

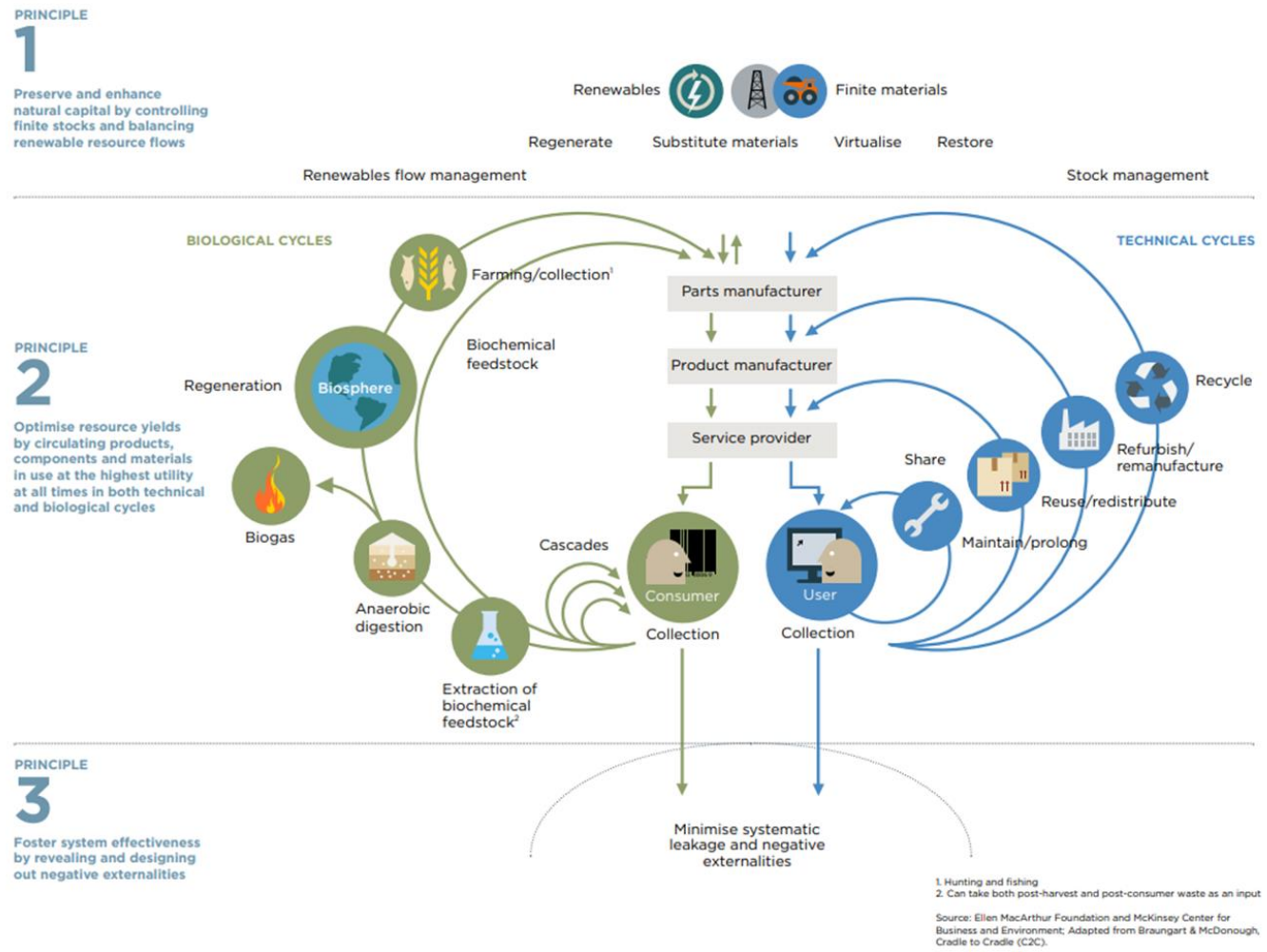
# Vers d'autres valorisations du déchet bois de construction

Prof. Sophie Trachte  
Faculté d'Architecture ULiège



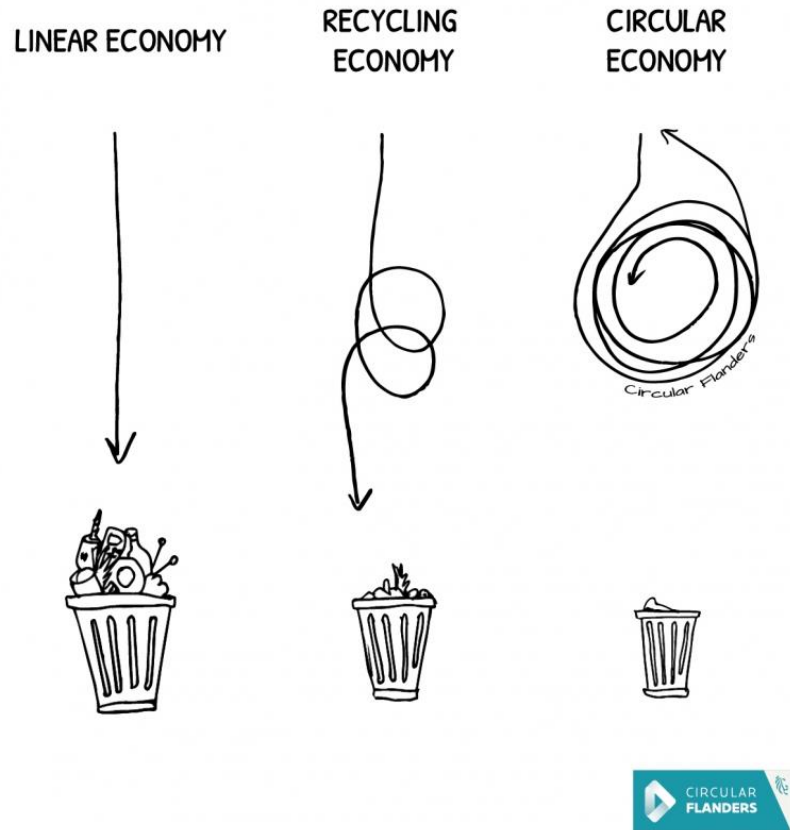
# L'économie circulaire

# Définition(s) de l'économie circulaire



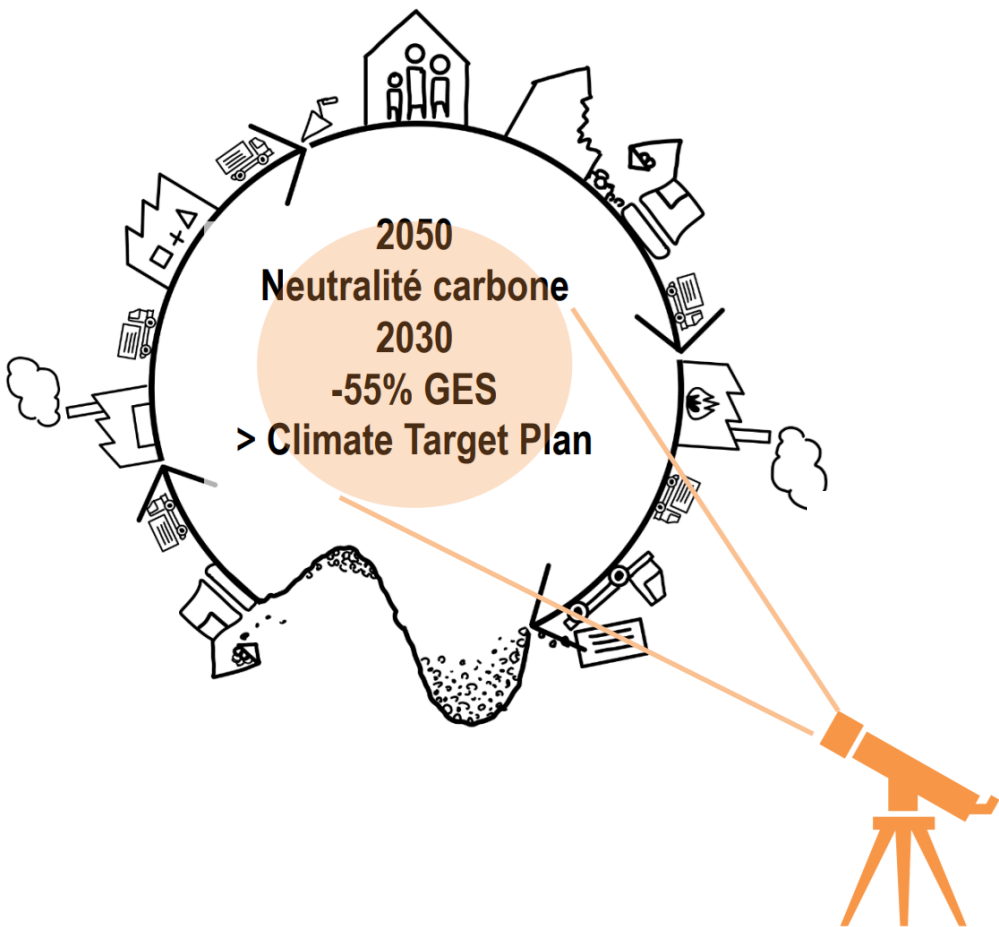
L'économie circulaire est définie par la Fondation Ellen MacArthur comme « **une économie restaurative et régénérative**, qui tend à préserver la valeur et la qualité intrinsèque des produits, des composants et des matériaux à chaque étape de leur utilisation ».

# Définition(s) de l'économie circulaire



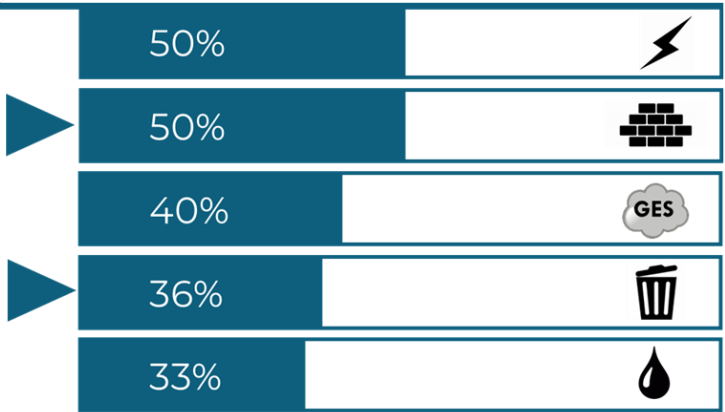
Selon la Commission européenne, **l'économie circulaire** est une économie dans laquelle « les produits et les matières conservent leur valeur le plus longtemps possible; les déchets et l'utilisation des ressources sont réduits au minimum et, lorsqu'un produit arrive en fin de vie, les ressources qui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

# Economie circulaire, un enjeu pour le secteur de la construction



Utilisation des ressources

Impacts environnementaux du secteur de la construction en Europe



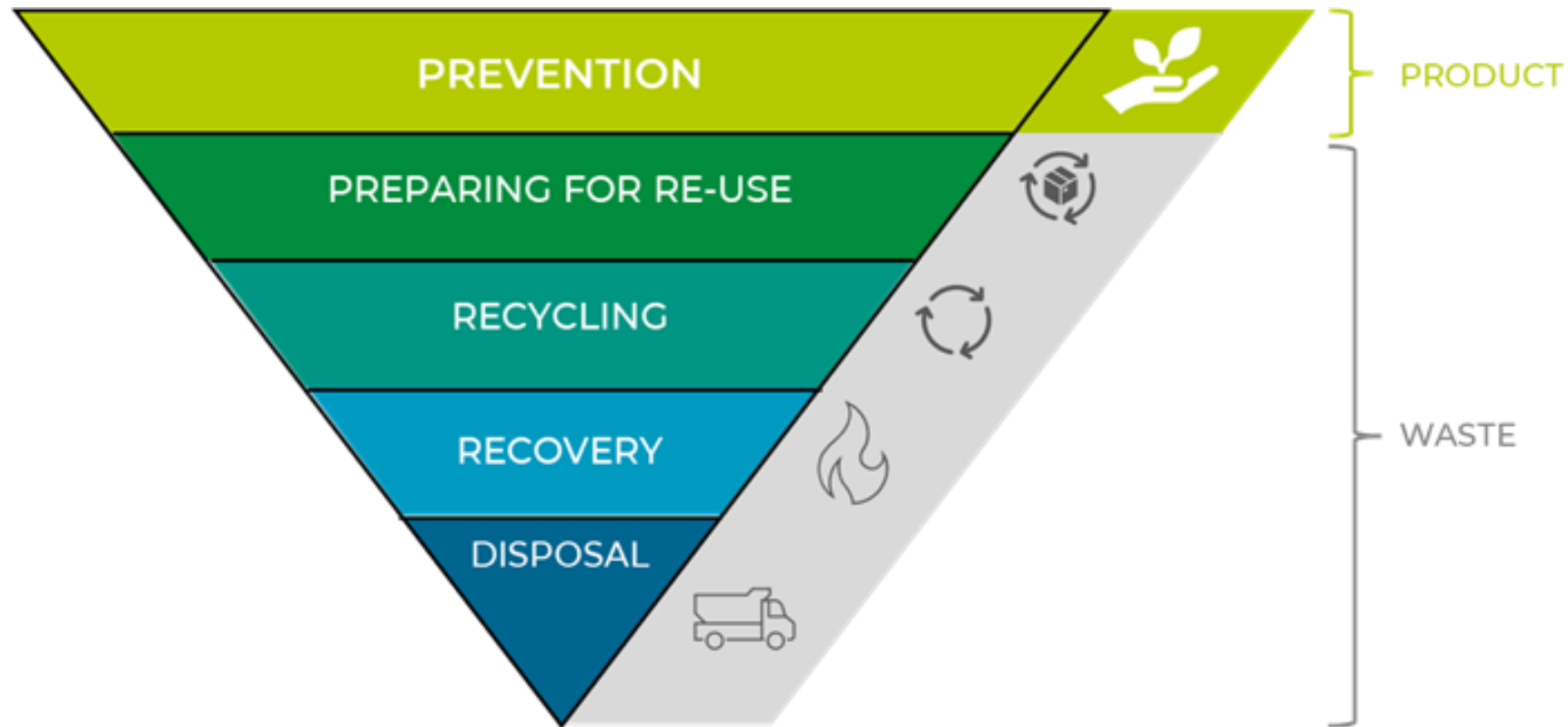
Etat du stock bâti existant

Secteur européen de la construction  
25 milliards de m² construits

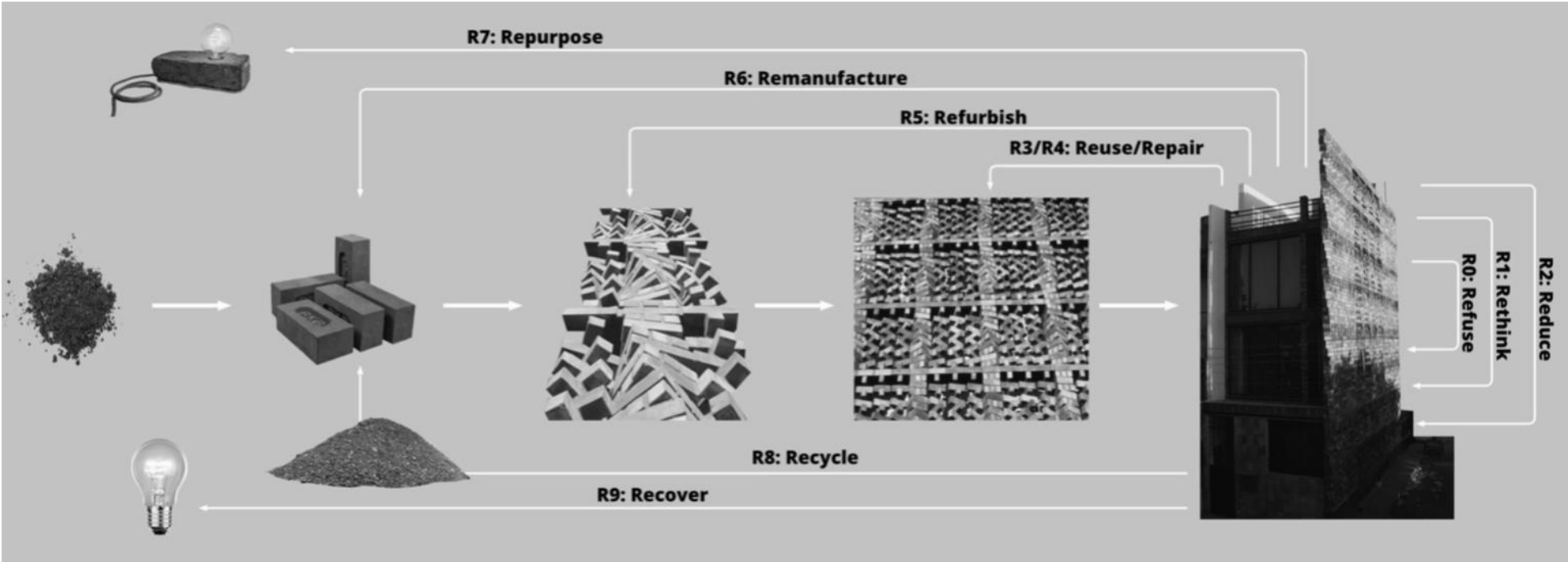
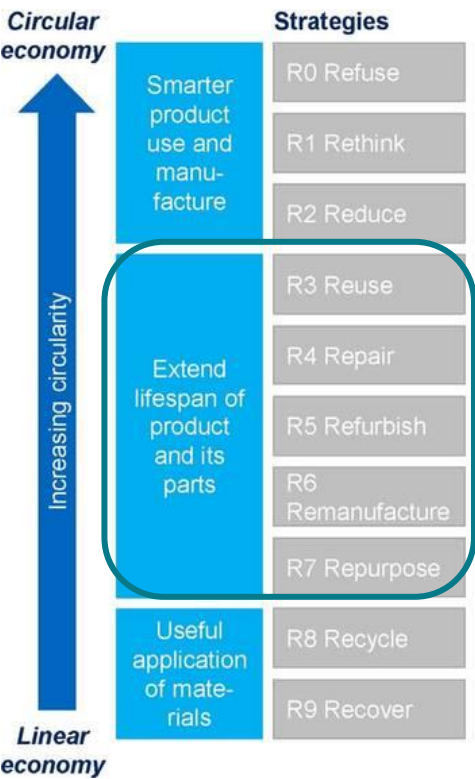




La Directive-Cadre sur les déchets (2008/98/CE) propose une hiérarchie d'actions en termes de prévention et de valorisation des déchets



# Economie circulaire et le concept des 9 « R »

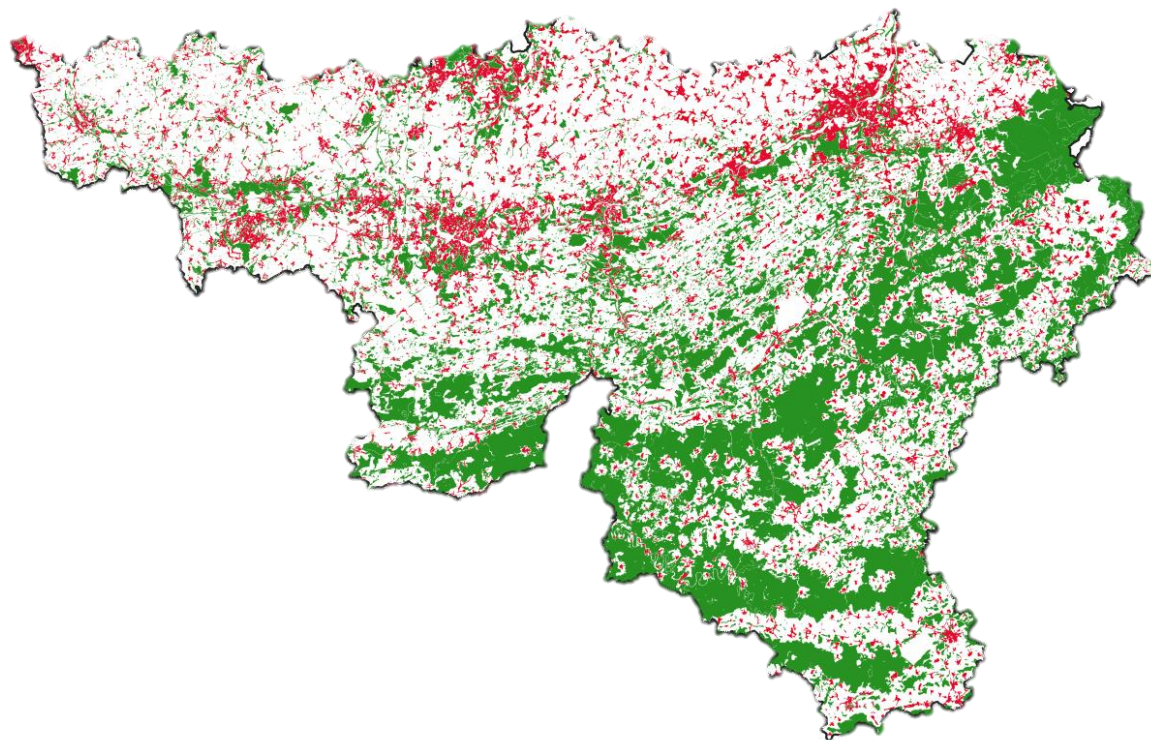




Le bois en tant que  
ressource / déchet



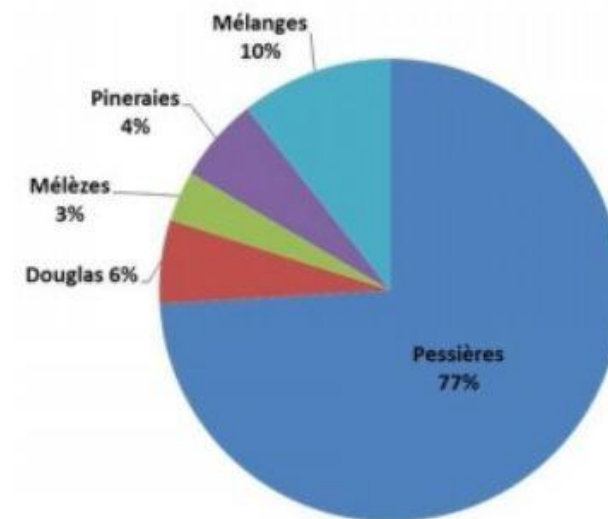
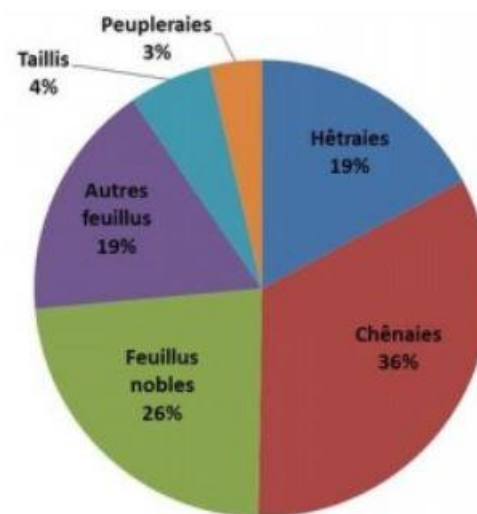
# Le bois wallon en tant que ressource



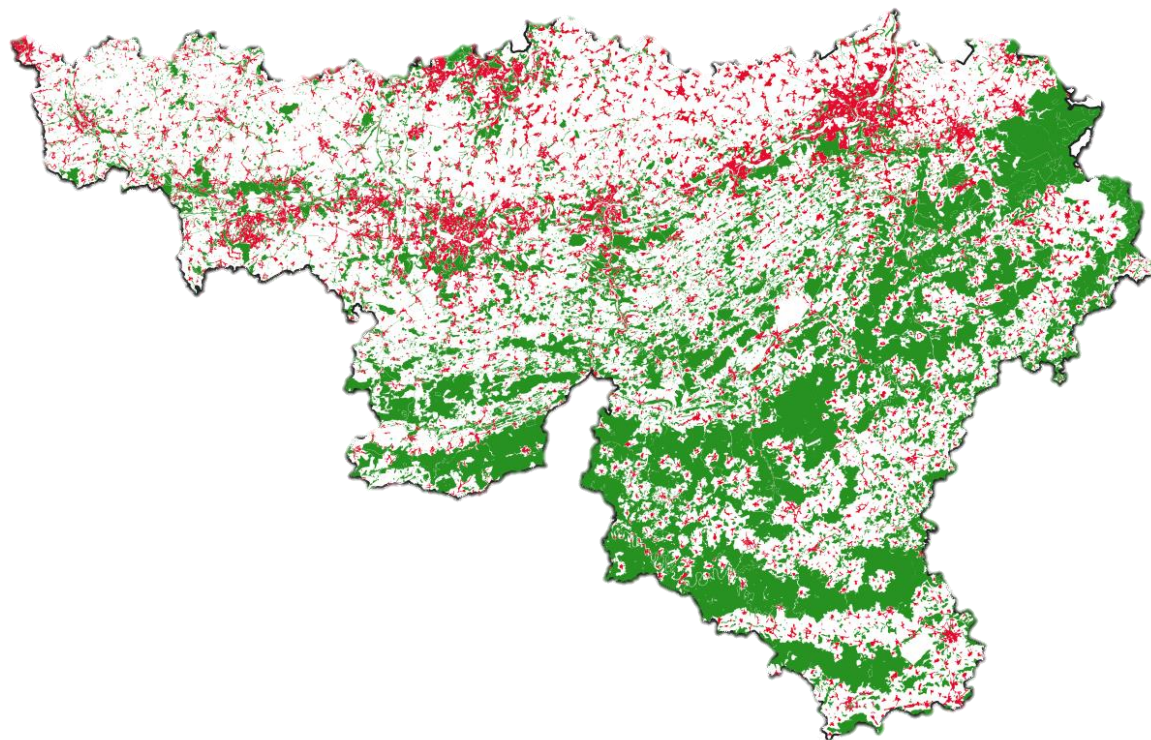
La forêt wallonne couvre une superficie de 563.000 hectares, soit 33% de son territoire. Ce secteur est constitué d'environ 9.143 entreprises et emploie 19.700 de salariés et 6.900 indépendants.

La forêt wallonne est constituée de feuillus (55%) et de résineux (44%).

Les feuillus sont aujourd'hui peu exploités en construction et la plupart du temps exportés. Les résineux sont sous pression



# Le bois wallon en tant que ressource



- Forêt productive : 468 000 hectares, soit 84%
- Forêt publique: 275 100 hectares, soit 49%
- Forêt privée: 281 200 hectares, soit 51%

## Consommation de bois (hors bois de chauffage)

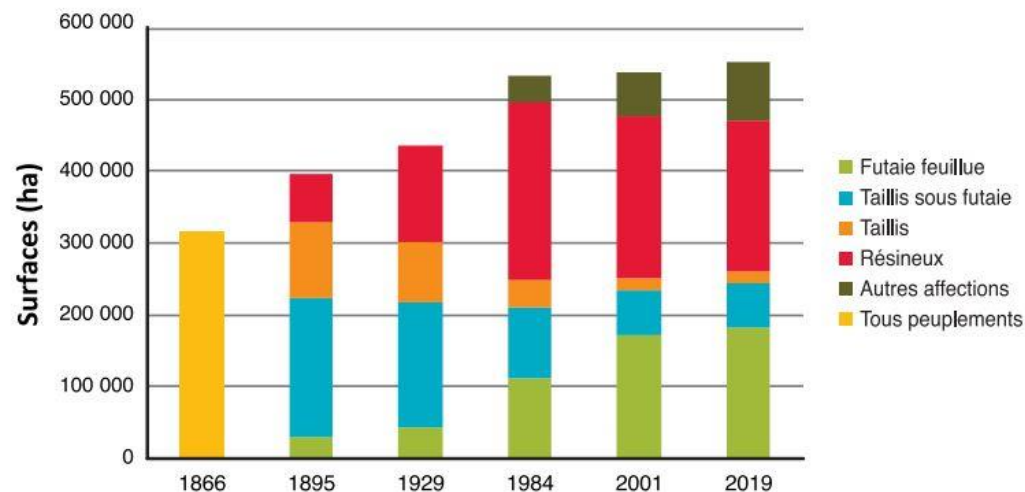
- Papier: 1.281.000 m<sup>3</sup> bois feuillus
- Panneaux : 332 500 m<sup>3</sup> bois résineux
- Chantiers de découpe : 350.000 m<sup>3</sup> petits bois résineux
- Scieries de bois feuillus : 72.000 m<sup>3</sup> dont 66% chêne
- Scieries de bois résineux : 2.500.000 m<sup>3</sup> dont 85% épicéa
- Granulateurs (pellets) : 1.550.000 m<sup>3</sup> bois résineux

Soit

- 1.082.400.000 tonnes de feuillus (800kg/m<sup>3</sup>)
- 2.839.500.000 tonnes de résineux (600kg/m<sup>3</sup>)

# Le bois wallon en tant que ressource « renouvelable » et multifonctionnelle

Le bois wallon est une **ressource renouvelable**. Cela signifie qu'elle se renouvelle sur des temps plus courts que la durée de vie d'un homme. C'est aussi une **ressource en croissance**



Source : DNF. [2024]. Données 1895 – 1929 : INS, 1984 : IFW, 2001 – 2019 : IPRFW 2024.

Pour plus d'informations sur la forêt wallonne :

Alderweireld M., Burnay F., Pitchugin M., Lecomte H. [2015]. *Inventaire forestier wallon. Résultats 1994-2012*. SPW, DGO3, DNF, Direction des Ressources Forestières, Jambes, 236 pp.

**OUI MAIS...** la ressource wallonne souffre déjà des conséquences du changement climatique...

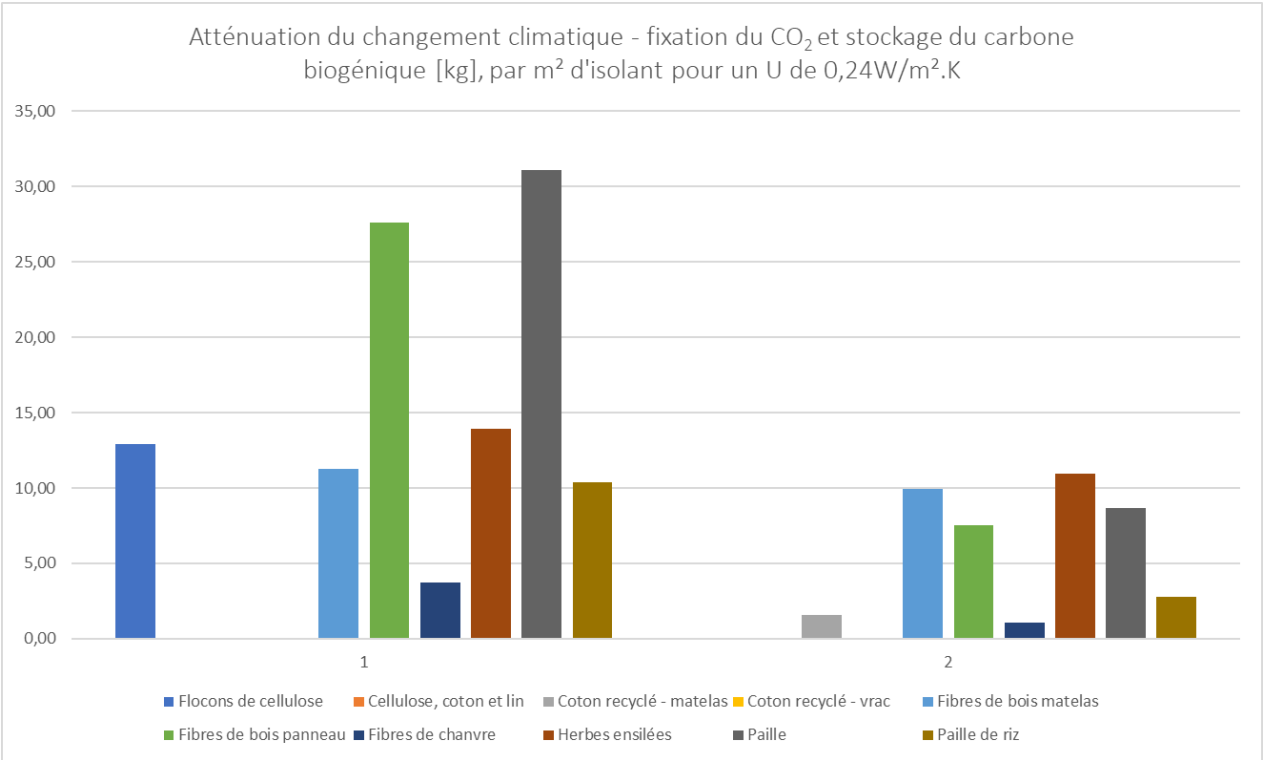
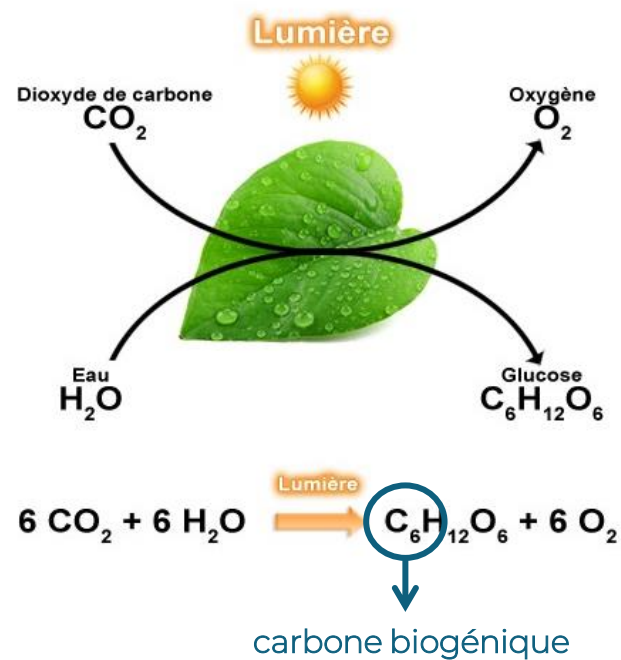
- Perte de fertilité du sol
- Sécheresse relative induite par la hausse des températures et par la modification du régime des précipitations.
- Modifications des régimes saisonniers

Certains résineux seront de moins en moins adaptés au climat en raison des hivers plus doux et pluvieux. Des espèces de feuillus, telles que le hêtre, pourraient également devenir inadaptées au climat notamment en raison des épisodes de sécheresse.



# Le bois en tant que matériau de construction « bas carbone »

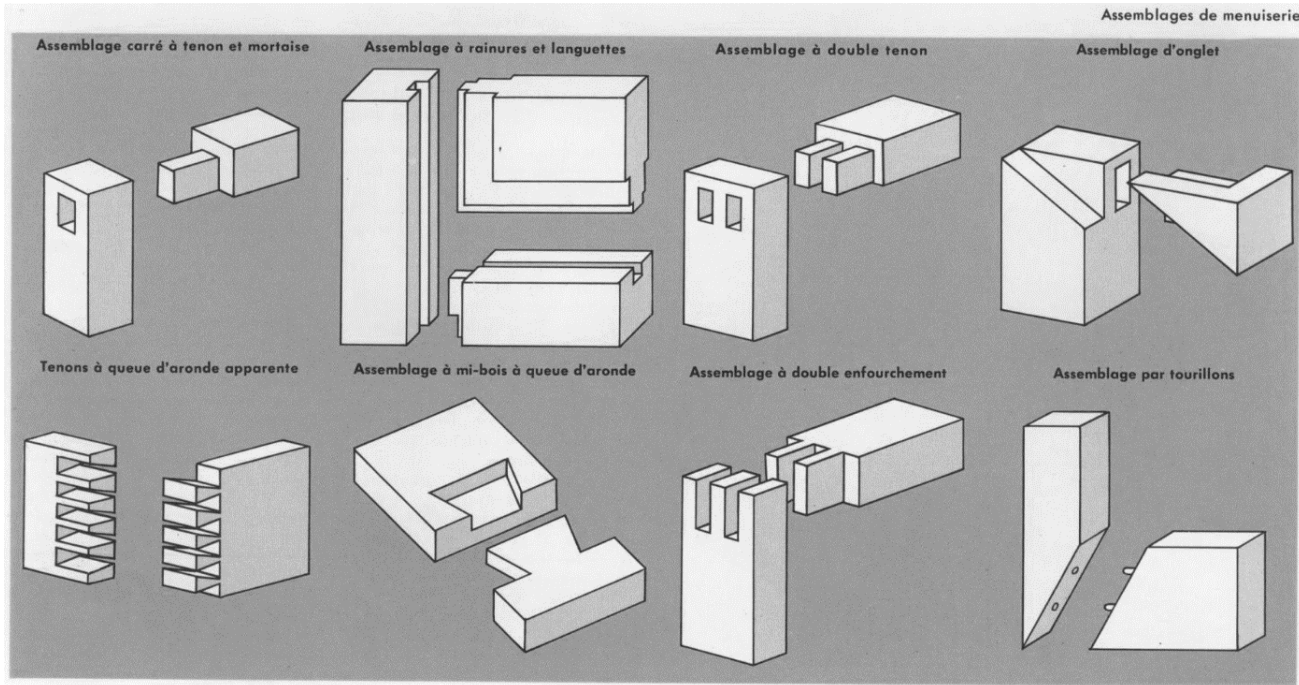
Les produits de construction en bois ainsi que les matériaux biosourcés comme le chanvre ou la paille sont des outils pour stocker du carbone sur le long terme (30 à 60 ans, voire plus) et atteindre les objectifs de neutralité carbone.



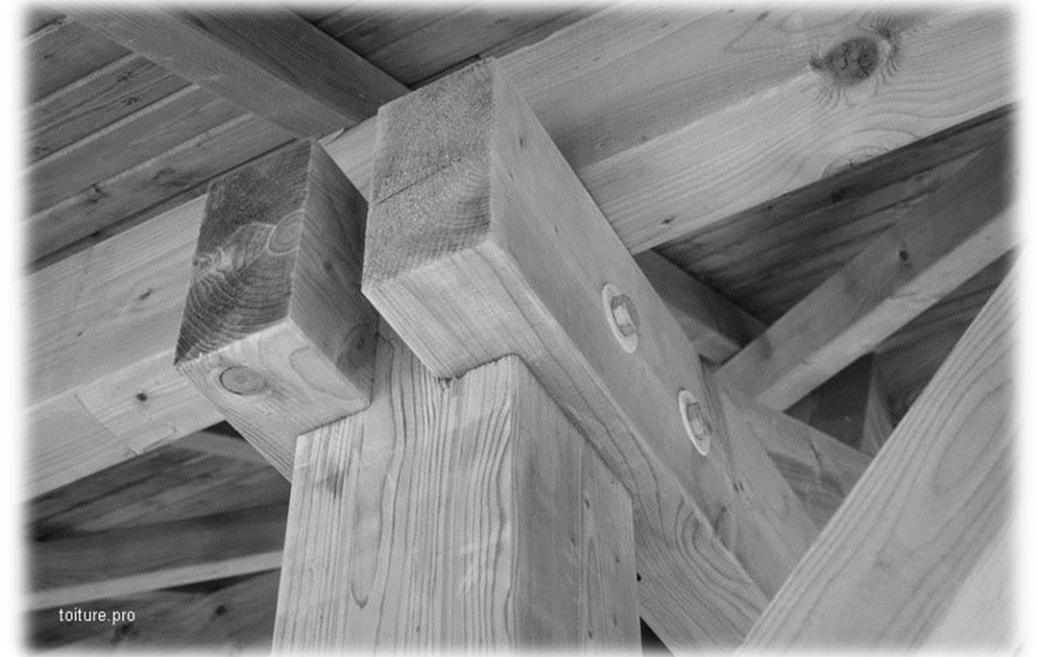


# Le bois en tant que matériau de construction « circulaire »

Le bois est un matériau renouvelable et local. C'est un matériau peu transformé, robuste et qui se travaille facilement avec des outils simples. Ses moyens d'assemblages sont nombreux et souvent réversibles, simples et accessibles.



Types d'assemblage bois – source: Grande Encyclopédie Larousse



Assemblage bois – source: Pro-bois



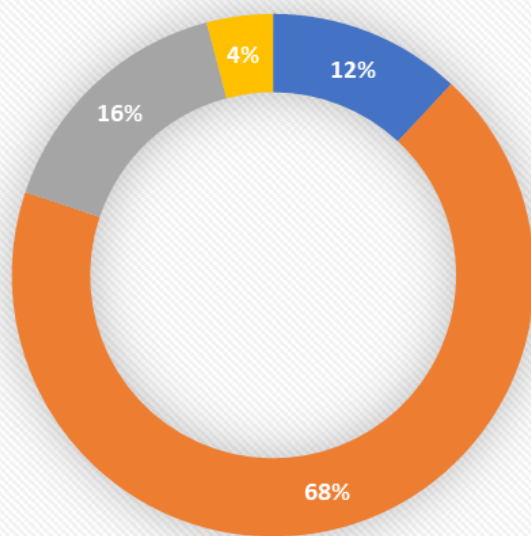
# Le bois en tant que matériau d'architecture

Le bois est un matériau vivant, présentant diverses couleurs, textures, voire senteurs... Il permet de créer des ambiances chaleureuses et propices au bien-être



# Le bois en tant que déchet

Production de déchets bois - non traités



■ Construction ■ Transformation du bois ■ Production papier/carton ■ Autres secteurs

Chiffres Statbel pour 2018 (en tonnes)

- Construction:	192.657
- Transformation du bois:	1.100.013
- Production de papier:	253.980
- <u>Autres secteurs:</u>	<u>66.142</u>
<b>TOTAL:</b>	<b>1.612.792</b>

4%

Extraction forestière annuelle (FWB, 2024)

- 1.082.400.000 tonnes de feuillus
  - 2.839.500.000 tonnes de résineux
- 3.919.900.000 tonnes de bois**

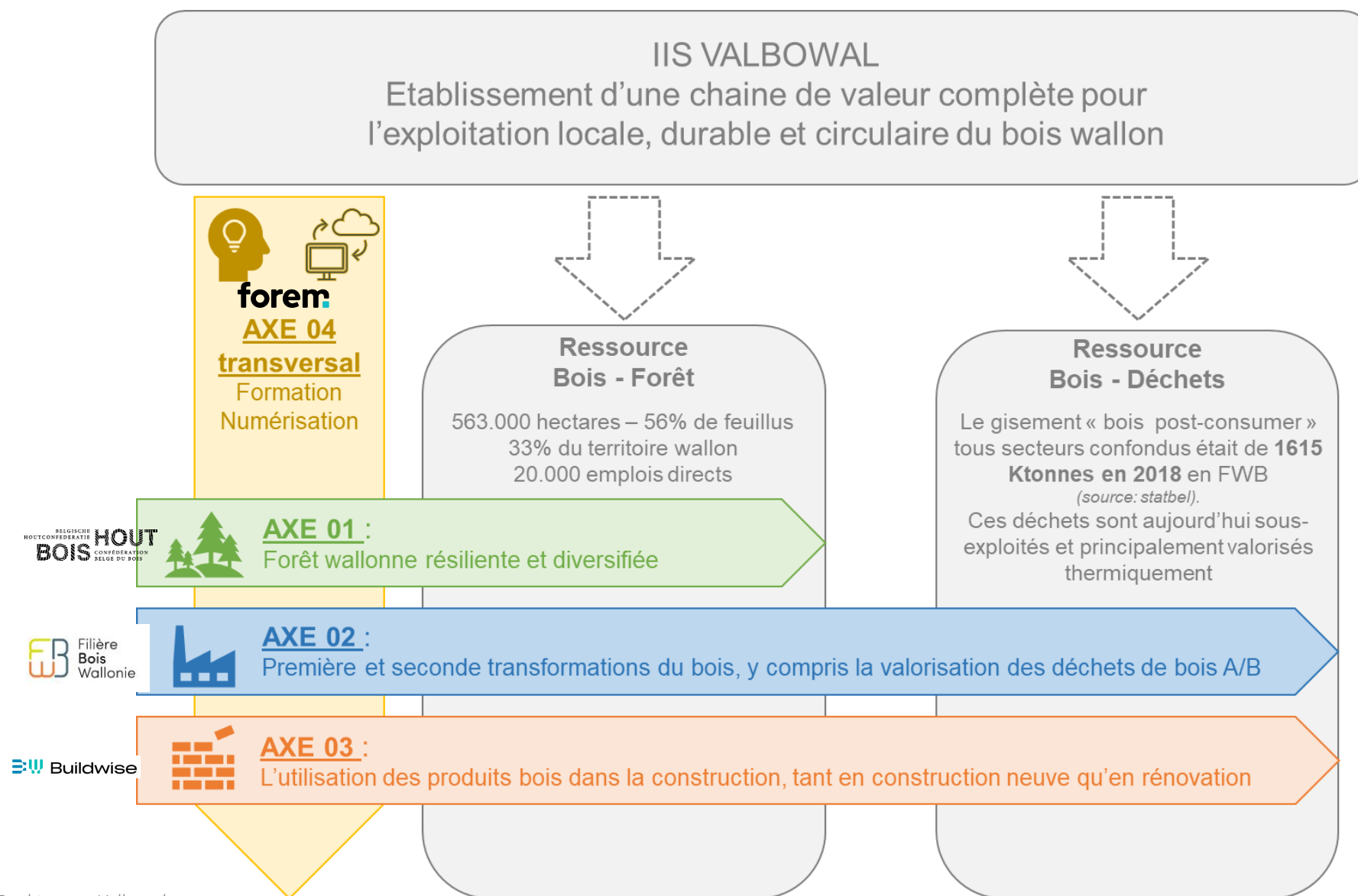




Valoriser les déchets  
de bois,  
une des ambitions  
de l'IIS Valbowal



# Valoriser les déchets de bois, une des ambitions de l'IIS VALBOWAL



# Valoriser les déchets de bois, une des ambitions de l'IIS VALBOWAL

3 axes de recherche  
20 actions  
57 sous-actions  
60 partenaires sur  
toute la chaîne, depuis  
la forêt jusqu'au  
conteneur bois B



- Améliorer les connaissances sur la ressource « bois »
- Assurer la qualité et le renouvellement de la ressource « bois »
- Optimiser les processus de mobilisation de la ressource « bois »
- Communication et formation

- Collaboration avec IIS WIN4C
- Collaboration avec IIS Rénovation
- Collaboration avec IIS CETWA
- Collaboration avec IIS MadeinWal



- Caractérisation de la matière première issue de la forêt
- Caractérisation de la matière post-consommation
- Transformation, valorisation et conservation de la matière première issue de la forêt
- Transformation, valorisation et conservation de la matière post-consommation
- Développement d'outils dédiés à la matière première issue de la forêt
- Développement d'outils dédiés à la matière post-consommation

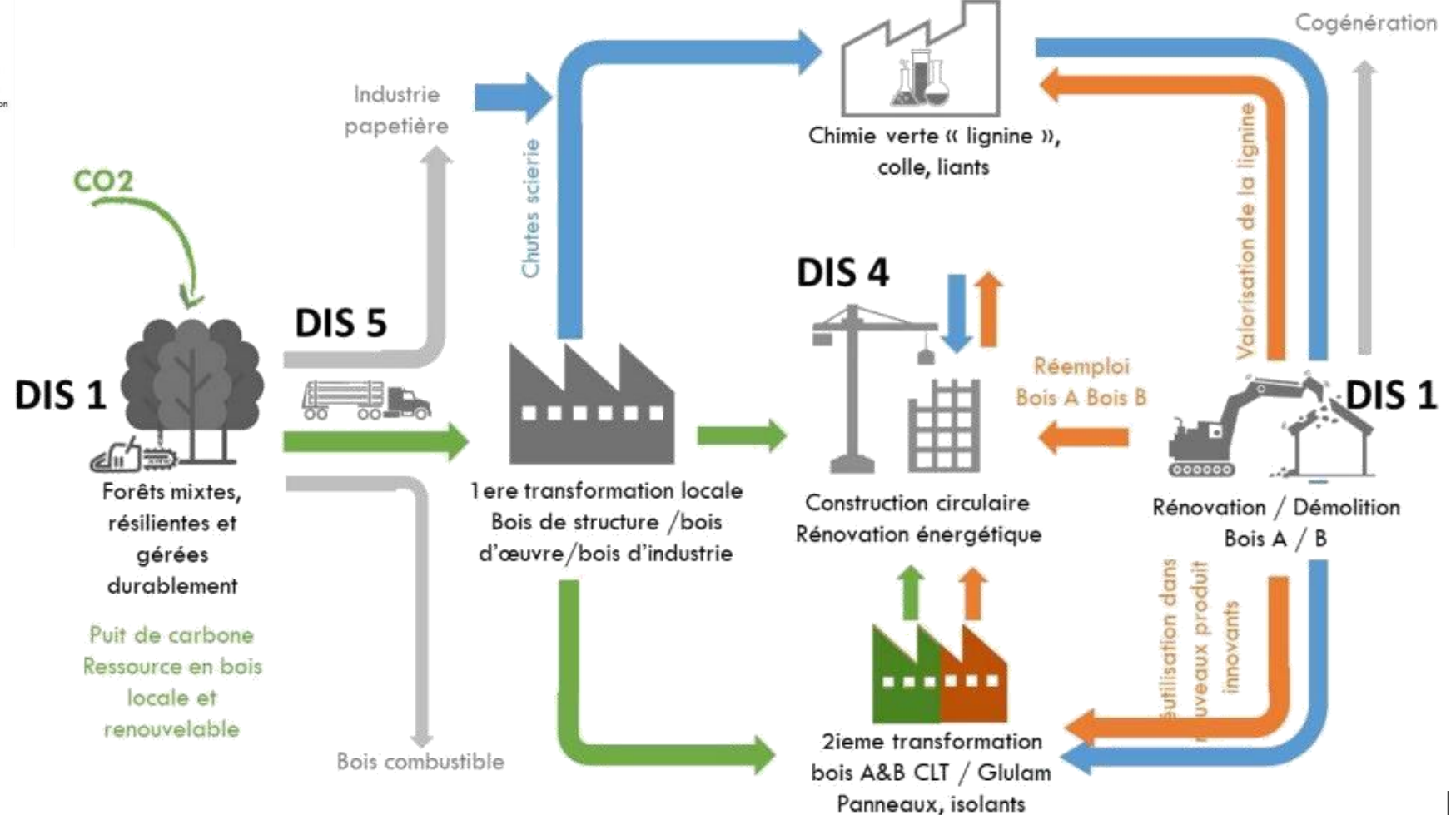
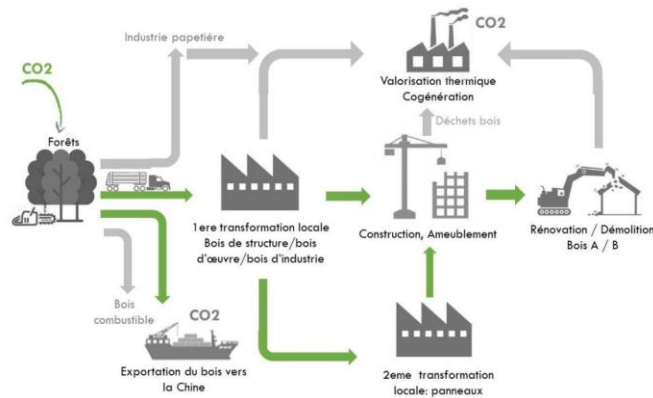


- Bois-Forêt : développement de produits et compétences
- Bois-Déchets : développement de produits et compétences
- Bois-Forêt : développement d'outils logistiques
- Bois-Déchets : développement d'outils logistiques
- Bois-Forêt : Inscription à la transition circulaire
- Bois-Déchets : Inscription à la transition circulaire
- Bois-Forêt : Inscription à la transition énergétique/bas-carbone
- Bois-Déchets : Inscription à la transition énergétique/bas-carbone



**AXE 04**  
Formation - Numérisation  
**forem**

# Valoriser les déchets de bois, une des ambitions de l'IIS VALBOWAL





Les valorisations...





## 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 avec ou sans traitement préalable

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

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

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

## Préparation au réemploi



Nettoyage des restes de mortier



Travail du bois : enlèvement des clous

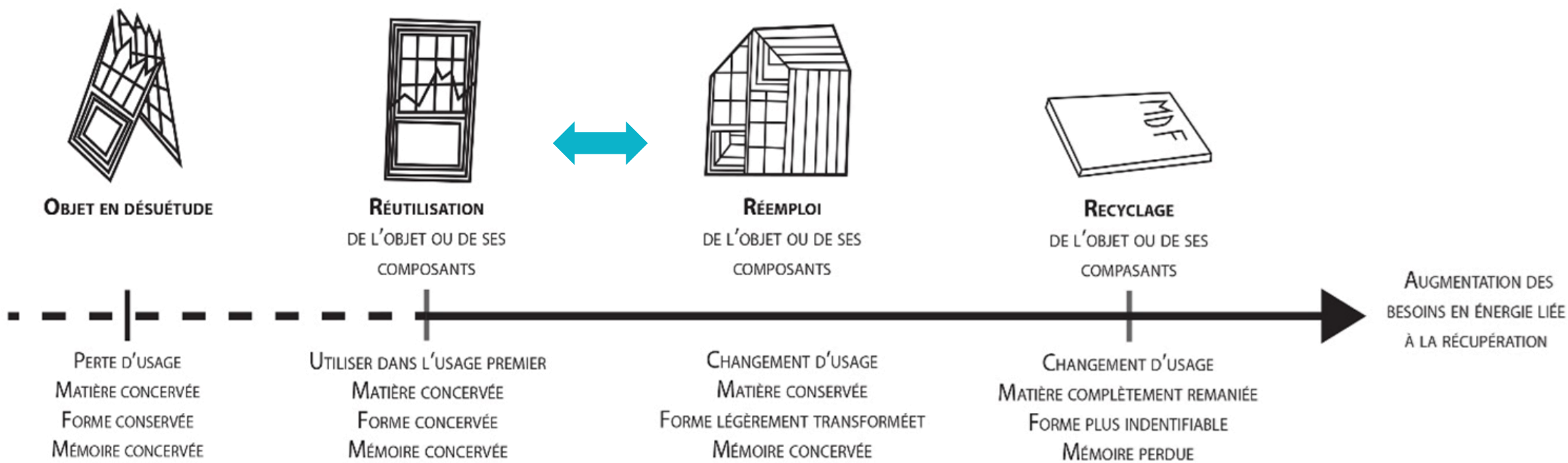


Révision d'éléments techniques

Sciage de pierres



## Réemploi



## 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 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

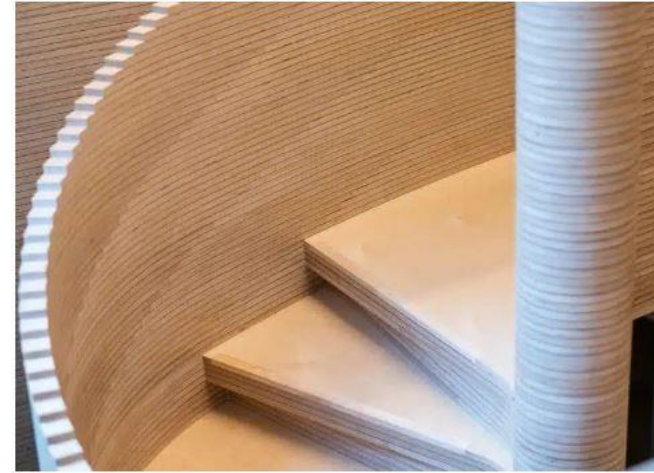
*Le downcycling ou sous-cyclage est aujourd'hui la pratique plus courante mais les choses évoluent...*

**Déchets de bois B** (peu traités) issus des recypark,  
Réintroduits dans la fabrication de panneaux CLT (cross laminated timber)  
*en développement à l'ULiège Gembloux et UMons*



Source: :Thibaud Dalimier – Gembloux ULiège

## Plateforme Woodpark



Le Woodpark se positionne comme **un projet de facilitation** entre offre et demande de matériaux bois de réemploi.

|



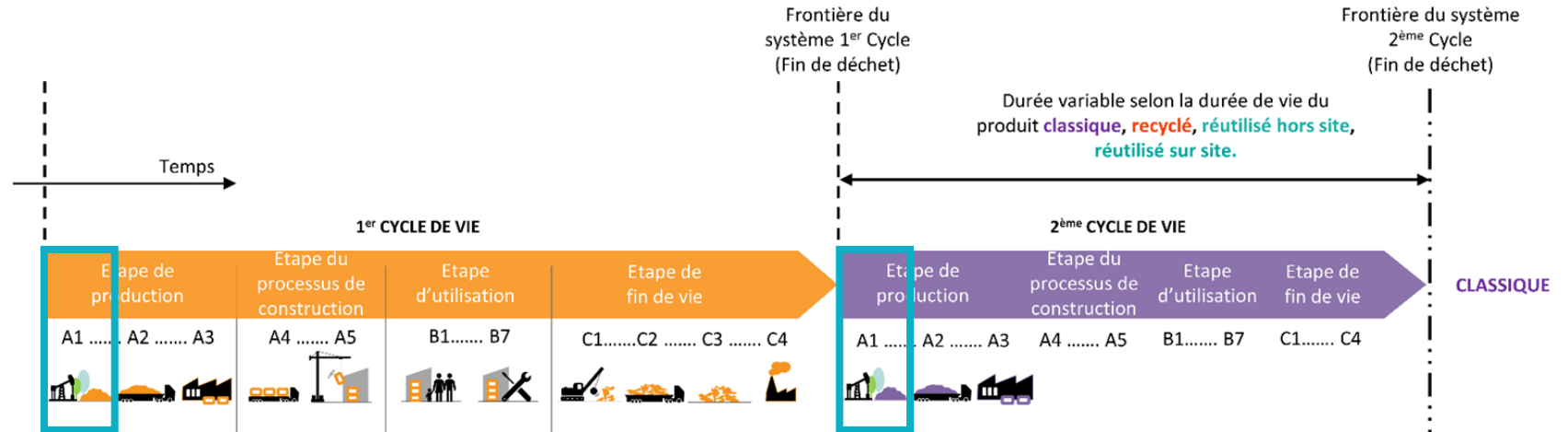


...et leur impact  
environnemental

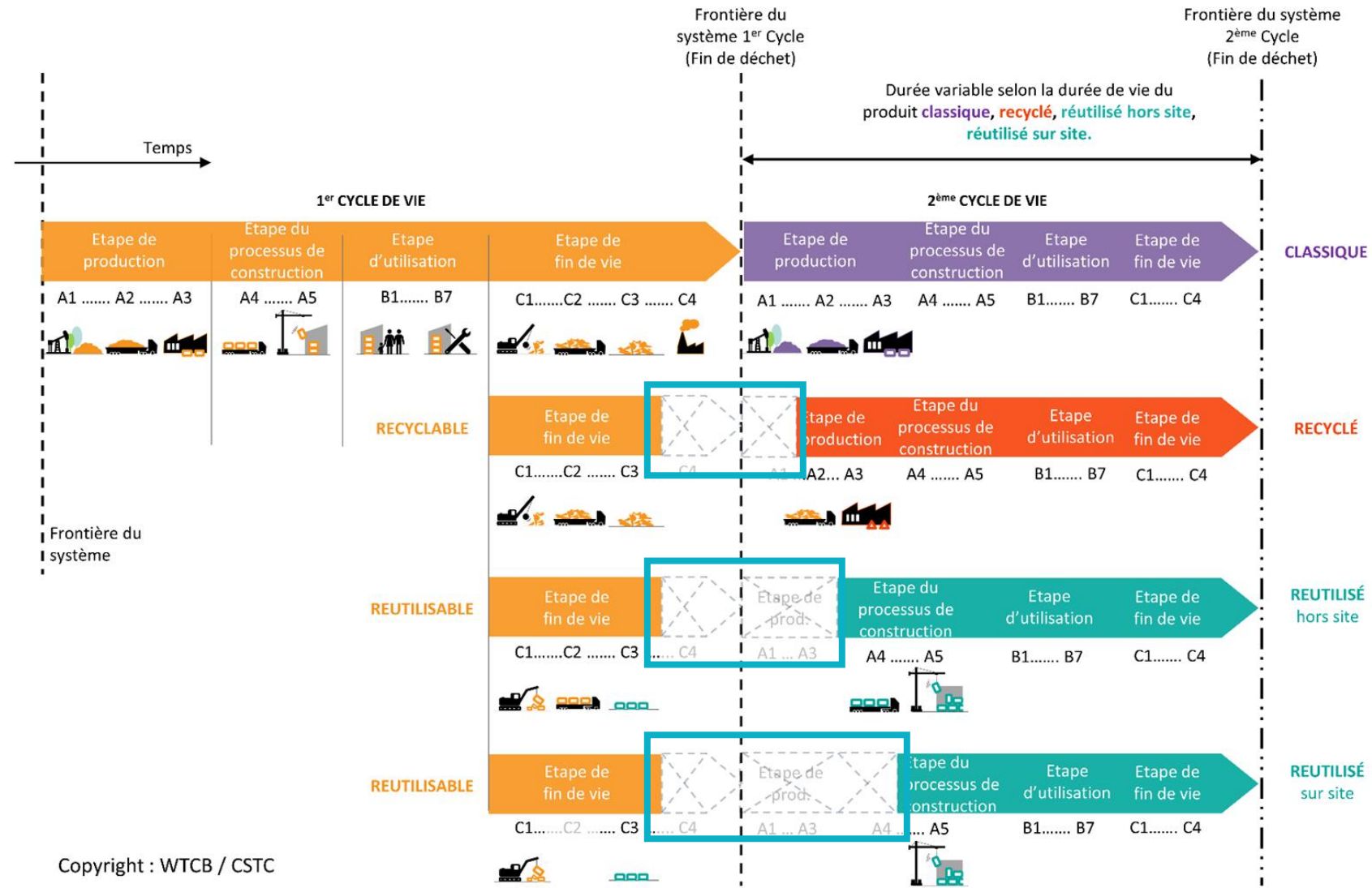


Au niveau de l'apport de matières premières (module A1 dans le cycle de vie), ON distingue actuellement :

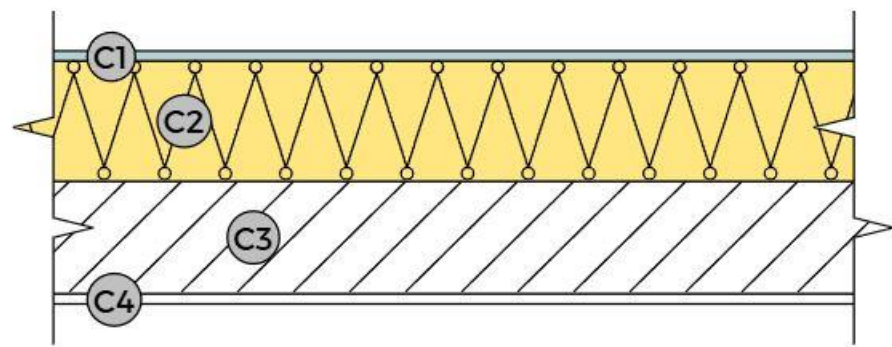
- Le déchet
  - Le sous-produits
  - Le co-produit
  - La matière première spécifique
- } Matières premières secondaires



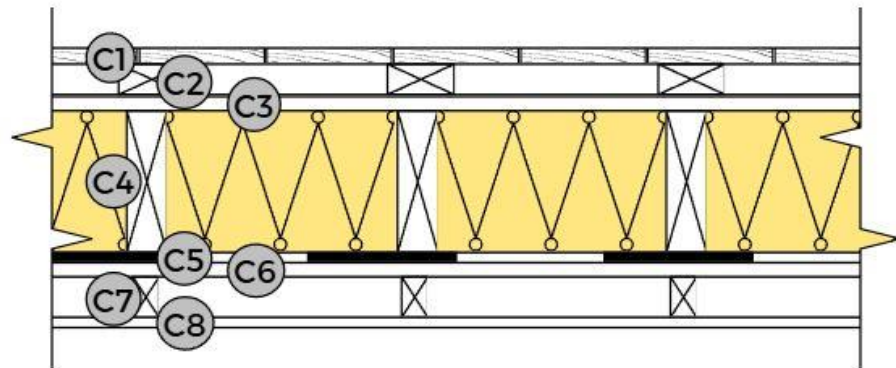
# Réemploi, Recyclage: limiter l'impact environnemental global



L'usage de matériaux de réemploi permet de réduire le nombre d'étapes du cycle de vie et principalement les étapes les plus impactantes : production et fin de vie



Mur de façade conventionnel:  
bloc avec enduit sur isolant synthétique



Mur de façade à ossature bois:  
Structure, bardage et isolant bois

Paroi <i>Pour un mètre carré</i>	Réchauffement climatique  <i>kg de CO2 equiv.</i>	Ressources abiotiques fossiles – combustibles  <i>MJ</i>	Besoin en eau  <i>M³ de privation equiv.</i>	Acidification  <i>mPt/mole de H+ equiv.</i>
<b>Paroi conventionnelle</b> 12 cm, U= 0,23 W/m²K	<b>75</b>	<b>773</b>	<b>21</b>	<b>0,27</b>
<b>Paroi à ossature bois</b> 17 cm, U= 0,23 W/m²K	35	523	12	0,22
<b>Paroi ossature bois – réemploi des structures</b> 17 cm, U= 0,23 W/m²K	<b>30</b> <b>-60%</b>	<b>463</b> <b>-41%</b>	<b>12</b> <b>-43%</b>	<b>0,19</b> <b>-30%</b>



# Conclusions



- Si la forêt wallonne et européenne est actuellement en croissance, l'usage plus intensif du bois dans les prochaines décennies doit être pensé durablement, de façon à préserver cette ressource.
- Nos ressources « bois » sont sous pression. Il est donc nécessaire de se diriger vers une ressource alternative, nos déchets, et de les valoriser par le réemploi, la réutilisation et/ou le recyclage.
- Le bois, comme toute matière issue de la biomasse, est un puit de carbone. Conserver le carbone biogénique sur des temps longs, grâce au réemploi ou au recyclage, va nous permettre de limiter les impacts du changement climatique.
- Le bois doit être privilégié en construction. C'est un matériau local, renouvelable, robuste, facile à travailler, et multifonctionnel.

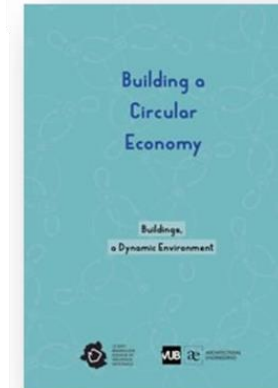
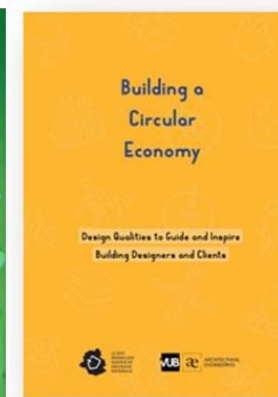
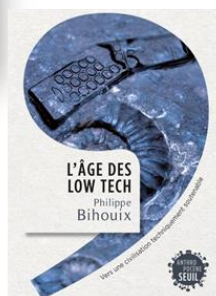
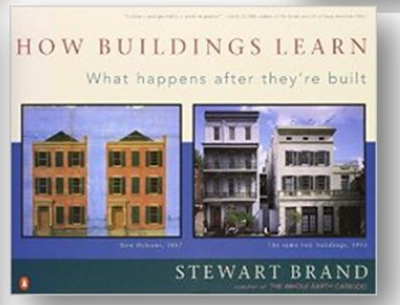
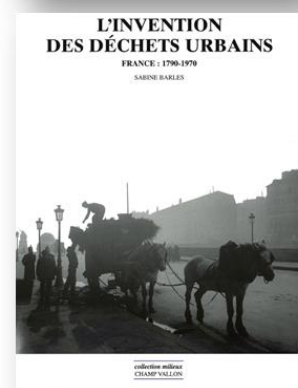
- Le bois doit être privilégié en construction. C'est un matériau local, renouvelable, robuste, facile à manipuler et travaillé, et multifonctionnel.

	Structure	Isolation	Couverture de toit	Parachèvement	Finition int.	Finition ext.	Mobilier
Bois	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Terre crue	😊			😊	😊	😊	😊
Bambou	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Pierre massive	😊		😊		😊	😊	
Paille	😊	😊	😊				
Autres fibres végétales		😊	😊	😊			
Liège		😊		😊	😊	😊	

Je vous remercie de votre attention



# Références bibliographiques



[https://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=BuildingCircular\\_fr.pdf&lang=fr](https://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=BuildingCircular_fr.pdf&lang=fr)

# Références bibliographiques

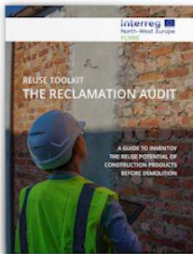
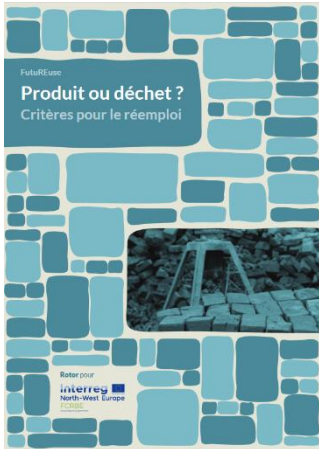
## FCRBE - Facilitating the circulation of reclaimed building elements in Northwestern Europe

Follow us on



### Reuse toolkit

Contracting authorities, building developers, architects and other building professionals will find here a series of tools and methods to implement reuse actions in their projects:



### Reclamation audit method

How to identify reusable materials in a building scheduled for demolition. Version:



### Guidebook on procurement strategies

How to integrate reuse ambitions in the



### Collection of material sheets

36 sheets covering a wide range of materials: how to reclaim and reuse them,