

FORMATION BATIMENT DURABLE

ÉCONOMIE CIRCULAIRE : RÉNOVATION

AUTOMNE 2023

Concepts d'économie circulaire appliqués à un projet

Anne-Laure MAERCKX



Sur base de la présentation conçue par Cenergie



- ▶ Définir ce qu'est un projet circulaire, quelles en sont les particularités
- ▶ Illustrer les concepts d'économie circulaire appliqués à la construction sur base d'exemples concrets
- ▶ Donner un aperçu des opportunités d'emploi liées à la circularité dans le secteur de la construction



QU'EST-CE QU'UN PROJET CIRCULAIRE?

GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

- Maintien du bâti existant
- Hiérarchie constructive
- Démontabilité
- Réversibilité
- Adaptabilité

GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

- Gestion intégrée de l'équipe
- Main d'oeuvre locale et formation
- Synergies et partenariats
- Recours aux EES et OISP

INITIATIVES

CONCLUSION



Mise en évidence de l'impact sur l'emploi



QU'EST-CE QU'UN PROJET CIRCULAIRE?

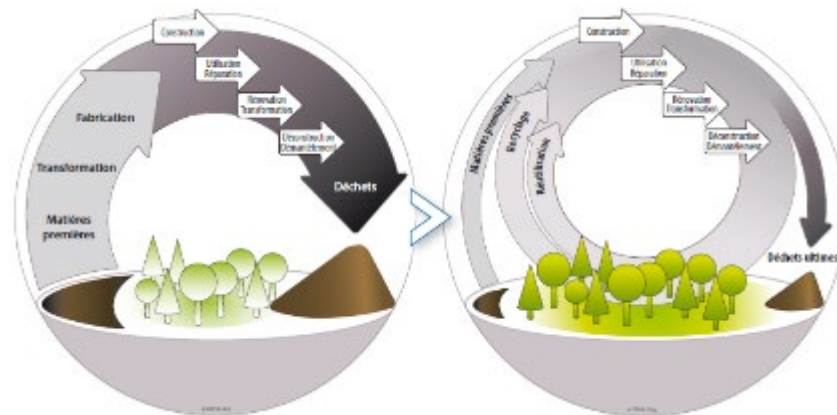
Un projet qui intègre des principes d'optimisation de gestion

- ▶ des ressources **matérielles**
- ▶ des ressources **humaines**

En amont du chantier

pendant le chantier

après le chantier



Un chantier circulaire = la concrétisation d'un projet circulaire



QU'EST-CE QU'UN PROJET CIRCULAIRE?



Source: "Economie circulaire dans le secteur de la construction à Bruxelles: état des lieux, enjeux et modèles à venir", Bruxelles Environnement

Figure 12: Modèle circulaire du secteur de la construction bruxelloise. Source (auteur).



QU'EST-CE QU'UN PROJET CIRCULAIRE?

Vaste champs d'action

- ▶ Nombreuses possibilités d'intégration des principes d'EC en construction
- ▶ Chaque chantier/chaque projet a ses particularités
 - Réno/construction neuve
 - Taille
 - Affectation
 - Implantation (milieu urbain)
 - ...
- ▶ Potentiel d'intégration de principes d'EC variable d'un projet à l'autre

→ **Grandes thématiques à décliner par projet**



QU'EST-CE QU'UN PROJET CIRCULAIRE?

Gestion des ressources matérielles

Gestion des ressources humaines

démontabilité

Formation de la main d'oeuvre

Hiérarchie constructive

réversibilité

Main d'oeuvre locale

adaptabilité

Matériaux bio-sourcés, recyclés

ultérieur

in situ

Réemploi

entrant

hors site

Synergies entre chantiers et entreprises

bouwteam

Recours aux OISP et EES

Gestion intégrée de l'équipe

Lean

Prévention et gestion des déchets de chantier

BIM

Maintien du bâti existant



QU'EST-CE QU'UN PROJET CIRCULAIRE?

GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

- ▶ **Maintien du bâti existant**
- ▶ **Hiérarchie constructive**
- ▶ **Démontabilité**
- ▶ **Réversibilité**
- ▶ **Adaptabilité**

RÉEMPLOI ET RECYCLAGE

PRÉVENTION ET GESTION DES DÉCHETS DE CHANTIER

GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

- ▶ Gestion intégrée de l'équipe
- ▶ Main d'oeuvre locale et formation
- ▶ Synergies et partenariats
- ▶ Recours aux EES et OISP

INITIATIVES

CONCLUSION



GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Maintien du bâti existant : favoriser la rénovation

- ▶ Caractériser le bâti existant par une analyse qualitative pour éviter les démolitions et reconstructions
- ▶ [DecoSegeRom – Rue de l'Est](#)
 - Transformation d'une maison bruxelloise de 1900 en respectant le patrimoine
 - Conservation et rénovation/restauration de structure, planchers, enveloppe, patrimoine intérieur



10 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Maintien du bâti existant : favoriser la rénovation

► DecoSegeRom – Rue de l'Est

- Bilan des flux

Diagramme de répartition des Flux **sortants**
(Tonnage)

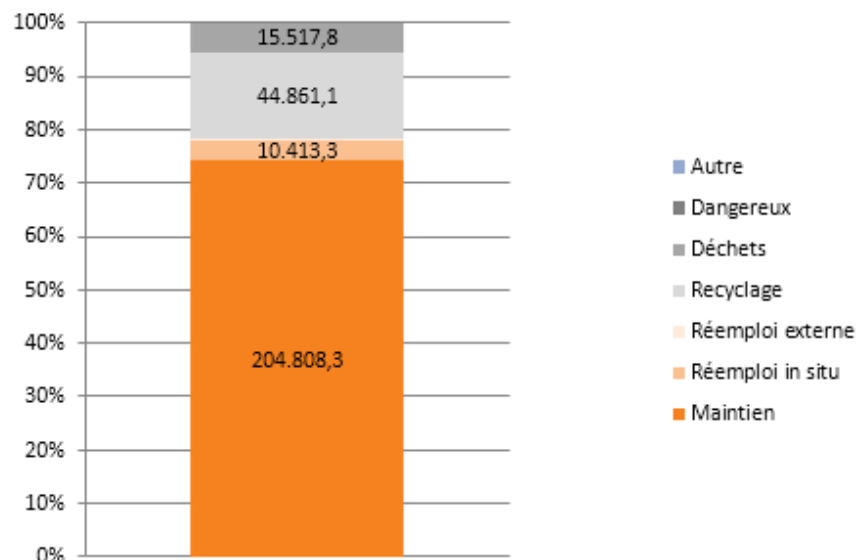
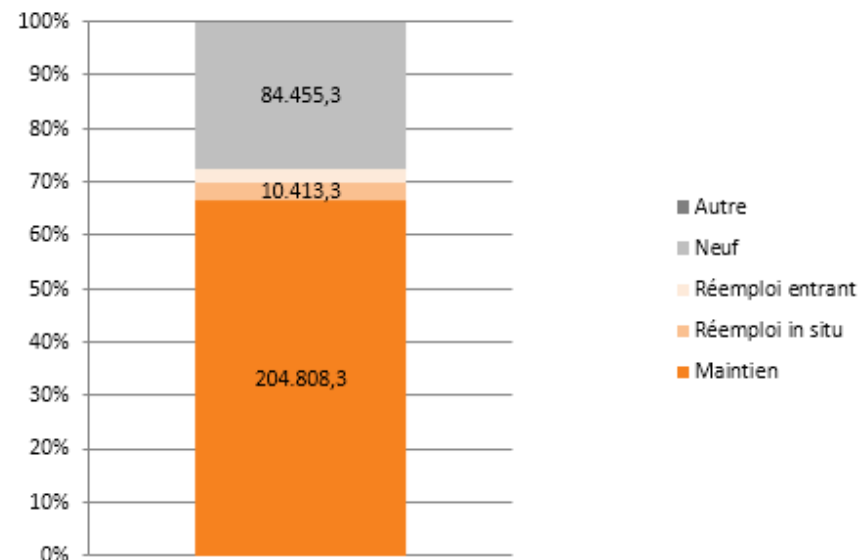


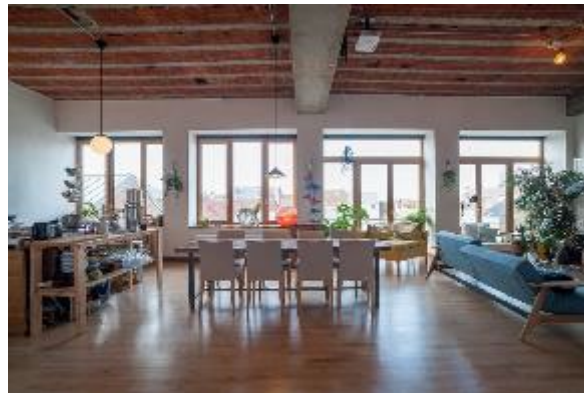
Diagramme de répartition des Flux **entrants**
(Tonnage)



11 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Maintien du bâti existant : favoriser la rénovation

- ▶ CoPost [Max Stockmans]
 - Création de lofts dans l'ancien bâtiment de la Poste



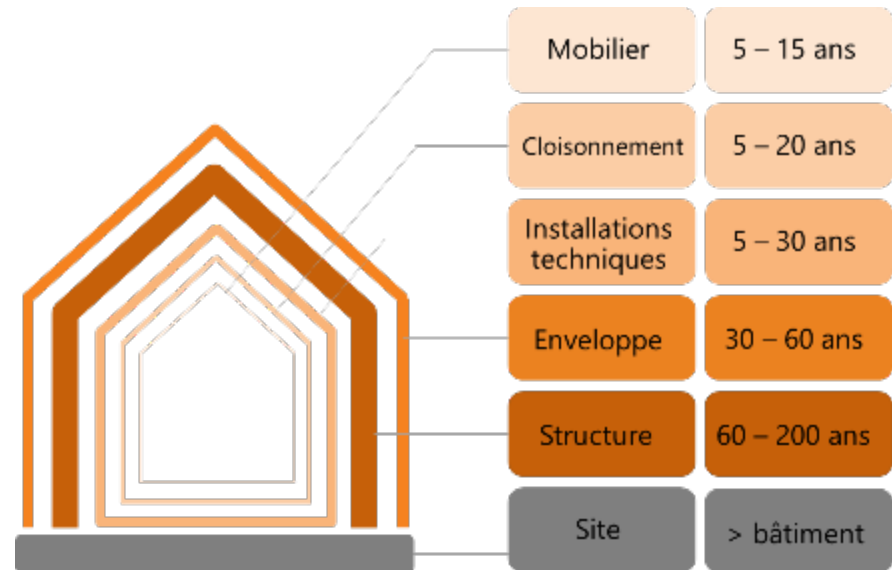
Crédit photo: Bernard Boccara



12 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Hiérarchie constructive: concevoir le bâtiment en considérant les 4 couches de durabilité

- Structure
- Enveloppe
- Systèmes
- Aménagements intérieurs



→ L'adaptation d'un élément à courte durée de vie ne peut pas entraîner la dégradation ou la démolition d'un autre élément dont la durée de vie est plus longue



13 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Démontabilité : mettre en oeuvre des systèmes constructifs réversibles

- ▶ Favoriser les assemblages mécaniques aux systèmes collés
- ▶ Dépôt Leemans [[DRTB](#)]
 - Extension sur toiture plate existante
 - Système constructif en ossature bois facilement montable et démontable sans renforts structurels



Crédit photos: DRTB



14 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Démontabilité : mettre en oeuvre des systèmes constructifs réversibles

► BC Materials

- Espace de production réversible et déplaçable



Crédit:
Bruxelles
Environnement

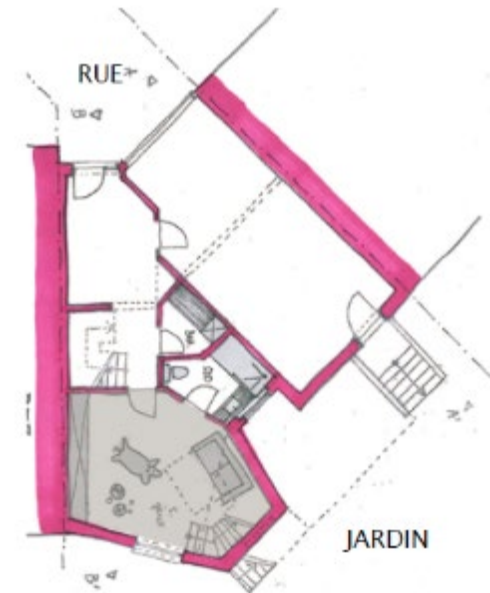
Crédit:
BC Materials



15 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Adaptabilité: prévoir les usages futurs

- ▶ Penser le projet pour une autre occupation future
- ▶ Clos Dupont [[Eco Construct Groupe](#)]
 - Extension d'une maison unifamiliale
 - Organisation des espaces dans une optique d'adaptabilité
 - Intégration des techniques



Crédits : VLA-Architecture



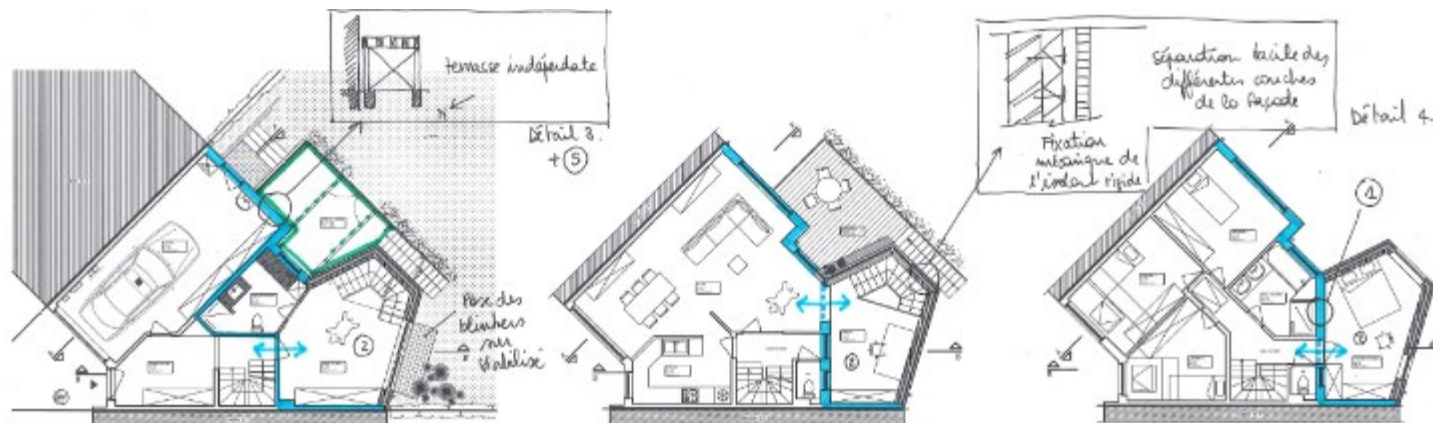
16 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Adaptabilité: prévoir les usages futurs



→ LUMIÈRE NATURELLE

→ ÉVOLUTION SPATIALE: possibilité d'indépendantiser partie bureau



→ conservation enveloppe structurelle bâti existant
 → connexions aux entrées/passages existants
 → structure fermée indépendante maison → possibilité d'adaptation future sans toucher au bâti

17 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Adaptabilité: prévoir les usages futurs

► Hé! Architecteur

- Réversibilité des parois et installations techniques



Crédit: Bruxelles Environnement



18 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Adaptabilité: prévoir les usages futurs

► Hé! Architecteur

- Réversibilité des parois et installations techniques
- Adaptabilité du plan



Crédit: Hanne Eckelmans

1^{er} étage: Studio



Noyau de circulation hors studio

1^{er} étage: étage chambres relié à l'étage supérieur



Noyau de circulation du triplex

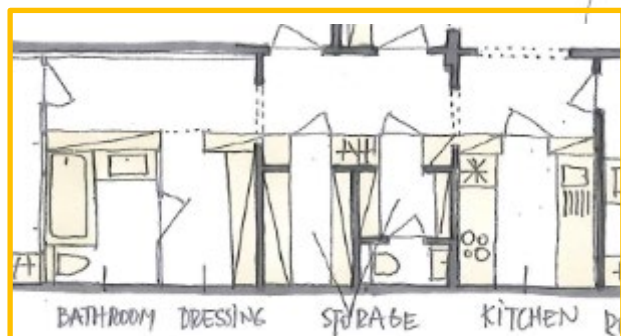
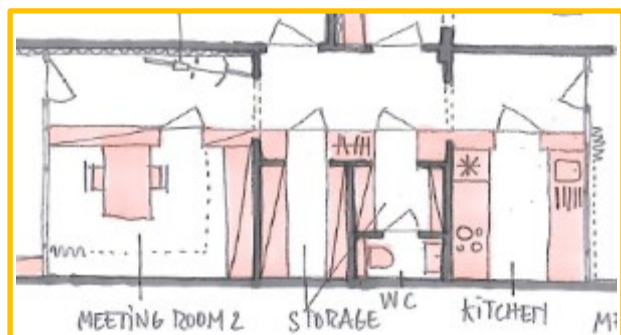


19 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Adaptabilité: prévoir les usages futurs

► VLA

- Penser le projet pour une autre occupation future: bureau vs logement

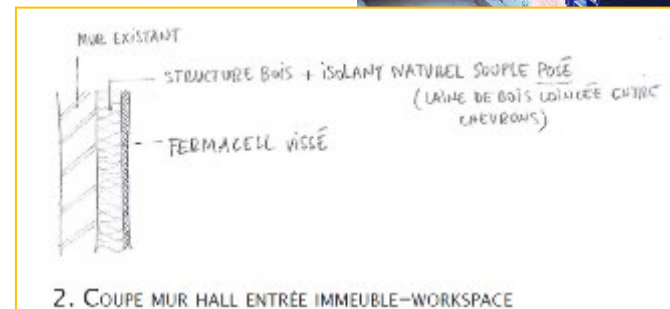
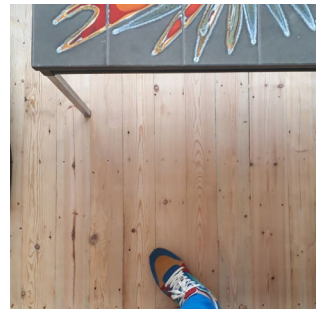
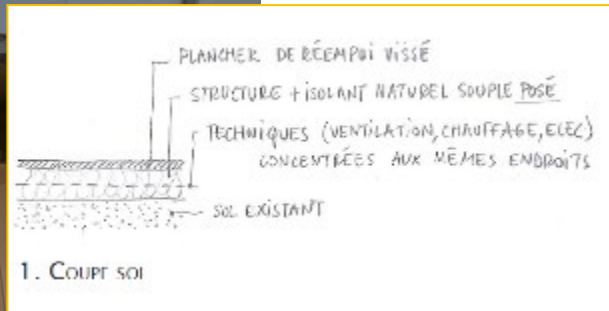


Crédit: VLA-architecture



20 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Adaptabilité: prévoir les usages futurs



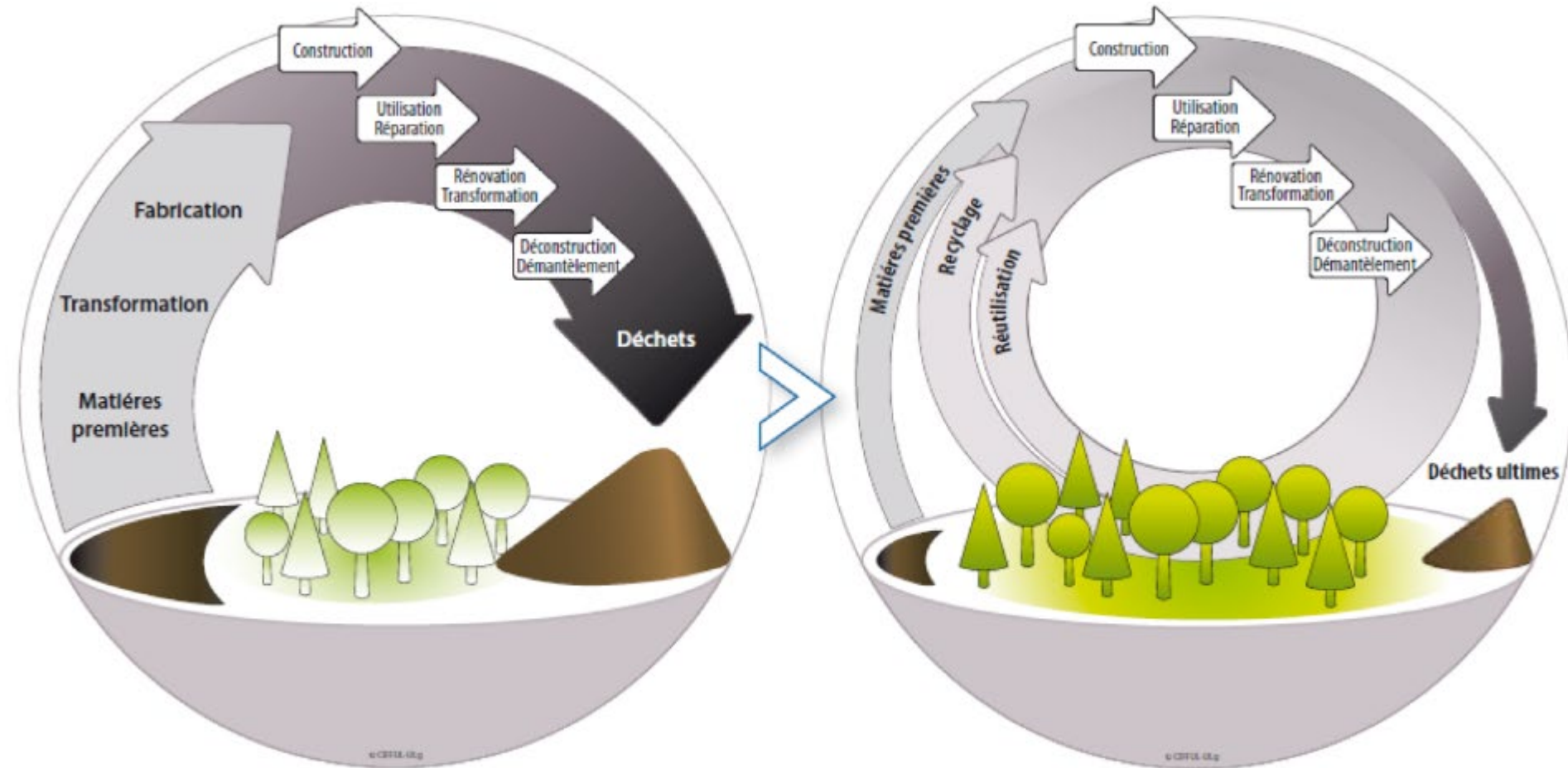
Agrandissement des baies
passage des techniques sous isolant

Crédit: VLA-architecture



21 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Réemploi : donner une seconde vie aux matériaux



Source: Guide Pratique Réemploi Réutilisation des matériaux de construction



22 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Réemploi : donner une seconde vie aux matériaux

- ▶ Warland 238 [Global Art Concept]
 - Rénovation d'une maison mitoyenne
 - Le réemploi à la base du projet:
 - Parquet
 - Menuiseries intérieures
 - Maçonnerie
 - Radiateurs
 - Meubles de cuisine
 - ...

Près de 6 tonnes de matériaux de réemploi (in situ et flux entrants)



23 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Réemploi : donner une seconde vie aux matériaux

► CoPost [[Max Stockmans](#)]

- Rénovation du bâtiment de la Poste en habitat groupé
- Bâtiment classé
- Réemploi in situ et entrant: plinthes, seuils, parquet, vitrage intérieur, sanitaires, menuiseries intérieures, meubles de cuisine



Crédit: Giulia Caterina Verga



Crédit photos: Bruxelles Environnement



24 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Réemploi : donner une seconde vie aux matériaux

► Inlcusio 1

- Réemploi hors site
- Démontage des aménagements intérieurs: portes, moquette, cloisons vitrées, pictogrammes, éclairages, équipements sanitaires, faux-plancher



Crédit : Inlcusio



Crédit : Bruxelles Environnement



25 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Réemploi : donner une seconde vie aux matériaux

► Jamar

- Réemploi in situ, hors site, entrant
- Inventaire réemploi et déconstruction (futurs occupants)
- Préparation au réemploi (Retrival)
- Remise en oeuvre (Jamar et autres entreprises)



Crédit : Twyce architects



Crédit : Habitat groupé l'Ambassade



Crédit : Bruxelles Environnement



27 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Réemploi : donner une seconde vie aux matériaux



Evolution des métiers

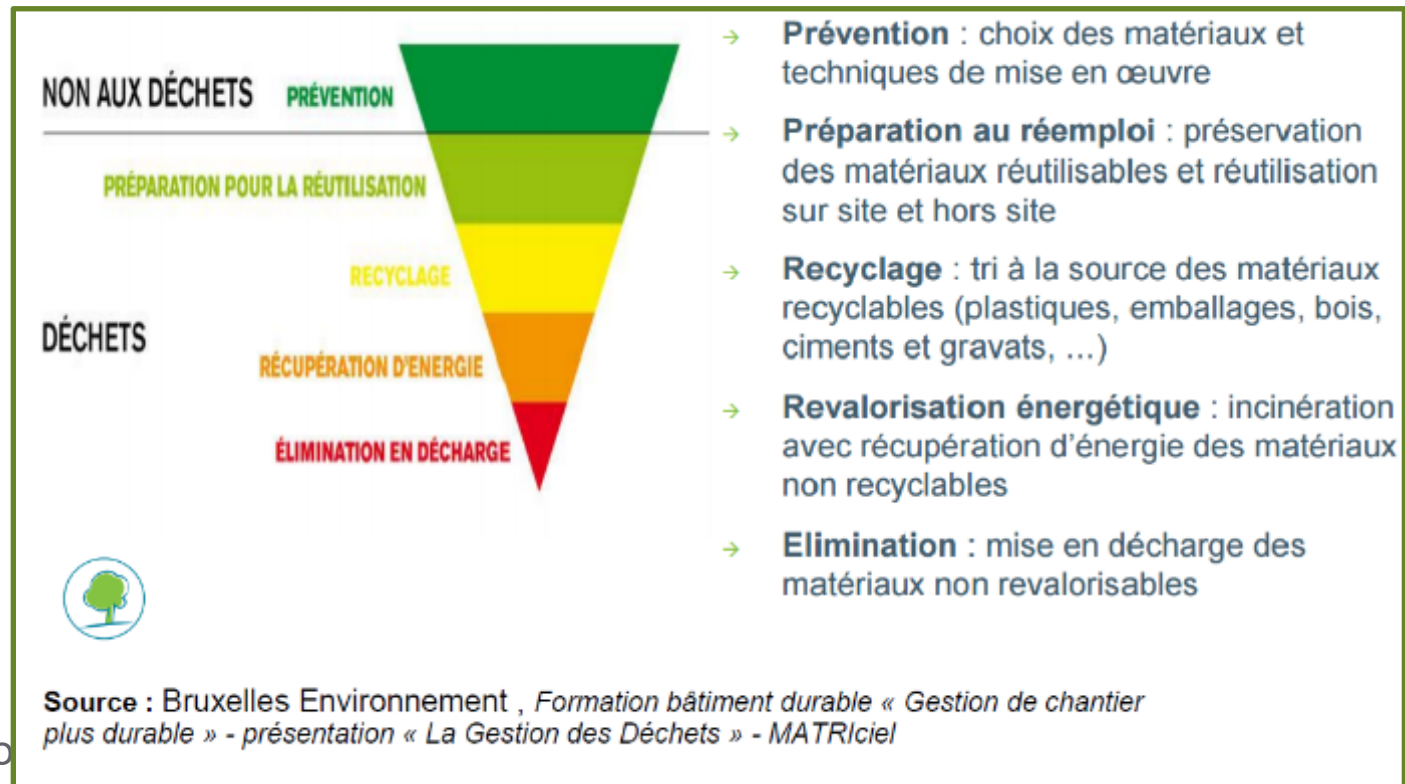
- Inventaires réemploi
- Déconstruction
- Préparation au réemploi
- Remise en oeuvre
- Recherche de matériaux de réemploi
- ...



28 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Prévention et gestion des déchets de chantier

- Suivre la démarche établie par l'échelle de Lansink



- Voir la vidéo de la formation *« Gestion de chantier plus durable »* sur le site de la CSTC (construction- Chantiers pilotes du CSTC) (<https://www.cpdb.brussels/fr/intro-fr/>)



QU'EST-CE QU'UN PROJET CIRCULAIRE?

GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

- Maintien du bâti existant
- Hiérarchie constructive
- Démontabilité
- Réversibilité
- Adaptabilité

GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

- **Gestion intégrée de l'équipe**
- **Main d'oeuvre locale et formation**
- **Synergies et partenariats**
- **Recours aux EES et OISP**

INITIATIVES

CONCLUSION



Gestion intégrée de l'équipe: rassembler les acteurs en amont du projet

- ▶ **Eviter l'approche linéaire** et compartimentée, source
 - d'erreurs de communication et de coordination
 - de production plus importante de déchets
- ▶ Dès le début du projet, favoriser les **équipes multidisciplinaires**
- ▶ Possibilité de
 - travailler en bouwteam
 - avoir recours au BIM (Building Information Modeling)
 - intégrer les principes du Lean Construction



→ Evolution des métiers:

→ Managers numériques (BIM): collecte et gestion des informations numériques.

→ Responsable Lean: supervision du process Lean sur chantier



31 GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

Main d'oeuvre locale et formation: focus sur les travailleurs de la Région

- ▶ **Développer les compétences** au sein de la Région et limiter les flux hors Région
 - En ayant recours à des travailleurs résidents dans la Région
 - En favorisant les circuits courts (approvisionnement)
- ▶ **Stabiliser les travailleurs** au sein de la société/de la Région
 - Développement de plans de formation à l'échelle de la société
 - Développement de compétences spécifiques aux thématiques de l'économie circulaire (réemploi,...)
- ▶ Organiser la **mise à l'emploi** des chercheurs d'emploi, prendre en charge des stagiaires



32 GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

Main d'oeuvre locale et formation: focus sur les travailleurs de la Région

- ▶ Debatty/Deswaef [[Gillion Construct](#)]:
 - Prise en charge de stagiaires: binôme stagiaire/formateur
 - Possibilité d'embauche après le stage
- ▶ Tour à Plomb [[Entreprises Jacques Delens](#)]:
 - Rénovation d'un bâtiment remarquable: formation des ouvriers à la déconstruction et au réemploi de matériaux in situ.

Crédit: Bruxelles Environnement



- ▶ Hé! Architectuur: Ouverture du chantier à des entrepreneurs extérieurs pour une formation pratique sur l'enduit à l'argile



Synergies et partenariats: favoriser la mutualisation et la collaboration

- Pour boucler la boucle, de nouvelles synergies et de nouveaux partenariats sont nécessaires
 - Transfert de matériaux entre chantiers et au sein de l'entreprise
 - Gestion transversale des chantiers, mutualisation des installations de chantier



→ Evolution des métiers: gestion transversale des projets



Synergies et partenariats: favoriser la mutualisation et la collaboration

- ▶ Horta ONSS [[Entreprises Louis De Waele](#)]:
 - Connaissance transversale des chantiers
 - Opportunités de récupération de matériaux

- ▶ Tivoli [[BPC](#)]:
 - Partenariat avec Tomato Chili: récupération des éléments en bois pour construction de serres en matériaux récupérés



Crédit: CSTC



Recours aux EES et OISP: l'entreprise a aussi un rôle sociétal

- ▶ Objectif: favoriser les partenariats intégrant une dimension sociale
 - Recours aux entreprises d'économie sociale (EES) pour certaines tâches
 - Collaboration avec des organismes d'insertion socio-professionnelle (OISP)
- ▶ Intégration de clauses sociales dans les cahiers de charges: obligation contractuelle pour l'entreprise
- ▶ Tivoli [BPC]:
 - Gardiens de chantier / valoristes
 - Contrôle et optimisation du tri des déchets sur chantier
 - Optimisation du remplissage des containers

AVANT intervention du gardien de chantier



APRES intervention du gardien de chantier



Crédit: CSTC



Recours aux EES et OISP: l'entreprise a aussi un rôle sociétal

► Valens:

- Partenariat avec l'entreprise de travail adapté Travie pour la préparation au réemploi des briques récupérées sur site
- Supervision par un employé de Travie, familier du secteur de la construction



Crédit: Bruxelles Environnement



37 GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

Recours aux EES et OISP: l'entreprise a aussi un rôle sociétal

► Casablanca:

- Projet Recleem

Formation d'ouvriers à la mise en oeuvre de matériaux issus de la production de BC Materials (enduits à l'argile, pisé,...)

Formation d'ouvriers de Travie à la production de matériaux (mélanges)

- Projet Cité Vandeuren

Formation d'ouvriers à une meilleur gestion des ressources (déchets vs ressources), au démontage et à la déconstruction, à la classification des matériaux

Intégration et formation d'ouvriers de l'ETA Travie sur chantier



Crédit: Bruxelles Environnement



Crédit: Casablanca



QU'EST-CE QU'UN PROJET CIRCULAIRE?

GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

- Maintien du bâti existant
- Hiérarchie constructive
- Démontabilité
- Réversibilité
- Adaptabilité

GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

- Gestion intégrée de l'équipe
- Main d'oeuvre locale et formation
- Synergies et partenariats
- Recours aux EES et OISP

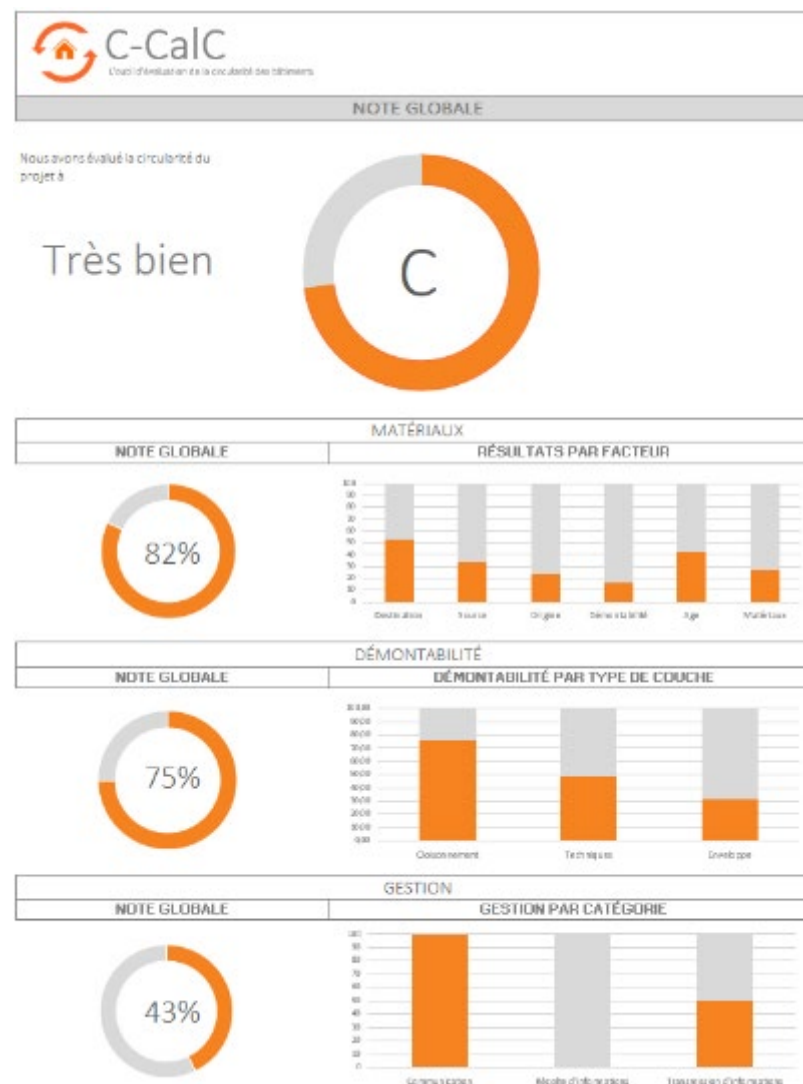
INITIATIVES

CONCLUSION





- Outil d'évaluation de la circularité des projets
- Outil payant, interface web en cours de développement
- Développé par Cenergie
- Une évaluation globale donnée par projet (A → H)
- www.c-calc.be

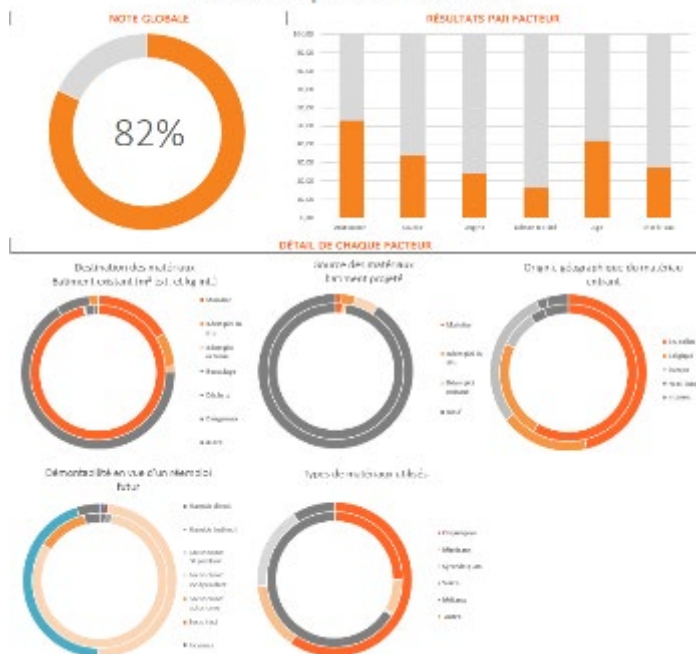




► 3 thèmes abordés:

- Matériaux
- Adaptabilité
- Gestion

Résultats partie matériaux



Résultats partie adaptabilité



Réemploi

- ▶ Plateforme des acteurs pour le réemploi: newsletter, documents, contacts, projets en cours
→ www.reemploi-construction.brussels
- ▶ Opalis: répertoire de revendeurs de matériaux, informations sur les matériaux, projets références, documentation
→ www.opalis.be
- ▶ Werflink: plateforme collaborative de location/mise à disposition d'équipements, de matériaux et de services entre entreprises de construction
→ www.werflink.com
- ▶ Materiauteek: informations sur le réemploi de matériaux couramment rencontrés dans les maisons bruxelloises, développé par le CDR Construction
→ www.materiauteek.brussels



Adaptabilité

- ▶ Veranderingsgericht bouwen – 24 ontwerprichtlijnen: la conception réversible en 24 fiches pratiques, développé par OVAM
→ www.ovam.be/veranderingsgericht-bouwen
- ▶ Guide de conception sur la construction circulaire: deux guides pratiques pour une conception circulaire et tournée vers le changement, développés par VUB Architectural Engineering
→ www.vub.be/arch/page/circulardesign



Facilitateur Bâtiment Durable: Spécialiste Economie circulaire construction

☎ ▶ 0800 85 775

✉ ▶ facilitateur@environnement.brussels



CC-BC – Confédération construction Bruxelles Capitale: Facilitateur économie circulaire

✉ ▶ circulaire@cnc.be



QU'EST-CE QU'UN PROJET CIRCULAIRE?

GESTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

- Maintien du bâti existant
- Hiérarchie constructive
- Démontabilité
- Réversibilité
- Adaptabilité

GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

- Gestion intégrée de l'équipe
- Main d'oeuvre locale et formation
- Synergies et partenariats
- Recours aux EES et OISP

INITIATIVES

CONCLUSION



Les chantiers - de rénovation - circulaires existent déjà !

- ▶ Exemples réalisés en RBC qui intègrent les principes de l'EC
- ▶ L'intégration des principes d'EC se fait selon les spécificités des projets
- ▶ Il est possible de créer un cadre favorable à l'émergence de solutions circulaires
 - au niveau de la maîtrise d'ouvrage, dans la définition des ambitions
 - au niveau de l'équipe de conception, dans la concrétisation des ambitions, dans la réflexion à long terme, dans la souplesse laissée à la matérialisation des mesures
 - au niveau de l'entreprise, dans le développement de pratiques innovantes sur chantier

→ On constate des réponses variées et de plus en plus nombreuses des producteurs de matériaux, des installateurs,... pour répondre au modèle en transition (économie de la fonctionnalité, EPD, etc)

L'offre suit la demande...





- ▶ L'EC en construction revêt tant des aspects **matériels** qu'**humains** et va plus loin que le simple recyclage et le réemploi de matériaux.
- ▶ De nouveaux modes de collaboration sont nécessaires
- ▶ Il faut investir dans la main d'œuvre et les études plutôt que dépenser l'argent dans l'achat de produits neufs ou dans l'évacuation des déchets.



Chantiers circulaires 2016:

- ▶ Petite Suisse: Max Stockmans
- ▶ Tivoli: BPC
- ▶ Dépôt Leemans: DRTB
- ▶ Boondael: Ilinye Iliya
- ▶ Deswaef: Gillion Construct
- ▶ IMO: Steygers
- ▶ Debatty: Gillion Construct
- ▶ Clos Dupont: Eco construct groupe
- ▶ Warland 238: Global Art Concept



Chantiers circulaires 2017:

- ▶ VLA Architecture
- ▶ CoPost: Max Stockmans
- ▶ Tour à Plomb: Entreprise Jacques Delens
- ▶ Moucherons: Florian Girault
- ▶ Horta – ONSS : Entreprises Louis De Waele
- ▶ Dethy: Bruno Duheym Bois et Structure



Chantiers circulaires 2018:

- ▶ Communa
- ▶ Valens
- ▶ DecoSegeRom
- ▶ Delens
- ▶ Casablanca
- ▶ Hé! Architectuur



Chantiers circulaires 2019:

- ▶ Besix
- ▶ Casablanca
- ▶ CC Autrement
- ▶ BC Materials
- ▶ Inclusio 1
- ▶ Inclusio 2
- ▶ Rinoo



Chantiers circulaires 2020:

- ▶ Casablanca
- ▶ Jamar
- ▶ Besix
- ▶ Democo 1
- ▶ Mundo-Lab
- ▶ Nos Pilifs
- ▶ Democo 2
- ▶ D'leteren Immo



Anne-Laure MAERCKX

Senior Consultant

 + 32 479 40 45 36



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

