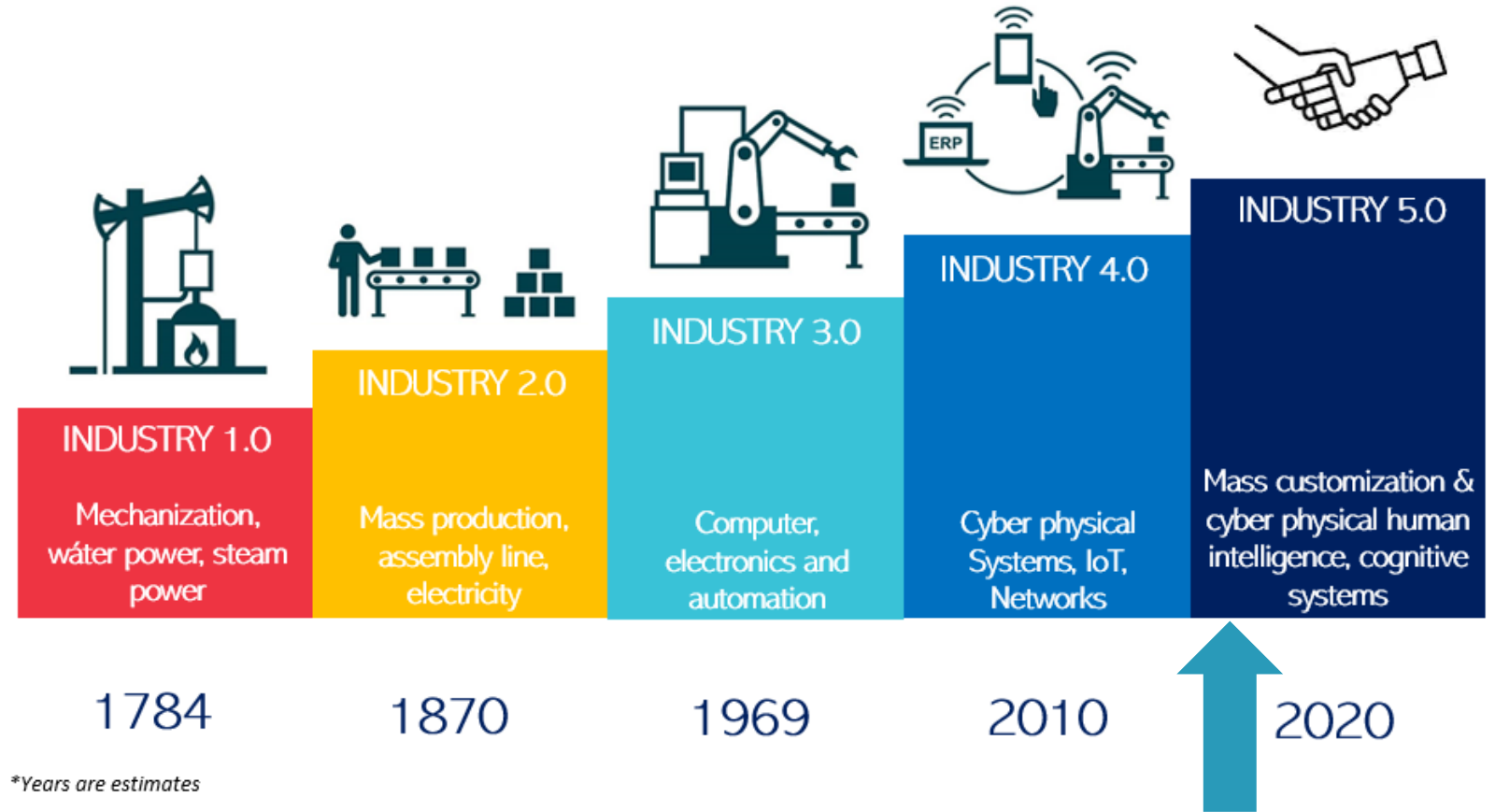
Contexte

Contexte : les révolutions industrielles

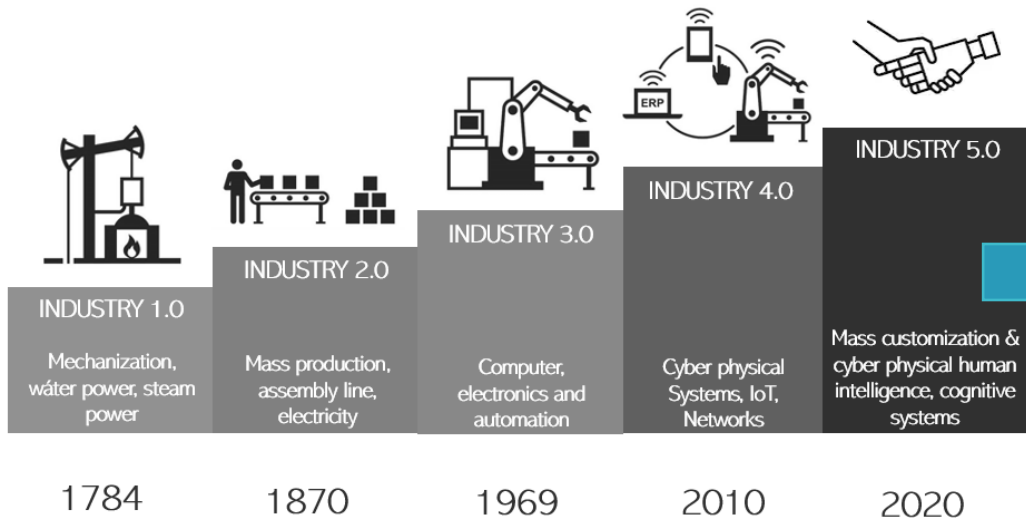
Notre société a évolué depuis le 18^{ème} siècle dans une suite de révolutions entraînant des changements significatifs dans le monde industriel.

Nous sommes aujourd'hui dans l'ère de la digitalisation et du numérique.

Mais la révolution 5.0 est déjà en marche, avec l'intelligence artificielle et la personnalisation de masse...

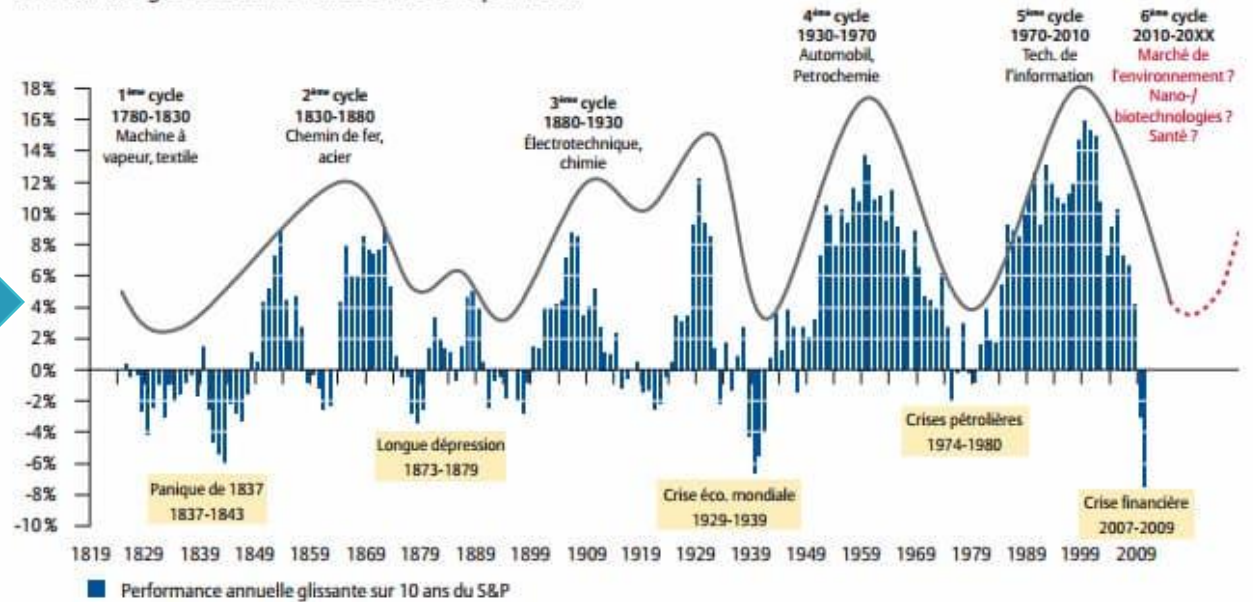


Contexte : les révolutions industrielles



*Years are estimates

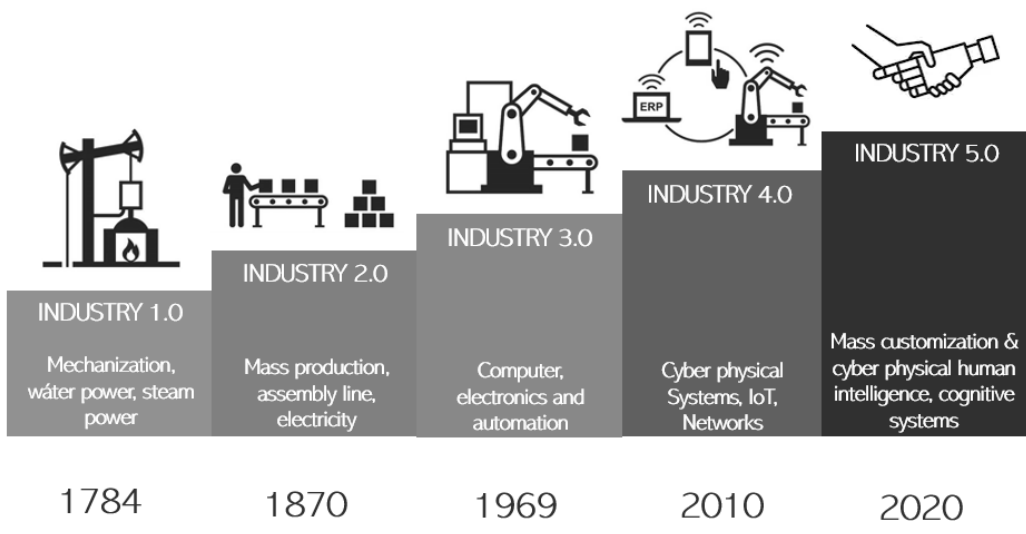
Graphique 1 : Les cycles de Kondratiev ou les vagues longues de la croissance. Performance glissante sur 10 ans du S&P 500 depuis 1814.



Source : Datastream ; Illustration : Allianz Global Investors Analyse des Marchés Capitaux et Formation Financières

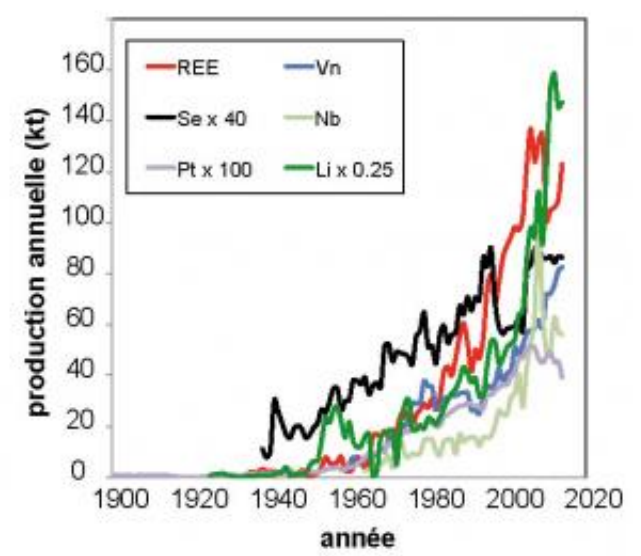
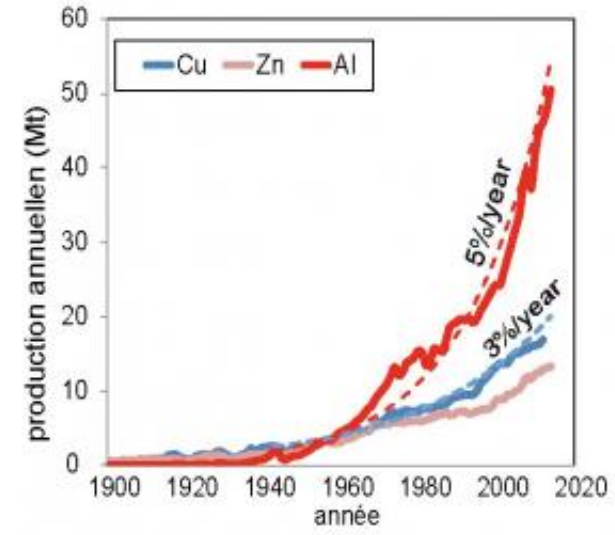
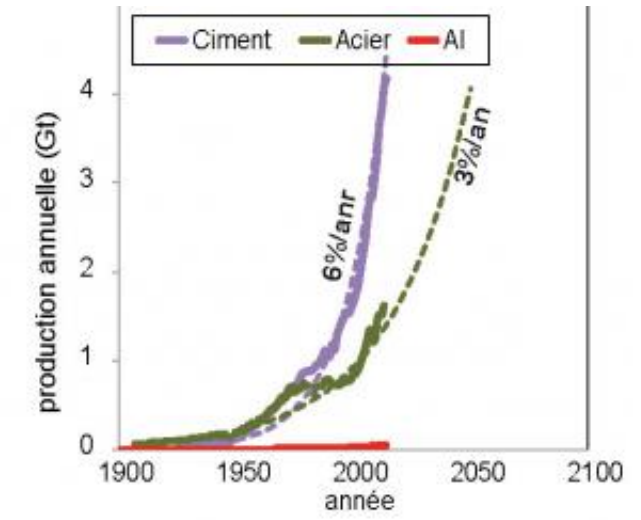
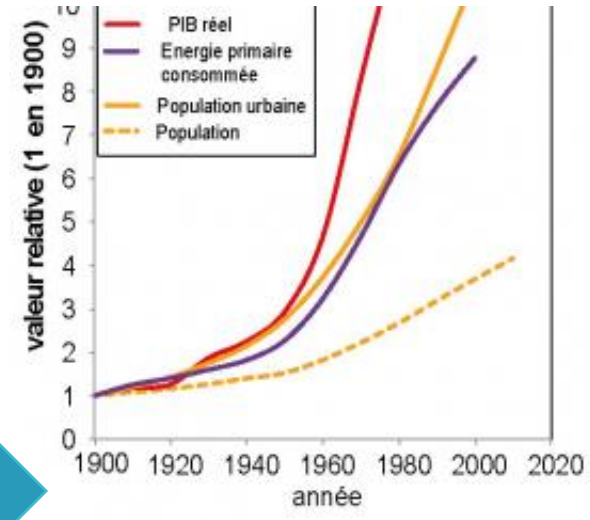
Chaque révolution s'est accompagnée d'une phase de croissance et d'une phase de décroissance.

Contexte : les révolutions industrielles



*Years are estimates

Mais également et surtout d'une augmentation significative de la consommation des ressources naturelles et d'une production croissante de déchets...



Contexte: l'utilisation des ressources naturelles



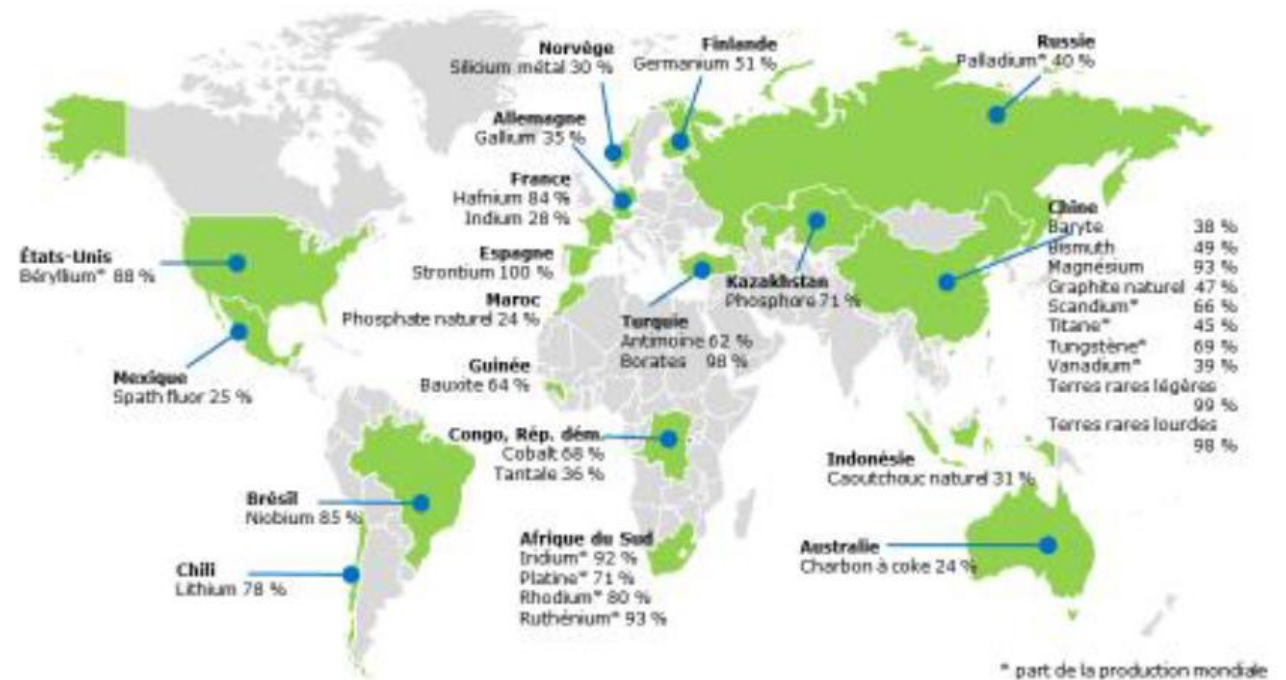
L'utilisation et la consommation des ressources est devenu un enjeu majeur pour notre société. Les activités humaines, dont principalement la production de biens et de services nécessite des quantités significatives voire insoutenables de matières premières.

L'extraction (au sens large), l'utilisation et la transformation de ces matières premières engendrent une pression sur les ressources naturelles et les écosystèmes:

- perte d'habitats naturels et de biodiversité
- perte de paysage
- pollutions diverses (air, sol, eau)

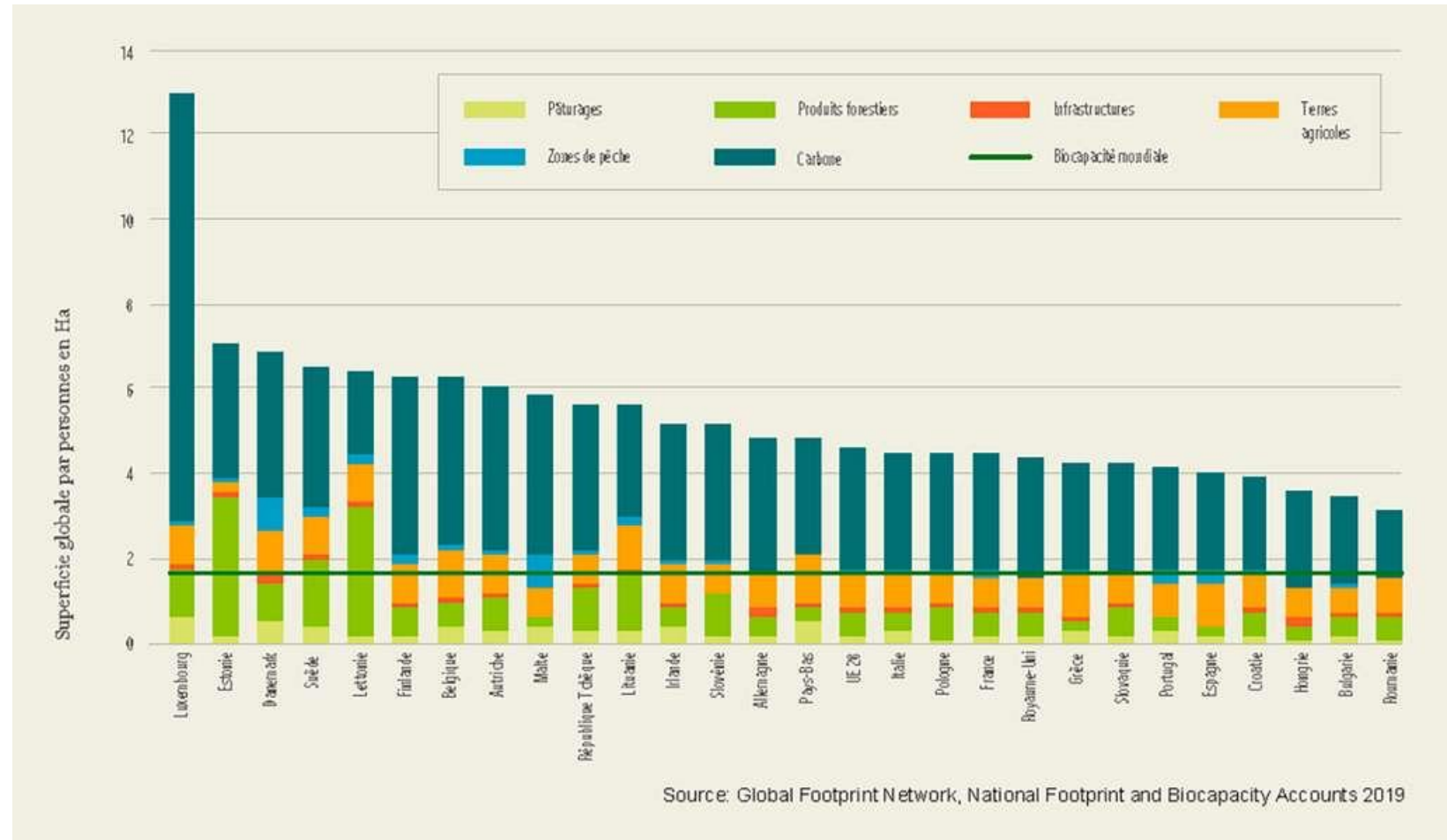
Liste 2020 des matières premières critiques (les matières nouvelles par rapport à 2017 apparaissent en gras)

Antimoine	Hafnium	Phosphore
Baryte	Terres rares lourdes	Scandium
Béryllium	Terres rares légères	Silicium métal
Bismuth	Indium	Tantale
Borate	Magnésium	Tungstène
Cobalt	Graphite naturel	Vanadium
Charbon à coke	Caoutchouc naturel	Bauxite
Spath fluor	Niobium	Lithium
Gallium	Platinoïdes	Titane
Germanium	Phosphate naturel	Strontium

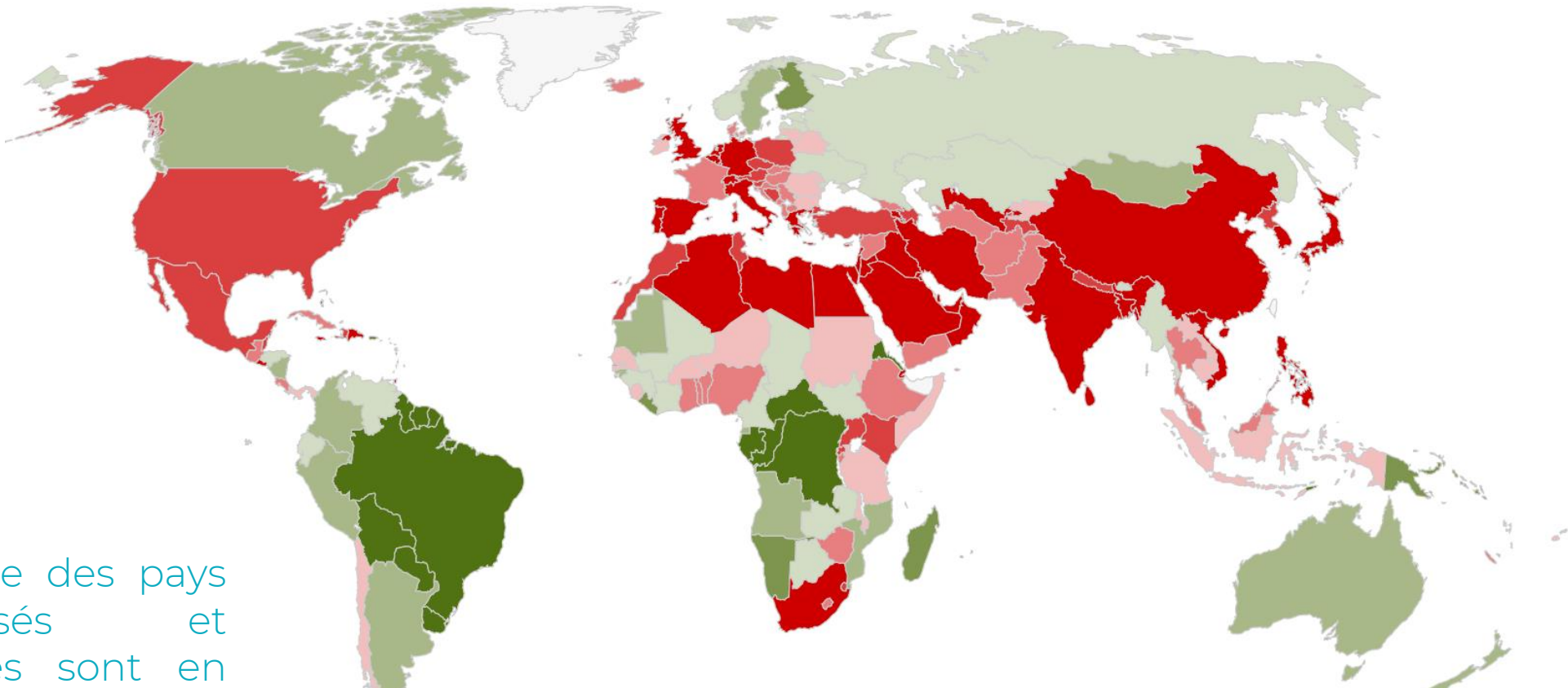


Selon le WWF, nous utilisons actuellement **74%** de plus que ce que les écosystèmes naturels peuvent régénérer, soit l'équivalent des ressources que produirait **1,7 planète Terre**

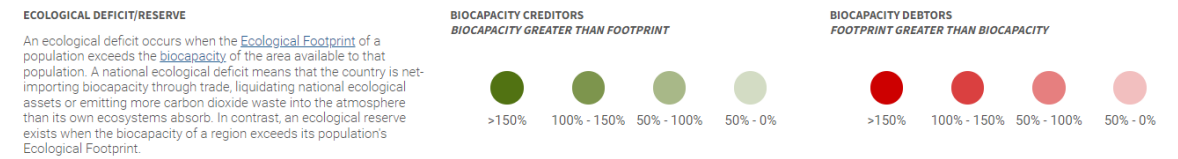
C'est ce qu'on appelle [l'empreinte écologique](#), définie un modèle qui permet d'estimer la pression qu'exerce la population humaine sur son environnement.



Contexte: l'utilisation des ressources naturelles



L'ensemble des pays industrialisés et développés sont en déficit écologique, depuis les Etats-Unis jusqu'au Japon et l'Afrique du Sud



© https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.203621584.1707090014.1627383466-576526842.1627383466#/

Selon une étude de l'OCDE

- L'impact environnemental mondial de l'extraction et de la production de sept métaux (fer, aluminium, cuivre, zinc, plomb, nickel et manganèse) et de matériaux de construction (béton, sable et graviers) va fortement augmenter, principalement au niveau de l'acidification, la pollution de l'air et de l'eau, le changement climatique, la demande d'énergie, la santé humaine et la toxicité de l'eau et des sols.
- À l'intérieur de ce groupe de métaux et de produits minéraux, le fer, l'acier et le béton ont les impacts les plus importants en termes absolus en raison des volumes utilisés. L'acier et le béton représentent aux alentours de 10% des émissions mondiales de gaz à effet de serre.
- L'extraction et la combustion de combustibles fossiles et la production de fer, d'acier et de matériaux de construction sont d'ores et déjà responsables d'une grande partie de la pollution de l'air et des émissions de gaz à effet de serre.
- En l'absence de nouvelles mesures de réduction, l'ensemble des émissions imputables à la gestion des matières passera, selon le rapport, de 28 à 50 gigatonnes d'équivalent CO₂ d'ici à 2060.

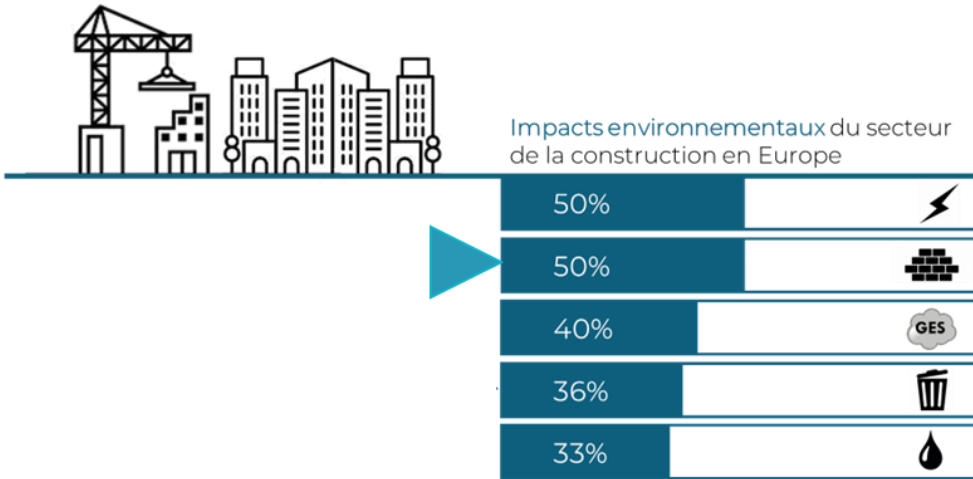


Illustration © S.Trachte

Consommation mondiale annuelle de matières:

Béton: 9 milliards de tonnes
30 000 arches de la défense à Paris

Gravier: 5 milliards de tonnes
670 pyramides de Cheops

Sable: 2,2 milliards de tonnes

Ciment: 1,3 milliards de tonnes
2,34 milliards de tonnes de calcaire et argile

Eau: 800 milliards de litres
23 fois le débit journalier de la Seine

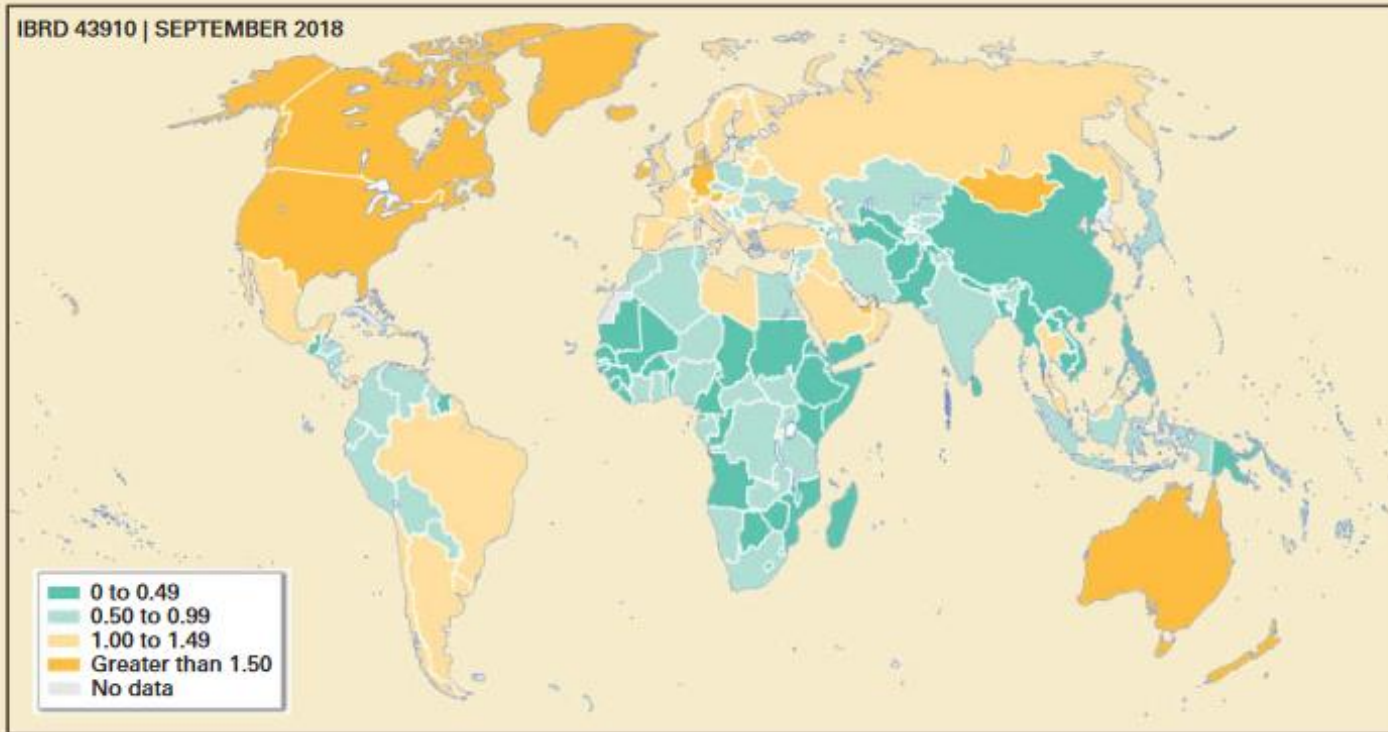
Contexte : la production de déchets



Contexte : la production de déchets (Europe et monde)

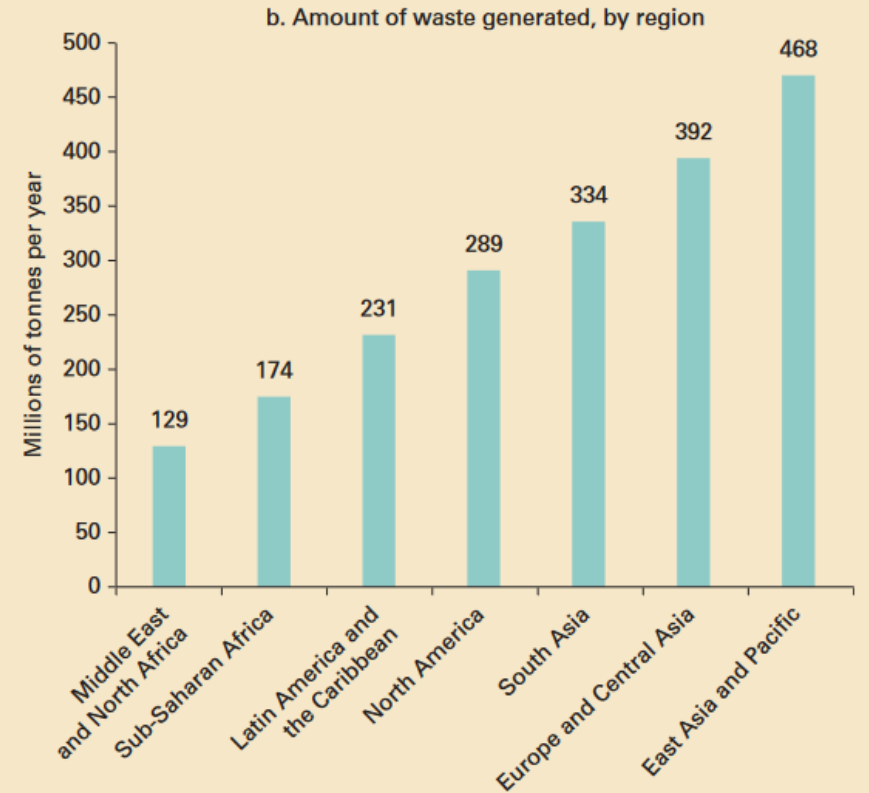
Selon le rapport « What a waste 2.0, a global snapshot of solid waste management to 2050 »

Map 2.1 Waste Generation Per Capita



Note: kg = kilogram.

Figure 2.1 Waste Generation by Region (continued)



Note: Data adjusted to 2016.

Contexte : la production de déchets (Belgique)

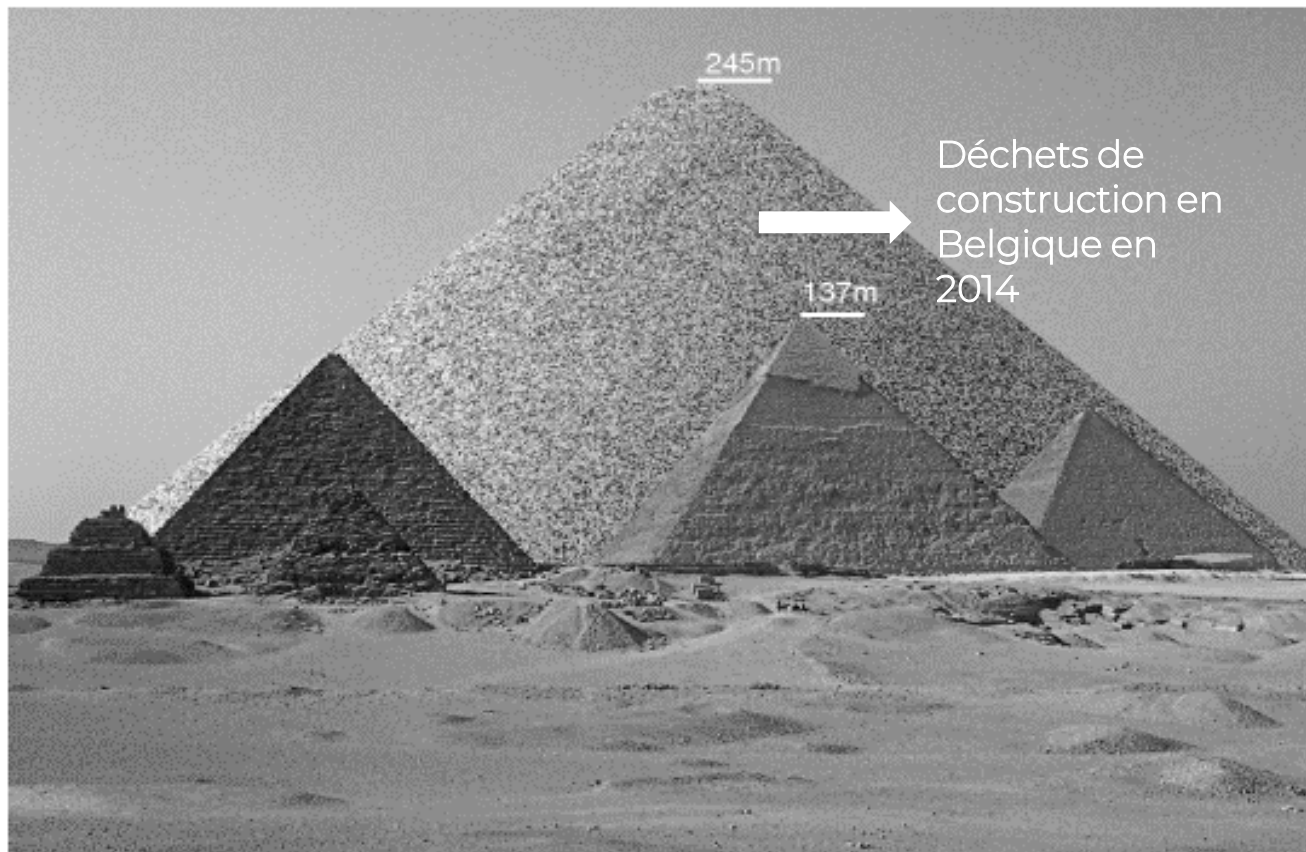
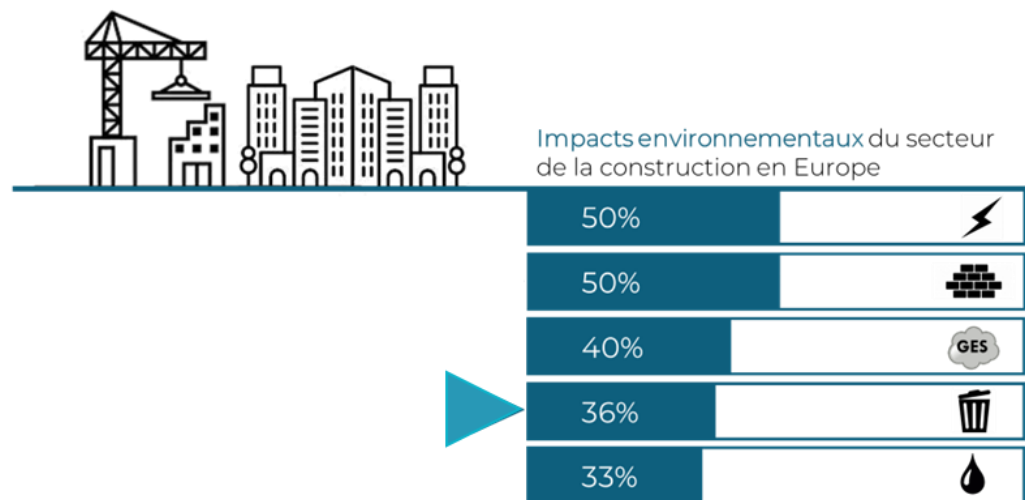
Selon les chiffres de Statbel – 2004 à 2022 – quantité produite par secteur

Production des déchets par secteur en Belgique (2004-2022, en tonnes)	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022
Total	53.013.275	59.294.999	48.615.551	61.323.320	53.839.470	57.965.403	63.152.377	68.187.479	68.061.760	62.640.361
Construction	11.051.218	13.089.649	15.441.861	16.852.662	17.132.769	18.347.259	19.573.149	22.658.151	20.727.780	25.941.002
Services	8.971.810	9.959.475	5.023.641	6.697.911	4.635.229	4.840.455	5.403.172	4.850.496	3.816.533	6.286.814
Ménages	5.337.002	4.745.162	4.459.161	5.865.753	5.294.743	5.419.043	5.041.208	4.885.123	5.342.388	4.807.402
Industrie	26.466.600	31.138.888	23.409.597	31.707.672	26.611.266	29.046.813	32.865.656	35.431.202	37.757.757	25.332.770
Agriculture	1.186.645	361.825	281.291	199.322	165.462	311.833	269.192	362.507	417.301	272.374

Sources: Statbel (Direction générale Statistique - Statistics Belgium) sur base sur base d'enquêtes, sources administratives (OVAM, IBGE-BIM, DGARNE) et modèles.

Données et info supplémentaires: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/data>

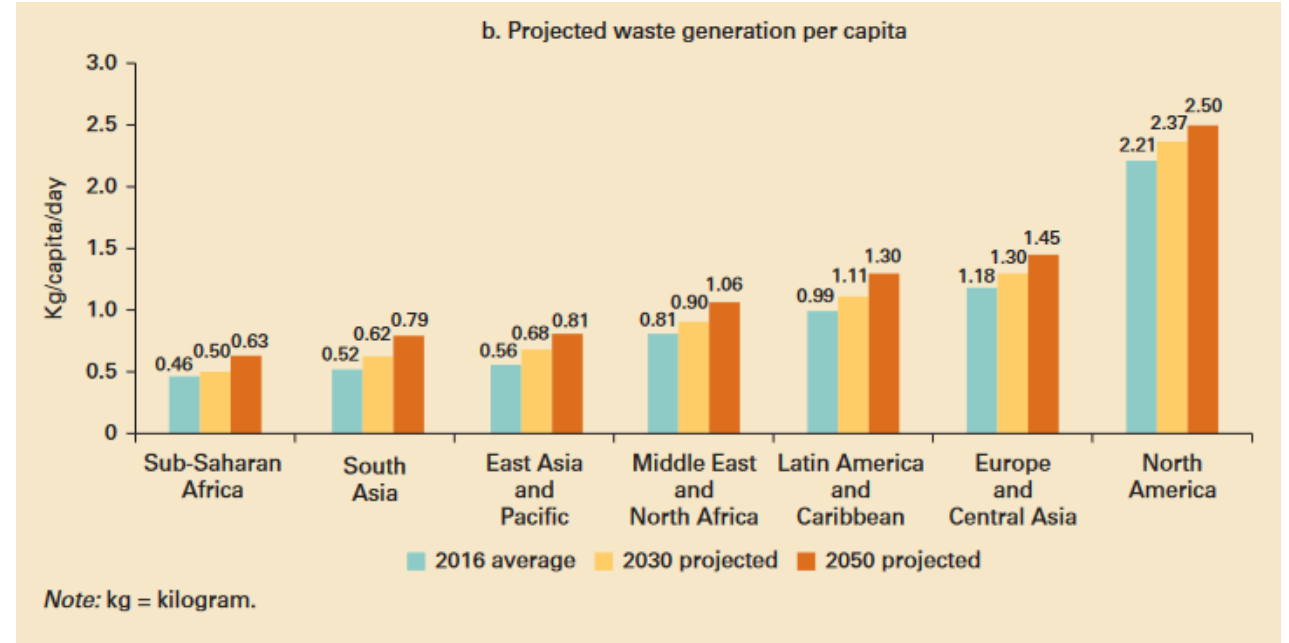
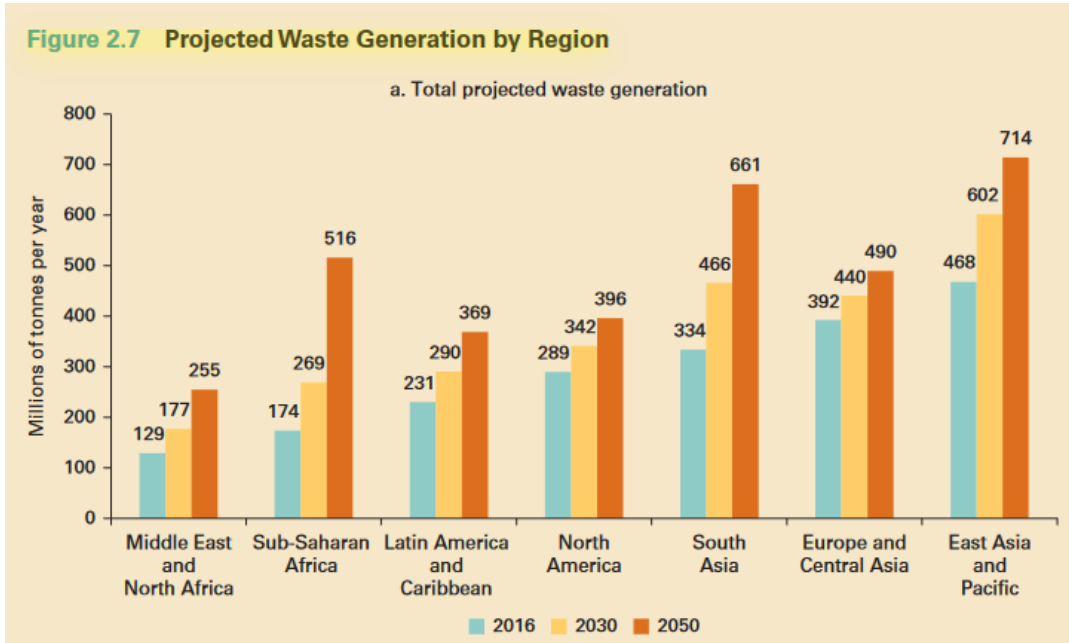
Seule la production des déchets de construction est en croissance, avec 126% d'augmentation sur 18 années.



En Europe, la production de déchets de construction correspond à 1725 kg par habitant et par an, soit 37,5% du total déchets...

D'après les statistiques nationales, en 2012, la Belgique a produit près de 26 millions de tonnes de déchets de construction et de démolition, soit un tas presque de deux fois plus haut que la grande pyramide de Gizeh

Selon le rapport « What a waste 2.0, a global snapshot of solid waste management to 2050 »



Les projections indiquent une augmentation de la production des déchets dans toutes les régions du monde avec une augmentation significative en Asie du Sud et en Afrique sub-saharienne.

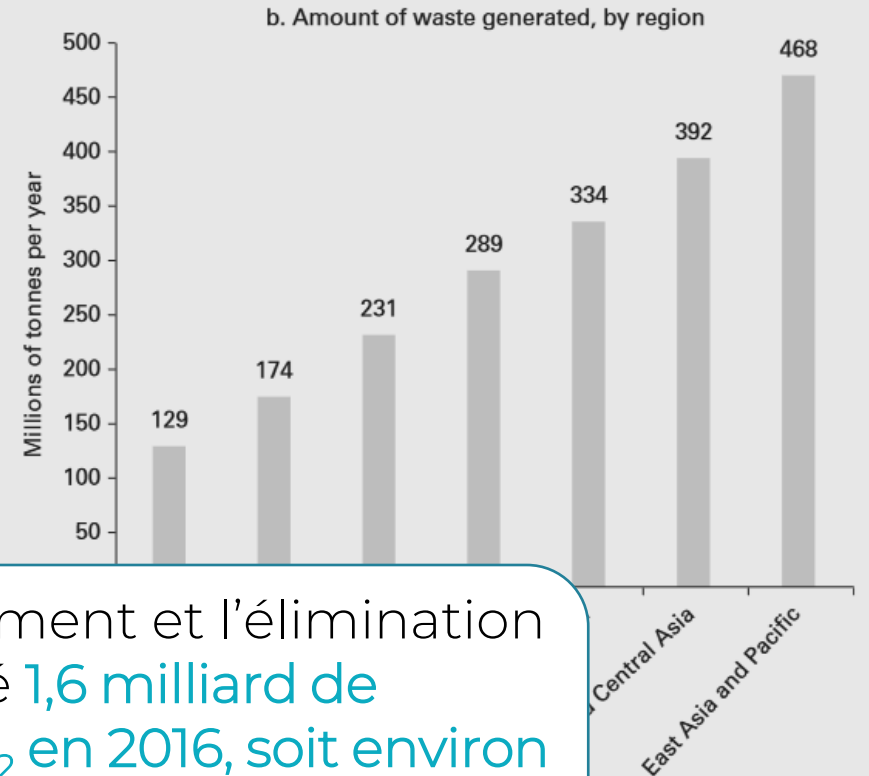
Selon le rapport « What a waste 2.0, a global snapshot of solid waste management to 2050 »

Map 2.1 Waste Generation Per Capita



Note: kg = kilogram.

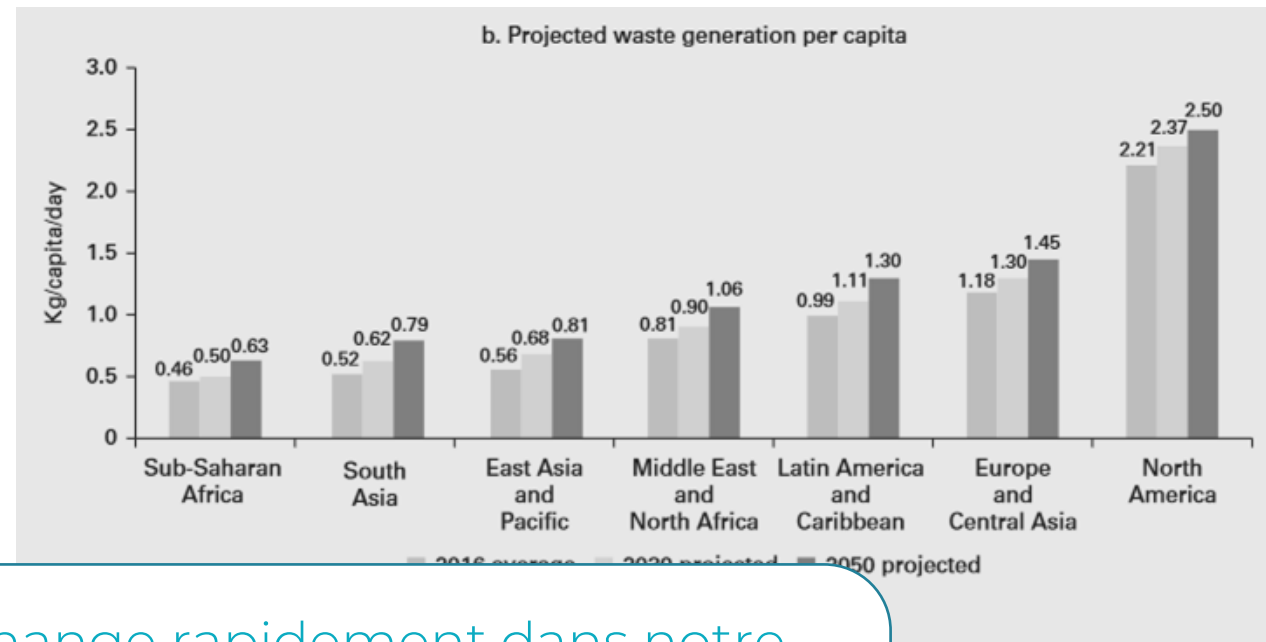
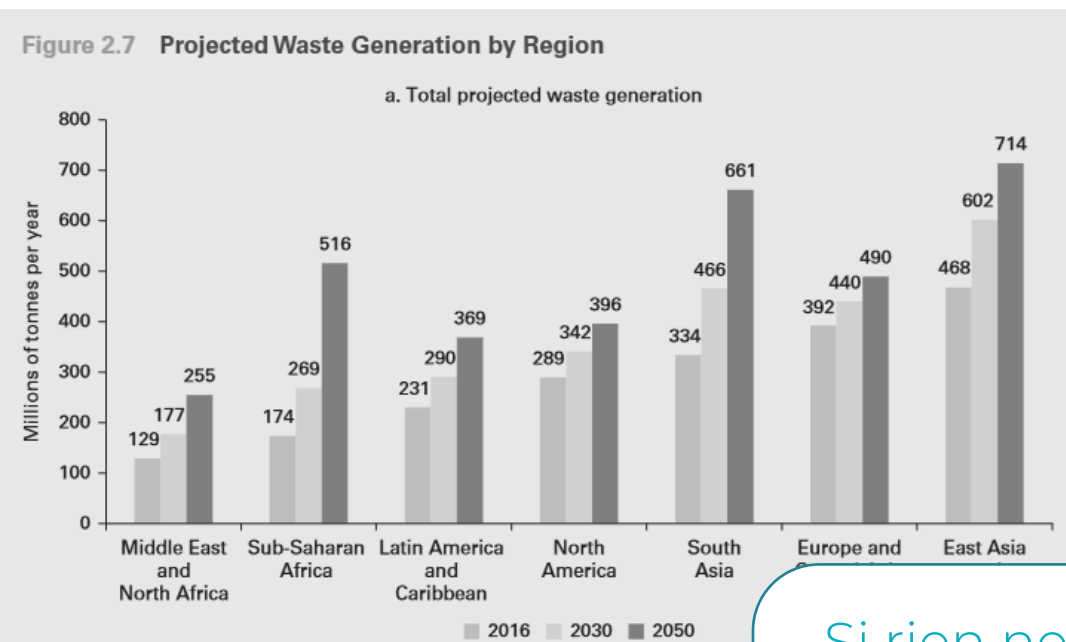
Figure 2.1 Waste Generation by Region (continued)



On estime que le traitement et l'élimination des déchets ont généré **1,6 milliard de tonnes d'équivalent CO₂** en 2016, soit environ **5 %** des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

Contexte : les impacts liés à la production de déchets

Selon le rapport « What a waste 2.0, a global snapshot of solid waste management to 2050 »



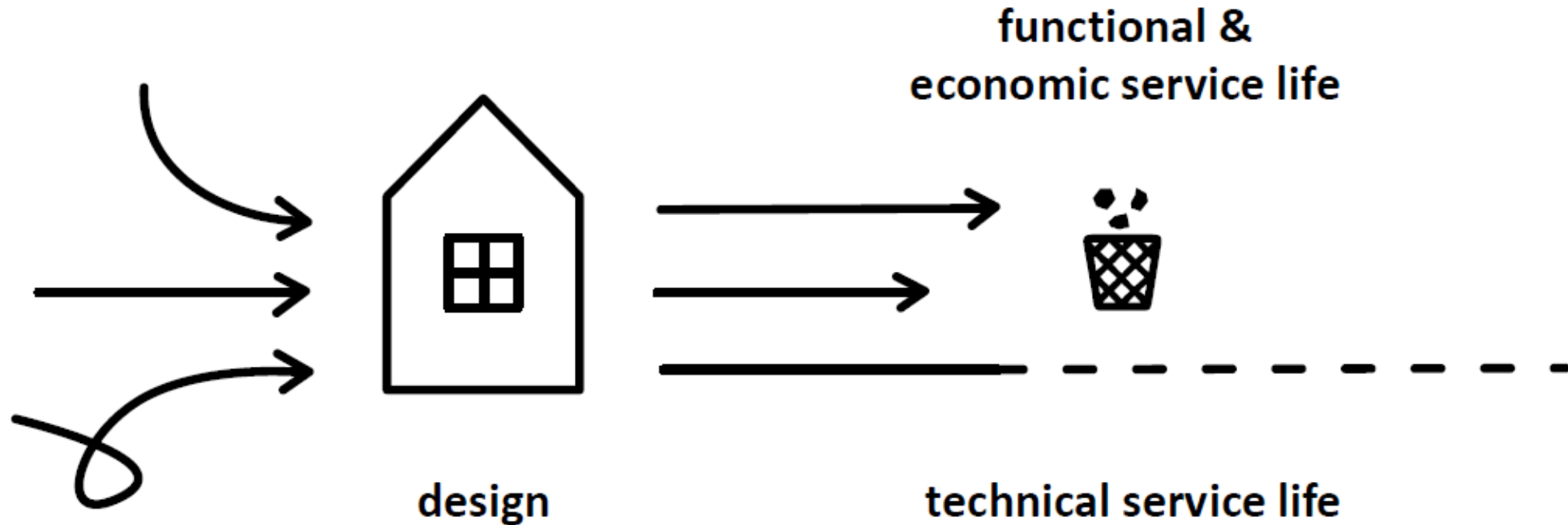
Si rien ne change rapidement dans notre système de gestion/valorisation, la production mondiale de déchets augmentera de 70 % d'ici 2050, selon le rapport de la Banque mondiale

Pourquoi est-on arrivé à ce désastre écologique?

D'une conception linéaire vers une conception circulaire

Depuis l'après-guerre, nous avons misé sur un système économique linéaire dans lequel nous produisons et consommons suivant une approche « extraire, produire, utiliser, jeter ».

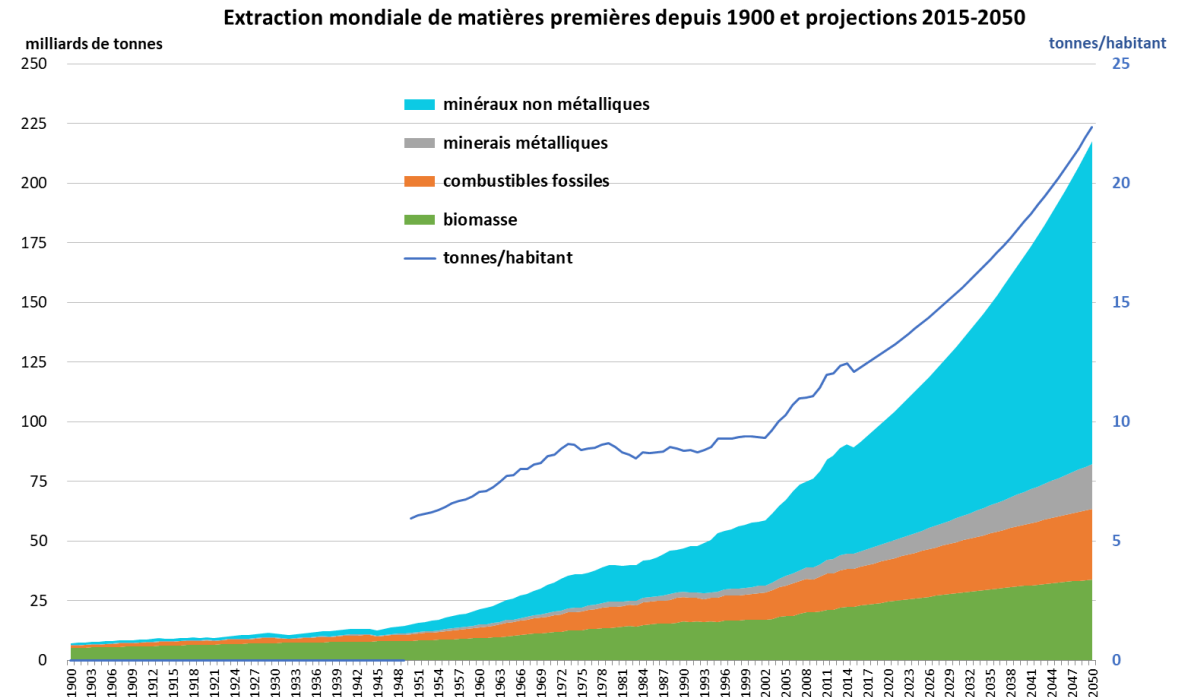
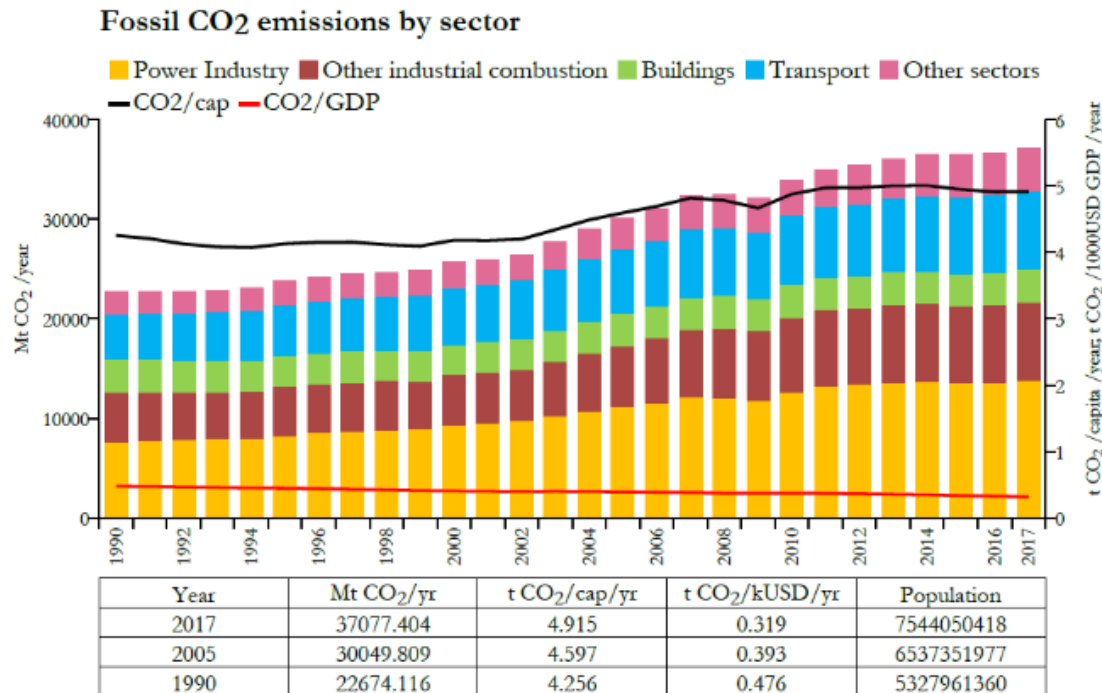
Nous répondons à des besoins temporaires avec des solutions matérielles et techniques qui ont une longue durée de vie et. Nous n'exploitons pas tout le potentiel et la valeur de ces solutions.



D'une conception linéaire vers une conception circulaire

Depuis l'après-guerre, nous avons misé sur un système économique linéaire dans lequel nous produisons et consommons suivant une approche « extraire, produire, utiliser, jeter ».

Ce système économique linéaire a engendré des impacts environnementaux conséquents et en croissance constante.

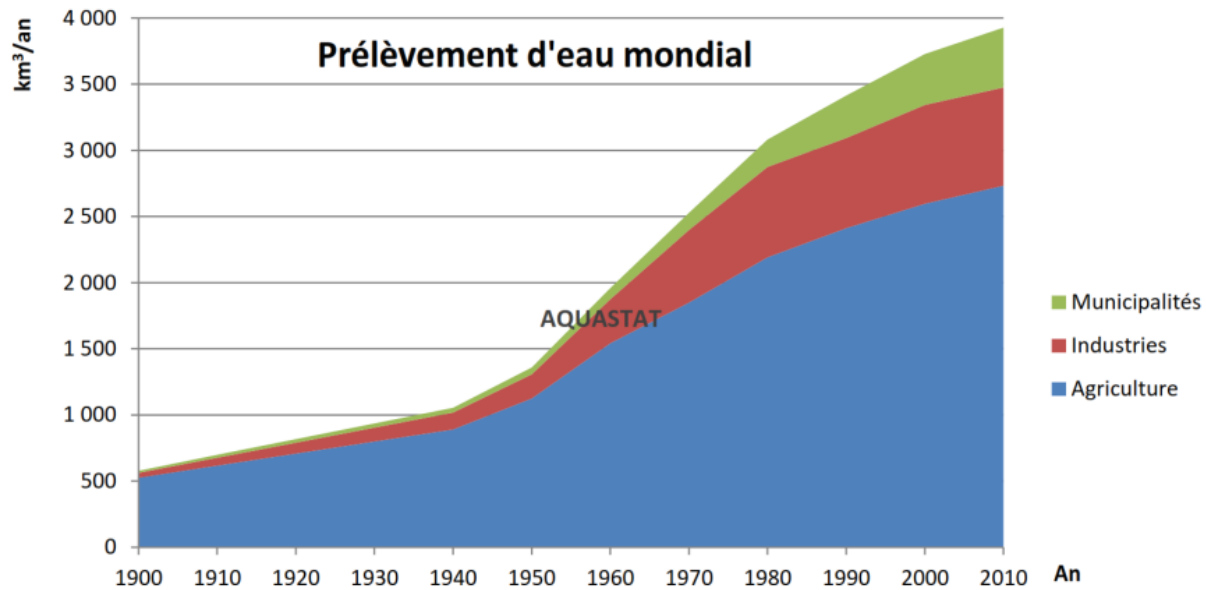


Source : Krausmann Fridolin *et al.*, 2018. Traitements : SDES, 2019

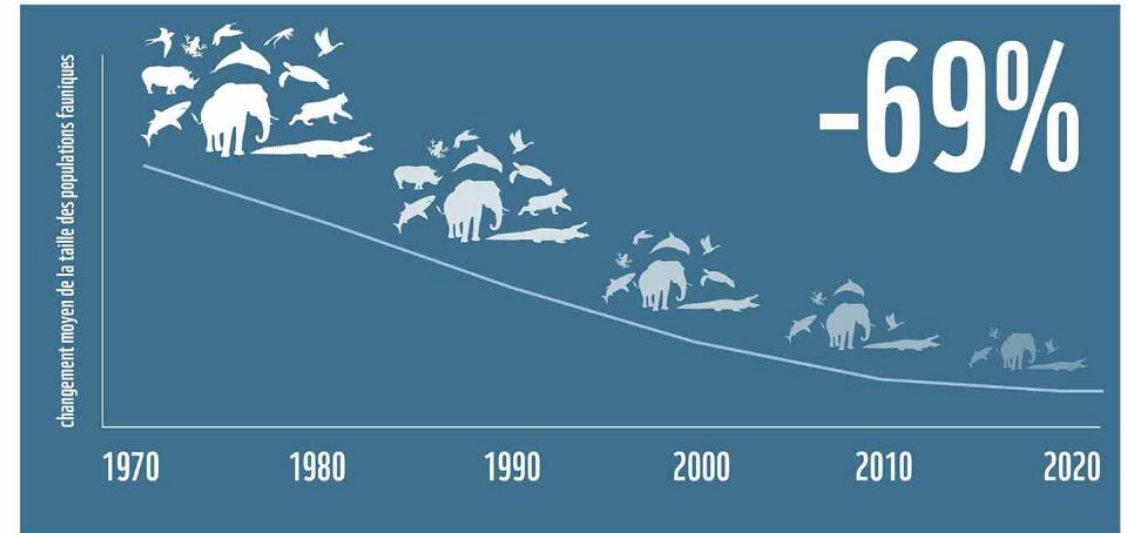
D'une conception linéaire vers une conception circulaire

Depuis l'après-guerre, nous avons misé sur un système économique linéaire dans lequel nous produisons et consommons suivant une approche « extraire, produire, utiliser, jeter ».

Ce système économique linéaire a engendré des impacts environnementaux conséquents et en croissance constante.



Sources:
FAO-AQUASTAT: 2010; I.A. Shiklomanov: 1900- 2000



L'indice des planètes vivantes (IPV) suit les populations de mammifères, d'oiseaux, de poissons, de reptiles et d'amphibiens, et révèle une diminution moyenne de 68 % des populations d'espèces sauvages surveillées depuis 1970. L'IPV de 2022 a analysé près de 32 000 populations d'espèces. Il fournit la mesure la plus complète de la façon dont ils réagissent aux pressions dans leur environnement.

Les prémices de l'économie circulaire

En 1908, il y a déjà 115 ans, le président Roosevelt, dans un discours donné lors de la Conférence des gouverneurs, s'inquiète du gaspillage des ressources naturelles et de ce qui sera laissé aux générations futures. Il prononcera ces mots:

« ... C'est aussi du vandalisme que de détruire ou de permettre la destruction de ce qui est beau dans la nature, qu'il s'agisse d'une falaise, d'une forêt, d'un mammifère ou d'un oiseau. Ici aux États-Unis, nous transformons nos rivières et nos ruisseaux en égouts et en décharges, nous polluons l'air, nous détruisons les forêts et exterminons les poissons, les oiseaux et les mammifères... »

Le moment est venu d'examiner sérieusement ce qui se passera lorsque nos forêts disparaîtront, lorsque le charbon, le fer, le pétrole et le gaz seront épuisés, lorsque les sols s'appauvriront encore davantage et se déverseront dans les cours d'eau, polluant les rivières, dénudant les champs et perturbant la navigation...

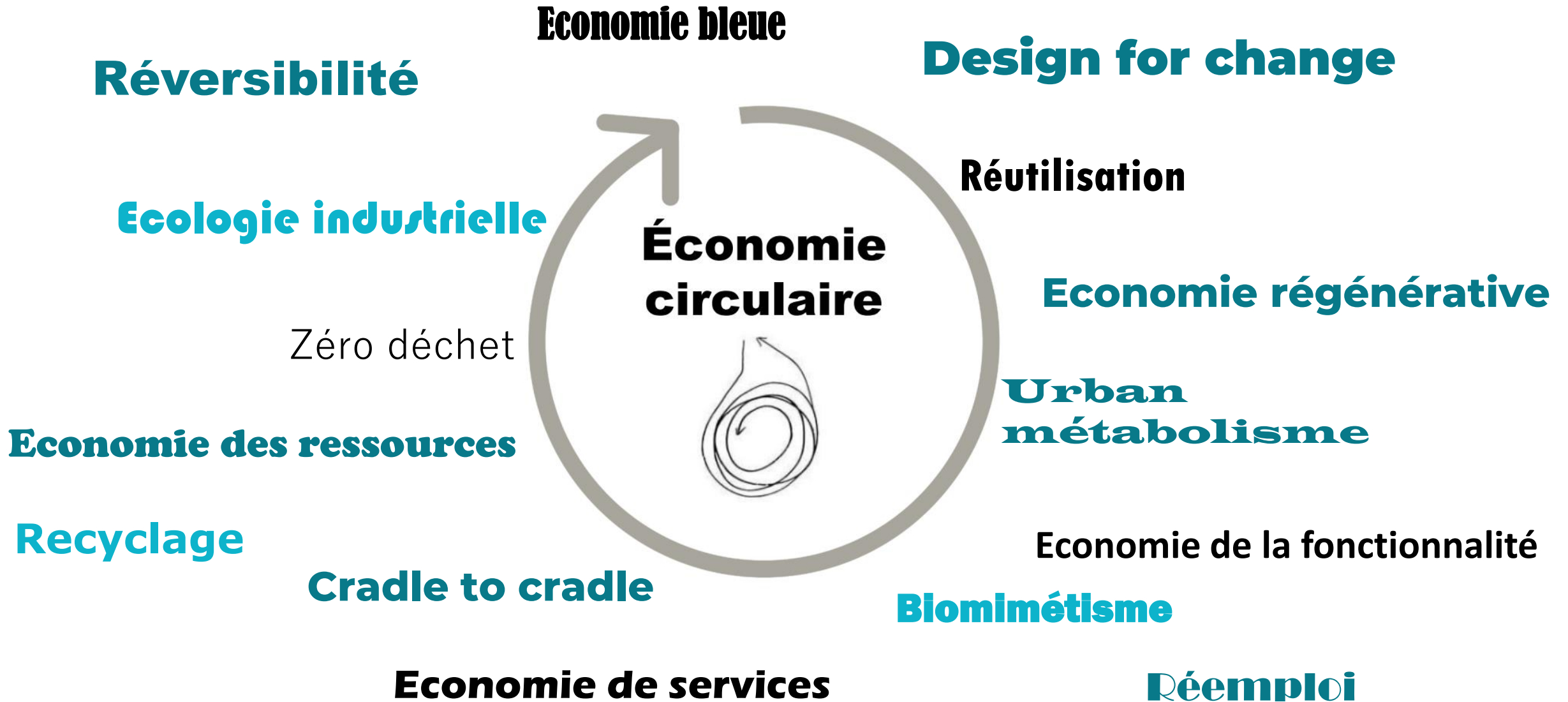
Roosevelt gouvernera les États-Unis d'Amérique de 1901 à 1909. Durant cette période, il créera 150 forêts nationales, cinq parcs nationaux et 51 réserves ornithologiques avec l'objectif de préserver les territoires naturels.

Protecteur de la nature, oui, mais aussi dans l'objectif de pouvoir assouvir sa passion de chasseur...



Dès 1970, certains s'inquiètent de notre consommation effrénée et de notre gestion des ressources naturelles...

- **Rapport Meadows du club de Rome en 1972, « *The Limits of the Growth* »**
Le rapport Meadows a mis en évidence la nécessité de mettre fin à la croissance afin de préserver le système mondial d'un effondrement envisageable. Il établit des liens entre conséquences écologiques de la croissance économique, limitation des ressources et évolution démographique
- **Rapport Brundtland en 1987, « Our Common Future »**
Ce rapport utilise pour la première fois l'expression de « développement durable » et le définit comme « un mode de développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ».
- **Rapport « Factor Four, Doubling Wealth, Halving resources use » du club de Rome en 1998**
Propose un nouveau modèle de progrès basé sur la productivité des ressources naturelles pour arriver à faire cohabiter notre système économique avec l'environnement





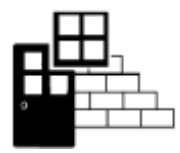
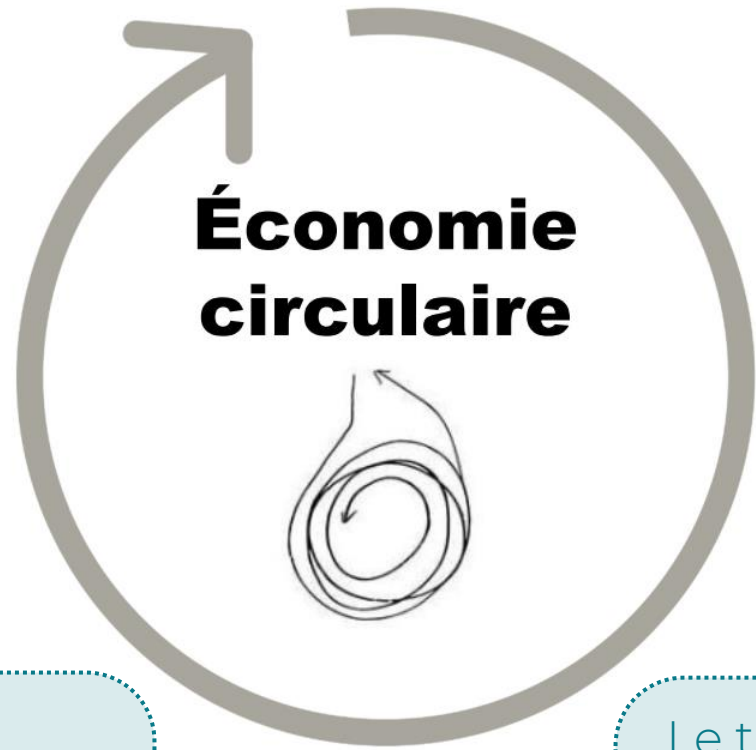
Ecologie industrielle

Décarboniser
Dématérialiser
Etanchéifier
Boucler



Urban mining

Ville = écosystème
Ville = mine de matériaux réutilisables
Valoriser et exploiter les gisements de matières



Cradle to cradle

Waste = Food
Bouclage technique/biologique
Innocuité pour la santé & l'environnement
Energies renouvelables
Support biodiversité et eau

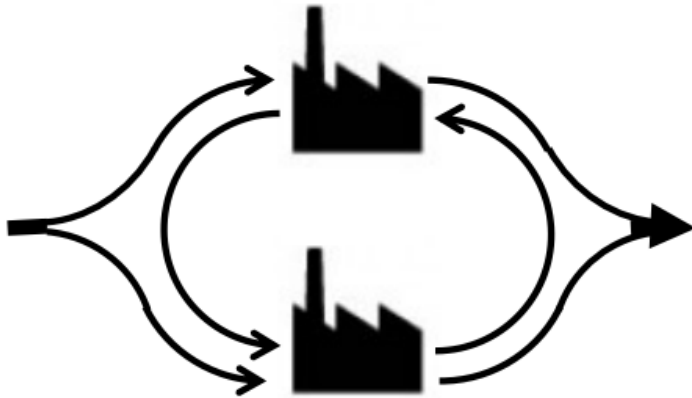


Design for change

Le temps est la 4^{ème} dimension de la conception
Déconstruction/
Démontage/Réutilisation -> réversibilité
Flexibilité/Adaptabilité



Ecologie industrielle

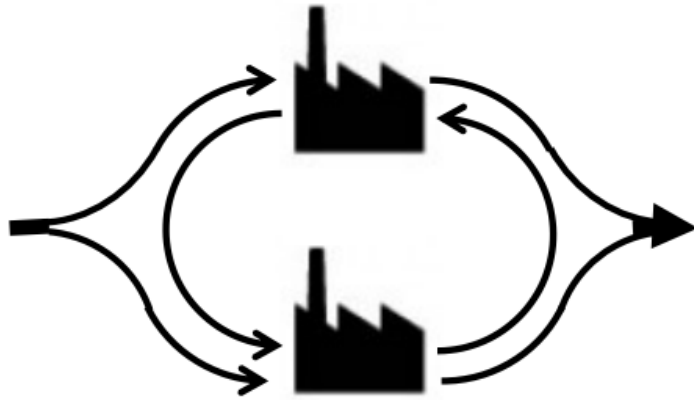


L'écologie industrielle est considérée comme une pratique de management environnemental visant à limiter les impacts de l'industrie sur l'environnement.

Elle est fondée sur une analyse de flux de matière et d'énergie.

Elle cherche à développer une approche globale du système industriel en le représentant comme un écosystème et à le rendre compatible avec les écosystèmes naturels.

Ecologie industrielle



Ce sont **R.Frosch & N.Gallopoulos** (General Motors) « Strategies for Manufacturing », Scientific American (1989): qui vont introduire la notion d' « industrial ecosystem »



S.Erkman
1998, 2004



C.Adoue
2007



Ecologie et synergies industrielles

L'écologie industrielle et territoriale (EIT) s'inspire des écosystèmes naturels pour tendre vers une **gestion optimale des matières et de l'énergie**.

Ainsi, à l'image du fonctionnement des chaînes alimentaires dans le milieu naturel, les déchets et co-produits d'une activité peuvent devenir **une ressource pour une autre activité**.

Les entreprises peuvent réutiliser entre elles, ou avec les collectivités, leurs résidus de production (vapeurs, co-produits, gaz d'échappement, effluents, déchets...) et ainsi, **limiter la pollution, le prélèvement de ressources, la production de déchets et la consommation d'énergie**.



Ecologie et synergies industrielles

L'objectif est d'encourager la dynamique collaborative par la mise en place d'actions concrètes et partagées. Ces actions, considérées comme des synergies entre acteurs économiques, relèvent de différents types :

- **Partage et mutualisation**

Mutualiser des biens, des ressources ou des services, permettant ainsi de réaliser des économies d'échelle et diminuer certains impacts environnementaux de l'activité économique.

- **Echange de flux**

Valoriser les externalités émises par certaines entreprises par d'autres entités voisines (eaux industrielles usagées, chaleur, déchets, coproduits...)

- **La création de nouvelles activités**

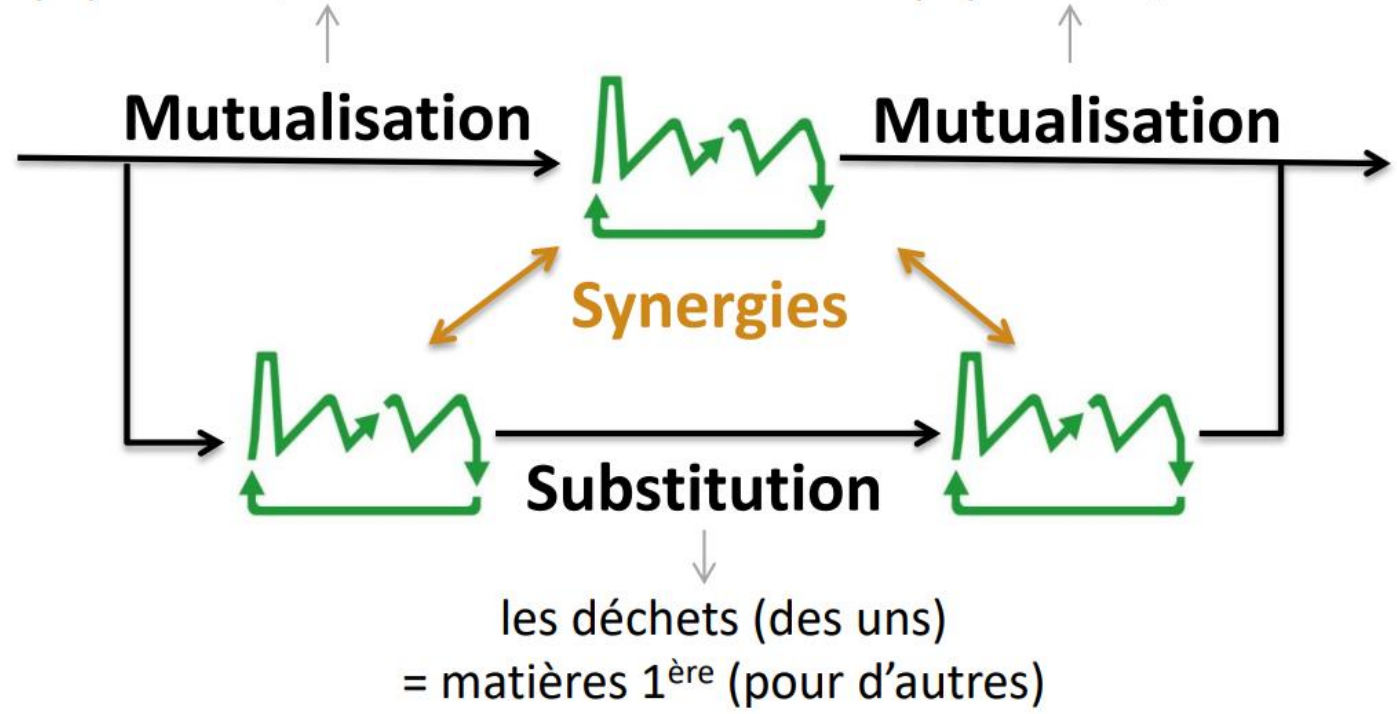
Les échanges de flux peuvent nécessiter la présence d'activités d'interface pour permettre la valorisation des sous-produits, le développement de produits ou de services, la gestion d'une ressource commune...



Ecologie et synergies industrielles

Approvisionnement (achat groupé)
Services (transport, logistique)
Équipements, Ressources

Services (collecte/traitement des déchets, traitement/réutilisation EP,...)
Équipements, Ressources



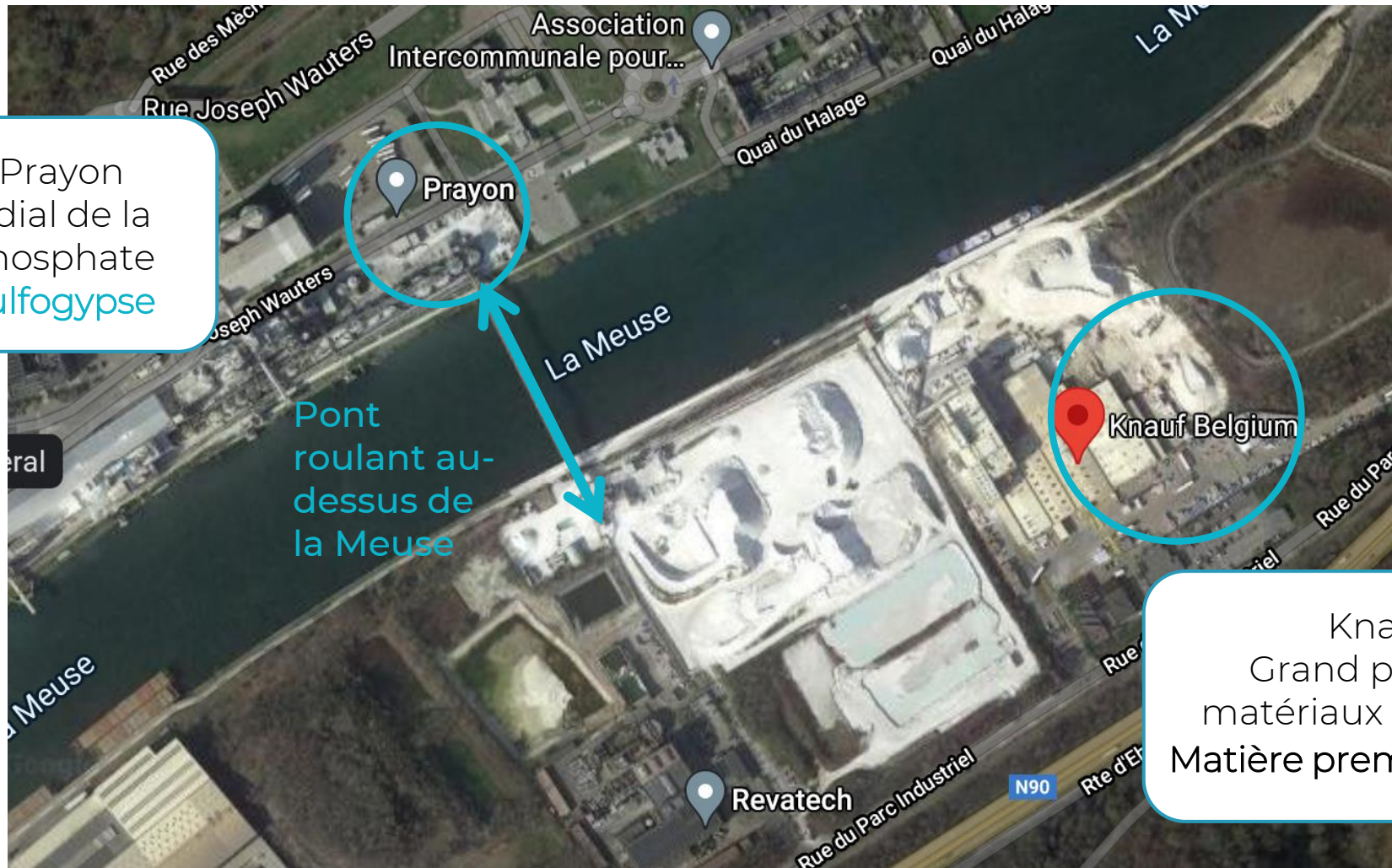


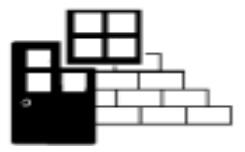
Ecologie et synergies industrielles

Entreprise Prayon
Leader mondial de la
chimie du phosphate
Coproduit: **sulfogypse**

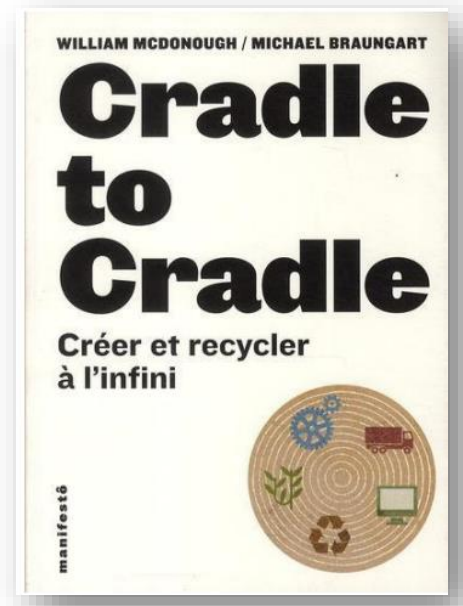
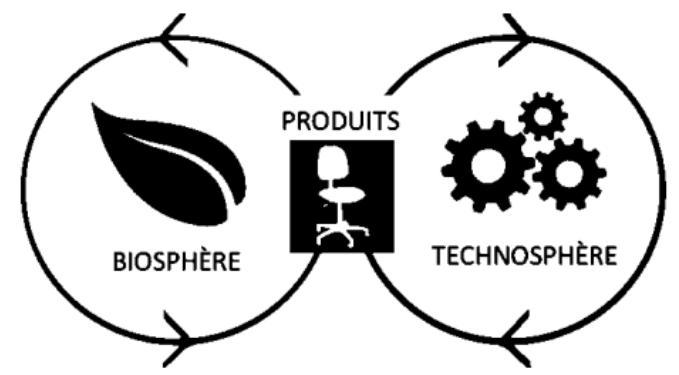
Pont
roulant au-
dessus de
la Meuse

Knauf Plâtre
Grand producteur de
matériaux à base de plâtre
Matière première: **sulfogypse**





Le concept Cradle to cradle

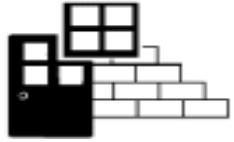


QUALITY CATEGORY	BASIC	BRONZE	SILVER	GOLD	PLATINUM
MATERIAL HEALTH				✓	
MATERIAL REUTILIZATION			✓		
RENEWABLE ENERGY & CARBON MANAGEMENT		✓			
WATER STEWARDSHIP			✓		
SOCIAL FAIRNESS				✓	
OVERALL CERTIFICATION LEVEL		✓			

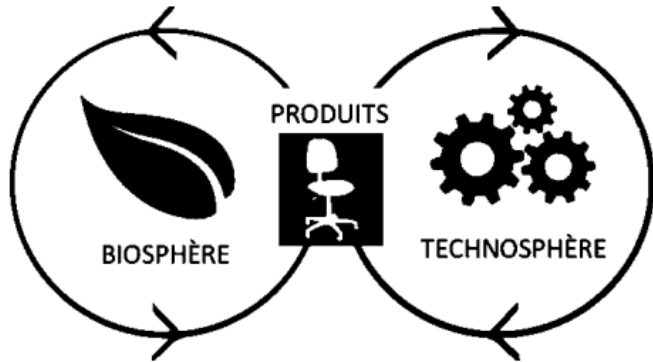
Ce concept a été imaginé à la fin des années 1980 par le chimiste allemand M. Braungart et l'architecte américain W. McDonough.

Ce concept a donné lieu à un label volontaire en 2002

<https://c2ccertified.org/the-standard>



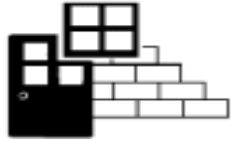
Le concept Cradle to cradle



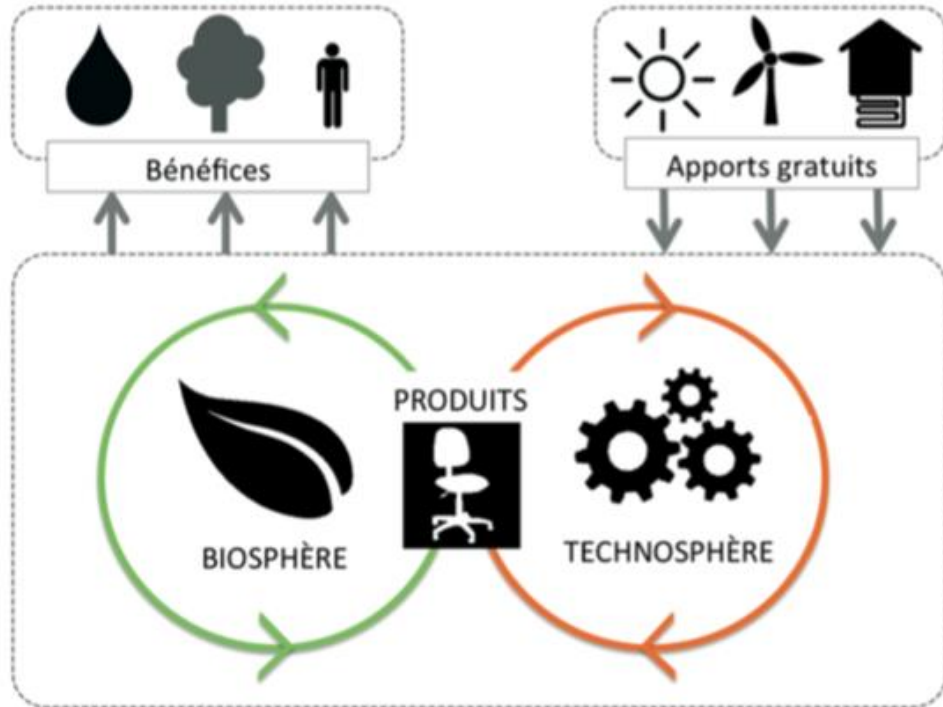
Concept considérant tout déchet comme un « aliment » pour un autre cycle industriel ou de production.

Il s'appuie sur cinq catégories d'exigences:

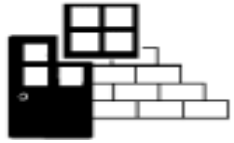
- Matériaux ou produits sans nuisance pour l'environnement et l'être humain
- Matériaux ou produits pouvant être réinjectés dans un cycle technique ou biologique,
- Exploitation des énergies renouvelables,
- Attention à la gestion de l'eau,
- Offrir un apport sociétal.



Le concept Cradle to cradle



Ce concept se rapproche assez fort de la définition de l'économie circulaire de la fondation Ellen Mc Arthur



Le concept Cradle to cradle

Produits labellisés



Cradle to Cradle Certified Gold v4.0

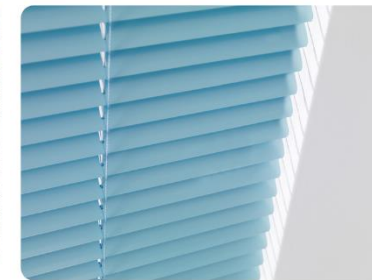
C2C Certified Material Health Certificate™ Gold v4.0

Certification Number

6490

Valid until:

21 December, 2026



Cradle to Cradle Certified Bronze v4.0

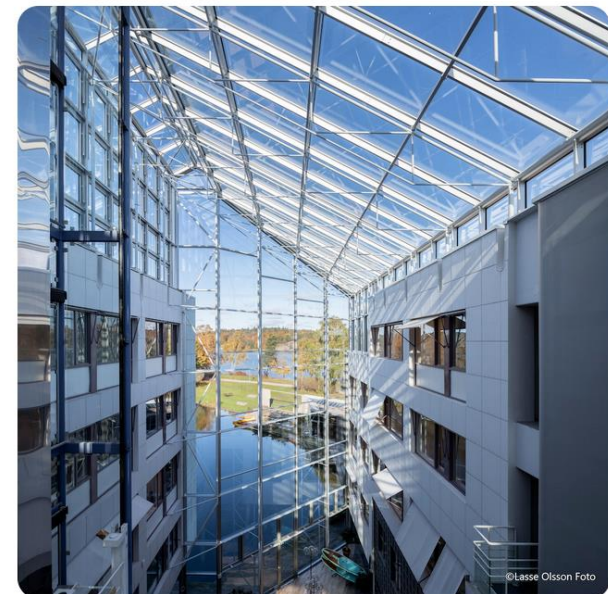
C2C Certified Material Health Certificate™ Silver v4.0

Certification Number

6491

Valid until:

19 December, 2026



Cradle to Cradle Certified Silver v3.1

Certification Number

5303

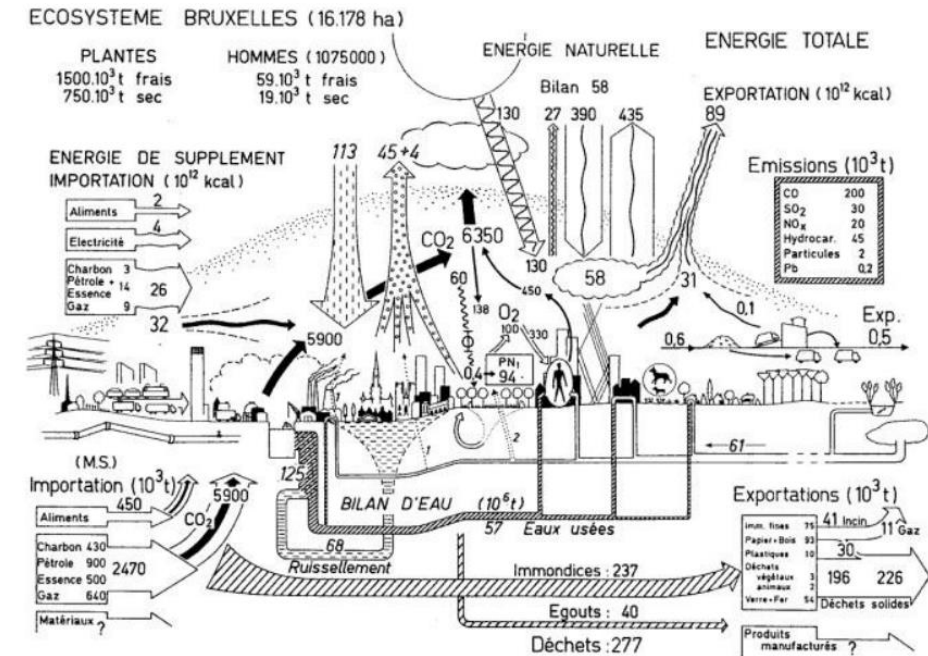
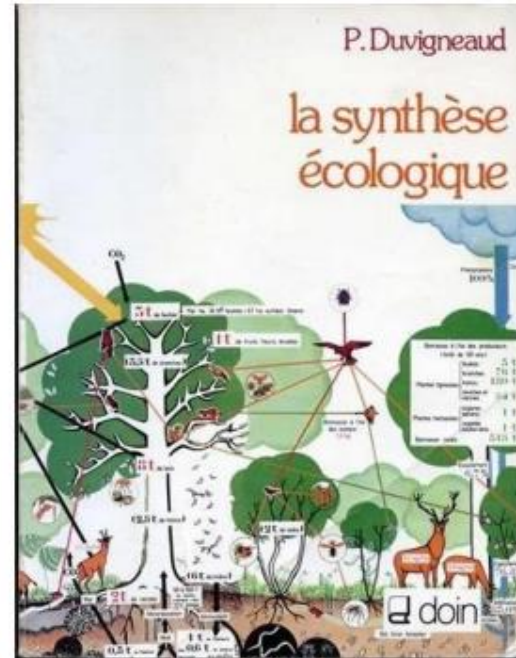
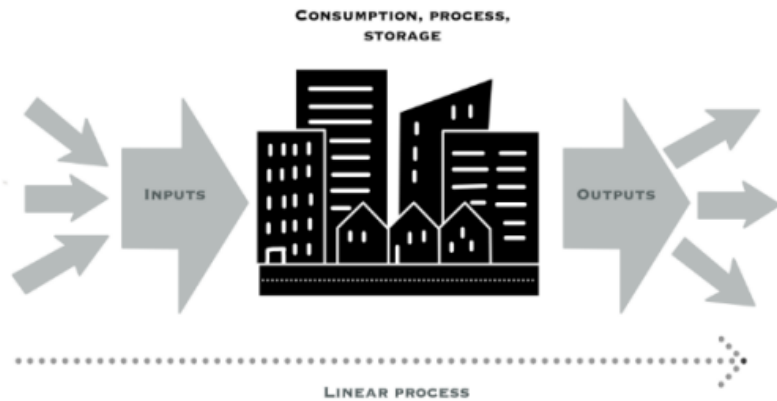
Valid until:

19 December, 2025





Métabolisme urbain et Urban Mining

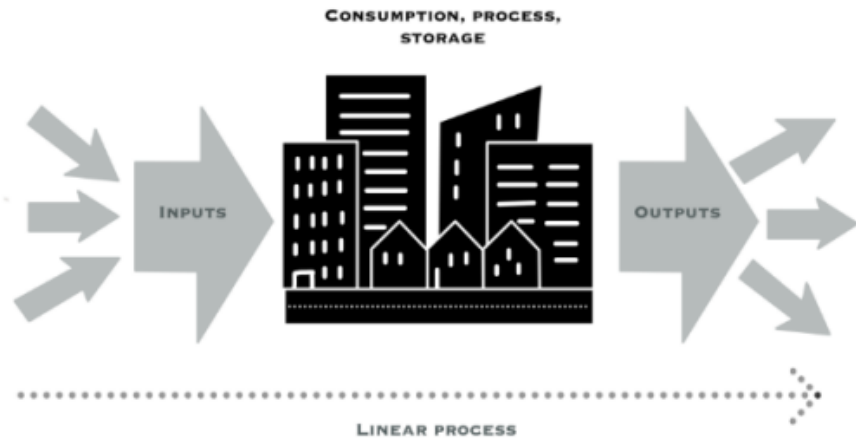


Le terme «métabolisme urbain » est apparu en 1965 dans les travaux de l'ingénieur américain A. Wolman.

En 1977, un botaniste belge, Paul Duvigneaud, a présenté l'une des premières études portant sur «l'écosystème urbain» de la ville de Bruxelles.



Métabolisme urbain



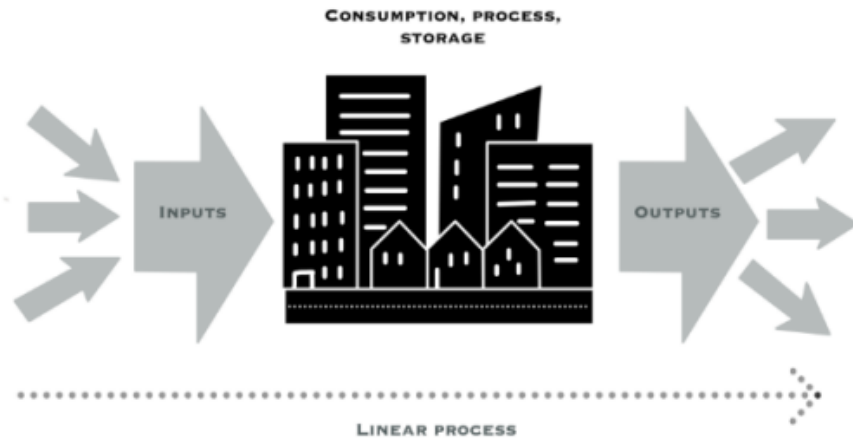
Le Métabolisme urbain est l'analyse de l'ensemble de flux de matière et d'énergie intervenant au sein d'une ville ou région, et de leurs transformations.

La ville y est considérée comme une « unité métabolique complexe » avec un ensemble de:

- **entrées** : matières premières, produits semi-finis, produits alimentaires...
- **transformations** de ces matières, produits semi-finis...
- **sorties**: produits manufacturés, déchets gazeux, liquides et solides, etc.)



Métabolisme urbain



En comparant une ville à un organisme vivant, les études sur le métabolisme urbain **mettent l'accent** sur la dépendance des villes aux ressources externes qu'elles consomment, transforment, stockent et rejettent.

Les études demandent différents types d'analyses

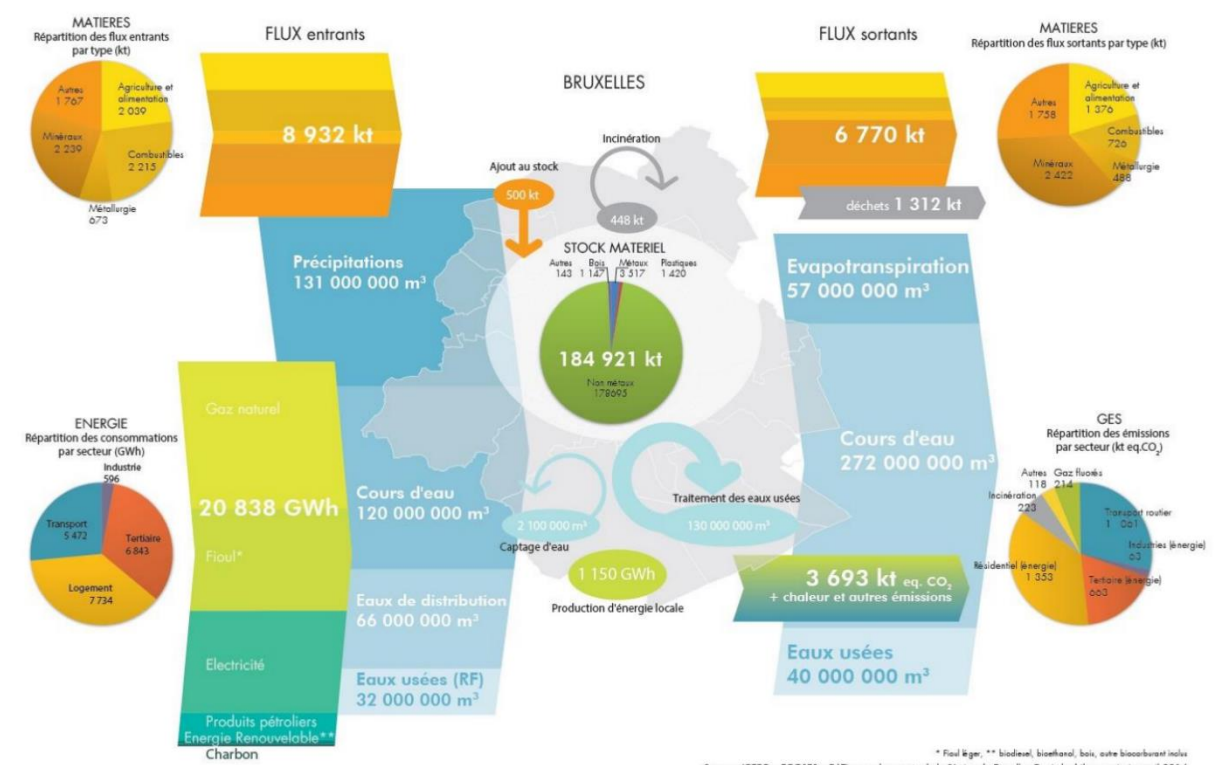
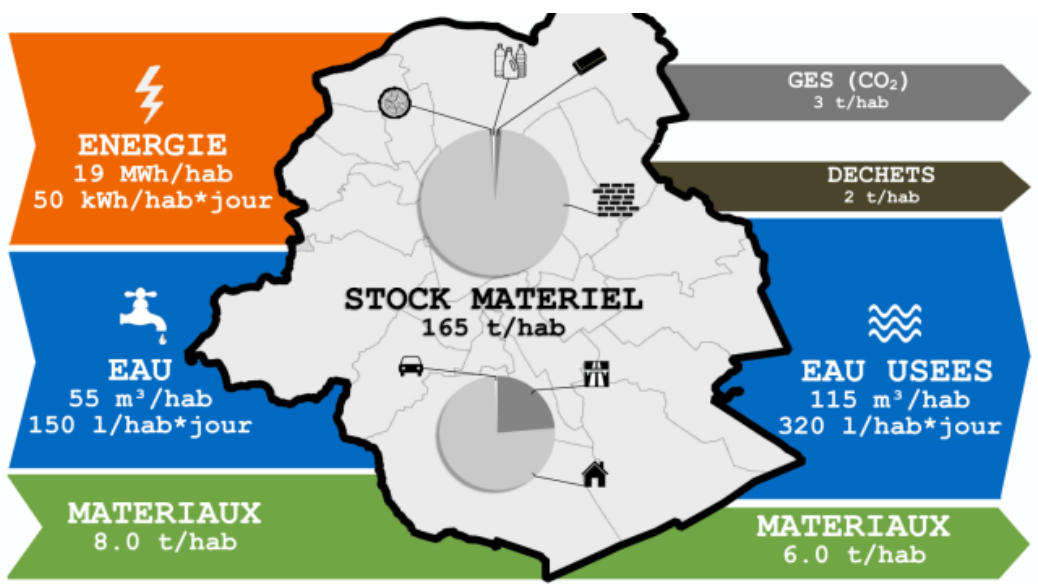
- Bilans de matières brutes et d'énergie
- Analyse des flux de matières et d'énergie (AFME)
- Analyse des flux de substances (AFS)

Ces analyses nécessitent un travail de collecte des données provenant de sources multiples et variées (base de données publique, industries, etc.).

Les prémices de l'économie circulaire

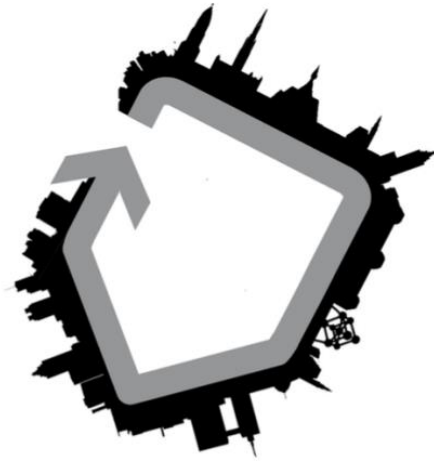


Métabolisme urbain





Urban Mining



Suivant les études de métabolisme urbain, les matériaux et produits de construction sont transportés vers la ville où ils sont assemblés pour former des entités cohérentes telles que des bâtiments, des infrastructures, des espaces publics.

Les zones urbaines présentent **ainsi une forte intensité de matériaux contenus dans les bâtiments et les infrastructures**. Elles représentent ainsi un gisement de matières...



Urban Mining



Un nombre croissant « d'études de stock » ont analysé cette accumulation de matériaux dans l'environnement bâti urbain afin d'anticiper leur utilisation et leur valorisation ultérieure.

Certaines organisations et scientifiques ont proposé l'expression « exploitation de la mine urbaine » ou « urban mining » en anglais

Cette approche considère la ville comme un vaste gisement de ressources susceptibles d'être exploitées dans le futur.



Urban Mining



Cette approche poursuit plusieurs objectifs :

- Eviter que des ressources potentielles ne soient éliminées sous forme de déchets;
- Réduire la pression sur les ressources naturelles en prolongeant le cycle de vie des matériaux déjà extraits;
- Stimuler le développement d'activités économiques locales liées à l'exploitation de la « mine urbaine ».



Cette approche peut jouer un rôle important pour consolider, stimuler et augmenter les pratiques de réemploi des matériaux de construction

Définition de l'économie circulaire

L'économie circulaire est définie par la Fondation Ellen MacArthur comme « **une économie restaurative et régénérative, qui tend à préserver la valeur et la qualité intrinsèque des produits, des composants et des matériaux à chaque étape de leur utilisation** ».

Ce concept distingue les cycles biologiques et techniques et s'appuie sur :

- trois grands principes qui consistent à préserver et à développer le capital naturel, à optimiser l'exploitation des ressources et à créer les conditions propices au développement d'un système vertueux;
- cinq concepts fondamentaux permettant le changement de paradigme:
 - la prévention des déchets,
 - le renfort de la résilience à travers la diversité,
 - l'utilisation des énergies renouvelables,
 - la conception systémique
 - le fonctionnement en cascade.

Définitions de l'économie circulaire

PRINCIPLE

1

Preserve and enhance natural capital by controlling finite stocks and balancing renewable resource flows



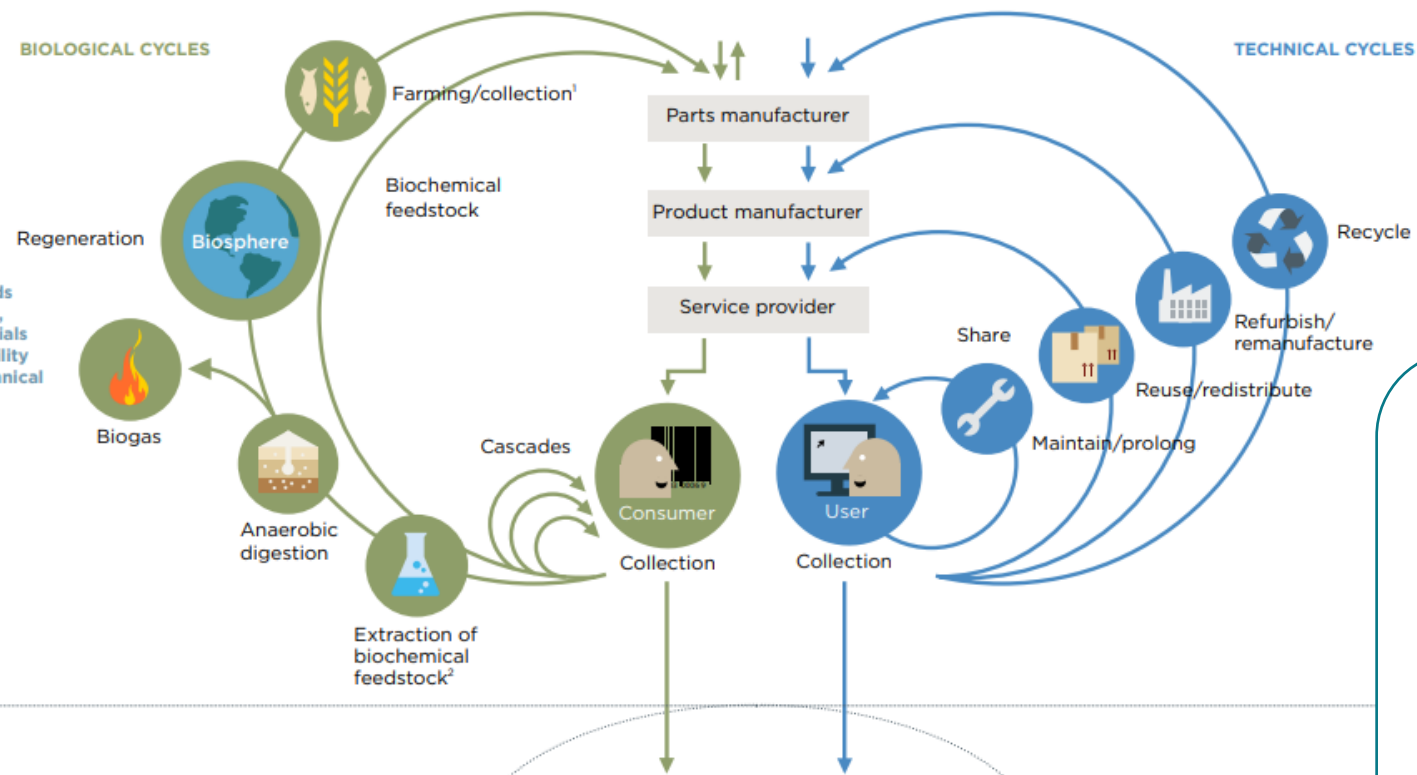
Renewables flow management

Stock management

PRINCIPLE

2

Optimise resource yields by circulating products, components and materials in use at the highest utility at all times in both technical and biological cycles



PRINCIPLE

3

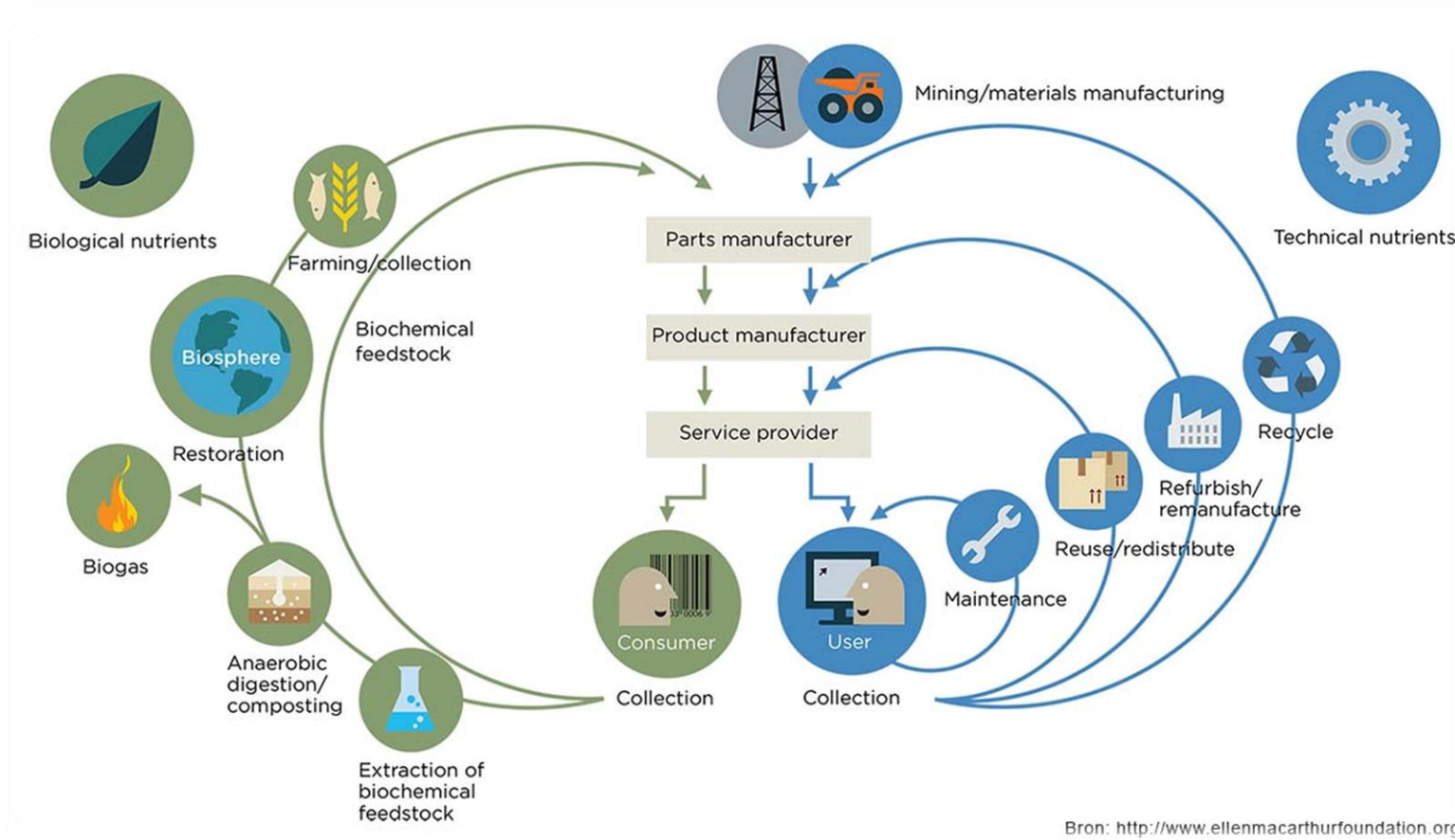
Foster system effectiveness by revealing and designing out negative externalities

Minimise systematic leakage and negative externalities

Introduit le concept des « 10 R » : refuse, rethink, reduce, reuse, repair, refurbish, remanufacture, repurpose, recycle and recover

1. Hunting and fishing
2. Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input

Source: Ellen MacArthur Foundation and McKinsey Center for Business and Environment; Adapted from Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (C2C).



1.

Développer/préserver le capital naturel

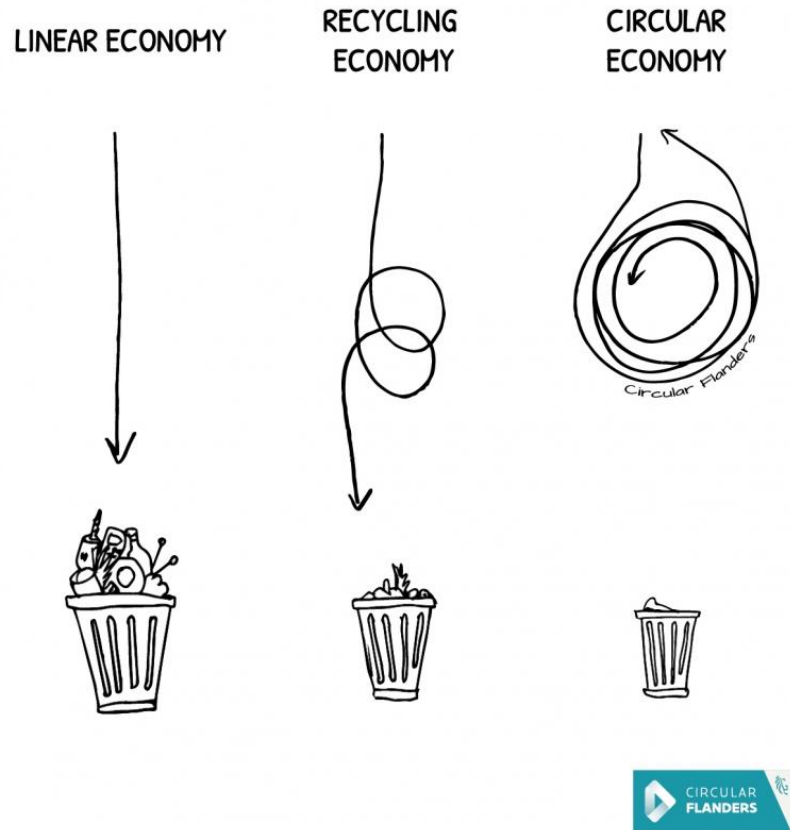
2.

Optimiser l'exploitation des ressources

3.

Développer un système vertueux

Définitions de l'économie circulaire – créer de la valeur avec des déchets



Selon la Commission européenne, **l'économie circulaire** est une économie dans laquelle « les produits et les matières **conservent leur valeur le plus longtemps possible**; les **déchets** et l'utilisation des ressources **sont réduits au minimum** et, lorsqu'un produit arrive en fin de vie, **les ressources qui le composent sont maintenues dans le cycle économique** afin d'être utilisées encore et encore pour **recréer de la valeur**. »

Définitions de l'économie circulaire – rassembler tous les chaînons



L'économie circulaire implique un changement de pratiques, de comportements et de production et d'offres de produits.

Elle nécessite également de nouveaux modèles économiques comme

- l'économie de partage
- l'économie de la fonctionnalité

L'économie circulaire est « un modèle de production et de consommation qui consiste à partager, réutiliser, réparer, rénover et recycler les produits et les matériaux existants le plus longtemps possible afin qu'ils conservent leur valeur. »

De cette façon, le cycle de vie des produits est étendu afin de réduire l'utilisation de matières premières et la production de déchets ».

Principes directeurs:

1 Conception et production circulaires

Optimiser l'utilisation des ressources durant les phases de conception, de production et d'organisation, en tenant compte des externalités produites à chaque étape du cycle de vie.

2 Mise en place d'une logistique inversée

Développer des systèmes de collecte et de récupération des produits afin de les réintroduire dans le cycle de production et d'utilisation.

3 Nouveaux modèles économiques

Proposer de nouveaux modes de production, de distribution, de consommation et de création de valeur ajoutée, en s'orientant davantage sur des solutions de services.

4 Organisation de symbioses industrielles

Renforcer la mutualisation de certaines ressources entre plusieurs entreprises, dans le but d'utiliser les déchets de l'une comme matières premières d'une autre, et ce, dans des circuits courts.



Selon le Buildwise (2018), l'économie circulaire est donc un modèle économique global dans lequel les ressources sont conservées en usage aussi longtemps que possible, dont on extrait le maximum de valeur pendant leur utilisation et dont on récupère et réemploie les produits et les matériaux à la fin de chaque cycle de vie en service.



Concevoir et construire

Construire en pensant fin de cycle



Business models

Créer de la valeur ajoutée locale et conjointe



Urban mining

Les bâtiments existants sont sources de matériaux



Concevoir et construire

Construire en pensant fin de cycle



Business models

Créer de la valeur ajoutée locale et conjointe



Urban mining

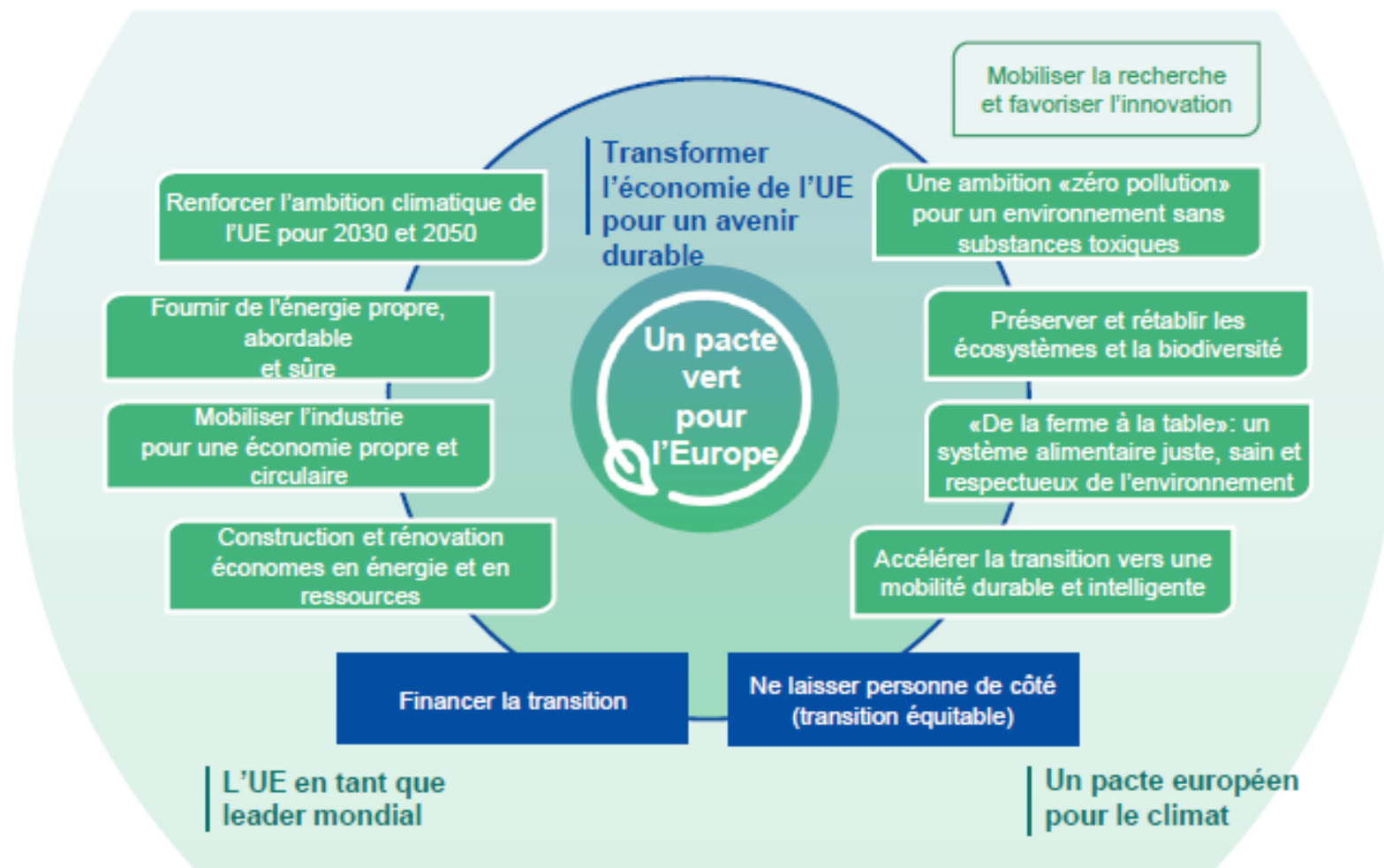
Les bâtiments existants sont sources potentielles de matériaux



Les plans et stratégies mis en place

Pacte vert : Devenir le premier continent neutre en carbone

Face à la dégradation de l'environnement et ses conséquences sur l'économie européenne, le **Pacte Vert (Greenddeal)** a pour ambition de transformer l'Union Européenne en **une économie moderne, efficace dans l'utilisation des ressources, compétitive et neutre en carbone**



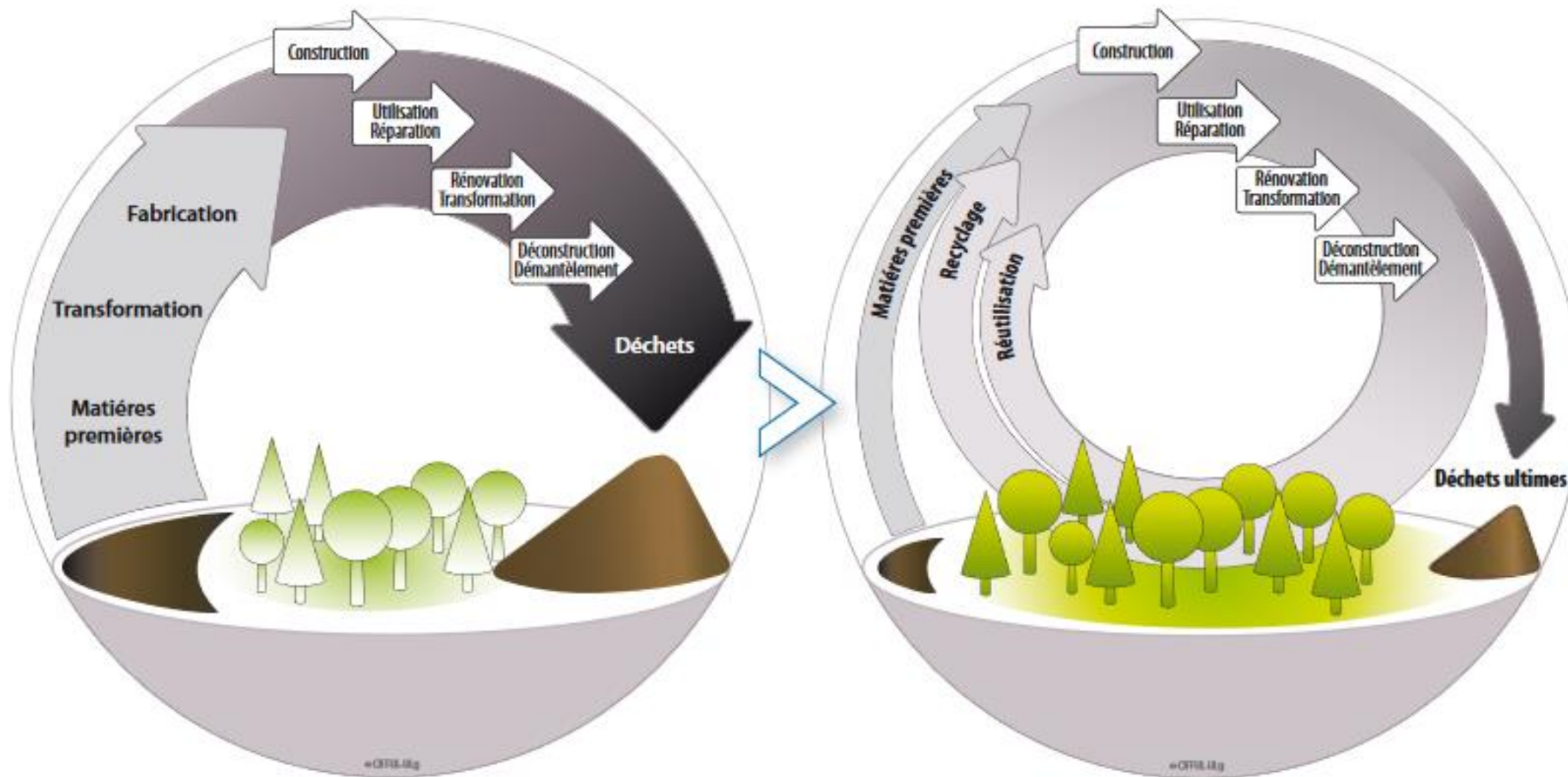
Chaque pays membre (ou région) a été invité à revoir et adapter sa politique en matière de climat, d'énergie, de transport et de fiscalité **en vue de réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici à 2030 par rapport aux niveaux de 1990.**

- **Belgique Fédérale:**
 - **Plan national énergie et climat (PNEC)**, plan qui fixe les objectifs de la politique énergétique et climatique pour la période 2021-2030, et présente les mesures à mettre en œuvre - <https://climat.be/politique-climatique/belge/nationale/plan-national-energie-et-climat>
 - **Plan fédéral énergie et climat (PFEC)**, plan qui constitue la contribution du gouvernement fédéral à ce plan national énergie et climat (PNEC)
- **Région Wallonne:**
 - **Plan Air Climat Energie (PACE)** qui constitue la feuille de route de la Wallonie pour les différentes politiques concernées afin de rencontrer nos obligations européennes et internationales. Ce plan traduit également les ambitions formulées par la Wallonie dans le cadre de sa déclaration de politique régionale - <https://energie.wallonie.be/fr/21-03-2023-plan-air-climat-energie-2030.html?IDD=168395&IDC=8187>



Au niveau du secteur de la construction, le Pacte Vert Européen met l'accent sur l'efficacité énergétique, l'intégration des énergies renouvelables et la conception circulaire des bâtiments.

Pacte vert - Un secteur de la construction davantage circulaire



La Directive- Cadre sur les déchets (2008/98/CE)

La directive-Cadre 2008/98/CE constitue un cadre légal pour le traitement des déchets dans l'Union européenne (UE).

Ce cadre vise à protéger l'environnement et la santé humaine en soulignant l'importance de l'utilisation de techniques appropriées pour **la gestion, la valorisation et le recyclage** des déchets permettant de réduire la pression sur les ressources et d'améliorer leur utilisation.

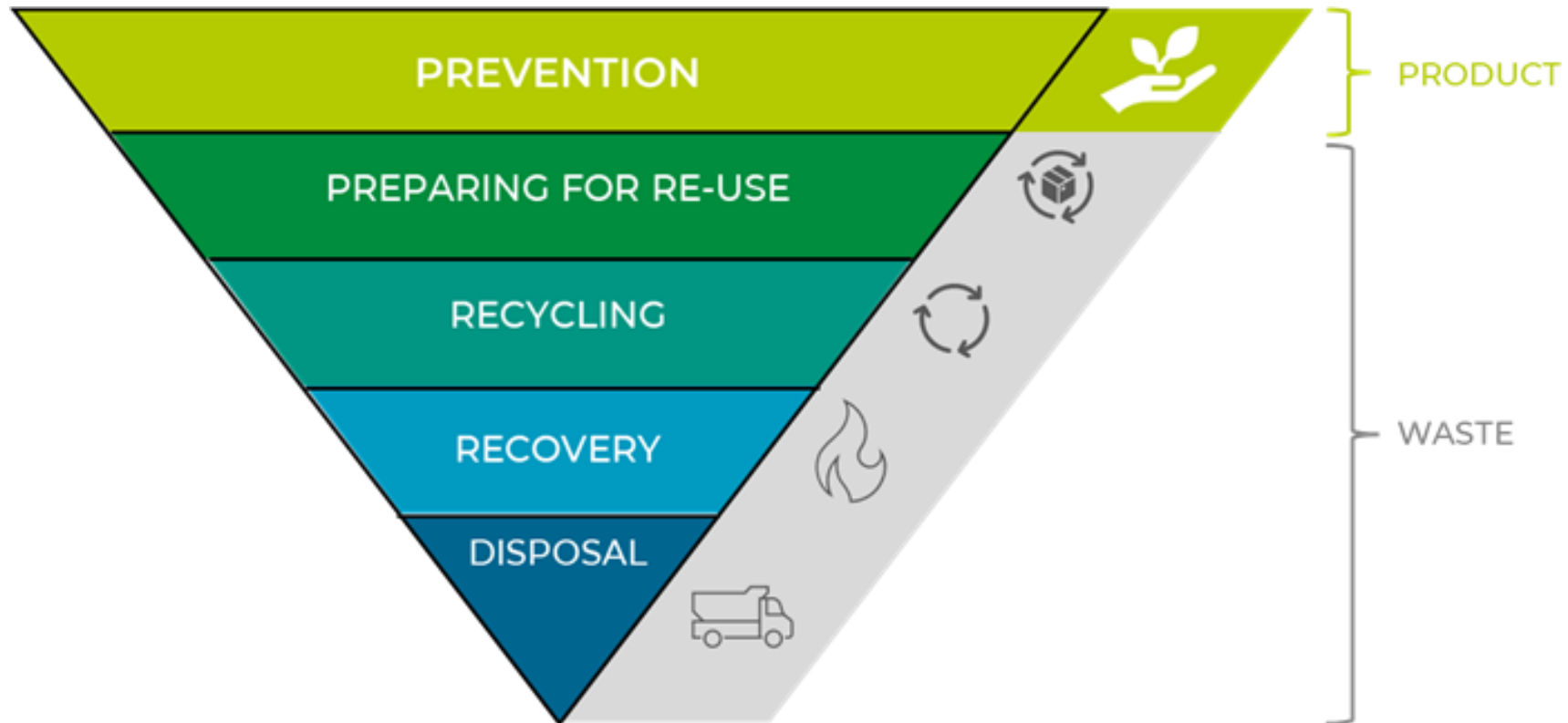
- Elle confirme le «principe du pollueur-payeur»
- Elle introduit le concept de «responsabilité élargie du producteur».
- Elle fait la différence entre déchets et sous-produits.
- Elle invite les Etats Membres à établir des **plans de gestion des déchets** et des programmes de prévention des déchets
- Elle fixe **les objectifs de recyclage et de valorisation à atteindre d'ici à 2020 pour les déchets ménagers (50 %) et les déchets de construction et de démolition (70 %).**



Politique des 3 R « Réduire, Réutiliser, Recycler »
mettant l'accent sur « Réduire » et « Recycler »

La Directive- Cadre sur les déchets (2008/98/CE)

La directive-Cadre 2008/98/CE instaure une hiérarchie d'actions en termes de prévention et de valorisation des déchets



La Directive- Cadre sur les déchets (2008/98/CE)

La directive (UE) 2018/851 modifie la directive 2008/98/CE dans le cadre d'un ensemble de mesures sur l'économie circulaire.

Concernant la production de déchets, elle invite les États membres de l'UE à prendre des mesures pour:

- soutenir des [modèles de production et de consommation durables](#);
- encourager [l'éco-conception des produits](#) pour garantir que ceux-ci soient durables, réparables, réutilisables et de conception évolutive;
- encourager la disponibilité de pièces détachées, de modes d'emploi, d'informations techniques ou de tout autre moyen permettant la réparation et le réemploi des produits, sans compromettre leur qualité ou leur sécurité;
- favoriser la réduction de la teneur en substances dangereuses des matériaux et des produits;

La Directive fixe également [de nouveaux objectifs de recyclage](#) pour les déchets municipaux: 55% pour 2025, 60% d'ici 2030 et 65% d'ici 2035.

Elle fixe aussi des obligations de collecte séparée pour les textiles, déchets dangereux ménagers et biodéchets

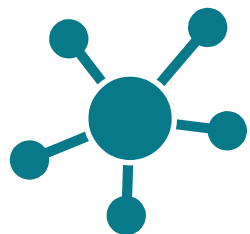
L'Union Européenne a mis en œuvre plusieurs plans d'actions en faveur de l'économie circulaire, avec un soutien financier de 10 milliards d'euros

Le premier plan de 2015 comportait 54 actions spécifiques. Le second plan de 2020, avec un paquet de mesures adoptées en 2022, vise à:

- assurer le [développement de produits durables et la circularité dans les processus de production](#)
- donner aux consommateurs les moyens de choisir
- cibler les secteurs clés

Ce plan a mis l'accent, en 2024, sur [l'écoconception des produits](#), en adoptant de nouvelles exigences applicables aux produits durables via [l'ESPR ou « Ecodesign for Sustainable Products Regulation »](#)

Elargissement de l'approche « Eco-conception des produits » via l'ESPR



Champ d'action élargi à de nombreux produits dont les matériaux de construction



Nouvelles exigences et révision des exigences actuelles



Approche horizontale, en complément des mesures par produit



Informations sur les produits via les labels et les passeports « produit » digitaux

Elargissement de l'approche « Eco-conception via le passeport numérique « produit »



L'objectif de ce passeport est de permettre d'accéder à l'information sur les produits tout au long de leur cycle de vie, sur la base du besoin d'information

Il inclura, suivants les produits:

- **pour les consommateurs:** l'information sur les **impacts environnementaux**, la **circULARITÉ**, et les substances préoccupantes
- **pour les professionnels:** l'information pour la **réutilisation**, la **maintenance**, la **refabrication**, et le **recyclage** des produits
- **pour les autorités:** l'information sur la conformité (documentation technique, déclaration de conformité...)

Elargissement de l'approche « Eco-conception via le passeport numérique « produit »

Il reprendra les ASPECTS CLEFS des produits:



- Durabilité
- Fiabilité
- Possibilité de réutilisation
- Possibilité d'amélioration
- Réparabilité
- Possibilité de maintenance et de remise à neuf
- Présence de substances préoccupantes
- Utilisation de l'énergie et efficacité énergétique
- Utilisation et efficacité des ressources
- Contenu en matières recyclées
- Possibilité de refabrication et recyclage
- Impacts environnementaux, y compris l'empreinte carbone
- La production/génération de déchets

La Flandre a lancé en 2019 le Green Deal Circulaire Bouwen.



Cette initiative conjointe du gouvernement flamand, de Vlaanderen Circular, de l'OVAM et de la Confédération flamande de la construction rassemble les acteurs du secteur dans un engagement commun en faveur d'une construction (plus) circulaire.

A Bruxelles, le PREC (Programme Régional en Économie Circulaire) existe depuis 2016. Par ce programme vise à proposer une alternative crédible qui promeut une économie locale en phase avec les besoins des citoyens.



En 2018, dans le cadre du PREC, le secteur de la construction a rédigé une feuille de route ayant pour objectif de réduire drastiquement sa consommation en ressources et sa production de déchets.

Entreprises Pouvoirs publics Citoyens

Fr ▾

Wallonie.be



Circular Wallonia

L'économie circulaire en Wallonie

Que cherchez-vous?



Économie circulaire

En Wallonie

Écosystème Circulaire

Actualités

Agenda

Ressources



L'économie circulaire

ECONOMIE CIRCULAIRE

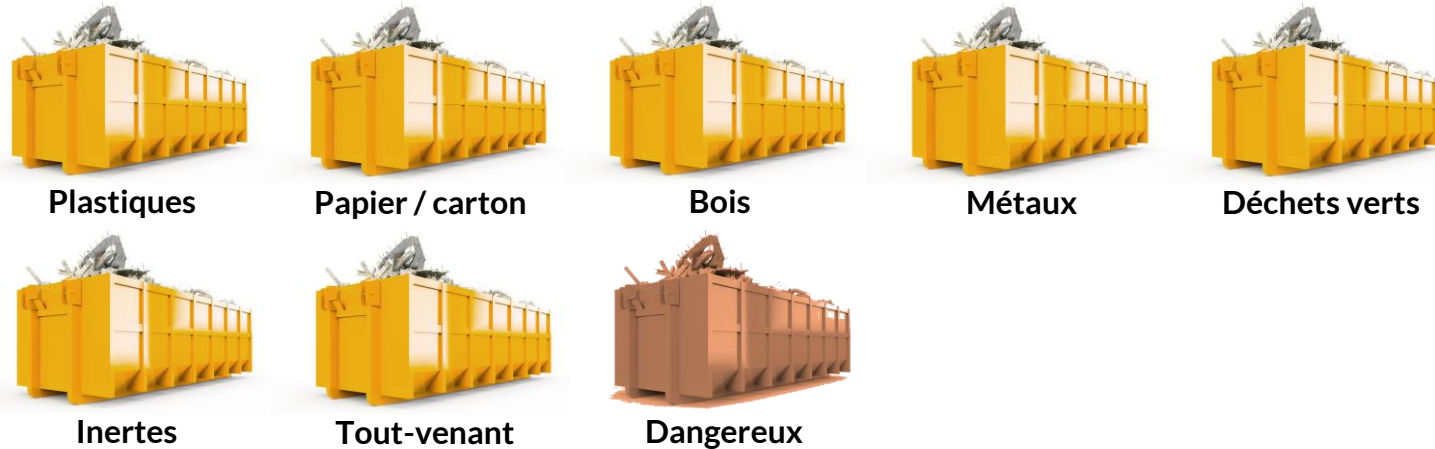
Une stratégie pour ancrer la Wallonie dans l'économie circulaire **mais sans actions concrètes pour le secteur de la construction**



Une législation « déchets » qui se renforce en matière de tri et gestion des déchets

Actuellement

L'arrêté du 05 mars 2015 oblige tous les producteurs ou détenteurs à trier leurs déchets en 15 fractions.



A venir – perspectives

- Hiérarchie déchets
- Développer **le tri à la source sur chantier**, réaliser **un inventaire et un plan de gestion** couplé à une obligation de **déconstruction sélective**
- Augmenter le réemploi et le recyclage sur chantier

L'économie circulaire dans la construction: les principes directeurs

Conception des bâtiments, passer du linéaire au circulaire



La conception architecturale est la manière dont nous **pensons et façonnons les bâtiments**.

Cette conception détermine la capacité des bâtiments à

1. **s'adapter à d'autres besoins ou d'autres fonctions**
2. **être réutilisé sur le long terme et sur plusieurs cycles**

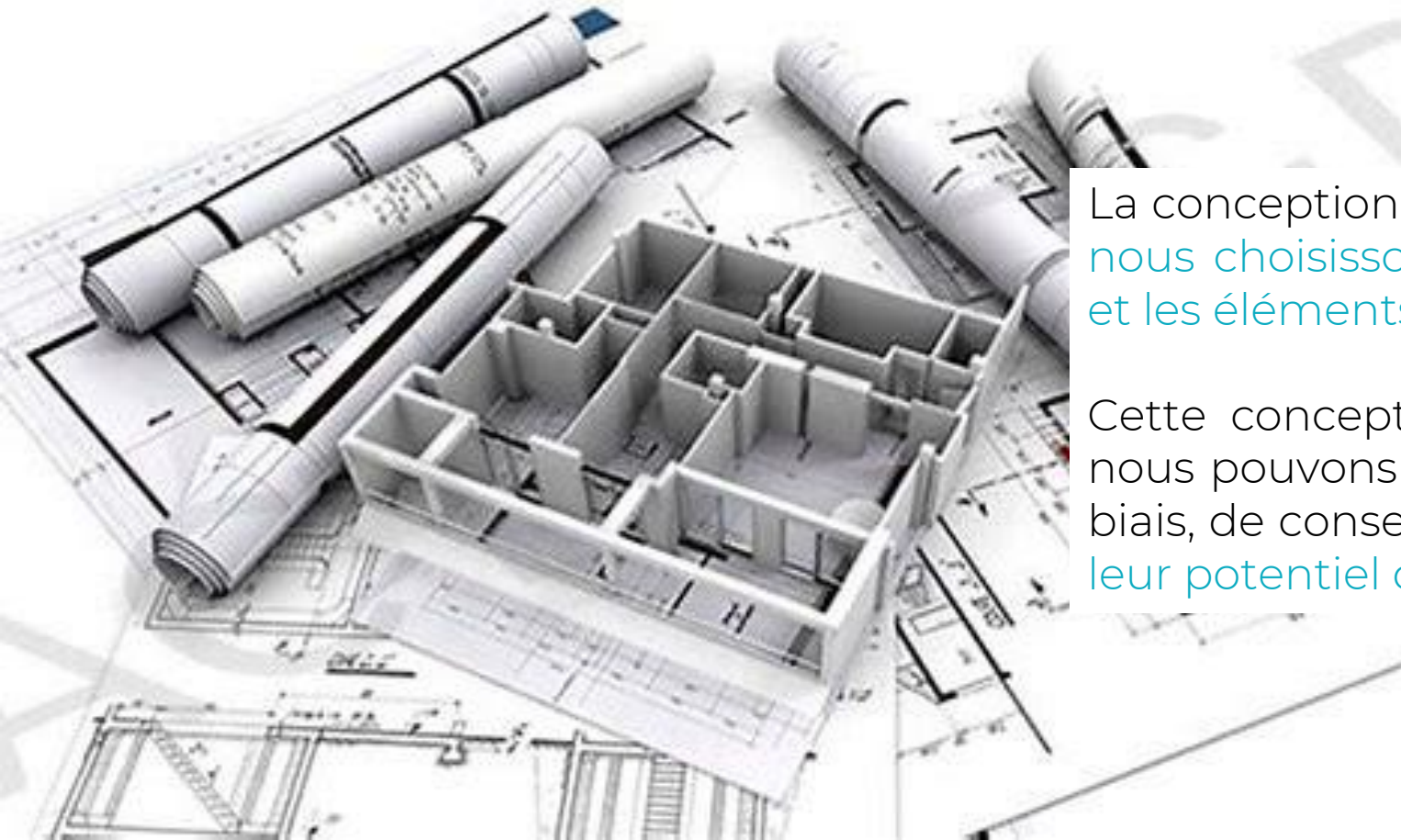
Cette conception est déterminante car elle conditionne le potentiel et la vitesse d'obsolescence des bâtiments.

Conception architecturale, passer du linéaire au circulaire

Notre conception architecturale conditionne le potentiel et la vitesse d'obsolescence des bâtiments mais également la production de déchets...



D'une conception linéaire vers une conception circulaire des bâtiments

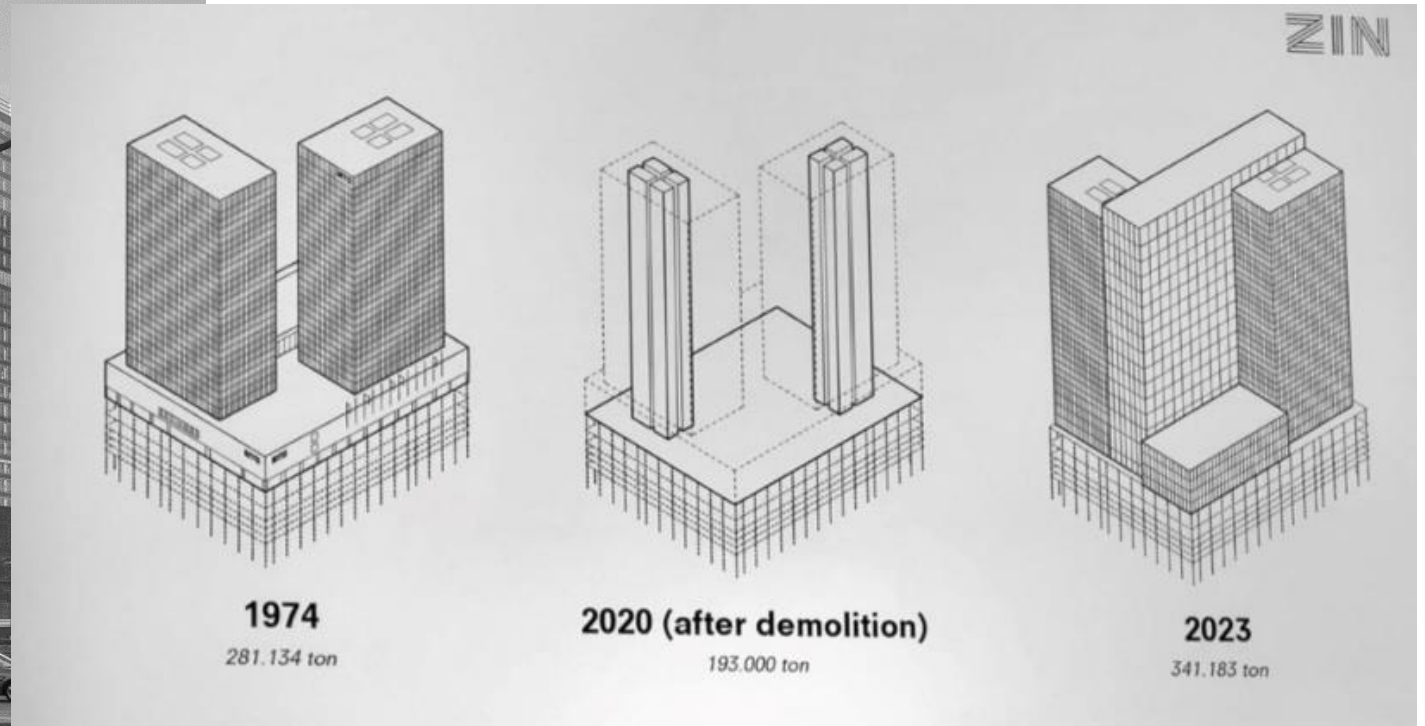


La conception architecturale est aussi la manière dont nous choisissons et mettons en œuvre les matériaux et les éléments de construction.

Cette conception détermine la facilité avec laquelle nous pouvons les démonter et les récupérer et par ce biais, de conserver leur valeur résiduelle et de valoriser leur potentiel de réutilisation.

Conception architecturale, passer du linéaire au circulaire

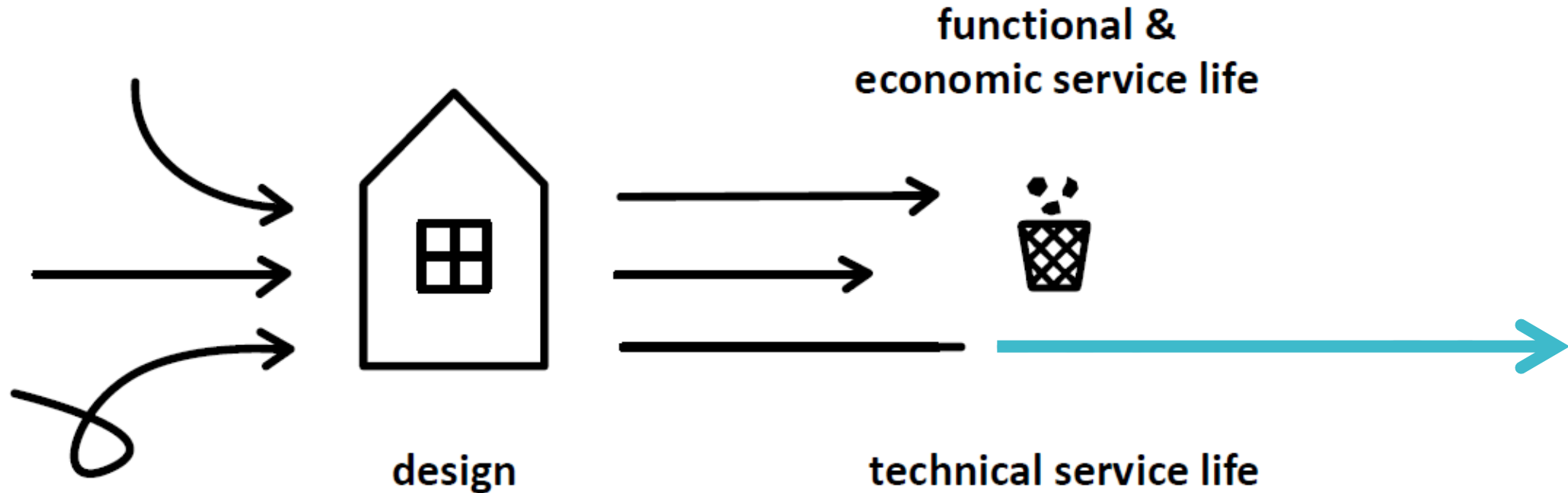
Cette conception détermine la facilité avec laquelle nous pouvons démonter les composants et les récupérer et par ce biais, de conserver leur valeur résiduelle et de valoriser leur potentiel de réutilisation et **ainsi limiter la consommation de ressources**



Conception architecturale, passer du linéaire au circulaire

Notre conception architecturale est linéaire.

Nous répondons à des **besoins temporaires** avec des **solutions à longue durée de vie**



Nous n'utilisons pas **tout le potentiel** des ressources matérielles investies

Conception architecturale, passer du linéaire au circulaire

Cette conception linéaire engendre un **gaspillage important des ressources et une production significative de déchets...**

C'est pourquoi, le secteur du bâtiment est aujourd'hui responsable d'une grande part de notre impact environnemental: **la pollution de l'écosystème, l'épuisement des ressources naturelles et la perte de biodiversité et l'utilisation massive du sol.**



La construction et la démolition engendre environ **40% de la totalité des déchets produits**



Les travaux de construction et de maintenance représentent **50% des flux de matières**



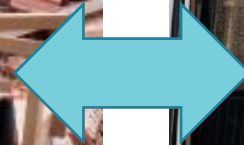
Plus de 20% du territoire belge est transformé en espace construit.

D'une conception linéaire vers une conception circulaire des bâtiments



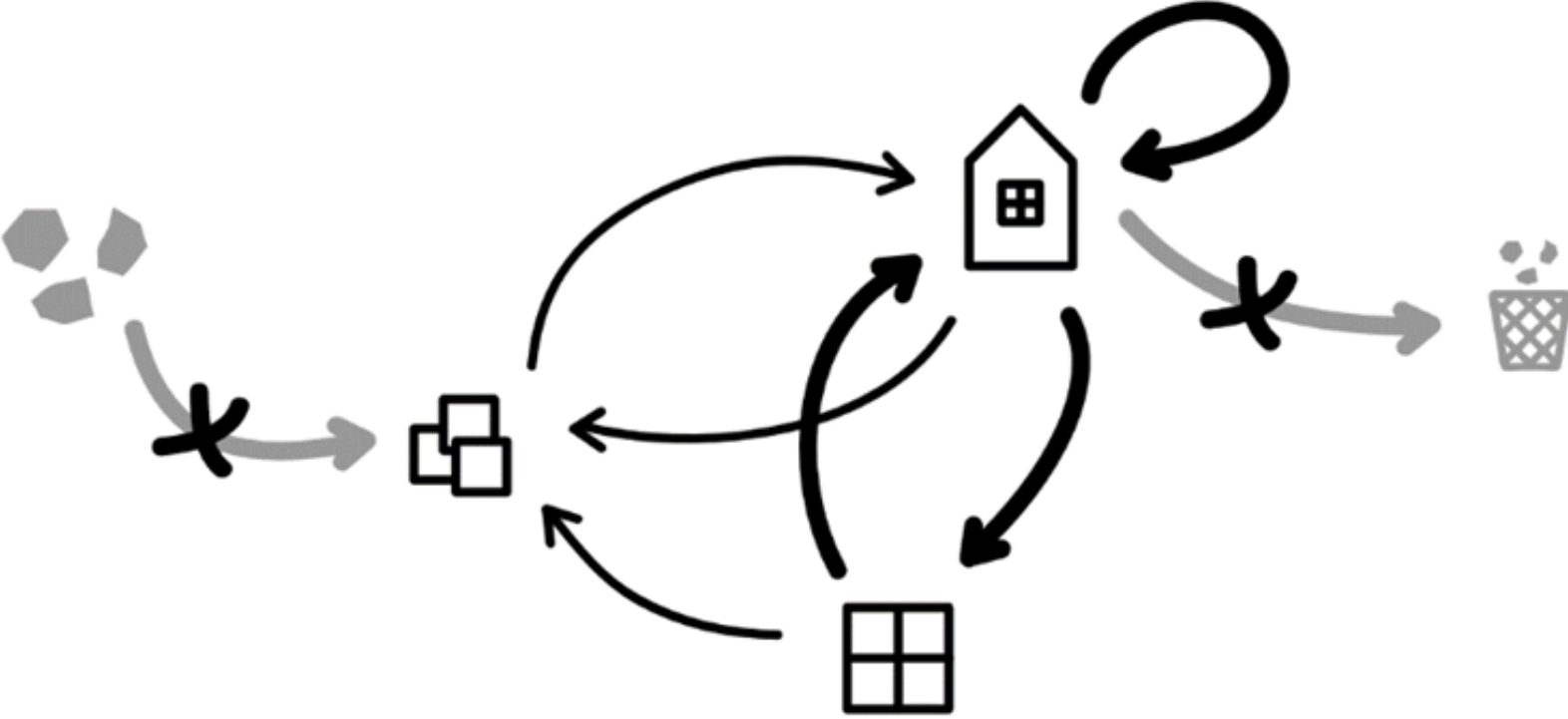
Comment repenser notre conception architecturale pour la rendre plus durable, circulaire et réversible?





Le meilleur déchet est celui qui n'est pas produit!
La meilleure ressource est celle qui n'est pas exploitée / utilisée!

Conception architecturale, passer du linéaire au circulaire



~~matériau~~

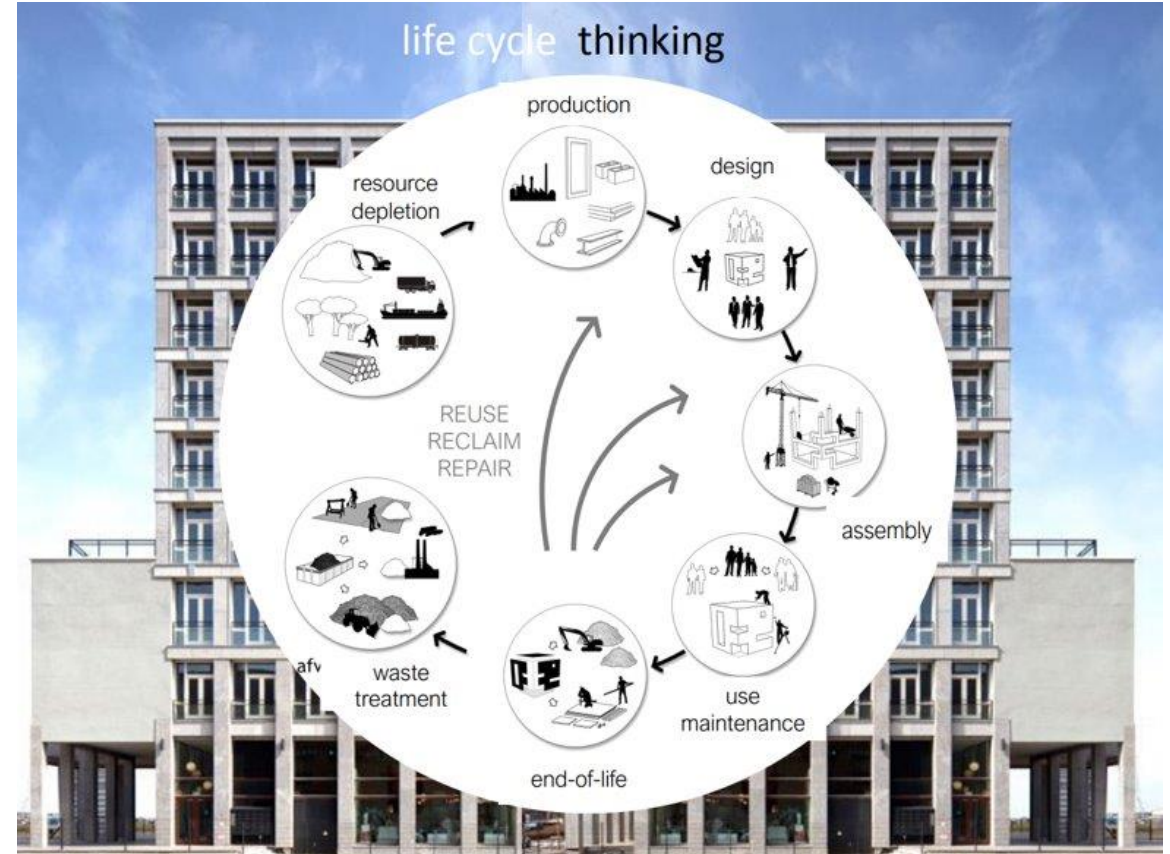


~~déchets~~

Conception architecturale, passer du linéaire au circulaire

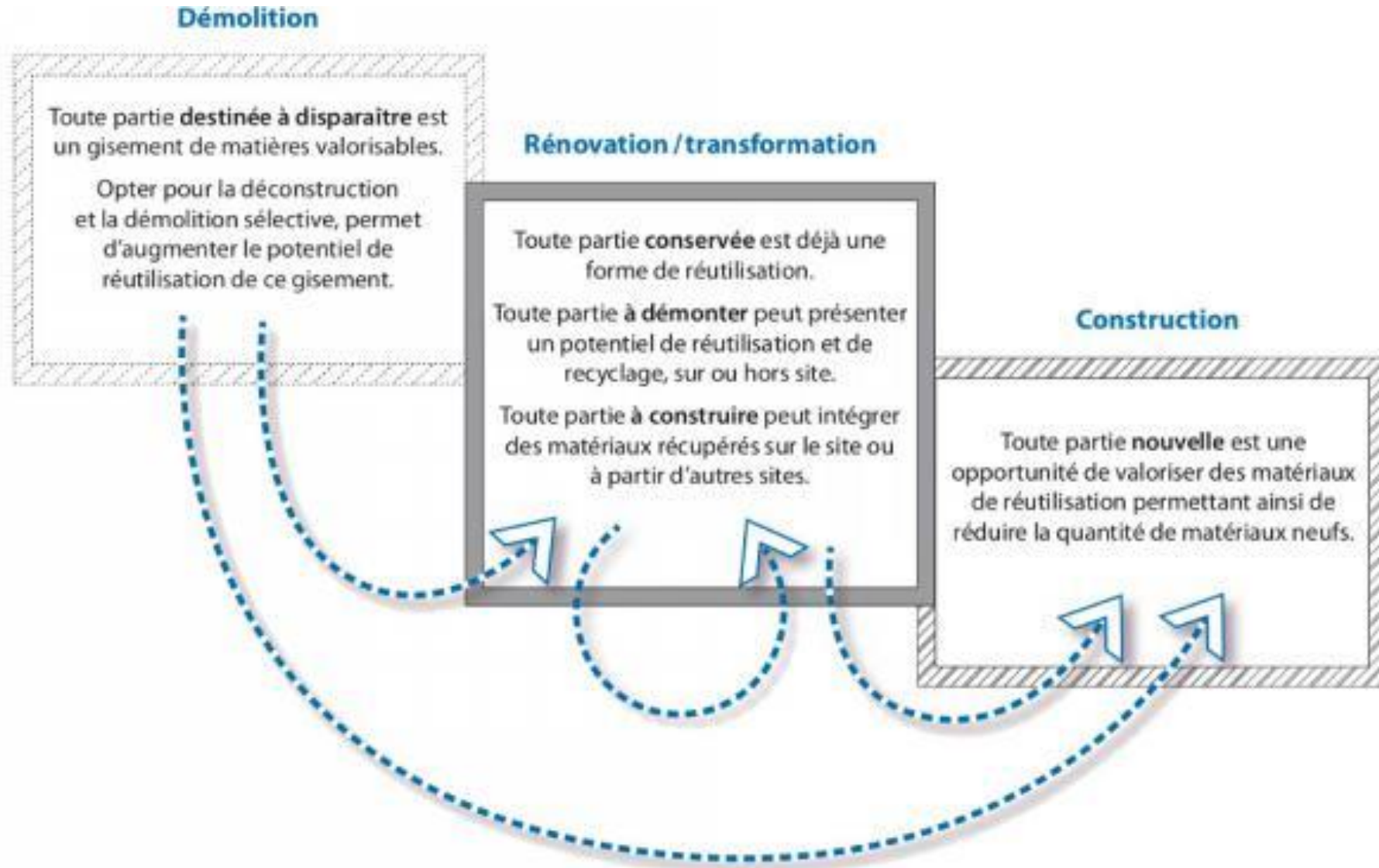


Source:
https://www.confederationconstruction.be/Portals/28/Cellule%20dechets/R%C3%A9utilisation%20R%C3%A9emploi/Guide_r_emploi_materiaux_lecture_2013.pdf?msclkid=472a78aac411ecb2cf6338b4dff84d



Source illustration : Anne Paduart – projet BAMB

Conception architecturale, passer du linéaire au circulaire



L'économie circulaire s'envisage dans le secteur de la construction et de la rénovation du bâtiment à travers trois évolutions :

- **Une évolution technique et technologique**, qui vise à augmenter l'usage et optimiser la valeur des produits, des éléments et des matériaux de construction mis en œuvre tant dans la phase de conception et de construction que dans la phase d'exploitation et de fin de vie, notamment via l'écodesign, les assemblages et connexions réversibles ou la disponibilité des informations tout au long de la vie des éléments.
- **Une évolution économique**, qui a pour but d'encourager le secteur à trouver de nouveaux modèles économiques, notamment en réorientant son rôle de producteur de produits et de techniques vers un rôle de fournisseur de services pouvant générer un impact positif sur la croissance et la compétitivité du secteur.
- **Une évolution de mentalité et de regard portés sur les déchets de construction**, qui vise à considérer les bâtiments en usage comme des sources de matériaux à réutiliser à moyen et long terme et à développer ainsi toute une série de **nouveaux métiers** en relation avec le réemploi, la réutilisation, la réparation ou la refabrication.

La conception circulaire s'appuie sur plusieurs concepts théoriques issus de la littérature scientifique:

Pour l'adaptabilité des bâtiments

- **Le « Design for Longevity »,**
Garantir une longue durée de vie au bâtiment grâce à des stratégies de conception qui lui permettent de s'adapter aux changements programmatiques et de faciliter son entretien et son amélioration.
 - Morgan, C., & Stevenson, F. (2005). Design for Deconstruction.1.
 - Sassi, P. (2004). Designing buildings to close the material resource loop. Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Engineering Sustainability, 157(3), 163–171. <https://doi.org/10.1680/ensu.2004.157.3.163>
- **Le « Design for Adaptability »,**
Anticiper la réhabilitation future d'un bâtiment et à permettre de le reconfigurer facilement pour un autre usage.
 - Giorgi, S., Lavagna, M., & Campioli, A. (2020). Circular economy and regeneration of building stock: policy improvements, stakeholder networking and life cycle tools. In Research for Development. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33256-3_6
 - Gosling, J., Sassi, P., Naim, M., & Lark, R. (2013). Adaptable buildings: A systems approach. Sustainable Cities and Society, 7, 44–51. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2012.11.002>
 - Rios, F. C., Chong, W. K., & Grau, D. (2015). Design for Disassembly and Deconstruction - Challenges and Opportunities. Procedia Engineering, 118, 1296–1304. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.485>

La conception circulaire s'appuie sur plusieurs concepts théoriques issus de la littérature scientifique:

Pour l'adaptabilité des bâtiments

- **Le « Design for Change »**,
Tenir compte de l'évolution des besoins et aspirations des occupants et de la société évoluent, et qui permettent aux bâtiments de s'adapter à ces changements de la manière la plus efficace et non invasive.
 - Galle, W. (2017). Design for Change, towards a circular economy in construction. March, 44. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23275.75041>
 - Heidrich, O., Kamara, J., Maltese, Sebastiano Cecconi, F. R., & Dejaco, M. C. (2017). A Critical review of the developments in building adaptability. International Journal of Building Pathology and Adaptation. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/IJBPA-03-2017-0018>

La conception circulaire s'appuie sur plusieurs concepts théoriques issus de la littérature scientifique:

Pour la réversibilité de bâtiments et leurs composants

- **Le « Design for Deconstruction »,**
Conception permettant de séparer facilement ses matériaux et composants et de travailler sur la stratification des couches, les connexions et les assemblages pour faciliter leur réutilisation et / ou le recyclage.
 - Akinade, O. et all. (2017). Design for Deconstruction (DfD): Critical success factors for diverting end-of-life waste from landfills. *Waste Management*, 60, 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.08.017>
 - Kanters, J. (2018). Design for deconstruction in the design process: State of the art. *Buildings*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/buildings8110150>
- **Le « Design for Disassembly »,**
Conception permettant de faciliter le démontage des matériaux de construction et des composants sans leur causer de dommages, en renforçant la capacité des éléments ou des matériaux à être directement réutilisés ou réintroduits dans les bâtiments.
 - Durmisevic, E., & Yeang, K. (2009). Designing for Disassembly (DfD). *Architectural Design*, 79(6), 134–137. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ad.994>
 - Vandervaeren, C., et all. (2018). MATRx: development of a material flow assessment tool for Design for Disassembly. June

La conception circulaire s'appuie sur plusieurs concepts théoriques issus de la littérature scientifique:

Pour la réversibilité de bâtiments et leurs composants

- **Le « Design for Change »**

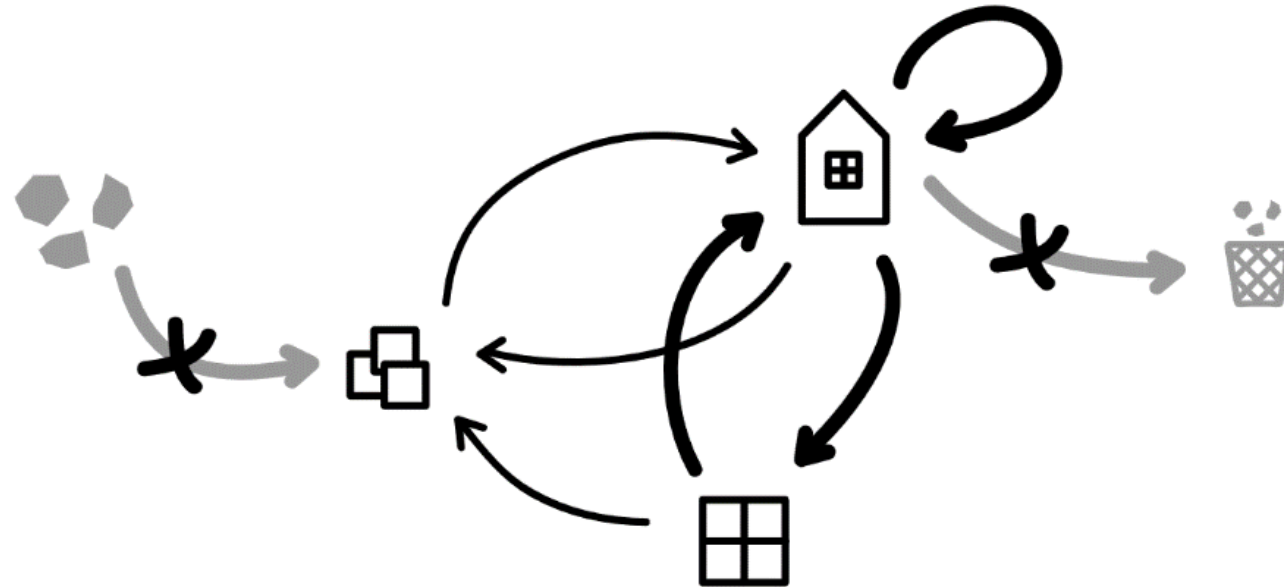
Principes de conception en termes de choix de matériaux, d'assemblages et de modularité facilitant le démontage des matériaux, la récupération sans dommages et en minimisant leur transformation en déchets.

- Galle, W. et all. (2019). Designing the transition to the circular economy. The built environment, a dynamic environment. Brussels: Vrije Universiteit Brussel. VUB Architectural Engineering.
- Küpfer, C., & Fivet, C. (2021). Déconstruction sélective -construction réversible: recueil pour diminuer les déchets et favoriser le réemploi dans la construction. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4314325>

- **Le « Design for Reuse »**

Principes de conception facilitant le réemploi et le recyclage des bâtiments et leurs constituants: conception réversible, durée de vie étendue des composants, documentation.

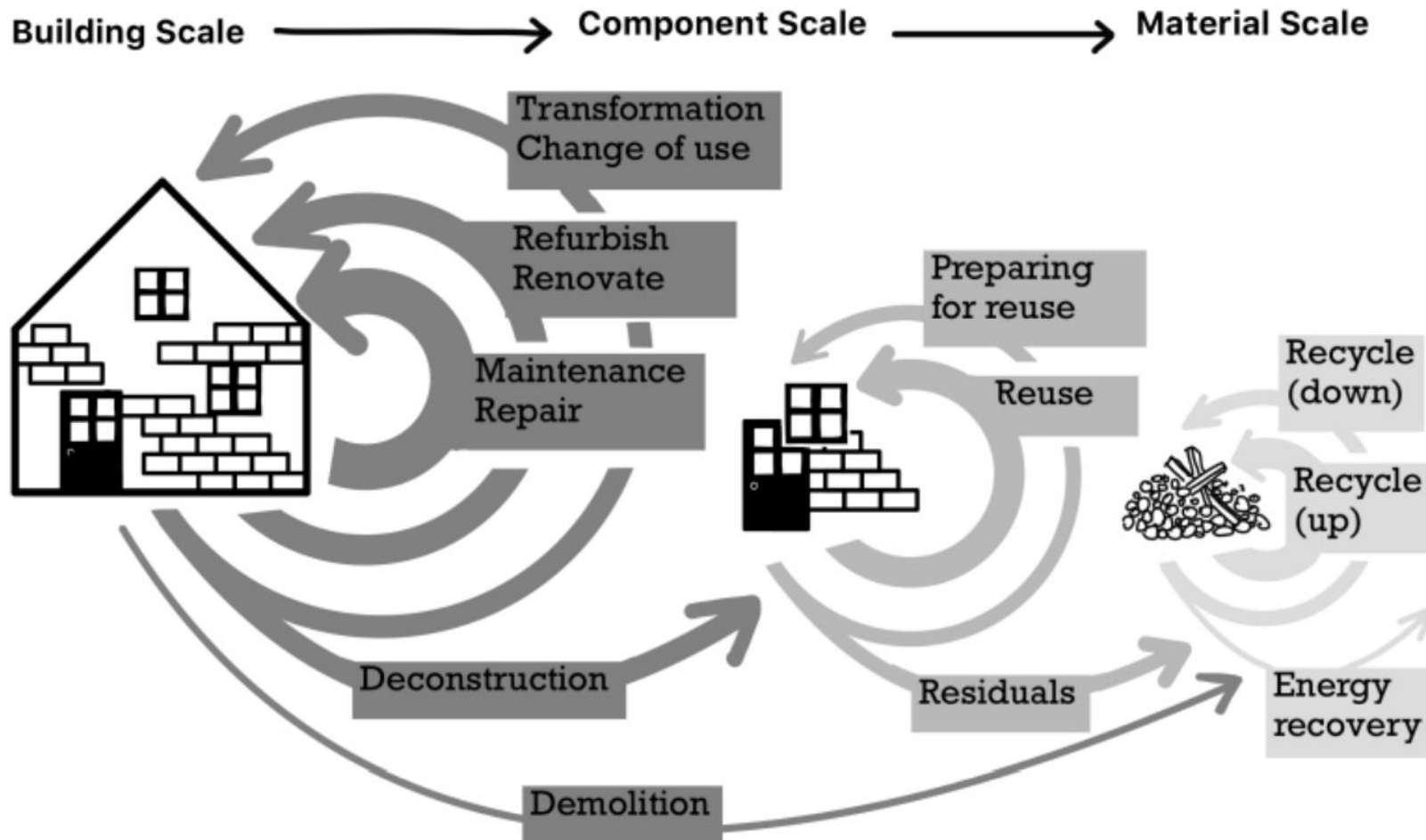
- Piccardo, C., & Hughes, M. (2022). Design strategies to increase the reuse of wood materials in buildings: Lessons from architectural practice. Journal of Cleaner Production, 368, 133083.
- Bertin, I., Saadé, M., Le Roy, R., Jaeger, J. M., & Feraille, A. (2022). Environmental impacts of Design for Reuse practices in the building sector. Journal of Cleaner Production, 349, 131228.



La conception circulaire passe par une réflexion sur 3 échelles

- L'échelle du bâtiment;
- L'échelle du composant;
- L'échelle du matériau

Trois échelles pour hiérarchiser la circularité et le bouclage des flux de matières dans la construction

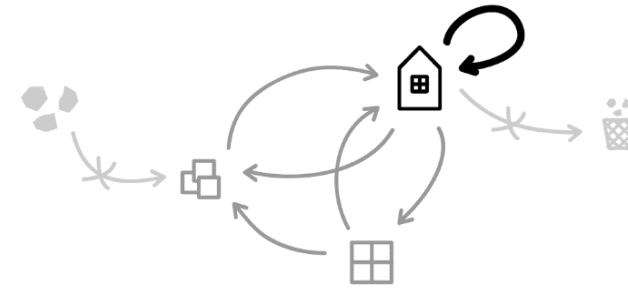


On s'inscrit dans le concept des « 10 R » : refuse, rethink, reduce, reuse, repair, refurbish, remanufacture, repurpose, recycle and recover

Les principes de la conception / construction circulaire

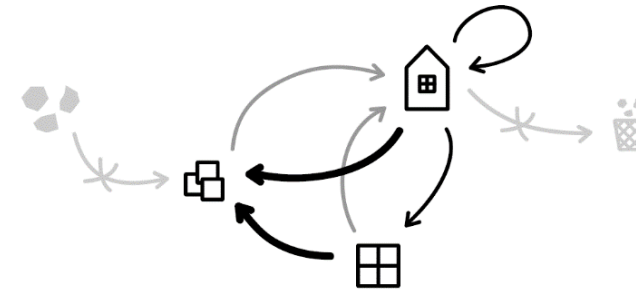
Echelle bâtiment:

Concevoir pour rendre
adaptable et flexible



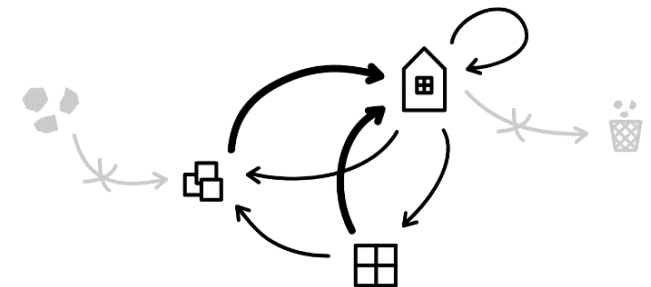
Echelle composant:

Concevoir pour rendre
démontable et réutilisable

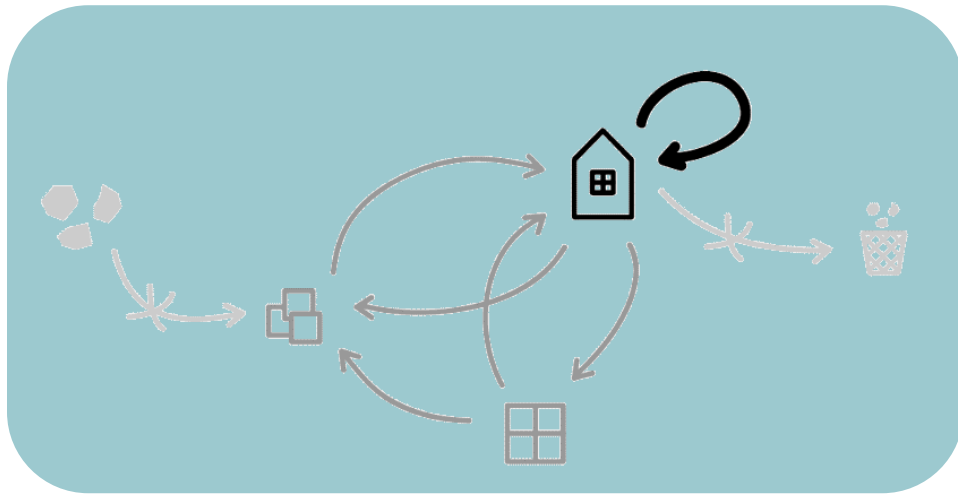


Echelle matériau:

Concevoir par et pour le
réemploi



Echelle bâtiment: Concevoir pour rendre adaptable et flexible Principe de réversibilité/flexibilité spatiale



L'objectif est de prolonger la durée de vie fonctionnelle et économique, en permettant au bâtiment de:

- Abriter de nouvelles fonctions;
- Répondre aux besoins changeants des occupants;
- S'adapter à des normes plus strictes

Lorsque la durée de vie d'un bâtiment est prolongée ou étendue, la valeur utilitaire de celui-ci et des ressources matérielles investies dans celui-ci augmente.

Echelle bâtiment: Concevoir pour rendre adaptable et flexible

Il s'agit de concevoir les bâtiments en combinant plusieurs qualités spatiales.
Trois choix stratégiques en termes de conception sont mis en évidence:



L'IMPLANTATION



LA POLYVALENCE



LA STRATIFICATION

Echelle bâtiment: Concevoir pour rendre adaptable et flexible Choix 02: POLYVALENCE



Immeuble Suurstoff, Risch-Rotkreuz – Suisse - ©Matthieu Gafsou

La polyvalence des espaces facilite les adaptations au fil du temps et ce, en limitant la production de déchets.

La polyvalence rend également les changements d'usage plus aisés et plus rapides.

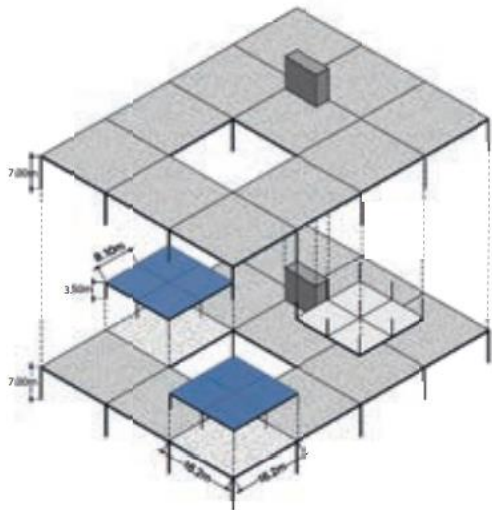


Système structurel: dimensionnement et modularité des éléments

Espaces induits: volumétrie, dimensions, partitionnement, apport de lumière

Circulation et Techniques: positionnement, répartition et dimensions

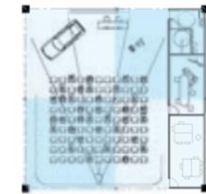
Echelle bâtiment: Concevoir pour rendre adaptable et flexible Choix 02: POLYVALENCE



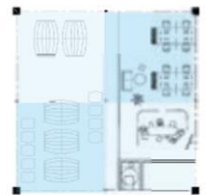
GENEROSITÉ
TRAME 16.2 X 16.2m
7m HAUTEUR



ATELIER
16.2 x 16.2 m



CINEMA
16.2 x 16.2m
8.1 x 8.1m



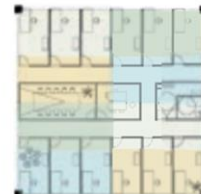
PRODUCTIERUIMTE
16.2 x 16.2m
8.1 x 8.1m (regelmatig)



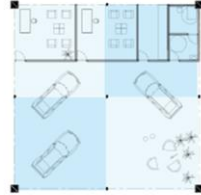
HOTEL
16.2 x 16.2m
8.1 x 8.1m (regelmatig)



LANDSCHAPSKANTOOR
16.2 x 16.2m
8.1 x 8.1m (regelmatig)
8.1 x 8.1m (shift)



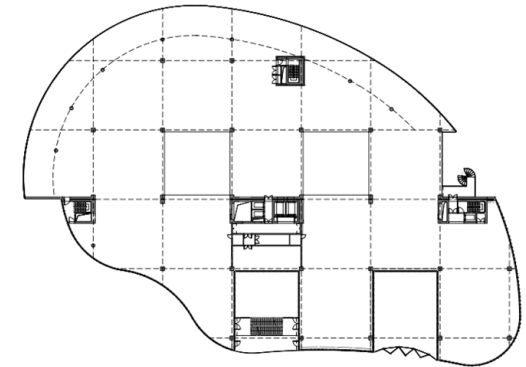
BUREAU
16.2 x 16.2m
8.1 x 8.1m (regelmatig)
8.1 x 8.1m (shift)



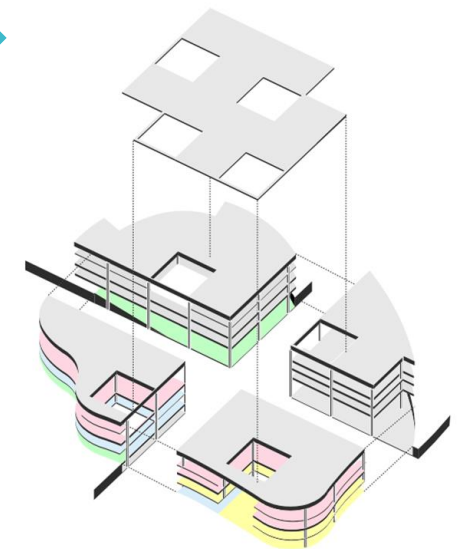
SHOWROOM
16.2 x 16.2m
8.1 x 8.1m



PARKING
16.2 x 16.2m
8.1 x 8.1m (shift)



LA STRUCTURE
RATIONNELLE ET GÉNÉREUSE



Echelle bâtiment: Concevoir pour rendre adaptable et flexible Choix 03: STRATIFICATION



Reconversion du bâtiment Sint Jozef – Campus Caritas – Arch.: De Vylder Vinck Taillieu © Filip Dujardin

Le principe de stratification facilite l'évolution du bâtiment, grâce à une conception par couches indépendantes.

Cela permet de :

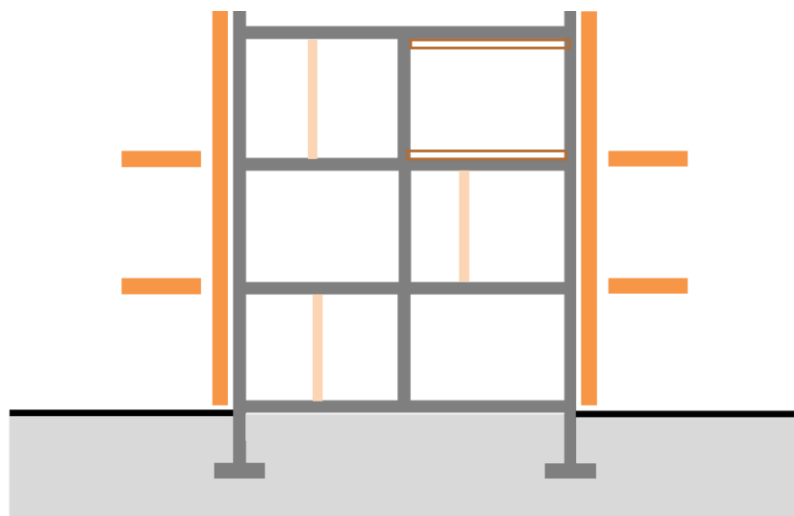
- Respecter la durée de vie des composants
- Prendre en compte le niveau de maintenance et les différents renouvellements de ceux-ci
- Préserver l'intégrité du bâti



L'indépendance fonctionnelle des couches et des parois composant le bâtiment.
La réversibilité des connexions

Echelle bâtiment: Concevoir pour rendre adaptable et flexible Choix 03: STRATIFICATION

La stratification ou l'indépendance fonctionnelle vise à permettre le démontage des différentes parois, élément ou techniques d'un bâtiment indépendamment les uns des autres lors d'un processus de transformation future sans affecter les autres parties fonctionnelles du bâtiment.

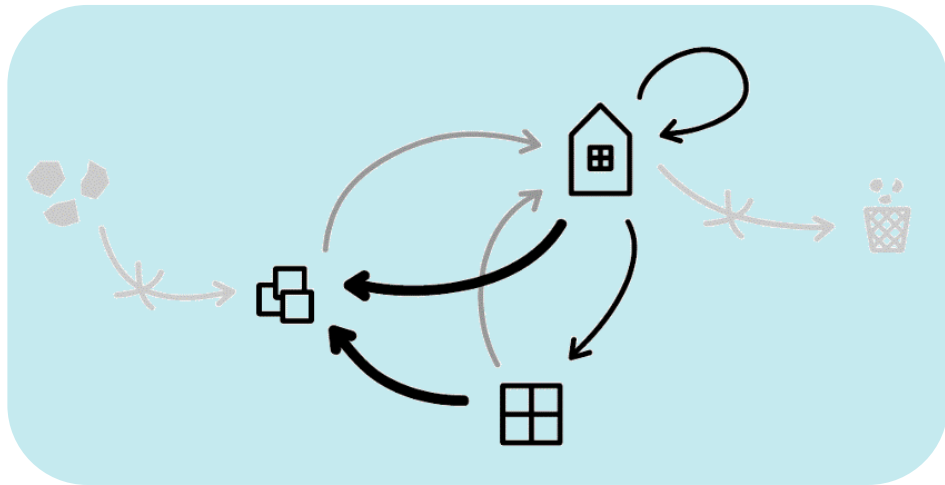


COORDINATION DES COUCHES EN FONCTION DE LEUR CYCLE DE VIE



● Mobilier	jours à mois
● Aménagement spatial	3 à 30 ans
● Systèmes	7 à 15 ans
● Structure	30 à 300 ans
● Enveloppe	20 ans
● Site	éternel

Echelle composant: Concevoir pour rendre **démontable et réutilisable** Principe de réversibilité/flexibilité technique



Concevoir pour rendre démontable et réutilisable a pour objectif de **favoriser la récupération « sans dommage » des éléments et des composants**

- Maintenir leur valeur d'utilisation le plus longtemps possible et sur plusieurs cycles
- Eviter la production de déchets
- Réduire la pression sur les ressources naturelles

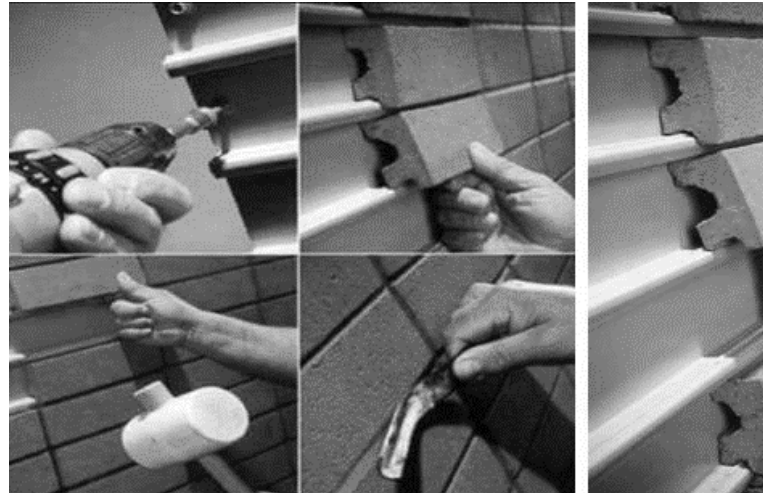
La facilité de démontage et la récupération = back-end du bouclage des cycles de matière

Echelle composant: Concevoir pour rendre **démontable et réutilisable**

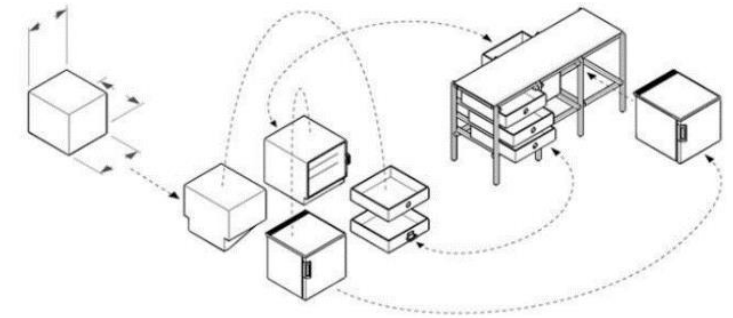
Choisir les systèmes constructifs et les matériaux en combinant plusieurs qualités techniques. Trois choix stratégiques en termes de conception:



LA DURABILITE



LA REVERSIBILITE



LA COMPATIBILITE

Les principes de la conception / construction circulaire

Echelle composant: Concevoir pour rendre **démontable et réutilisable**

Choix 01: DURABILITE



Rotor Déconstruction, Bruxelles - <https://rotordc.com/>

Durabilité en tant que capacité à DURER DANS LE TEMPS

Les matériaux et composants sélectionnés doivent

- Nécessiter peu d'entretien et de remplacement
- Résister à une usure normale liée aux récupérations/réutilisations successives.

Cette capacité à durer offre davantage d'opportunités de réutilisation, en diminuant la pression sur les ressources naturelles et en réduisant l'impact environnemental global

- Durée de vie compatible avec strate fonctionnelle;
- Entretien et maintenance;
- Robustesse lors du montage /démontage;
- Maniabilité: dimensions, volume et masse.



Les principes de la conception / construction circulaire

Echelle composant: Concevoir pour rendre **démontable et réutilisable** Choix 01: DURABILITE



Rotor Déconstruction, Bruxelles - <https://rotordc.com/>

Durabilité dans le sens du développement durable

Les matériaux et composants sélectionnés doivent être respectueux de la santé et de l'environnement

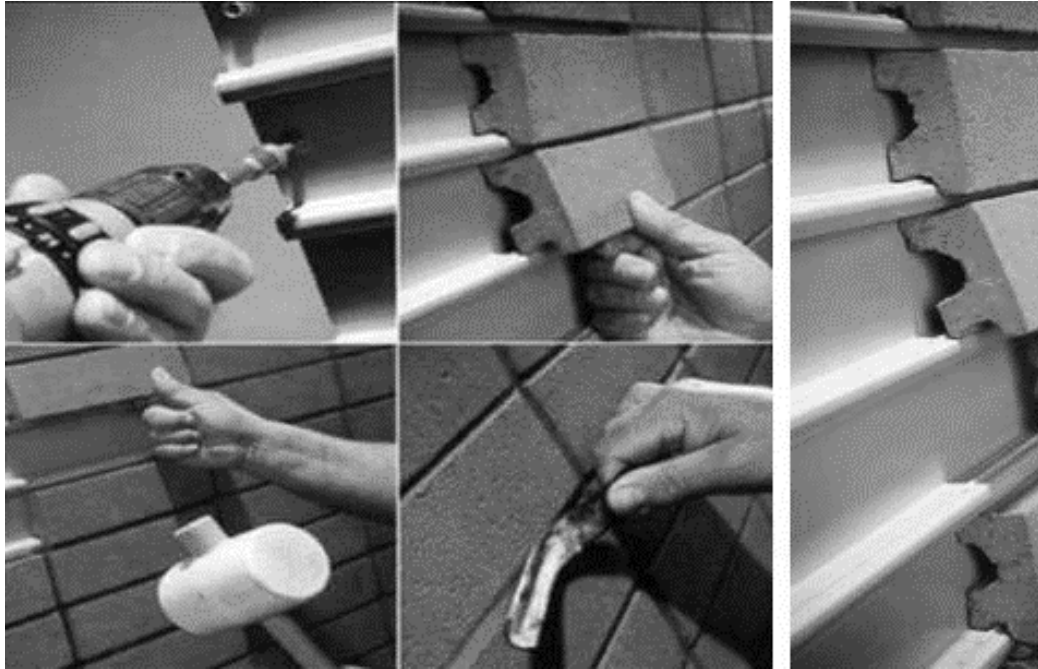
- o Sans substances nocives, tant à la production qu'à la mise en œuvre
- o Avec peu d'impact sur l'environnement et les écosystèmes: consommation de ressources, consommation d'énergie, crise, pollution



- Minimiser le nombre de matériaux différents;
- Éviter les composites inséparables;
- Éviter les matières toxiques, dangereux et contaminants;
- Matières premières locales et renouvelables et/ou à haut contenu recyclé.
- Déclaration environnementale des produits

Les principes de la conception / construction circulaire

Echelle composant: Concevoir pour rendre démontable et réutilisable Choix 02: REVERSIBILITE DES ASSEMBLAGES



Système Corium brick de Wienerberger

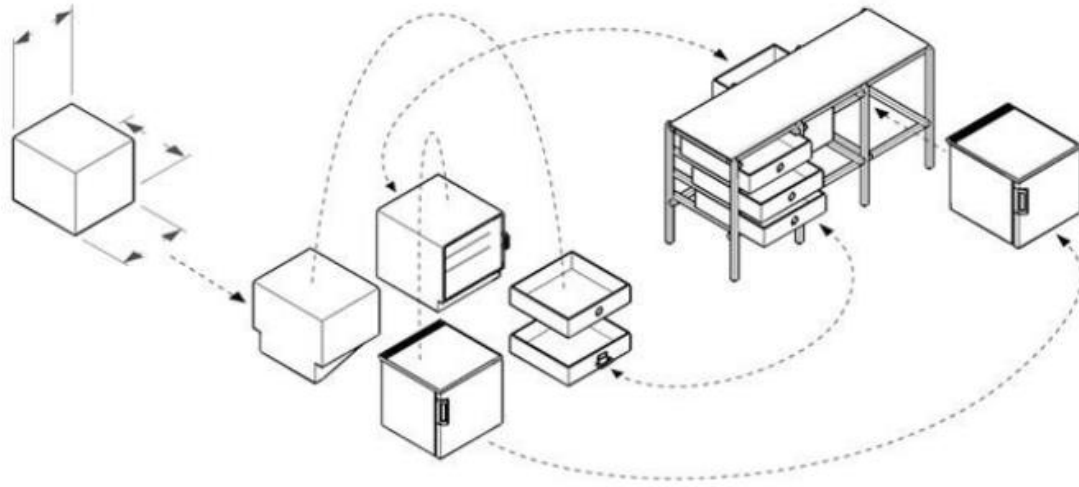
La géométrie des connexions, le type d'assemblage, la simplicité de l'assemblage et la facilité d'accès à celui-ci vont permettre de **démonter facilement et rapidement** les composants du bâtiment sans dommage et ainsi **favoriser leur réemploi ou leur réintroduction dans un cycle économique**.

- Géométrie des connexions
- Types d'assemblage (secs, indépendants)
- Simplicité
- Accessibilité et visibilité des points d'assemblages



Les principes de la conception / construction circulaire

Echelle composant: Concevoir pour rendre **démontable et réutilisable** Choix 03: COMPATIBILITE



Les composants modulaires et compatibles ont la capacité **d'être reconfigurés, recombinaés et réutilisés à plusieurs reprises**. Ils offrent ainsi de multiples opportunités d'application et d'usage

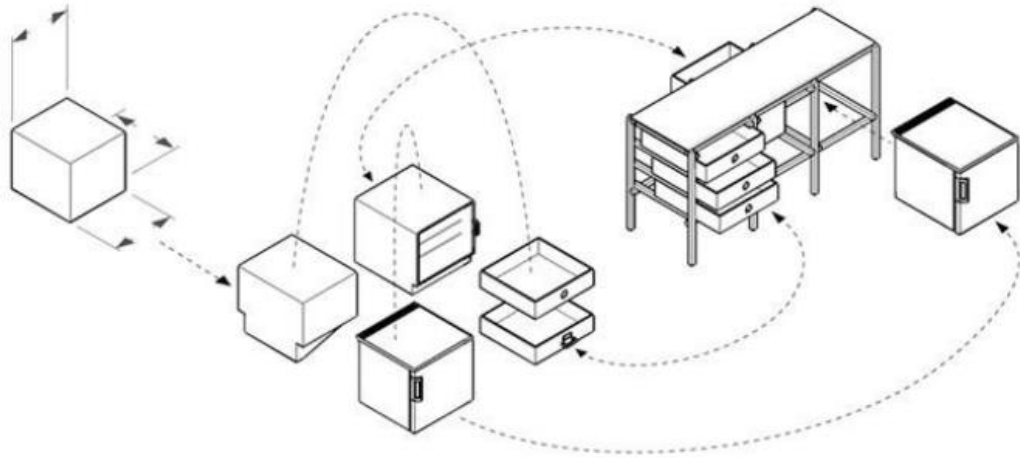


- Standardisation et préfabrication des éléments
- Modularité dans le dimensionnement et au niveau des propriétés/performances

Source: Anne Paduart

Les principes de la conception / construction circulaire

Echelle composant: Concevoir pour rendre démontable et réutilisable Choix 03: COMPATIBILITE



Source: Anne Paduart

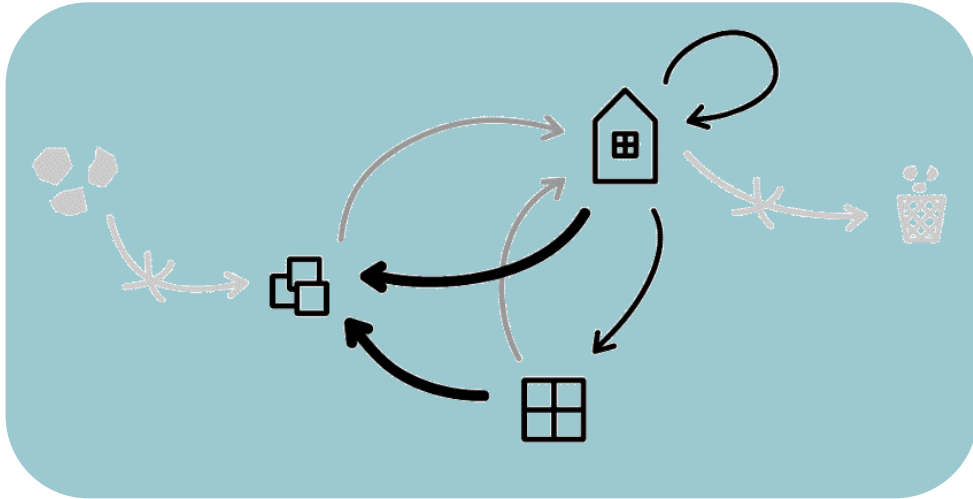
Les composants modulaires et compatibles ont la capacité d'être reconfigurés, recombines et réutilisés à plusieurs reprises. Ils offrent ainsi de multiples opportunités d'application et d'usage

C'est le principe des blocs LEGO



Echelle matériaux – concevoir par le réemploi

La boucle n'est pas totalement fermée tant qu'on ne réutilise pas les matériaux et les éléments de construction existants dans la conception architecturale.

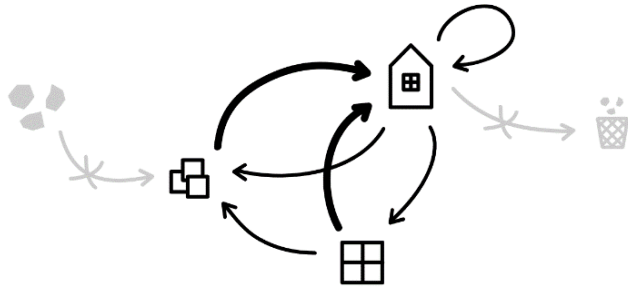


Concevoir par le réemploi vise à réemployer des matériaux, et éléments sortants des bâtiments existants au lieu de matériaux neufs .

- Valoriser leur valeur utilitaire et résiduelle
- Eviter l'extraction de matières premières
- Eviter de produire de nouveaux matériaux

Réemploi = front-end de la construction circulaire

Echelle matériaux – concevoir par le réemploi



Réemployer des matériaux sortants des bâtiments existants au lieu de matériaux neufs et ainsi valoriser leur valeur utilitaire et résiduelle

Approche combinant le concept d' « Urban Mining » et le concept des « 10 R ».

Trois étapes stratégiques



PRESERVER / MAINTENIR



INVENTORIER / REEMPLOYER



GERER et VALORISER

Les principes de la conception / construction circulaire

Echelle matériau: Concevoir par et pour le réemploi Choix 01: PRESERVER et MAINTENIR



Préserver et rénover les bâtiments existants en

- Les réhabilitant et en les adaptant aux normes et besoins actuels d'habiter;
- Conservant un maximum de leurs composants;
- Réutilisant et/ou valorisant les composants sortants du bâtiment



- Prolonger la durée de vie
- Exploiter le stock de bâtiments existants et améliorer leur qualité
- Réduire l'impact environnemental global

Les principes de la conception / construction circulaire

Echelle matériau: Concevoir par et pour le réemploi

Choix 02: INVENTORIER les matériaux / éléments sortants en vue d'un REEMPLOI



Considérer les bâtiments existants comme des stocks de matières à disposition et à valoriser par (ordre hiérarchique):

- Un réemploi (in situ puis ex-situ);
- Une réutilisation;
- Une réintroduction dans un cycle de production

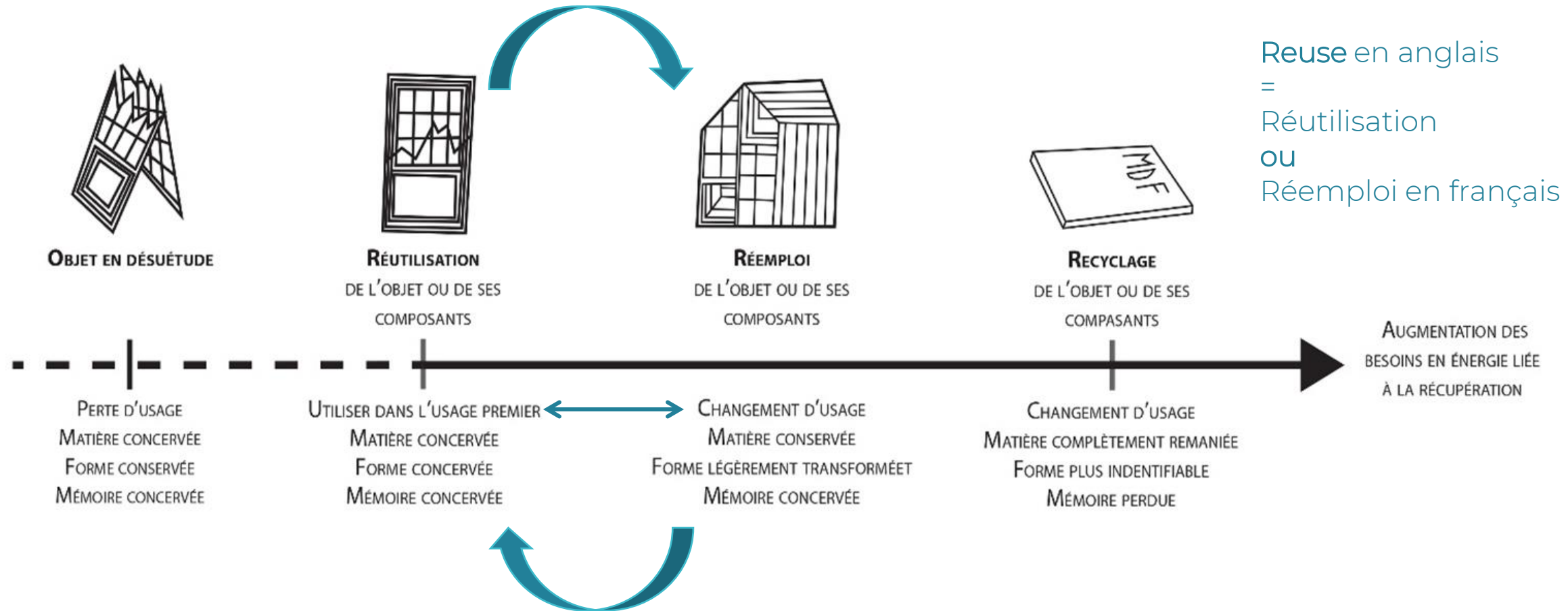


- Relancer un nouveau cycle de vie d'utilisation
- Valoriser les matériaux existants
- Réduire la pression sur les ressources naturelles en utilisant des ressources secondaires

Les principes de la conception / construction circulaire

Echelle matériau: Concevoir par et pour le réemploi

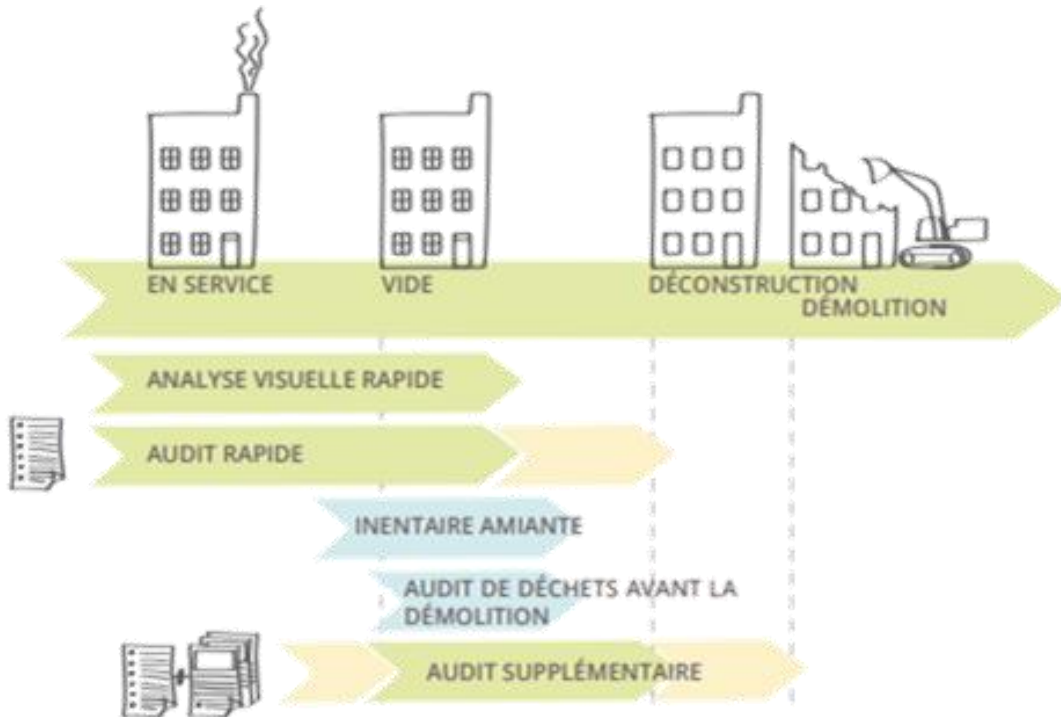
Choix 02: INVENTORIER les matériaux / éléments sortants en vue d'un REEMPLOI



Les principes de la conception / construction circulaire

Echelle matériau: Concevoir par et pour le réemploi

Choix 02: INVENTORIER les matériaux / éléments sortants en vue d'un REEMPLOI



INVENTORIER

Recenser tous les matériaux, composants ou éléments potentiellement susceptibles d'être

1. Démontés
2. Manipulés et stockés
3. Réemployés

On va collecter un maximum de données

- les types et natures
- les marques et modèles
- l'état
- les quantités (et les lots)

Plusieurs niveaux d'inventaires peuvent être envisagés.

Les principes de la conception / construction circulaire

Echelle matériau: Concevoir par et pour le réemploi

Choix 03: Gérer les flux sortants sur chantier en vue de leur valorisation



Lors des démolitions, il faut organiser le tri, la collecte, l'évacuation et la valorisation des flux de matières non réemployables.

- Inventaire préalable au chantier
- Plan de gestion
- Evacuation vers les filières
- Recyclage sur site ou réintroduction de certains éléments

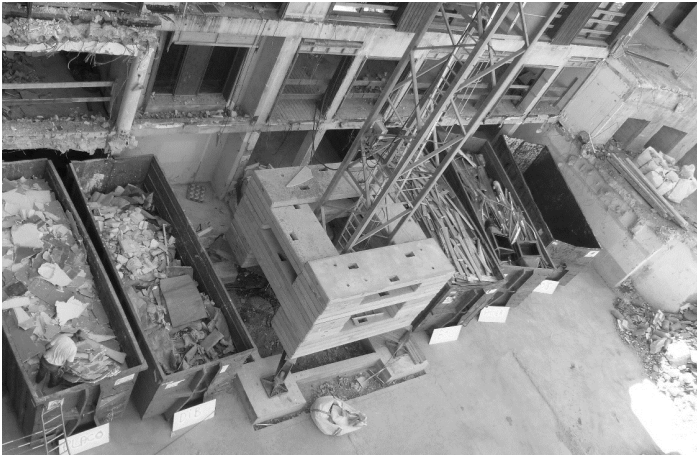


- Valorisation « matière » par réintroduction dans les cycles de production
- Nombreux obstacle sur chantier pour faire évoluer les pratiques de tri

Les principes de la conception / construction circulaire

Echelle matériau: Concevoir par et pour le réemploi

Choix 03: Gérer les flux sortants sur chantier en vue de leur valorisation



- Valoriser les déchets de démolition (pour les parties à démolir)
 - % selon le niveau de démolition et le type de déchet
 - Déchets en mélange, souvent souillés (contaminés par d'autres matières)
 - Déchets en gravats, en morceaux >>> coefficient de foisonnement

- Valoriser les déchets de construction (pour les travaux à réaliser)
 - 5 à 10% de la quantité de matières mises en œuvre
 - Déchets propres et dont on connaît la provenance et/ou le producteur

- Valoriser les déchets d'emballages
 - Palettes
 - Déchets plastiques
 - Cerclages

Qualités architecturales circulaires



Utiliser les pièces et éléments de construction déjà présents sur site ou récupérés ailleurs

Réemployé



Rechercher des éléments de construction faits de sous-produits ou de déchets

Recyclé



Utiliser des matériaux qui sont réapprovisionnés en permanence par une agriculture et une sylviculture responsables

Renouvelé



Choisir des matériaux que des organismes biologiques peuvent digérer et décomposer en substances naturelles

Compostable



Choisir des composants qui ne nuisent pas à l'environnement ni aux humains lors de leur utilisation ou recyclage

Sûr et sain



Favoriser les composants qui se composent d'un seul matériau plutôt que ceux composés d'un mélange

Pur



Utiliser des composants qui résistent à l'usure et aux cycles de réemploi.

Solide



Opter pour des solutions simples et claires plutôt que pour des solutions compliquées

Simple



Concevoir des éléments de construction qui peuvent être déplacés et manipulés facilement

Maniable



Intégrer les composants de façon à ce qu'ils soient accessibles et récupérables sans trop d'efforts ou de dommages

Accessible



Permettre de défaire les connexions sans endommager les composants qu'elles relient

Réversible



Assembler les composants de manière à les séparer structurellement, fonctionnellement et géométriquement

Indépendant



Utiliser des éléments de construction qui peuvent être interchangeables et (re) combinés

Compatible



Concevoir des bâtiments et des espaces qui répondent à des besoins et exigences variés mais sans être modifiés

Polyvalent



Introduire de la diversité plutôt qu'une solution unique

Varié



Identifier et valoriser les qualités du lieu de manière responsable

Emplacement et site

Une conception circulaire permet le réemploi, le recyclage ou le renouvellement efficace des bâtiments et de leurs composants.

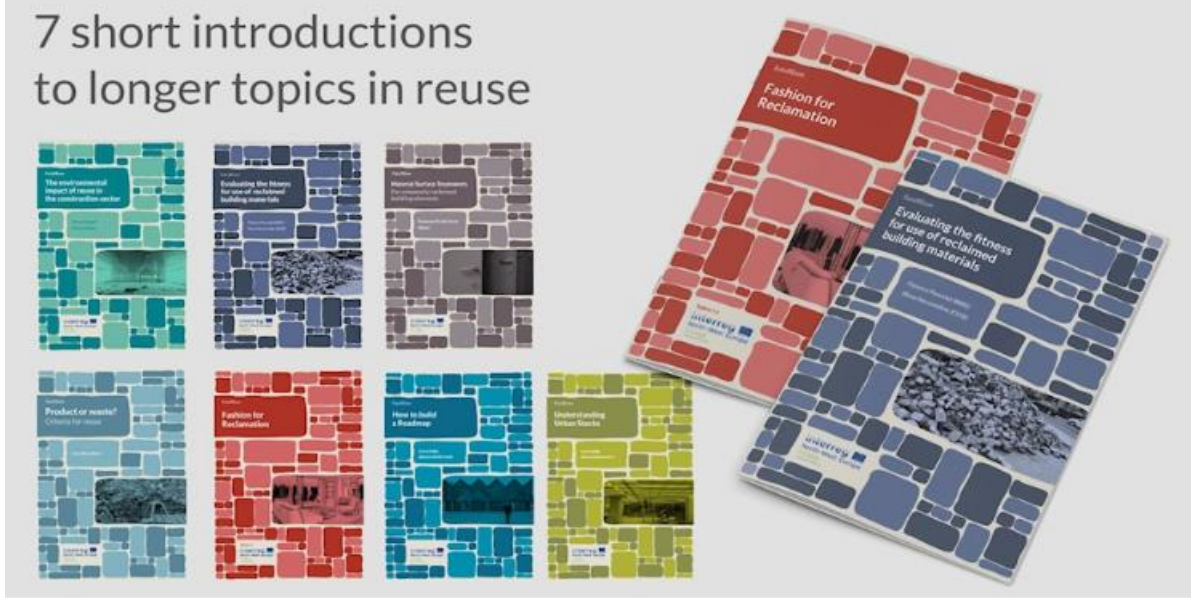
Parcourez-en les qualités et fixez vos ambitions dès le début du projet.



RÉEMPLOI | GUIDE RÉUTILISATION | PRATIQUE des matériaux de construction



Ouvrage réalisé avec l'aide de la Région Bruxelles-Capitale et de la Wallonie



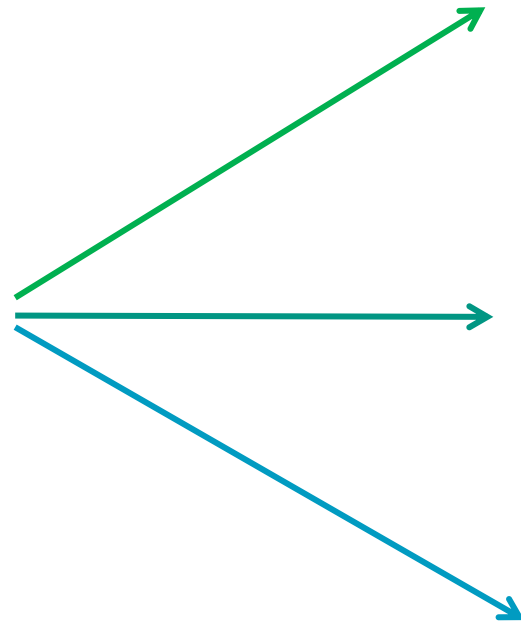
Réemploi et recyclage, des pratiques complémentaires



DECHET

=

Toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire



Réemploi

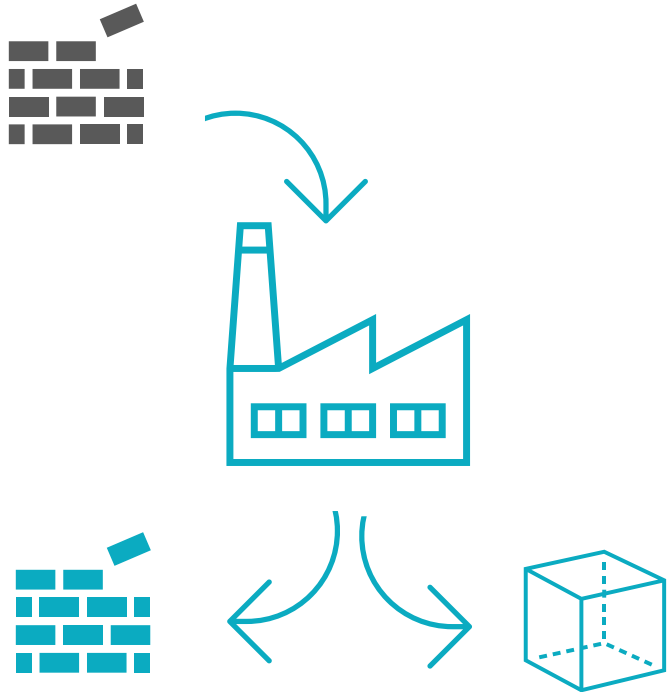
Toute opération par laquelle des produits ou des composants qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus

Recyclage

Valorisation

Toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en remplaçant d'autres matières

- Valorisation énergétique = récupération d'énergie
- Valorisation organique = retour à la terre



Le **RECYCLAGE** est défini comme

Toute opération de valorisation par laquelle les déchets sont retraités en produits, matières ou substances aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins.

≠

- valorisation énergétique
- la conversion pour l'utilisation comme combustible ou pour des opérations de remblayage;

Recyclage, une pratique complémentaire au réemploi

- Tout produit ou matériau de construction, quel qu'il soit, arrivera en fin de vie « technique » à un moment donné
- Les mises en oeuvre actuelles ne sont pas encore toutes réversibles et les démontages entraînent des déchets non réemployables
- Les chantiers de nouvelle construction engendrent en moyenne entre 5 et 10% de chutes de matériaux et produits.

Il faut donc exploiter ces deux pratiques en favorisant en priorité et dès que c'est possible, le réemploi:

1. *Conserver et maintenir autant que possible la valeur économique des produits*
2. *Lorsque le produit ne peut plus être réemployé, conserver et maintenir autant que possible la valeur économique des matières utilisées*

Recyclage, une pratique complémentaire au réemploi

- En conception
 - Flexibilité technique et réversibilité des assemblages
 - Choix des matériaux
- Sur chantier
 - Estimation des déchets produits (type, nature, quantité)
 - Démontage et qualité du tri sur chantier
- Cette pratique nécessite d'avoir à disposition des **connaissances et informations techniques** sur les matériaux existants, à valoriser
 - Développer et encourager l'usage des passeports matériaux

Recyclage, oui mais « upcycling » ou « downcycling » ?

- Recyclage ou upcycling

Le déchet, avec ou sans traitement préalable, est réinjecté dans le même cycle de production dont il est initialement issu (valeur ajoutée conservée), voir le cycle de production d'un produit à plus haute valeur ajoutée

- Décyclage ou downcycling

Le déchet, avec ou sans traitement préalable est réinjecté dans le cycle de production d'un produit à moindre valeur ajoutée

Ce type de recyclage est aujourd'hui le plus courant mais les choses évoluent...

L'exemple type est le concassage des matériaux inertes et du béton pour en faire des granulats qui sont utilisés massivement en sous-fondation de route.

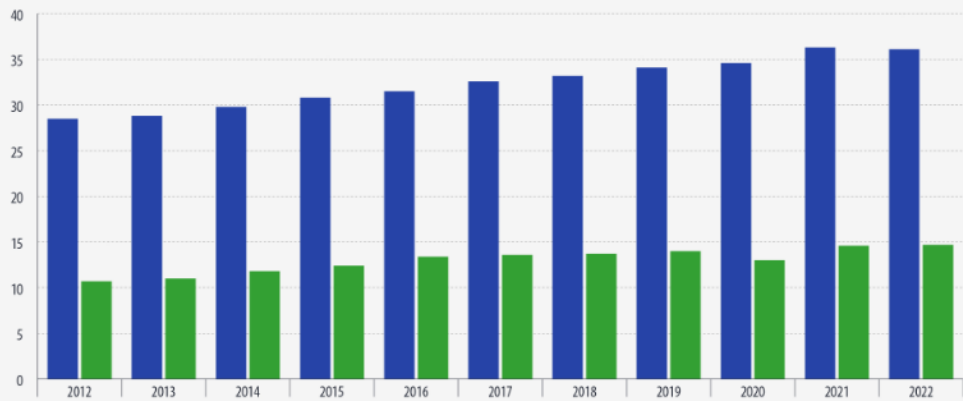
On part d'une fonction structurelle à haute valeur ajoutée pour une fonction à faible valeur ajoutée.

Recyclage, oui mais « **upcycling** » ou « **downcycling** » ?

Déchets plastiques

Plastic packaging waste generated and recycled in the EU, 2012-2022

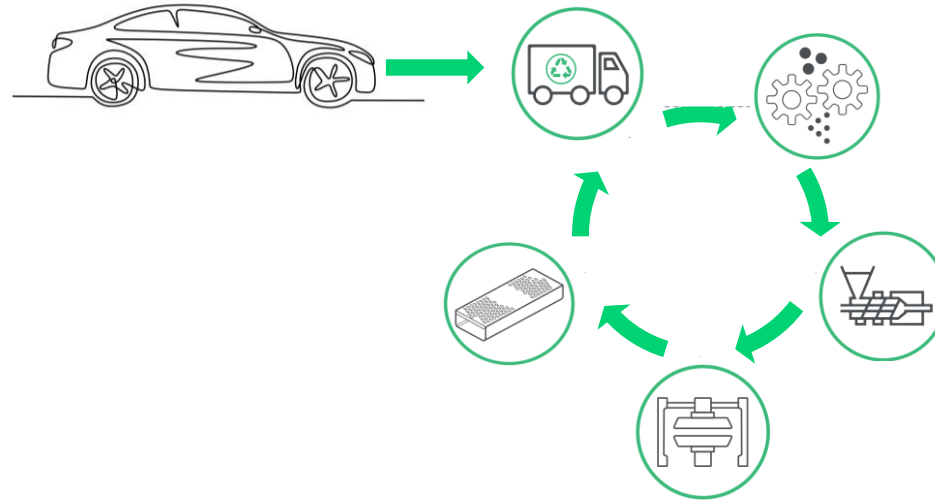
(kg per capita)



Generated Recycled

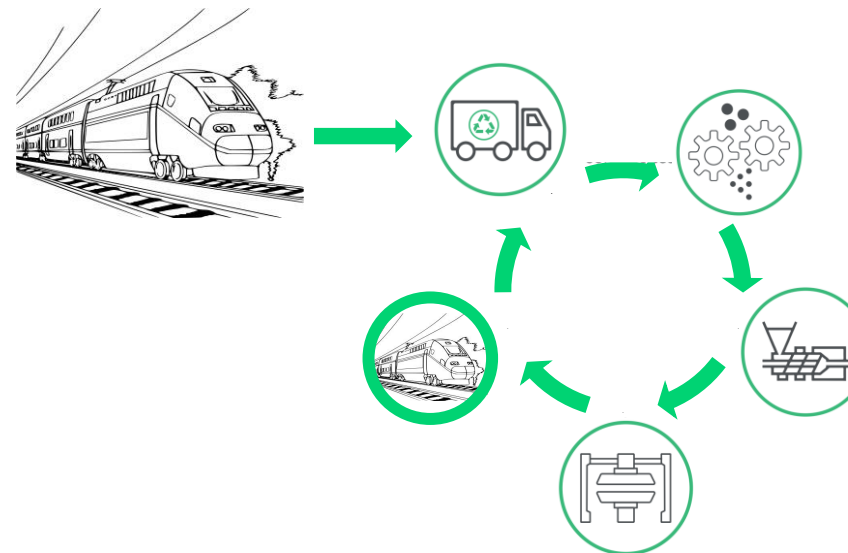
eurostat

[41% of plastic packaging waste recycled in 2022 - Eurostat](#)



Downcycling

Jusqu'à 100% de matière recyclée



Upcycling

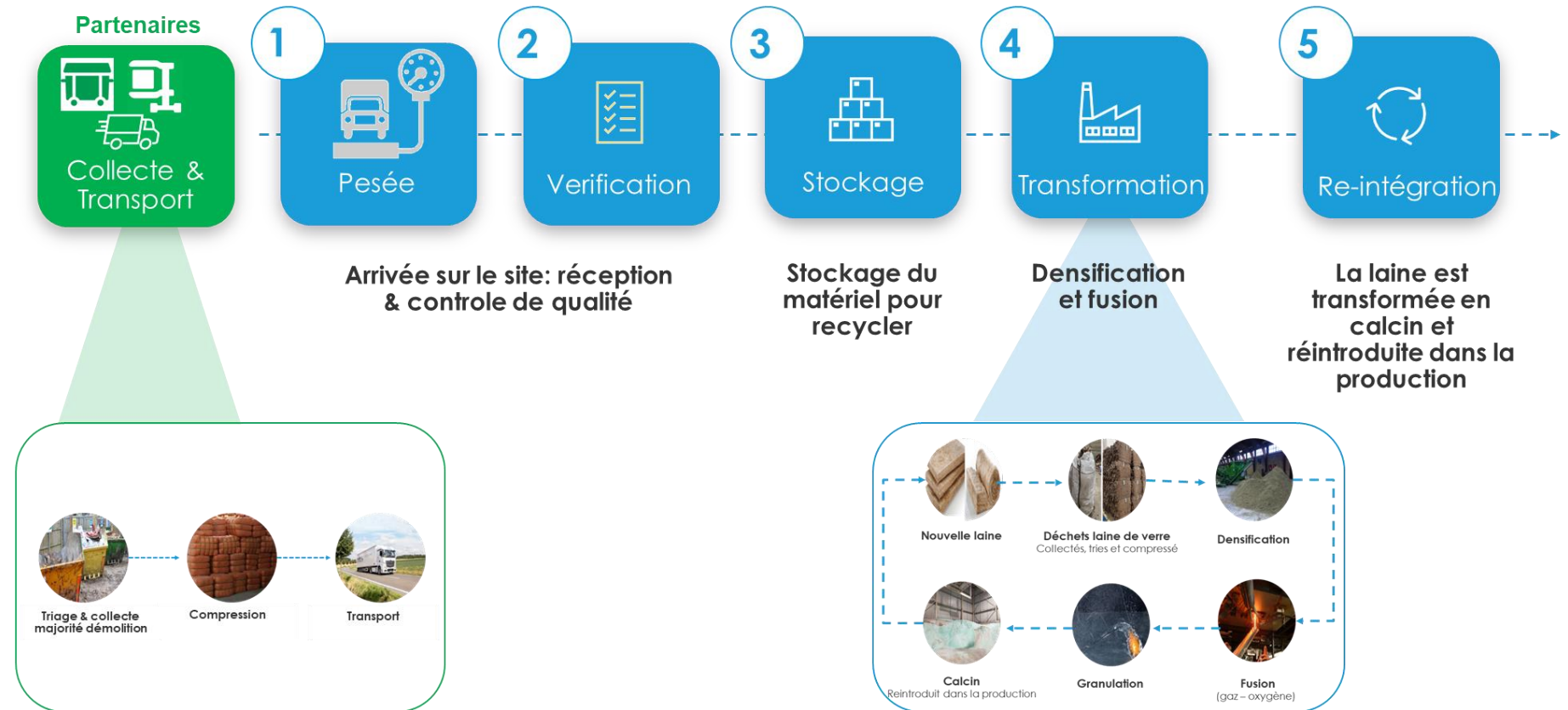
Jusqu'à 20% de matière recyclée

Recyclage, oui mais « **upcycling** » ou « **downcycling** » ?

Laine de verre (chutes et déchets de démolition)

Les déchets de laine de verre sont réinjectés dans les fours de fabrication de produits en laine de verre pour la fabrication de nouveaux produits

Knauf Insulation à Visée



Recyclage, oui mais « **upcycling** » ou « downcycling » ?

Déchets de bois B (peu traités) issus des recypark,

Les déchets de bois récupérés dans les déchèteries communales et recyparks sont réintroduits dans la fabrication de panneaux CLT (cross laminated timber)

en développement à l'ULiège Gembloux et UMons



Matériau recyclé... oui mais **potentiellement** ou réellement?

Matériau potentiellement recyclable

Ce potentiel est spécifique à chaque matériau. Il correspond à **la capacité du matériau à être recyclé et/ou réintroduit dans un cycle de production.**

Cette capacité dépend à la fois de la **nature du matériau et des transformations subies par les matières premières** durant le processus de fabrication

Métaux ferreux et non ferreux

95% selon la NBN/DTD B 08-001:2017

60 à 70% selon Arcelor Mittal

40% au niveau mondial

Plâtre

20% selon la NBN/DTD B 08-001:2017

Béton

95%

Verre plat

95%

Bois A et B

entre 15 et 75% selon la NBN/DTD B 08-001:2017

Laine de verre

proche des 0% selon la NBN/DTD B 08-001:2017

Polystyrène expansé (EPS)

proche des 0% selon la NBN/DTD B 08-001:2017

Matériau recyclé... oui mais potentiellement ou **réellement**?

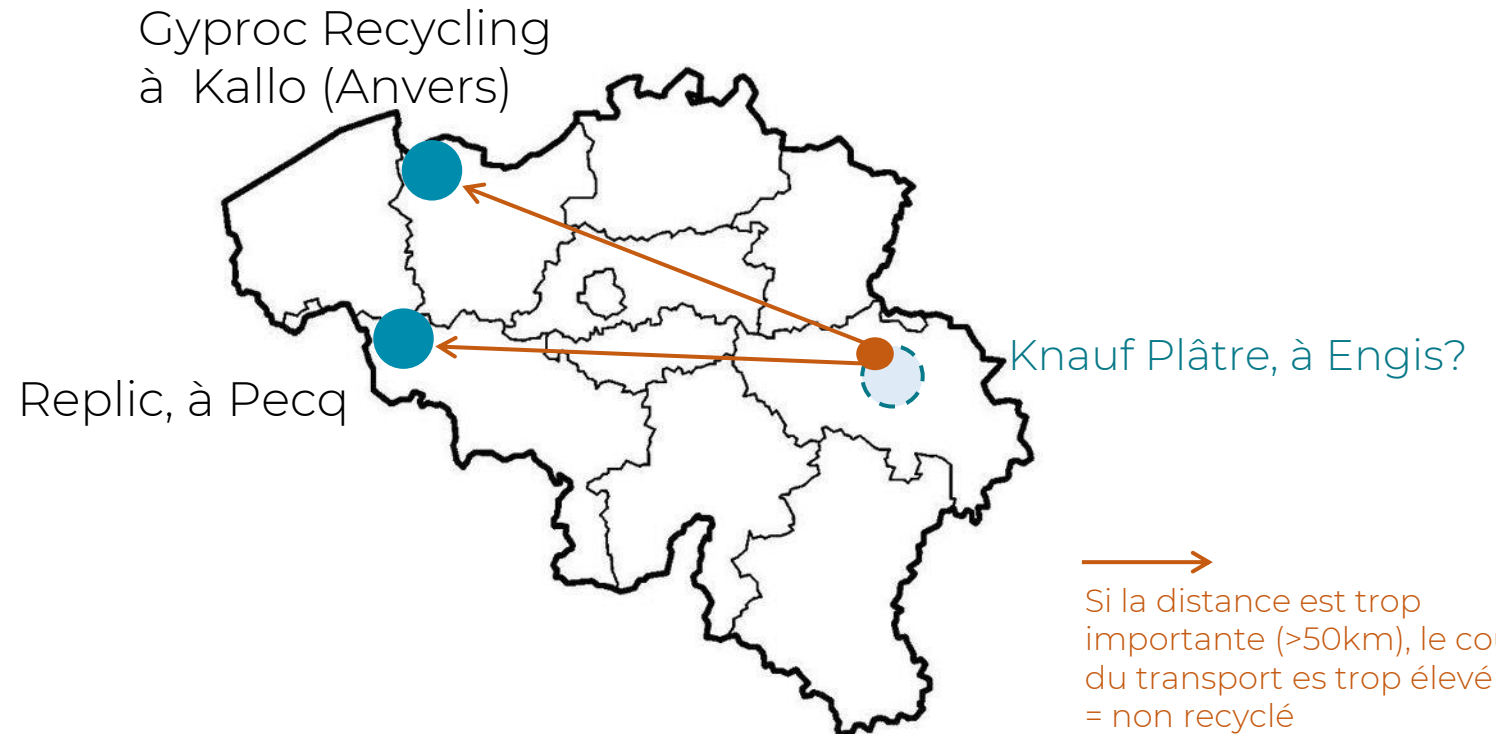
Matériau réellement recyclé

Matériau présentant un **potentiel élevé de recyclage** et pour lequel **une filière de recyclage (up ou downcycling) existe au niveau régional et est utilisée...**

Deux filières de **recyclage du plâtre** existent actuellement en Belgique.



Source: www.placo.fr



Matériau recyclé... oui mais quel contenu recyclé?

Matériau à haut contenu recyclé

Matériau dont le processus de fabrication utilise des déchets ou des sous-produits en quantité plus ou moins importante et ce, à la place de matières premières (ressources naturelles)

Cette “valorisation matière” permet

- d'économiser des ressources naturelles; et des combustibles (encore souvent fossiles – énergie grise);
- de limiter les montées en températures dans les processus de fabrication, les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants atmosphériques et les quantités de déchets à gérer



Source: <https://www.vgi-fiv.be/environnement-et-energie/le-recyclage/>

De nombreux obstacles et freins doivent encore être levés

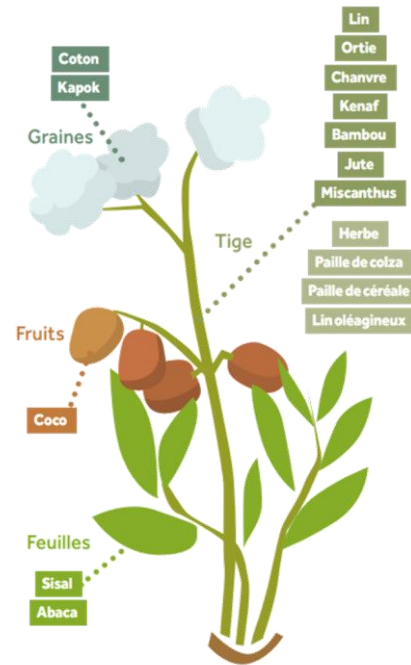
Des freins à lever...



S'engager dans une politique forte pour une bioéconomie circulaire basée sur les ressources et les savoir-faire locaux à disposition

En Wallonie, les surfaces agricoles correspondent à 44% du territoire wallon.

Si les plantes à fibres sont les plus exploitées actuellement, les **sous-produits** des productions alimentaires (paille de céréales ou d'oléagineux) représentent des potentiels considérables



Le recyclage offre une deuxième, voire une troisième, vie à certaines matières.

Ces matières s'intègrent dans le concept de l'économie circulaire et sont parfois produites par des entreprises issues de l'économie sociale et solidaire

Les matériaux biosourcés et recyclés sont issus d'une ressource **abondante, locale, diversifiée et, surtout, renouvelable**. Ce sont des **puits de carbone** qui vont nous aider à tenir nos objectifs de neutralité carbone s'ils sont massivement utilisés en construction.

Des freins à lever...

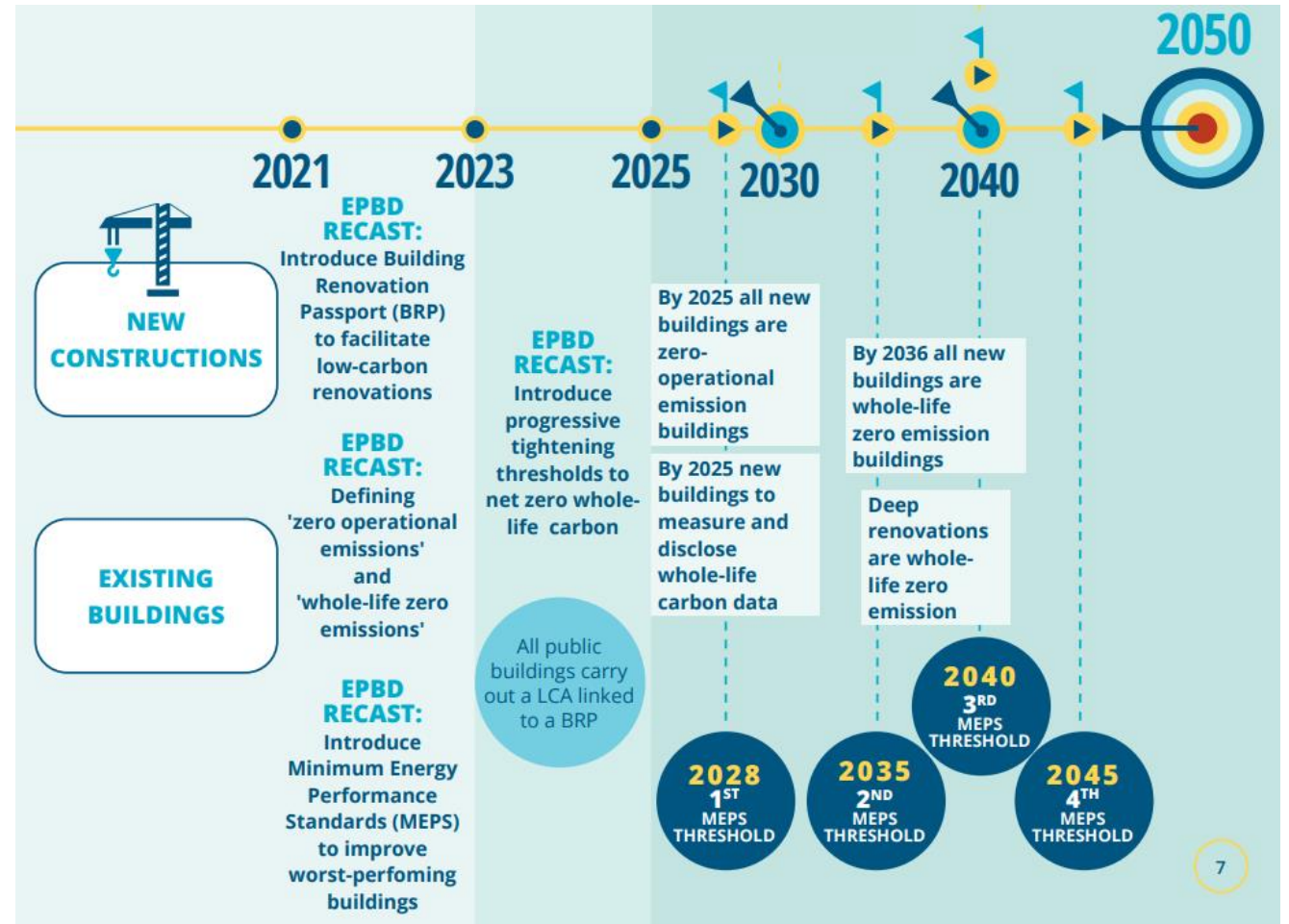


S'engager dans une **politique environnementale et circulaire** au niveau du secteur de la construction

Réglementations UE et PEB 2028

Bâtiments 100% électriques:
décarbonisation du chauffage et de la climatisation

Bâtiments à faible émission de carbone





S'engager dans une politique environnementale et circulaire au niveau du secteur de la construction, à l'image de la France (RE2020)

RE2020 « Eco-construire pour le confort de tous » vise à combiner confort, performance énergétique et performance environnementale sur base d'une série d'indicateurs

Principales évolutions	RT 2012	RE 2020	Indicateur des consommations conventionnelles d'énergie : Cep,nr en kWh/(m².an)	N'existe pas	Nouvel indicateur, proche de l'indicateur Cep, introduit pour la RE 2020 : il prend en compte uniquement des consommations en énergie primaire non renouvelable du bâtiment. Les économies d'énergie doivent porter en priorité sur les énergies non renouvelables.
Périmètre d'évaluation des consommations énergétiques des usages immobiliers	5 usages RT : chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, éclairage, ventilation et auxiliaires	5 usages RT 2012 : chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, éclairage, ventilation et auxiliaires, auxquels s'ajoute : ► la consommation d'électricité nécessaire au déplacement des occupants à l'intérieur du bâtiment, s'il y en a : ascenseurs et/ou escalators ; ► la consommation d'électricité pour les parkings des systèmes suivants : systèmes d'éclairage et/ou de ventilation, s'il y en a ; ► la consommation d'électricité des circulations en logement collectif pour l'éclairage.	↘ Pour le calcul de Cep,nr : Coefficient de conversion en énergie primaire	► Électricité = 2,3 ► Énergies renouvelables = 0 ► Réseau urbain de chauffage : 1 – Taux EnR&R ► Réseau urbain de froid : 1 ► Autres énergies non renouvelables = 1	
Indicateur des besoins énergétiques : Bbio en points	Besoins énergétiques du bâtiment pour en assurer le chauffage, le refroidissement et l'éclairage	Bbio RT 2012 modifié par : ► Prise en compte systématique des besoins de froid (qu'un système de climatisation soit installé ou pas les besoins de froid seront calculés).	Indicateur de confort d'été : DH en °C.h	Ticref : température intérieure maximale atteinte au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été	Degré-heure d'inconfort noté DH en °C.h : niveau d'inconfort perçu par les occupants sur l'ensemble de la saison chaude. Il s'agit de la somme de l'écart entre la température de l'habitation et la température de confort (température adaptée en fonction des températures des jours précédents).
Indicateur des consommations conventionnelles d'énergie : Cep en kWh/(m².an)	Chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, éclairage, ventilation et auxiliaires Dédution faite de toute production d'électricité à demeure	► Prise en compte d'usages immobiliers supplémentaires (cf. périmètre d'évaluation). L'indicateur ne comptabilise pas, en tant que consommations d'énergie, les énergies renouvelables captées sur la parcelle du bâtiment et autoconsommées. ► Pénalisation forfaitaire des consommations en cas d'inconfort d'été potentiel.	Sref : surface de référence	► S _{RT} pour le résidentiel ► Surface utile (SU) pondérée d'un coefficient pour le tertiaire	► Surface habitable (SHAB) pour le résidentiel ► Surface utile (SU) pour le tertiaire
↘ Pour le calcul de Cep : Coefficient de conversion en énergie primaire	► Électricité = 2,58 ► Autres énergies importées par le bâtiment = 1 ► Énergie renouvelable captée sur le bâtiment = 0	► Électricité = 2,3 ► Bois = 1 ► Réseau urbain de chauffage ou de froid = 1 ► Autres énergies non renouvelables = 1 ► Énergie renouvelable captée sur le bâtiment ou la parcelle = 0	Perméabilité à l'air : Q_{4Pa_surf} en m³/(h.m²)	► 0,6 pour la MI ► 1 pour les logements collectifs	► 0,6 pour la MI ► 1 pour les logements collectifs ► 1,7 pour les bâtiments de bureaux ou d'enseignement primaire ou secondaire, hors immeubles de grande hauteur et hors bâtiments supérieurs à 3 000 m² Majorations de la mesure introduite : ► multipliée par 1,2 si réalisée par échantillonnage ► augmentée de 0,3 m³/(h.m²) si des travaux pouvant impacter la perméabilité à l'air restent à réaliser.

Des freins à lever...



S'engager dans une **politique environnementale et circulaire** au niveau du secteur de la construction, à l'image de la France (RE2020)

RE2020 au niveau de la performance environnementale:

- Obligation de réaliser une analyse de cycle de vie complète du bâtiment
- Bilan carbone, avec des seuils à respecter



En tenant compte de 5 contributions majeures : **Composants, Énergie, Chantier, Eau et Parcelle**

Usage de la partie de bâtiment	Valeur de $Ic_{\text{construction_maxmoyen}}$			
	2022 à 2024	2024 à 2027	2028 à 2030	À partir de 2031
Maisons individuelles ou accolées	640 kq éq. CO ₂ /m ²	530 kq éq. CO ₂ /m ²	475 kq éq. CO ₂ /m ²	415 kq éq. CO ₂ /m ²
Logements collectifs	740 kq éq. CO ₂ /m ²	650 kq éq. CO ₂ /m ²	580 kq éq. CO ₂ /m ²	490 kq éq. CO ₂ /m ²
Bureaux	980 kq éq. CO ₂ /m ²	810 kq éq. CO ₂ /m ²	710 kq éq. CO ₂ /m ²	600 kq éq. CO ₂ /m ²
Enseignement primaire ou secondaire	900 kq éq. CO ₂ /m ²	770 kq éq. CO ₂ /m ²	680 kq éq. CO ₂ /m ²	590 kq éq. CO ₂ /m ²



Développer les outils réglementaires et documents techniques pour favoriser les matériaux de réemploi et/ou à haut contenu recyclé

Réglementation relative aux déchets, sous-produits et co-produits

- Sortir définitivement le statut « déchet » de la réglementation;
- Définir clairement le statut « co-produit »
 - En français on utilise deux termes : co-produit et sous-produit
 - En anglais, on utilise le terme unique de « by-product »
- Faciliter l'usage et la réutilisation des sous-produits en développant des documents spécifiques pour les produits fabriqués à partir de ces sous-produits
- Donner un réel statut juridique aux matériaux de réemploi et développer le cadre technique pour renforcer leur utilisation

Des freins à lever...



Outiller davantage le secteur de la construction à l'image de ce qui se fait en Région Bruxelloise

GUIDE BÂTIMENT DURABLE .brussels

Rechercher dans le guide

bruxelles environnement .brussels FR

Thème: [Economie circulaire](#)

Construire réversible et circulaire

Dossier Réemploi

La conception circulaire des bâtiments permet d'envisager le bâtiment comme un élément évoluant dans le temps, avec différentes vies fonctionnelles et matérielles. Les matériaux sont alors considérés comme des ressources et peuvent être réutilisés en fin de vie.

Le Facilitateur Bâtiment Durable

Le Facilitateur Bâtiment Durable est un **helpdesk gratuit** pluridisciplinaire qui soutient les **professionnels du secteur du bâtiment** :

- maîtres d'ouvrage, concepteurs, gestionnaires, responsables techniques, installateurs ou entreprises ;
- syndics d'immeuble.

Les expert-es indépendants du service « Facilitateur Bâtiment Durable » sont capables de vous conseiller et de répondre à des questions techniques à toutes les étapes de votre projet.

Posez votre question par téléphone ou par courrier électronique au **0800 85 775** ou à facilitateur@environnement.brussels.

Les domaines d'expertise

- **Accompagnement des copropriétés** : diagnostic détaillé des bâtiments, guidance personnalisée et visite sur place, quickscan énergétique et quickscan solaire ;
- **Acoustique** : confort et performance acoustiques, nuisances sonores ;
- **Conception et gestion de projet** : conception avant-projet, exécution, entretien et gestion des bâtiments ;
- **Eau** : gestion des eaux pluviales, réduction des consommations ;
- **Économie circulaire dans le bâtiment** : réemploi, conception, mise en œuvre ;
- **Énergie** : gestion et diminution des consommations, énergies renouvelables, réglementation PEB et PLAN.

Home > [Actualités](#) > Deux nouveaux outils pour concevoir un bâtiment réversible et circulaire

Deux nouveaux outils pour concevoir un bâtiment réversible et circulaire

La Check-list et le Guide Conception Réversible sont deux outils développés pour les professionnels, qu'ils soient maîtres d'ouvrage publics, responsables de la conception de bâtiments, de développement immobilier ou de promotion immobilière.

ÉCONOMIE CIRCULAIRE | BÂTIMENT | OUTILS | RÉNOVATION | CONSTRUCTION

le 9 novembre 2023

Faciliter la conception réversible

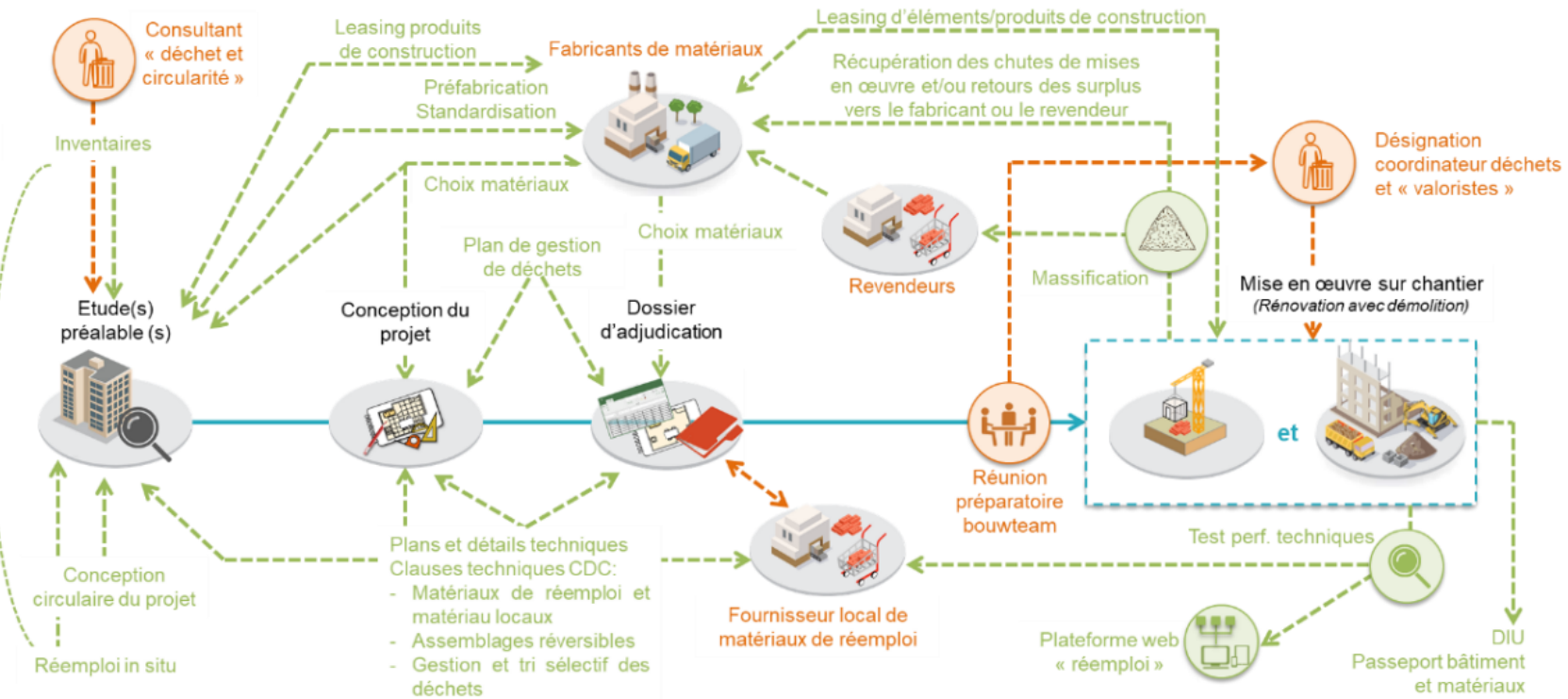
Des freins à lever...



Informier et former pour lever les aprioris et renforcer les pratiques circulaires

La conception circulaire et la gestion des ressources/déchets nécessite l'adhésion et l'implication de tous les acteurs de la construction, depuis le législateur jusqu'à l'ouvrier sur chantier, en passant par les maîtres d'ouvrages, les concepteurs, les ingénieurs conseils, les entreprises et les producteurs...

Trop peu d'acteurs sont informés et formés à cette thématique...





Informer et former pour lever les aprioris et renforcer les pratiques circulaires

- Les formations pour les professionnels sont aujourd'hui trop peu nombreuses
- Les cursus universitaires sont insuffisants en termes de conception éco-responsable et circulaire. Peu d'entreprises de construction ont les compétences ou savoir-faire pour mettre en œuvre des pratiques circulaires et faire de choix de matériaux /assemblages favorisant le réemploi ou le recyclage

MAIS des formations sont en cours et/ ou en développement

Formations Cluster Eco-construction

2024

- 18/06/2024 - [Séance d'information sur la frugalité heureuse - L'approche Low Tech et l'habitat léger](#)
- 06/06/2024 - [Formation boîte à outils pour la mise en place de l'économie circulaire dans un projet de rénovation](#)
- 04/06/2024 - [séance d'information sur les toitures végétalisées - Mise en oeuvre toiture extensive/intensive](#)
- 09/04/2024 - [Formation technique argile /terre crue pour les professionnels](#)
- 04/04/2024 - [Séance d'information : les ondes électromagnétiques](#)
- 14/03/2024 - [Formation : Boîte à outils pour la mise en place de l'économie circulaire dans un projet de rénovation](#)
- 22/02/2024 - [Formation : enduits et mortiers chaux \(Théorie\)](#)
- 15/02/2024 - [Formation : initiation à la mesure & l'optimisation de l'impact CO2 d'un bâtiment \(Technique\)](#)
- 23/01/2024 - [Séance d'information : les ondes électromagnétiques \(Initiation\)](#)
- 15/01/2024 - [Formation : chaux de base \(Technique\)](#)
- 12/01/2024 - [Formation : pathologie des anciens bâtis et avantages de la chaux \(Technique\)](#)

Formations IFAPME



Construire en paille

Eco construction

Avec la technique du "greb". Découvrir et pratiq...

Plus d'infos



Le chanvre en construction

Eco construction

- Savoir réaliser un mur en blocs de chanvre - Réa...

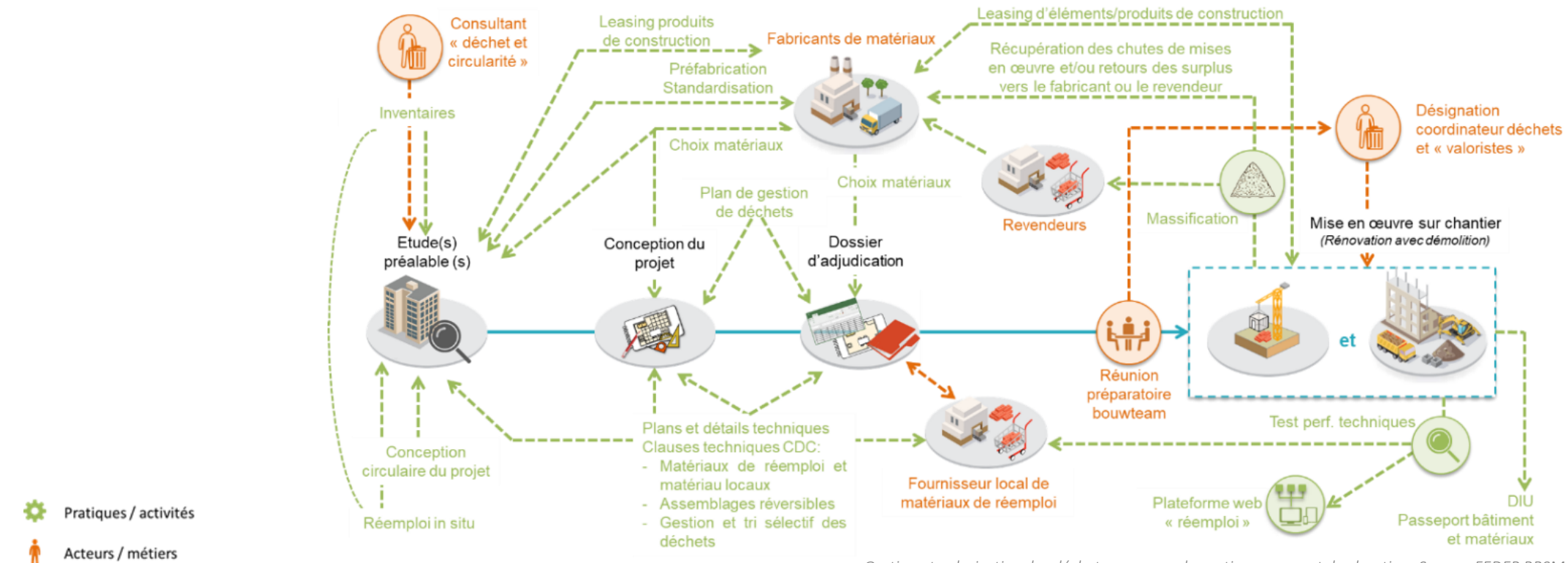
Plus d'infos

Des freins à lever...



Donner le temps nécessaire pour faire des choix... et les revoir en fonction des opportunités

La conception circulaire et la gestion des ressources/déchets nécessite plus de temps que la conception traditionnelle ou conventionnelle... Ce temps entre aujourd'hui en contradiction avec les plannings et objectifs financiers des maîtres d'ouvrage...





Conserver les données relatives au bâtiment et à ses composants grâce au passeport « matériau »



Le passeport « matériau » a pour objectif de fournir, tout au long du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau, **toutes les informations nécessaires** aux différents acteurs et intervenants, **afin de soutenir la réutilisation, le réemploi, et la valorisation** mais aussi la maintenance, la réparabilité, la refabrication de celui-ci.

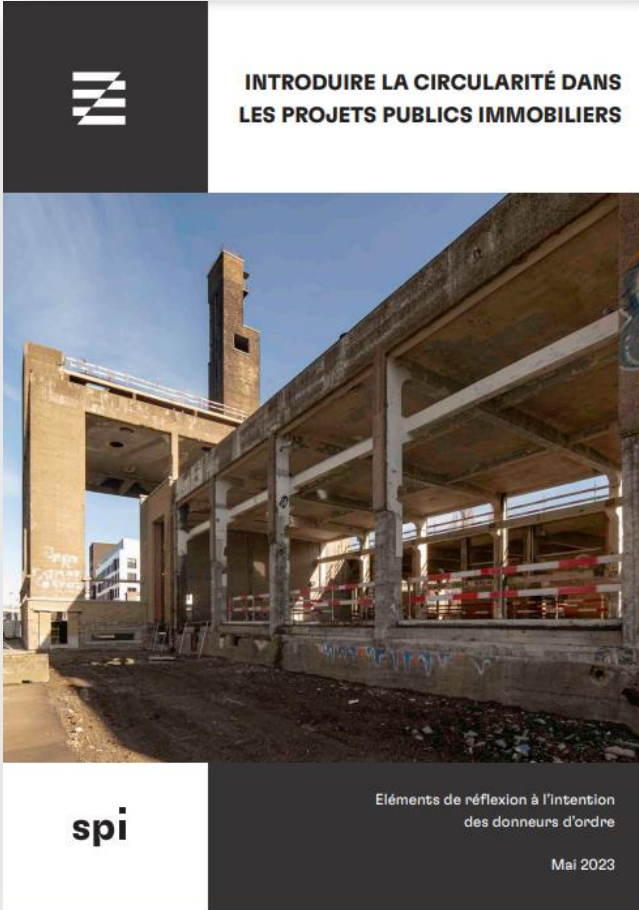
Le passeport « matériau » est la **garantie d'une économie circulaire cohérente, robuste et efficiente** dans le secteur de la construction.

Cela exige une **transparence totale sur les matériaux et les composants utilisés**, leur valeur et leurs propriétés. C'est aussi le **fondement d'une économie partagée, de nouveaux modèles d'affaire**

Oui il reste des freins, mais les pratiques évoluent dans le bon sens...

Les pratiques évoluent dans le bon sens...

Des commanditaires publics, qui s'engagent volontairement dans le changement et la transition



**INTRODUIRE LA CIRCULARITÉ DANS
LES PROJETS PUBLICS IMMOBILIERS**

spi

Eléments de réflexion à l'intention
des donneurs d'ordre

Mai 2023

En Flandres et à Bruxelles, toutes les commandes publiques ont intégré des critères de durabilité, de circularité et d'intégration de matériaux biosourcés, recyclés ou de réemploi

VADÉMÉCUM BÂTIMENT CIRCULAIRE



à l'attention des maîtres d'ouvrages publics
pour une gestion des ressources
durables et circulaires



GRO

À propos de GRO Utiliser GRO FAQ Exemples Télécharger GRO Formations Contact nl

À propos de GRO

- À propos de GRO
- Climate Responsive Design
- People Planet Profit
- Économie Circulaire
- Conception Intégrée

People Planet Profit

Principes économie circulaire

Climate responsive design

Approche intégrée

©Het Facilitair Bedrijf

En Flandres et à Bruxelles, toutes les commandes publiques exigent l'utilisation de l'outil GRO.

Les pratiques évoluent dans le bon sens...

Des architectes et des entreprises qui s'impliquent réellement sur le terrain.

Lauréat	Nom du projet	Résumé du projet
ATELIER D'ARCHITECTURE MEUNIER-WESTRADE	Résidence "La Maison"	Le projet vise à démonter un pavillon de bureaux en ossature bois installé à Mouscron. Ce pavillon sera transporté et remonté à Marchin pour y créer des logements d'artistes. Tous les éléments démontés seront réemployés dans leur fonction originelle. Un partenariat entre l'architecte, le maître de l'ouvrage et la Commune de Marchin s'est installé. Ces deux entités n'étant pas éligibles, c'est l'architecte qui est le demandeur.
COULEUR TERRE	Projet Fontaine	Construction d'un habitat groupé intergénérationnel de trois unités d'habitation à Ottignies. Le projet a été conçu par et pour deux architectes passionnées par les méthodes de construction durable, en quête de vouloir vivre autrement, solidairement, dans un endroit plus proche de la nature mais en étant connectées aux transports en communs. Le projet est développé par des partenaires motivés de la démarche en économie circulaire.
HAVRESAC, société coopérative d'architecture	Ecol' Construction	Le projet d'Ecol' Construction vise à mettre en place un centre de formation à l'éco-construction à Jemappes. Il s'inscrit dans le projet plus large : "La Jungle" : une transformation de l'ancienne école communale de Jemappes en un pôle polyvalent et pluridisciplinaire autour de l'éco-construction. La rénovation de l'espace se déroule sous forme de chantier-école en matériaux de réemploi, locaux et biosourcés.
Galère	Galère 7.0	Il s'agit d'un projet de construction d'un nouveau bâtiment de bureaux, y compris les abords, intégrant les éléments issus de la déconstruction d'une 1ère partie de l'ancien bâtiment. Le projet a été pensé afin de conserver une 2ème partie du bâti et de l'aménager provisoirement avec des matériaux de réemploi afin d'y déplacer les employés le temps de la construction du nouveau bâtiment. Cette seconde partie sera ensuite reconvertie de manière définitive.



© Constructcity.brussels

Etude de cas | Modull

Eléments modulaires



© VUB Architectural Engineering

Etude de cas | Circular Retrofit Lab

Reversibilité et réemploi



© BBRI

Etude de cas | Place de Brouckère

Réemploi d'un groupe de ventilation



© Toon Grober

Etude de cas | Système de façade circulaire mur-rideau - Gare Maritime

Construction circulaire



© Bernard Boccara

Etude de cas | Rue de l'Est

Réemploi



© archipelago architects

Etude de cas | Hôpital Joseph Bracops, Anderlecht

Construction circulaire

↑ Projets circulaires à Bruxelles

← Projets lauréats de l'appel à projet « chantier circulaire » - Wallonie

Les pratiques évoluent dans le bon sens...

Des architectes et des entreprises qui s'impliquent réellement sur le terrain.



01



+0 km
bouwlift

02



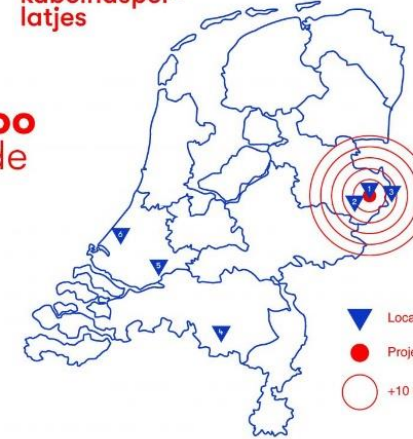
+15 km
kabelhaspel-
latjes



03

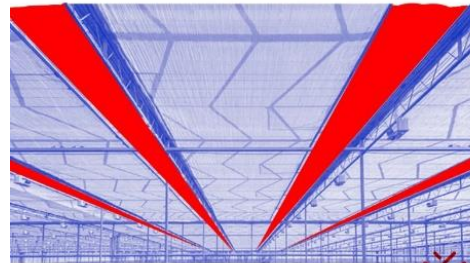
+15 km
staal van
textielmachine

Villa
Welpeloo
Enschede



▼ Locatie
● Project
○ +10 km

06



+234 km
kassendoeken

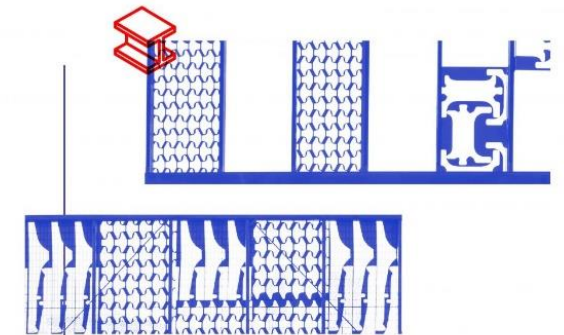
05

+186 km
bouwborden



04

+167 km
contourplaten



Les pratiques évoluent dans le bon sens...

Des producteurs qui augmentent le contenu recyclé de leur(s) produit(s) et qui développent des systèmes de collecte pour les déchets

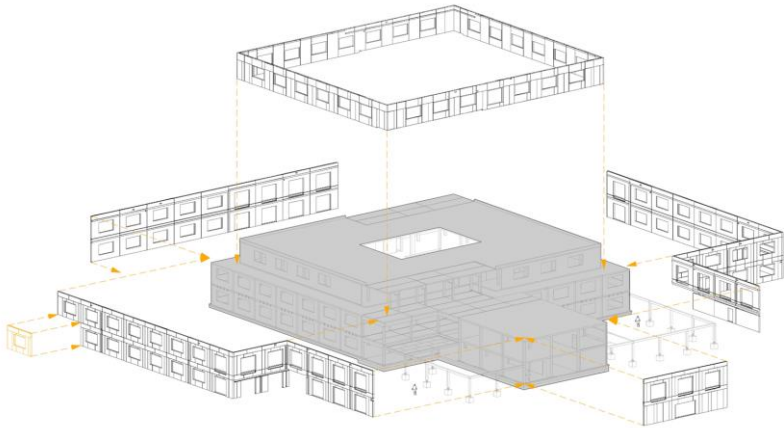
En 2022, Buildwise a listé les producteurs belges ayant mis en place une filière de collecte et reprise pour les déchets de leur(s) matériau(x) afin de les réinjecter dans leur process de fabrication

Dans cette liste on retrouve notamment

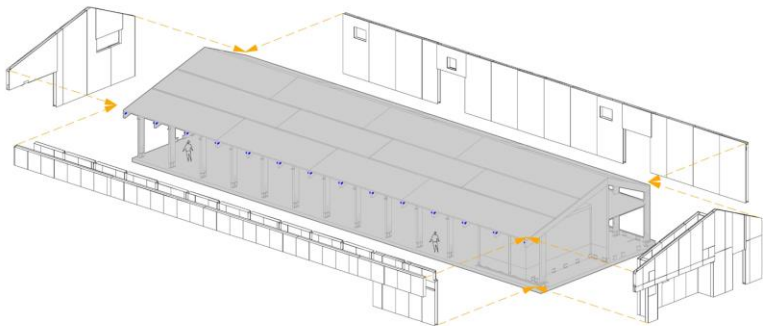
- 3 entreprises produisant du béton cellulaire
- 3 entreprises produisant des câbles métalliques
- 1 entreprise produisant des membranes d'étanchéité
- 6 entreprises produisant des matériaux isolants (laine minérale, EPS, Liège)
- 4 entreprises produisant des plastiques (rigides, souples, pvc)
- 4 entreprises produisant des peintures
- 3 entreprises produisant du plâtre
- 2 entreprises produisant des portes et châssis
- 3 entreprises produisant du verre plat

Les pratiques évoluent dans le bon sens...

Des producteurs qui développent des solutions vertueuses, biosourcées et démontables

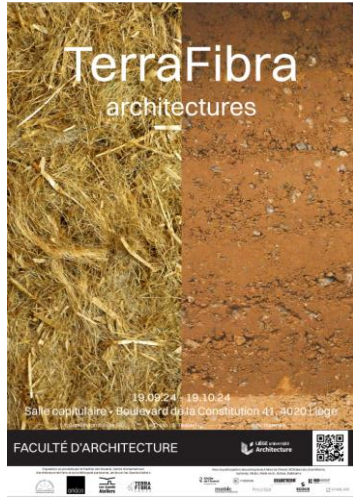


Projet Aquafin
Systèmes modulaires des
façades réalisés par les
Ateliers de l'Avenir



Les pratiques évoluent dans le bon sens...

Des producteurs qui développent des solutions vertueuses, biosourcées et démontables



Pailletech : ossature bois, isolant en paille, enduit terre



Mobic : ossature bois, isolant en herbe, renfort d'inertie en terre



Stabilame : Système CLT cloué

Les pratiques évoluent dans le bon sens...

Des experts facilitateurs pour soutenir les projets et chantiers circulaires



Réseau des facilitateurs en construction/rénovation durable et circulaire

Besoin d'aide pour construire durable et/ou circulaire ? Faites appel à notre réseau de facilitateurs !



LE RÉSEAU WALLON
DES FACILITATEURS
EN CONSTRUCTION
DURABLE ET CIRCULAIRE



Quels services sont proposés ?

- > Une aide à la **conception** durable/circulaire de projets
- > Un accompagnement dans la **rédaction d'un marché de services durable/circulaire** de type « auteur de projet »
- > Un soutien dans la rédaction d'un **marché de travaux** durable/circulaire
- > Un accompagnement au niveau de l'**exécution** d'un projet durable/circulaire
- > Un conseil dans le cadre de la mise en œuvre du principe **DNSH**

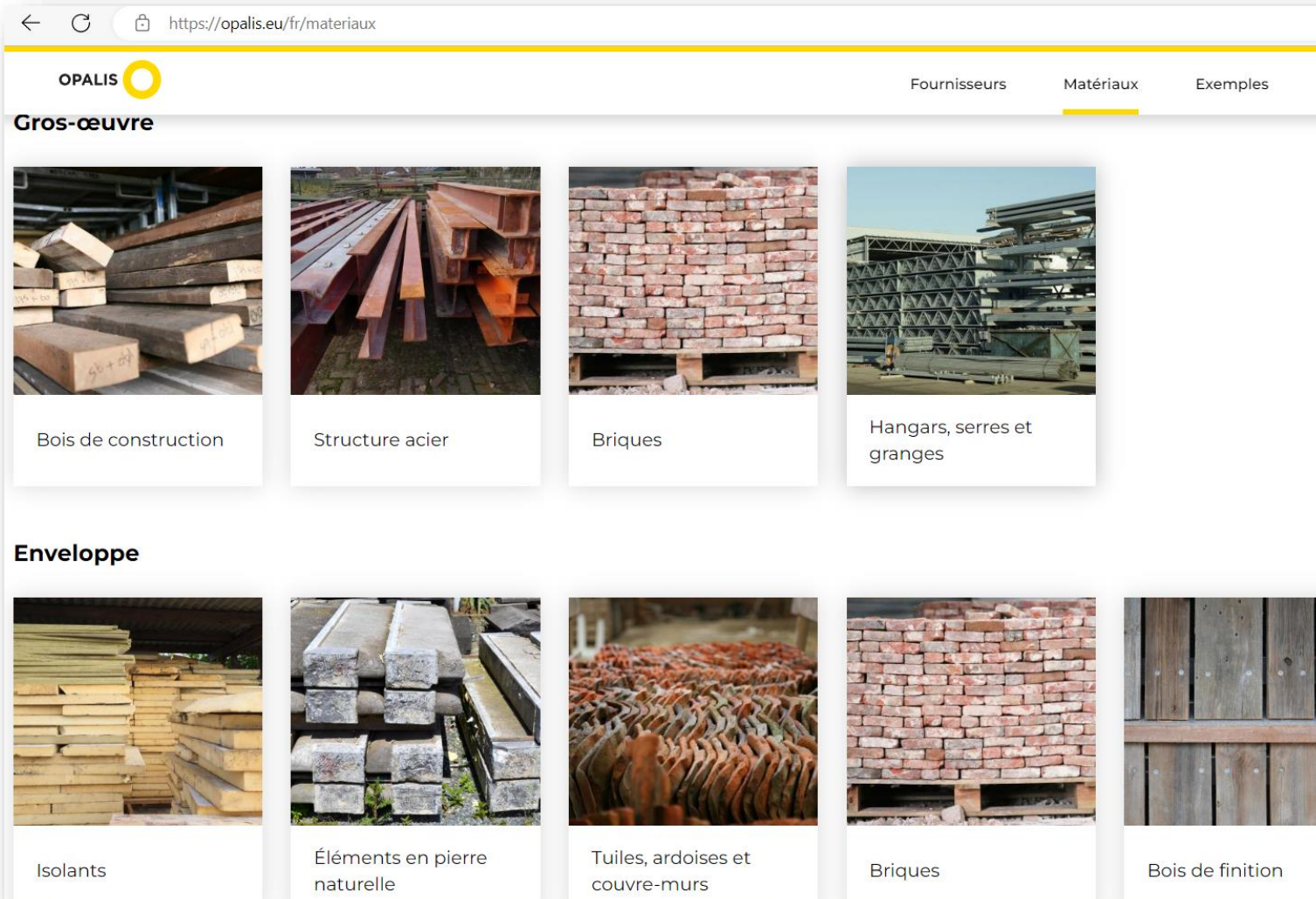


ICEDD
INSTITUT DE CONSEIL ET D'ÉTUDES
EN DÉVELOPPEMENT DURABLE



MATRI
ciel
by Otels

Des plateformes « réemploi » qui se déploient....



Mais également

CORNERMAT, plateforme réemploi (et services liés) développée par l'entreprise Retrival, en Wallonie.

BATITERRE – Bruxelles et Liège, plateforme réemploi (+ services liés) développée par le groupe Batigroupe

Mobius, en France, premier fournisseur français de matériaux de construction, garantis et assurés comme étant issus du réemploi.

Cycle-up, en France, plateforme en matériaux de réemploi mettant en relation les acteurs de la filière.

Que retenir de l'exposé...

- **S'engager dans une bioéconomie circulaire** est aujourd'hui cruciale pour réduire la pression sur l'environnement en général et sur les ressources naturelles. **Elle doit s'appuyer à la fois sur les cycles biologiques et techniques.** Elle doit **permettre un changement de paradigme** en matière de prévention des déchets, de renfort de la résilience à travers la diversité, d'utilisation des énergies renouvelables, et d'intégration des « 10 R ».
- **La construction, en tant que secteur économique clef en Europe, doit aujourd'hui s'inscrire dans une transition éco-responsable et circulaire** en évitant d'utiliser de nouvelles matières premières et de produire des déchets. Ce secteur doit impérativement réduire son impact sur l'environnement **en développant de nouvelles pratique plus vertueuses.** A cet effet les différents plans d'actions et stratégies qui ont vu le jour, devront encore se renforcer.
- **La conception/construction circulaire est portée par une série de concepts théoriques et de principes directeurs qui s'étudient à différentes échelles, depuis le matériau jusqu'au bâtiment dans son ensemble.** Ces principes visent principalement à prolonger la durée d'utilisation des bâtiments nouvellement conçus (adaptabilité), à faciliter le démontage et le réemploi des éléments et matériaux constituant les bâtiments (réversibilité technique) et à favoriser le maintien des bâtiments existants et la réutilisation de leur composants (urban mining).

Que retenir de l'exposé...

- Dans le secteur de la construction, **le recyclage et le réemploi doivent être considérés comme des pratiques complémentaires** visant à conserver et à exploiter la valeur « embarquée » des matériaux et produits de construction.
- Dans une approche des « 10R », il est essentiel de développer des produits à haut contenu recyclé ou biosourcé, offrant la possibilité d'être démonté, réemployé, réparé, remanufacturé avant d'être recyclé. Pour ce faire de nouveaux métiers et savoir-faire doivent être redéveloppés.
- Il reste de nombreux freins à la mise en place d'une économie circulaire dans le secteur de la construction, notamment au niveau réglementaire et juridique. Les acteurs du secteur doivent également être mieux formés et outillés. Le passeport matériau doit se déployer.
- Mais la transition est en marche car de nombreux acteurs s'engagent et changent leurs pratiques

Ainsi en réponse à la question posée en début d'exposé, l'économie circulaire dans le secteur de la construction est une ambition réalisable **MAIS** chaque acteur, à son échelon doit en être conscient et s'impliquer

Je vous remercie de votre attention

Sophie Trachte

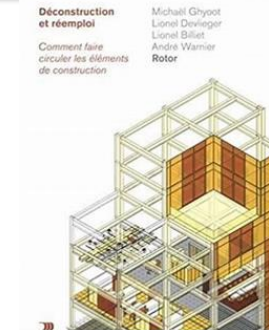
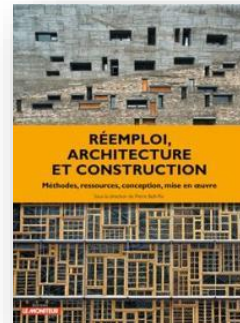
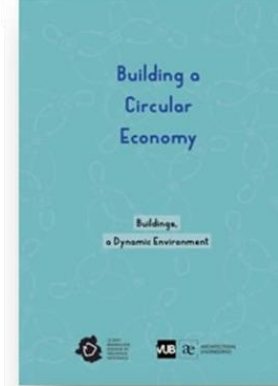
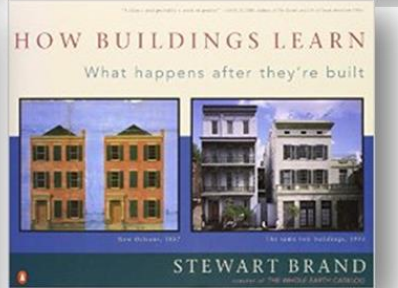
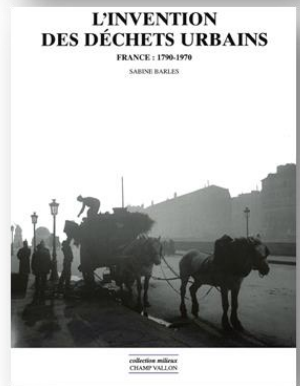
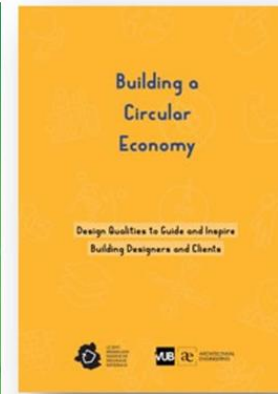
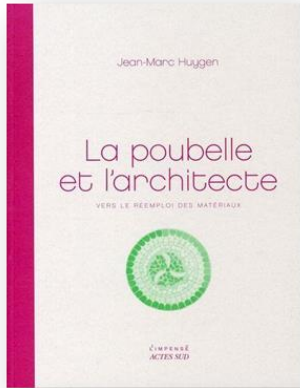
Professeure – Faculté d'Architecture ULiège

Cheffe de file IIS Valbowal

sophie.trachte@uliege.be



Références bibliographiques



← Thème: [Economie circulaire](#)

Construire réversible et circulaire

Réemploi

La conception circulaire des bâtiments permet d'envisager le bâtiment comme un élément évoluant dans le temps, avec différentes vies fonctionnelles et matérielles. Les matériaux sont alors considérés comme des ressources, qu'on peut démonter et réutiliser en fin de vie.



Thème | [Economie circulaire](#)

Dossier | [Recycler les matériaux et déchets, si possible in situ](#)

Solution | [Plan de gestion des déchets de chantier](#)

Références bibliographiques - Ouvrages

- BELLI-RIZ, P. (2022), Réemploi, Architecture et Construction ; Méthode, Ressource, Conception et Mise en œuvre, Editions le Moniteur, Paris, ISBN : 9782281145939
- BRAND, S. (1994), How Buildings Learn: what happens after they're built, New-York, Viking Press
- GHYOOT, M., DEVLIEGER, L., BILLIET, L. & WARNIER, A. (2018). Déconstruction et réemploi : comment faire circuler les éléments de construction. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- MARRY, S. (2022). Intégrer l'économie circulaire : vers des bâtiments réversibles, démontables et réutilisables. Editions Parenthèses.
- Polspoel, W. & Charlier, M. (2021) Circubuild : livre de référence pour la construction circulaire. Hasselt: Bureau Palindroom.
- Choppin, J. & Delon, N. (2014) Matière grise : matériaux / réemploi / architecture. Paris: Pavillon de l'Arsenal

Références bibliographiques - rapports

- BOSWELL W., DEHENEFFE A., HENROTAY C., NICODÈME H., NOËL L., PADUART J., ROMNÉE A., SOBOTKA I., Vadémécum bâtiment circulaire, Bruxelles, Bruxelles Environnement, téléchargeable sur <https://environment.brussels/node/29194>
- Ellen MacArthur Foundation, Towards the Circular Economy: Economy and business rationale for accelerated transition, J. Ind. Ecol. 98p (2013) – rapport téléchargeable sur <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition>
- GALLE W., (2019) Building a circular economy: Design Qualities to Guides and Inspire Building Designers and Clients, Bruxelles, Vrije Universiteit Brussel, téléchargeable sur www.bbsm.brussels
- GALLE W.(2019), Building a circular economy: Buildings, a Dynamic Environment, Bruxelles, Vrije Universiteit Brussel, téléchargeable sur www.bbsm.brussels
- ROMNÉE A. & VRIJDERS J. (2018), Vers une économie circulaire dans la construction, Bruxelles, CSTC.
- ROMNÉE A. & VRIJDERS J. (2017), L'économie circulaire : plus que du recyclage ! Bruxelles, CSTC.
- TRACHTE S., BOS M. (2021), Projet Feder BBSM, Rapport scientifique WP3/WP4 « Analyse des pratiques et des filières de prévention, gestion et valorisation des déchets de construction en RBC », UCLouvain, Louvain la Neuve, <https://hdl.handle.net/2268/289113>
- TRACHTE S., BOS M. (2021), Projet Feder BBSM, Rapport scientifique WP9 « Recommandations pour le renforcement de la circularité des matières dans le secteur de la construction en Région de Bruxelles-Capitale », UCLouvain, Louvain la neuve, <https://hdl.handle.net/2268/289120>

Références bibliographiques – sites internet

- Plate-forme « Construction circulaire » - <https://circubuild.be/>
- Plan d'action 2020 de la Commission européenne pour une économie circulaire.
https://developpementdurable.wallonie.be/sites/dd/files/2020-03/PA_EC_2020_VF.pdf
- Plan Wallon déchets/ressources : http://environnement.wallonie.be/rapports/owd/pwd/PWDR_3.pdf
- Programme régional en économie circulaire 2016-2020, Bruxelles mars 2016 :
https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/PROG_160308_PREC_DEF_FR
- Feuille de route en construction circulaire – secteur construction Bruxelles :
<https://www.circulareconomy.brussels/decouvrez-la-feuille-de-route-des-acteurs-de-la-construction-vers-une-economie-circulaire/>
- Guide bâtiment durable Bruxelles : <https://www.guidebatimentdurable.brussels/construire-reversible-circulaire>
- Guides FCRBE: <https://www.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/news/booklets/>
- Guides et rapports FEDER BBSM : <https://www.bbsm.brussels/fr/publications-fr/>
- Guides BAMB - <https://www.bamb2020.eu/library/overview-reports-and-publications/>