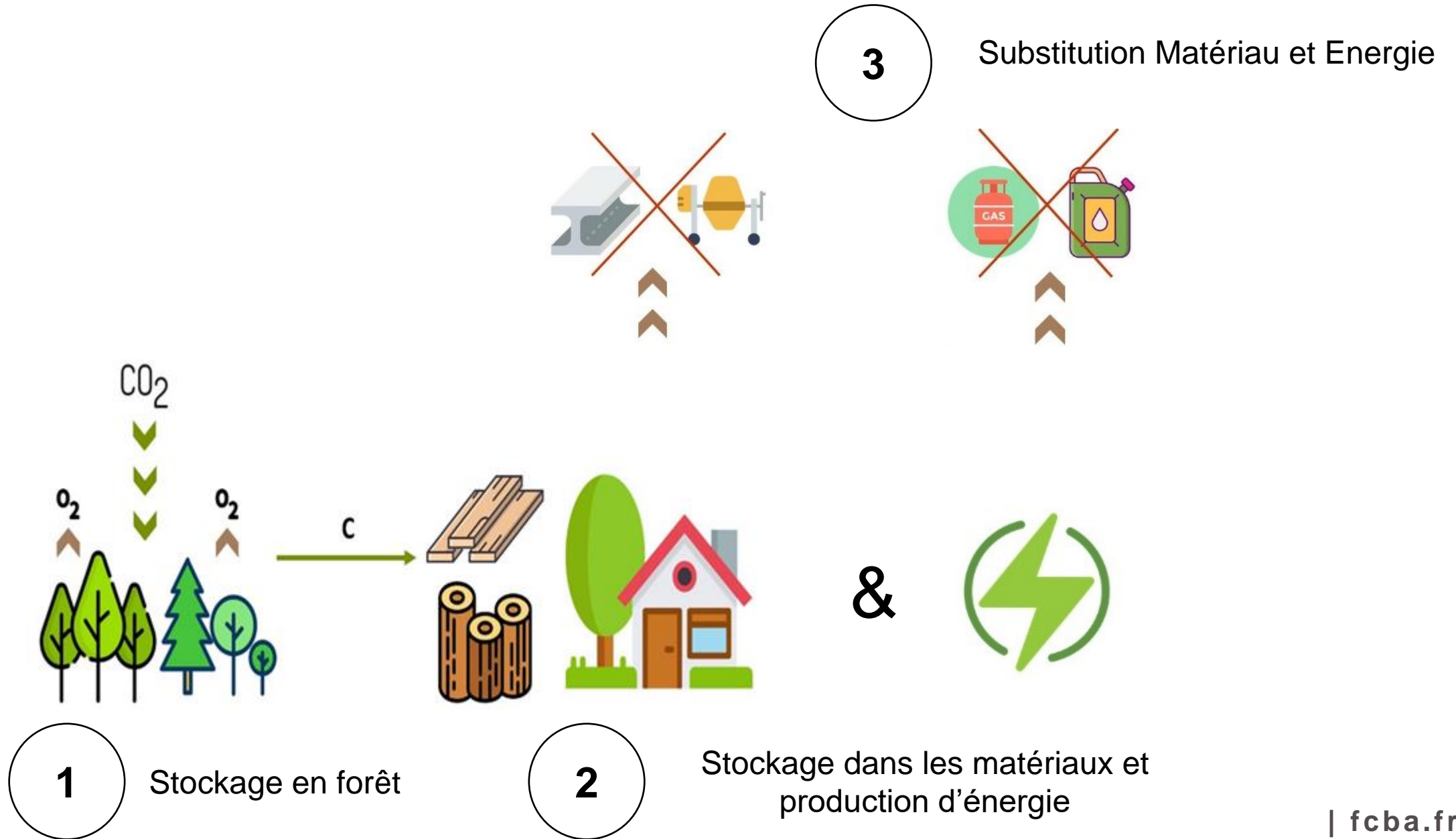




Le carbone, épreuve ou opportunité pour le continuum forêt-bois ?

Séminaire Forêt et Produits du bois
Bordeaux, 23 et 24 octobre 2023



2

Stockage dans les matériaux et production d'énergie

- ✓ **Allongement de la durée de vie des produits**
 - Amélioration des performances techniques
 - Economie circulaire (réutilisation/réemploi)

- ✓ **Orientation du bois vers des produits à longues durées de vie**
 - Orientation vers la construction

- ✓ **Allongement de la durée de stockage du carbone**
 - Economie circulaire (recyclage)

- ✓ **Amélioration de la performance énergétique de la filière (baisse de la consommation d'énergie interne)**

- ✓ **Bioénergie avec captage et stockage du carbone (BECSC)**

3

Substitution Matériau et Energie

Minimiser les impact générés et maximiser les impacts évités

- ✓ **Amélioration de l'impact environnemental généré par le cycle de vie des produits bois**
 - Mesure de l'impact environnemental, éco-conception
- ✓ **Orientation du bois vers des usages permettant une substitution importante**
 - Orientation vers la construction
- ✓ **Valorisation énergétique performante des déchets non recyclables/non réutilisables**
 - Economie circulaire, directives incinération, CSR
- ✓ **Amélioration de la production d'énergie (électricité, chaleur, cogénération) à partir de biomasse**

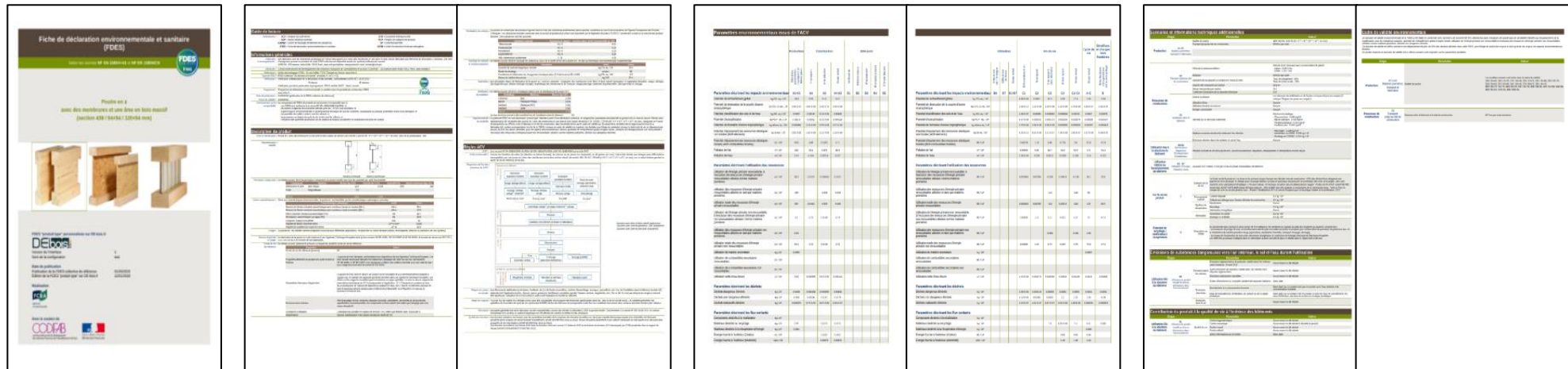
- ✓ **Mesure de l'impact environnemental généré par les produits bois (Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire)/ Eco-conception**
 - 2009 Grenelle de l'environnement initiant les travaux sur l'affichage environnemental
 - Décret de 2013 sur la déclaration environnementale des produits de construction
- ✓ **Orientation du bois vers des usages à longue durée de vie/ permettant une substitution importante – La RE2020**
 - Loi ELAN 2018 parle de « performance environnementale » des bâtiments neufs et d'un « niveau d'empreinte carbone à respecter en 2020 intégrant la capacité de stockage du carbone dans les matériaux
- ✓ **Economie circulaire au sein de la filière forêt bois**
 - Directive emballage (1994, 2018), directive sur la mise en décharge (1999, 2018)
 - Lois Grenelle II instaurant la Responsabilité Elargie du Producteur (REP) pour l'ameublement (2010)
 - 2015 Loi de transition pour la croissance verte (économie circulaire, réduction de la mise en décharge)
 - Loi AGECE (Anti Gaspillage pour une Economie Circulaire) instaurant la REP pour les déchets du bâtiment (2020)

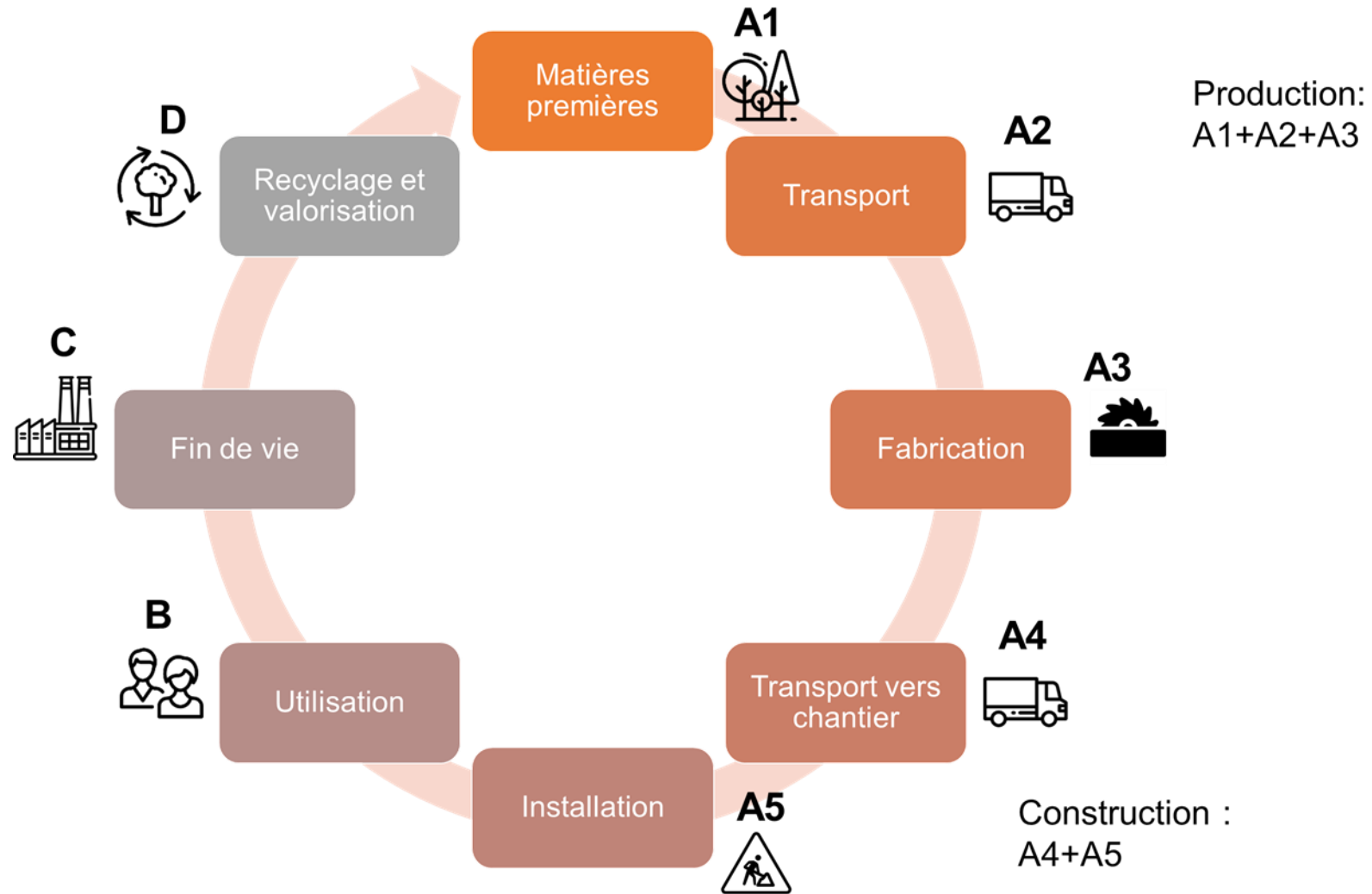
✓ Une FDES est un document normalisé qui présente les résultats de l'analyse du cycle de vie (ACV) d'un produit ainsi que des informations sanitaires.

- 30 indicateurs: le réchauffement climatique en kg équivalent CO₂, consommation d'énergie renouvelable et non renouvelable, des indicateurs relatifs à la pollution de l'air (acidification, polluants photochimiques etc.), à la pollution de l'eau (eutrophisation etc.) et à l'économie circulaire (déchets dangereux et non dangereux, matière recyclées etc.).

✓ Caractéristiques de l'ACV:

- Multi-critère/ plusieurs indicateurs d'impact
- Impacts ramenés à une unité fonctionnelle/flux de référence (e.g. 1 m² de revêtement)
- Sur l'ensemble du cycle de vie (production, construction, utilisation, fin de vie et valorisation)





✓ Norme européenne « chapeau »

- EN 15804 +A2: 2019 (appliquée en 2022)

✓ Complément national

- EN 15804+A2/CN: 2022

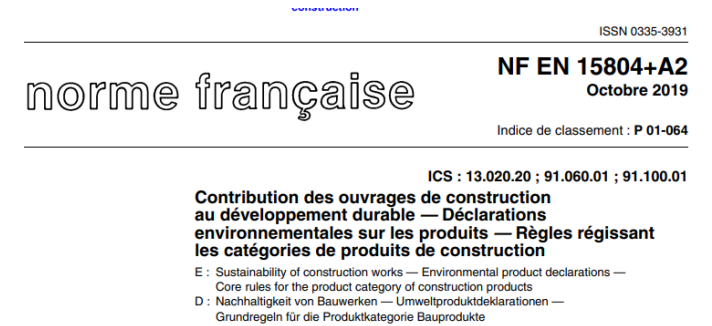
✓ Normes précisant les règles spécifiques aux produits bois

- EN 16449: 2014 sur le calcul du contenu carbone d'un produit bois ou à base de bois
- EN 16485: 2014 (MAJ en cours, publication prévue 2023)

✓ A terme intégration des FDES/EPD dans le règlement produit de construction

• Exigence essentielle N°7: 7. Utilisation durable des ressources naturelles

- Les ouvrages de construction doivent être conçus, construits et démolis de manière à assurer une utilisation durable des ressources naturelles et, en particulier, à permettre:
 - a) la réutilisation ou la recyclabilité des ouvrages de construction, de leurs matériaux et de leurs parties après démolition;
 - b) la durabilité des ouvrages de construction;
 - c) l'utilisation, dans les ouvrages de construction, de matières premières primaires et secondaires respectueuses de l'environnement.



✓ Changement climatique total divisé en :

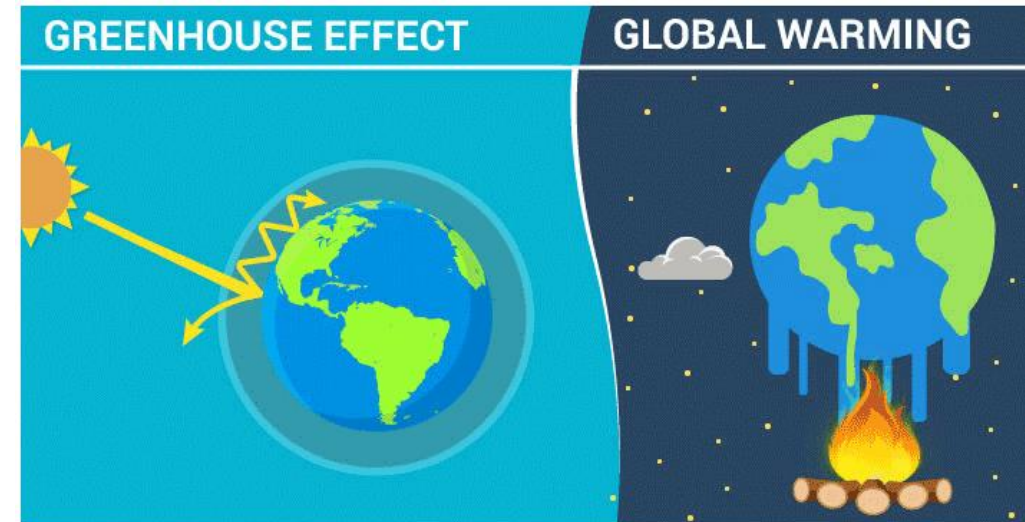
- Changement climatique d'origine fossile
- Changement climatique d'origine biogénique
- Changement climatique associé au changement d'utilisation des sols et à l'utilisation des sols

✓ Changement climatique d'origine fossile

- Emissions* de :
 - dioxyde de carbone (CO_2) fossile (combustion des carburants fossiles)
 - méthane (CH_4) fossile (idem)

✓ Changement climatique d'origine biogénique

- Captation** de :
 - CO_2 biogénique (transfert du carbone de l'arbre vers le produit)
- Emissions de :
 - CO_2 biogénique (combustion, transfert vers autre produit)
 - CH_4 biogénique (mise en décharge, combustion)



Source: <https://byjus.com>

✓ La base INIES



Les données environnementales et sanitaires de référence pour le bâtiment

ESPACE CONSULTATION



- Accueil
- CATALOGUE DE LA BASE
- RECHERCHE D'UN PRODUIT
- INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE
- ESPACE DÉCLARATION

Accueil > Espace consultation > Catalogue de la base

Données environnementales par famille	Données environnementales par organisme déclarant	Données environnementales dernièrement créées/modifiées (< 30 jours)
<ul style="list-style-type: none">▼ Produits de construction 3783<ul style="list-style-type: none">▶ Voirie / réseaux divers (y compris réseaux intérieurs) et aménagements extérieurs de la parcelle 192▶ Structure / maçonnerie / gros œuvre / charpente 515▶ Façades 216▶ Couverture / étanchéité 106▼ Menuiseries intérieures et extérieures / fermetures 255<ul style="list-style-type: none">▶ Fenêtres / portes fenêtres 60	<ul style="list-style-type: none">AGC FRANCE SAS (AGC) 2ATRYA 1BLUETEK SAS (BTK) 2CETIH MACHECOUL 4	<ul style="list-style-type: none">14/04 - Double vitrage CLIMAPLUS à isolation thermique renforcée avec ou sans protection solaire (sans accessoire de pose) de 4-10-5 à 4-22-5 dont 4-16-5 de 6-10-4 à 3-22-4 dont 6-16-4 de 5-10-5 à 5-22-5 dont 5-16-5 PLANITHERM, ECLAZ, PLANISTAR SUN, COOL LITE SKN ET COOL LITE XTREME (v.1.1)14/04 - Double vitrage CLIMAPLUS à isolation thermique renforcée avec ou sans protection solaire

- 113 FDES collectives dont 68 CODIFAB / 236 référencements dans INIES

- Produits couverts

- 4 éléments porteurs bois (FNB, France Douglas), 1 panneau CLT (CODIFAB), 5 murs ossature bois (CODIFAB, FNB, BDA),
2 bois d'ossature (FNB, France Douglas),
8 charpentes traditionnelles (CODIFAB, FNB, France Douglas, BDA), 2 charpente industrielle (CODIFAB, FNB), 3 poutres en I (CODIFAB),
3 poutres en bois lamellé (CODIFAB, France Douglas)
- 8 fenêtres et portes fenêtres bois / bois-alu (CODIFAB), 5 portes extérieures bois / bois-alu (CODIFAB),
8 blocs-portes / trappes de visite (UICB), 2 volets (Actibaie),
- 8 bardages (FNB, France Douglas, BDA, Le Commerce du Bois, ATIBT), 6 platelages (FNB, France Douglas, BDA, ATIBT),
2 parquets massifs (FNB, France Douglas), 1 parquet contrecollé (FNB)
- 1 clôture (Arbust), 1 poteau (Arbust), 1 rondins (Arbust),
2 lambris (FNB, France Douglas), 1 moulure (FNB), 1 panneau décoratif (CODIFAB), 1 plinthe (FNB),
30 panneaux de process OSB / MDF / particules (CODIFAB), 7 panneaux contreplaqués (CODIFAB)

- Les FDES collectives CODIFAB (*parfois déclarées par FCBA*)

- Utilisables par l'ensemble des entreprises fabriquant en France dans les limites fixées par les cadres de validité sur les produits couverts

- Les FDES collectives FNB-Bois de France

- Utilisables par l'ensemble des entreprises qui produisent et/ou mettent en œuvre des produits en bois de France (issues de forêts françaises et transformées en France) dans les limites fixées par les cadres de validité sur les produits couverts

Mur ossature bois avec montant d'une largeur de 145 mm et un entraxe de 60 cm non isolé, fabriqué en France (v.2.2)

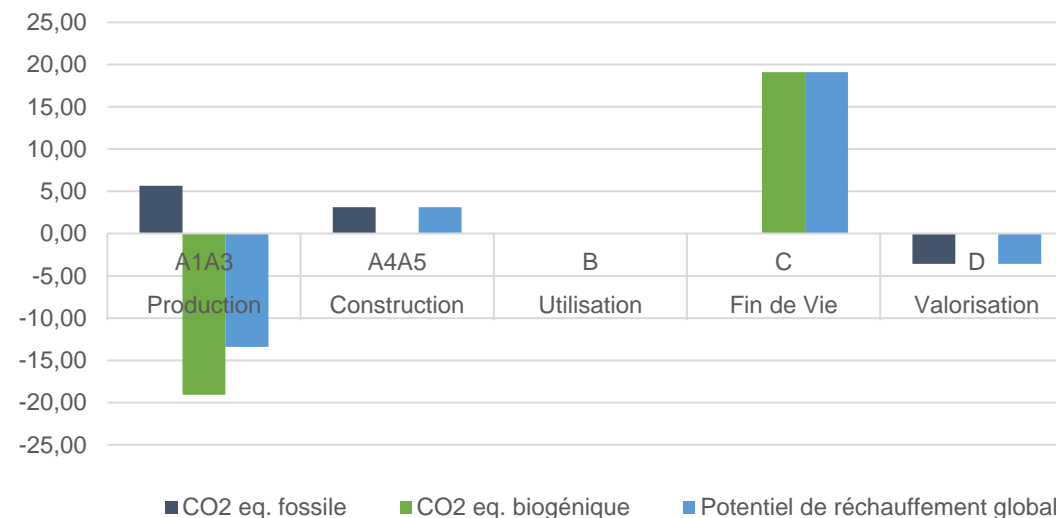
Informations générales	Unité fonctionnelle	Indicateurs	Santé	Confort	Documents
------------------------	---------------------	-------------	-------	---------	-----------

Norme environnementale: NF EN 15804 + NF EN 15804/CN [Afficher les phases optionnelle](#)

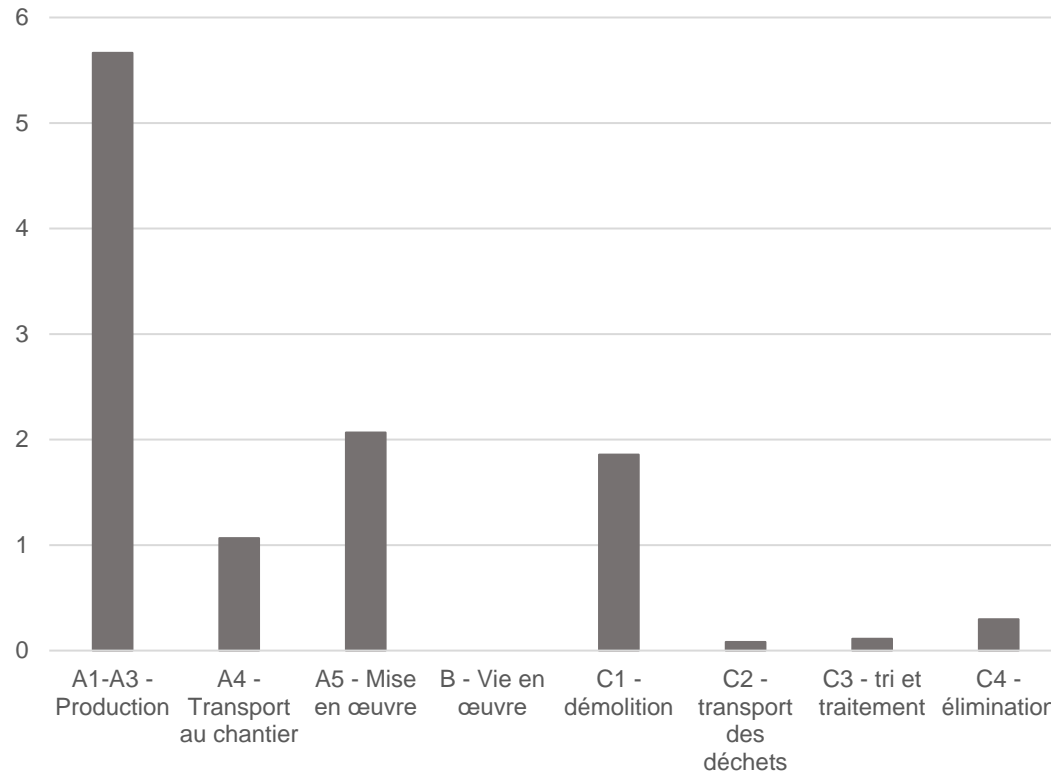
Impacts environnementaux	Consommation des ressources	Déchets	Flux sortants	Stockage de carbone biogénique
--------------------------	-----------------------------	---------	---------------	--------------------------------

	Étape de production	Étape du processus de construction	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie	Total cycle de vie
Réchauffement climatique (kg CO2 eq.)	-1.34e+1	3.13e+0	0.00e+0	1.91e+1	8.83e+0
Appauvrissement de la couche d'ozone (kg CFC-11 eq.)	4.17e-7	4.07e-7	0.00e+0	2.76e-7	1.10e-6
Acidification des sols et de l'eau (kg SO2 eq.)	2.74e-2	2.16e-2	0.00e+0	1.69e-2	6.59e-2

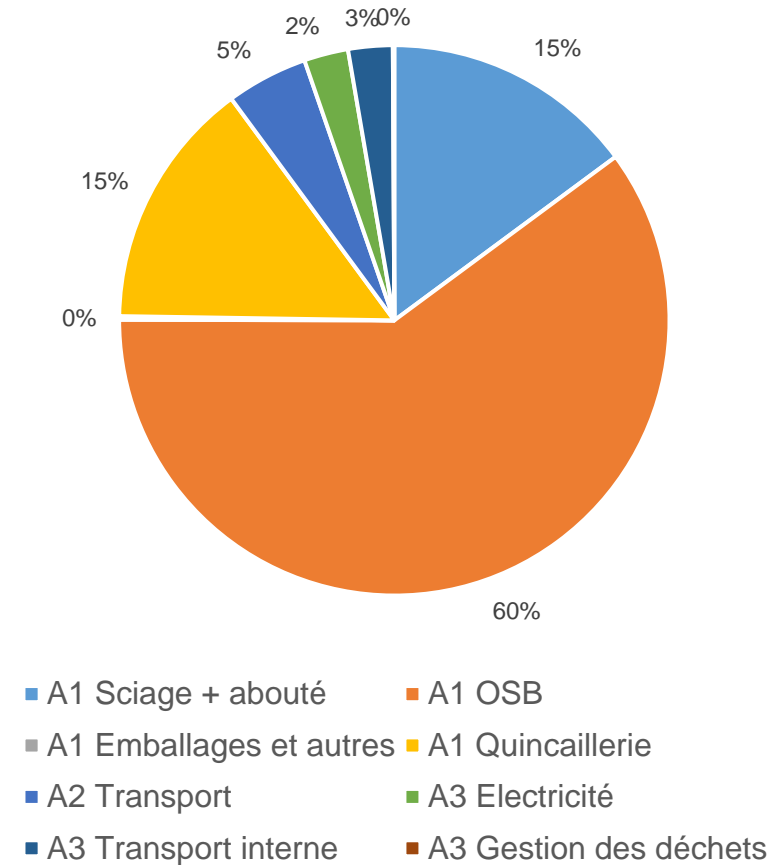
Potentiel de réchauffement global en kg eq. CO2 par m² de mur



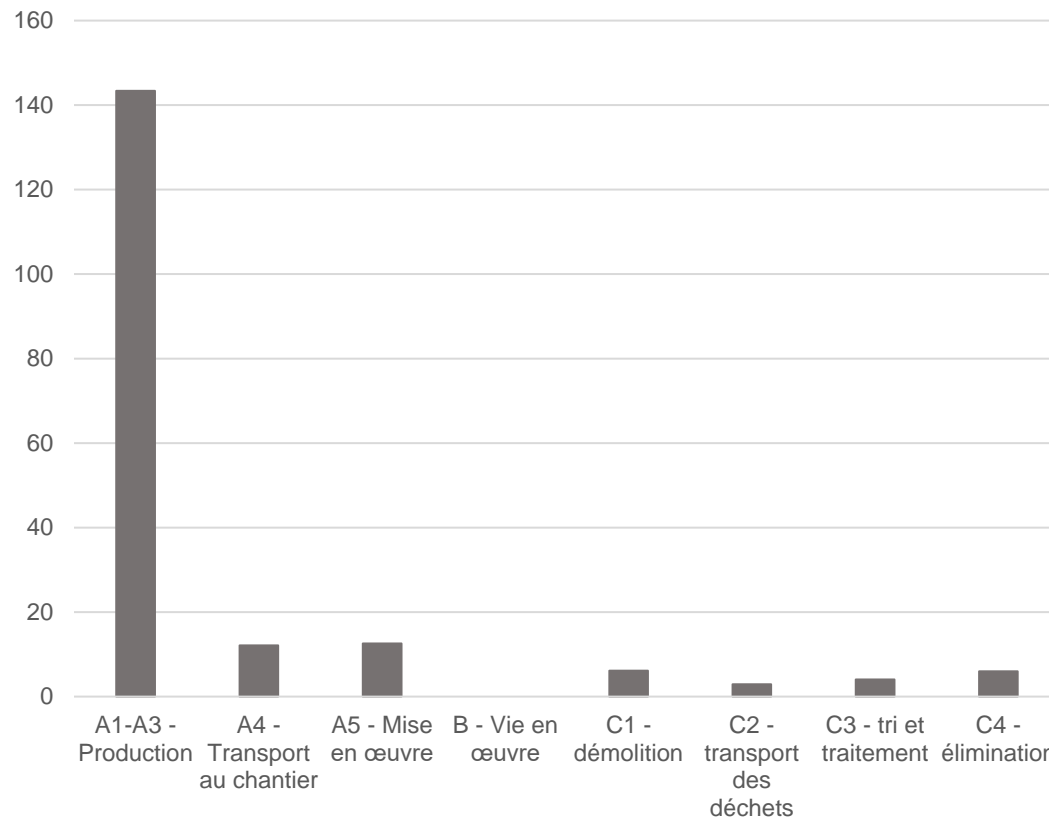
Bilan GES fossile (en kg eq. CO₂/m² de mur ossature bois)



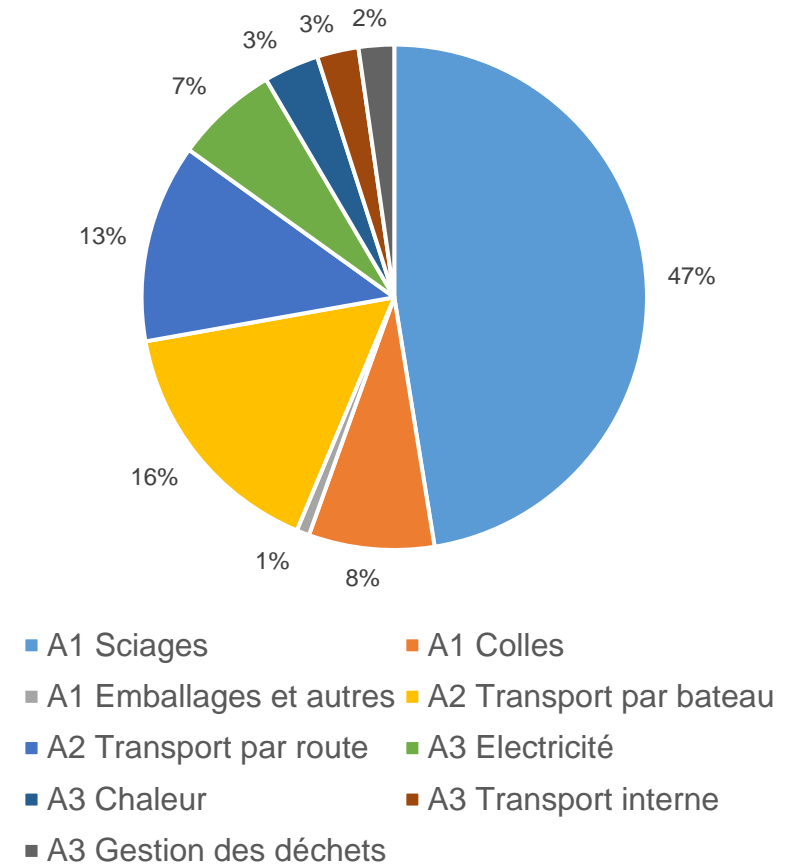
Détail phase de production



Bilan GES fossile (en kg eq. CO₂/m³ de BLC)



Détail phase de production





Structure



Menuiserie



Panneaux

DEbois

www.DE-bois.fr

est le configurateur de FDES (fiches de déclaration environnementale et sanitaire), pour les produits de construction bois fabriqués en France.

Vous êtes fabricant de produits bois, architecte, bureau d'études environnement, entreprise, ..., DE-bois :

- regroupe les FDES de produits de construction en bois fabriqués en France,
- et vous permet de les adapter à un projet bâtiment,

pour obtenir les valeurs les plus précises pour le calcul de l'impact environnemental du bâtiment.

Les FDES sont des outils essentiels pour la construction durable : elles sont imposées pour toute communication sur les qualités environnementales d'un produit de construction. Elles sont nécessaires, pour démontrer par calcul, le respect des seuils carbone fixés par la RE2020, pour les bâtiments neufs, logement ou tertiaire.

Proposé et financé par



Édité et maintenu par



Caractéristiques du produit

Produit

Essence de bois pour les montants d'ossature et les lisses ?

Epicéa

Largeur des montants d'ossature (épaisseur 45 mm non modifiable) * ?

145 mm

Mètres linéaires d'ossature * ?

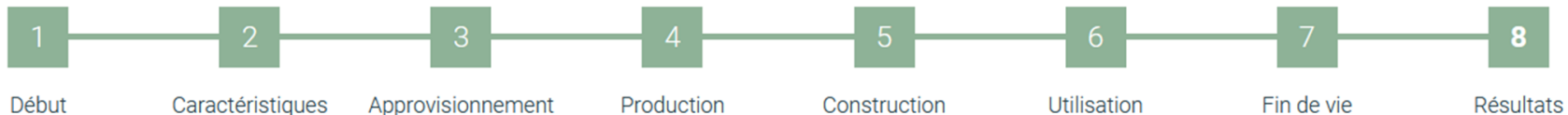
2,467 ml / m² de mur

Type de contreventement * ?

OSB

Épaisseur du contreventement * ?

0,009 m

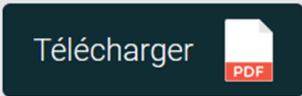


Résultats

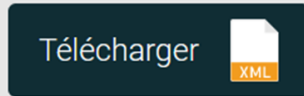
Téléchargez votre déclaration personnalisée complète :



Au format PDF :



Au format XML, importable * :



```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<EPDC xmlns:ns="http://www.fcbas.fr/EPDC" schemaLocation="FicheConfiguree_v5.xsd" xmlns:ns1="http://www.fcbas.fr/EPDC" >
  <EPDCId>6783</EPDCId>
  <Name>Poutre en bois lamellé taillée fabriquée en France sans</Name>
  <ConfiguratorName>DE-bois</ConfiguratorName>
  <ConfiguratorCode>1003</ConfiguratorCode>
  <ConfiguratorVersion>102_1</ConfiguratorVersion>
  <PublicAddress>DE-bois.fr</PublicAddress>
  <ParentDataBase>1</ParentDataBase>
  <ParentEPDId>10527</ParentEPDId>
  <ParentEPDSerialId>INIES_CPOU20190419_094643</ParentEPDId>
  <TLD>100</TLD>
  <Quantity>1</Quantity>
  <UnitId>4</UnitId>
  <FunctionalUnit>Constituer 1 m3 de poutre lamellé fabriquée et</FunctionalUnit>
  <Standard>2</Standard>
  <ProductionDate>2022-02-23</ProductionDate>
  <Parameters>
    <Parameter>
      <ParameterId>102001</ParameterId>
      <Name>A3_% de sapin épicéa</Name>
      <Value>0,92</Value>
      <ParamUnitId>27</ParamUnitId>
    </Parameter>
    <Parameter>
      <ParameterId>102016</ParameterId>
      <Name>A3_Finition_Oui</Name>
      <Value>0</Value>
      <ParamUnitId>27</ParamUnitId>
    </Parameter>
    <Parameter>
      <ParameterId>102019</ParameterId>
      <Name>A3_Traitement_Oui</Name>
      <Value>0</Value>
      <ParamUnitId>27</ParamUnitId>
    </Parameter>
  </Parameters>
</EPDC>
```

* Dans INIES pour les FDES issues du mode "FDES individuelle".

* Pour les logiciels d'évaluation de la performance environnementale des bâtiments

- ✓ **Mesure de l'impact environnemental généré par les produits bois (FDES)/ Eco-concevoir**
- ✓ **Orientation du bois vers des usages à longue durée de vie/permettant une substitution importante – La RE2020**
- ✓ **Economie circulaire au sein de la filière forêt bois**

✓ La RE 2020 a pour objectifs :

- l'optimisation de la conception énergétique du bâti indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre
- la limitation de la consommation d'énergie primaire
- la **limitation de l'impact sur le changement climatique** associé à ces consommations
- la **limitation de l'impact des composants du bâtiment sur le changement climatique**
- la limitation des situations d'inconfort dans le bâtiment en période estivale

Les bénéfices carbone de l'emploi du bois dans le bâtiment

- La performance environnementale des bâtiments dans le cadre de la RE2020 correspond à l'impact sur le changement climatique et est calculée grâce à l'Analyse de Cycle de Vie, par m² de surface de plancher. La réglementation définit l'indicateur $Ic_{\text{bâtiment}}$, comme la somme de quatre indicateurs :



Nota : pour un bâtiment conventionnel, l'impact sur le changement climatique $Ic_{\text{bâtiment}}$ est d'environ 1 200 kgeq.CO₂

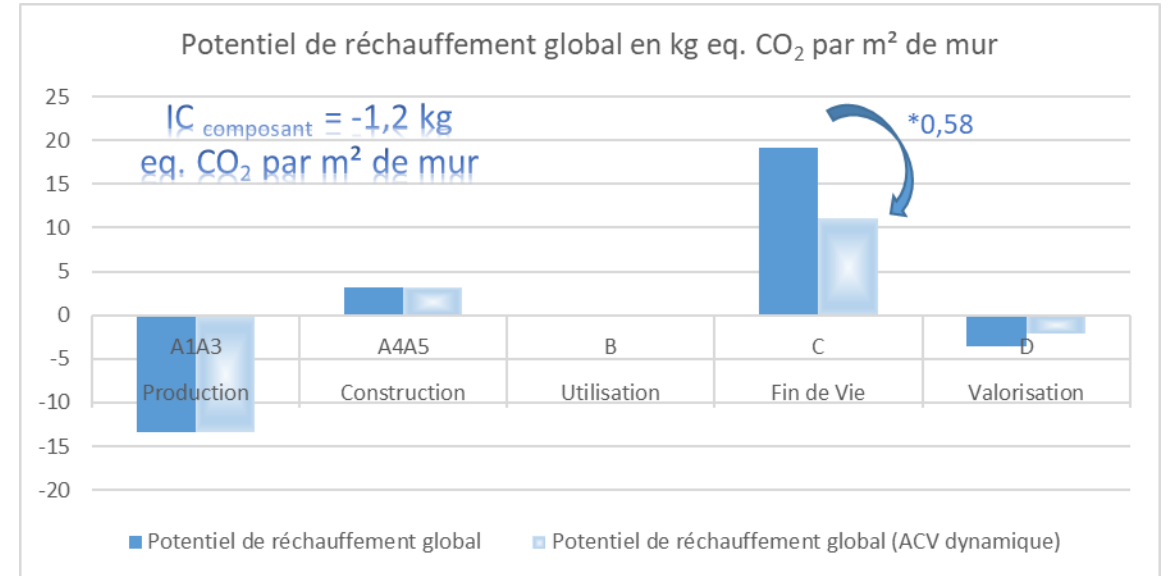
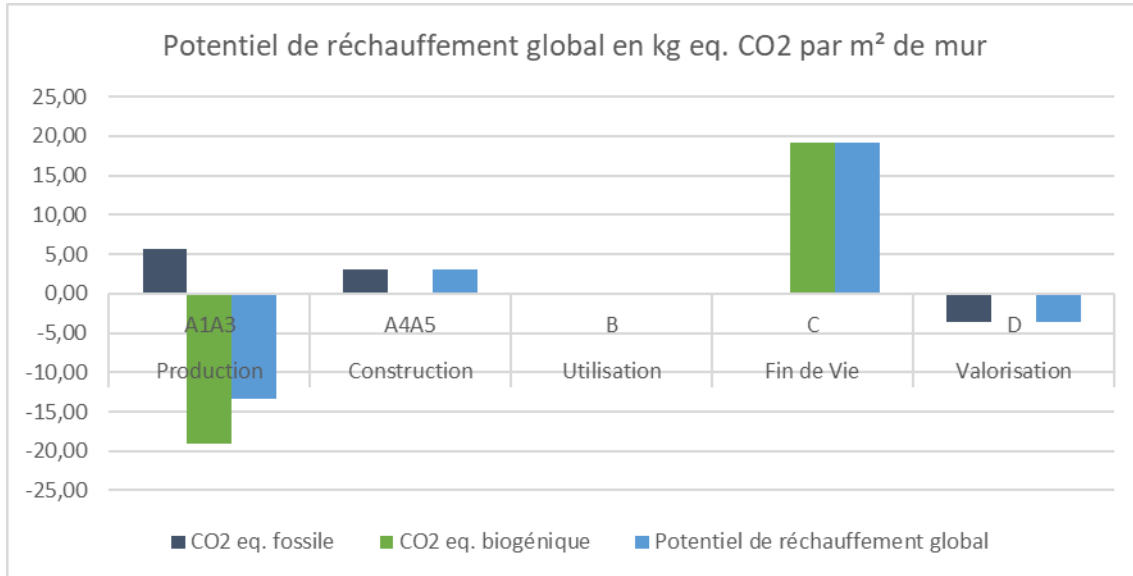
- L'impact sur le changement climatique $Ic_{\text{construction}}$ est la somme de $Ic_{\text{composants}}$ et Ic_{chantier} ;
- $Ic_{\text{construction}}$ dépend principalement des produits et équipements de construction, et fait l'objet de seuils réglementaires

- ✓ $IC_{\text{Composant}}$ est la somme des impacts de l'ensemble des produits de construction et équipement composant le bâtiment
- ✓ Il se calcule à partir des données environnementales pour chacun des composants



- ✓ Les données environnementales du composant doivent être issues de : 😊😊
 - FDES collectives
 - FDES individuelles
 - FDES issues de configurateurs (DE Bois, DE boisdefrance, aKacia, Betie, Save, EIB etc.)
- ✓ Ou s'il n'y a pas de FDES disponibles : 😞😞
 - DED, données environnementales par défaut

- ✓ **La méthode choisie est l'ACV dynamique qui pondère les émissions de gaz à effet de serre en fonction de leur date d'émission:**
 - Les modules A1-3 (production), A4-A5 (construction), B (exploitation), C (fin de vie) et D (bénéfices et charges associés à la valorisation et au recyclage) sont pris en compte.
 - Une pondération en fonction de la temporalité de l'émission est appliquée. Si le carbone est émis dans 50 ans, il a un impact correspondant à 58 % de l'impact qu'il aurait si il était émis aujourd'hui.
- ✓ **Cette méthode valorise les produits contribuant au stockage de carbone issu de l'atmosphère, et donc en premier lieu les matériaux biosourcés**



Les logiciels acceptés par la RE2020

→ Afin de calculer IC_{Construction} il est obligatoire d'utiliser un logiciel approuvé par la RE2020.

Logiciel	Editeur
ClimaWin 2020	BBS Slama
SustainEcho	SustainEcho
U21Win V6 (MI)	Logiciels PERRENOUD
U22Win V6 (MI)	Logiciels PERRENOUD
Vizcab Eval	Combo solutions
Nooco	Nooco
One Click LCA Ltd	One click LCA
Pleiades	IZUBA Energies
ELODIE by CYPE	CYPE
ArchiWIZARD	Graitec Innovation
Turbo-ACV	FAUCONNET Ingénierie SAS
Béa	Bastide Bondoux

Source : [2023-02-27_validation_logiciels_re2020.pdf \(developpement-durable.gouv.fr\)](https://developpement-durable.gouv.fr/2023-02-27_validation_logiciels_re2020.pdf)

Les bénéfices carbone de l'emploi du bois dans le bâtiment

- L'ambition de la RE2020 est de réduire d'un tiers l'impact sur le changement climatique de la construction dans le bâtiment neuf.
- Pour ce qui concerne les produits de construction (et le chantier), les seuils définis, pour le logement, sur l'indicateur $Ic_{\text{construction}}$ sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Usage de la partie de bâtiment	Valeur de $Ic_{\text{construction}}$ max moyen			
	Années 2022 à 2024	Années 2025 à 2027	Années 2028 à 2030	A partir de l'année 2031
Maisons individuelles ou accolées	640 kg éq. CO ₂ /m ²	530 kg éq. CO ₂ /m ²	475 kg éq. CO ₂ /m ²	415 kg éq. CO ₂ /m ²
Logements collectifs	740 kg éq. CO ₂ /m ²	650 kg éq. CO ₂ /m ²	580 kg éq. CO ₂ /m ²	490 kg éq. CO ₂ /m ²
Bureaux	980 kg éq. CO ₂ /m ²	810 kg éq. CO ₂ /m ²	710 kg éq. CO ₂ /m ²	600 kg éq. CO ₂ /m ²
Enseignement primaire ou secondaire	900 kg éq. CO ₂ /m ²	770 kg éq. CO ₂ /m ²	680 kg éq. CO ₂ /m ²	590 kg éq. CO ₂ /m ²

- ✓ **Mesure de l'impact environnemental généré par les produits bois (FDES)/ Eco-concevoir**
- ✓ **Orientation du bois vers des usages à longue durée de vie/ permettant une substitution importante – La RE2020**
- ✓ **Favoriser l'économie circulaire/ Mise en places des REP**

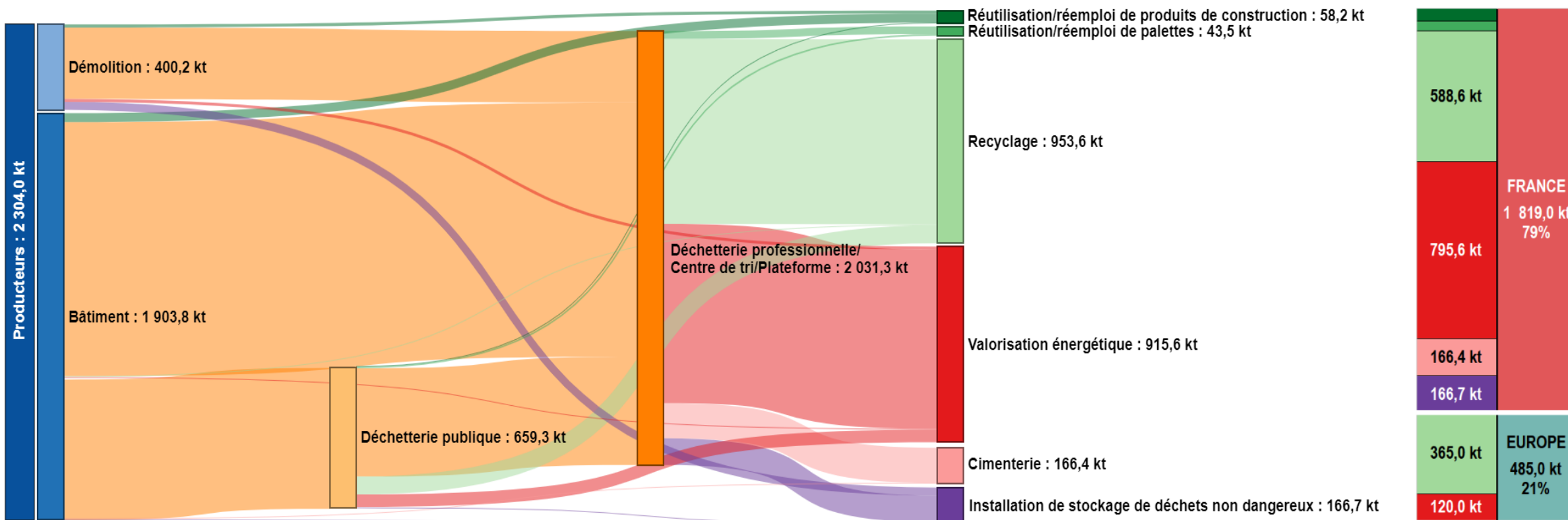


- ✓ Mise en place de la REP ameublement en 2013
- ✓ 2 éco-organismes agréés pour financer et organiser la collecte et la valorisation des DEA, (Eco-mobilier /Eco-maison) pour le mobilier domestique et Valdelia pour le mobilier professionnel
- ✓ Rapport annuel sur les tonnages et leur devenir
- ✓ 721 kt de DEA bois: 70% de recyclage 30% de valorisation énergétique (source: rapport annuel ADEME)

- ✓ Mise en place de la REP PMCB en 2023
- ✓ 4 éco-organismes agréés pour financer et organiser la collecte et la valorisation des PMCB (Eco-Maison, Ecominero, Valdelia et Valobat)
- ✓ Rapports annuels et données à venir
- ✓ 2,3 Mt de déchets bois de construction, rénovation et démolition, 2,5% de réutilisation, 42% de recyclage, 41% de valorisation énergétique, 7% en cimenterie et 7,5% en décharge. (Source: Etude GDBAT, FCBA et Xerfi Specific pour le CODIFAB et FBF, 2022)

Flux de déchets et exutoires finaux :

Destination



Merci de votre attention

✓ Méthodologique:

• Impact de l'utilisation des sols sur le changement climatique:

– Impact des variations de stocks/ flux de carbone biogénique:

- *Méthodologie* : « Etude préliminaire à la réalisation de bilans environnementaux sur le chauffage au bois », ADEME, FCBA, CIRAD, CNPF 2015
- *Application* « Analyse du cycle de vie du bois énergie collectif et industriel » ADEME, RDC, FCBA 2021

– ACV dynamique

• Impact de l'utilisation des sols:

– Indicateur LANCA (capacité de résistance à l'érosion, capacité d'infiltration mécanique, capacité de filtration physico-chimique, régénération des eaux souterraines, production biotique)

✓ Eco-conception:

• Logistique

• Colles

• Consommation d'électricité associée au procédé

– « Eco-conception des produits bois construction » dans le cadre du plan bois IV, CODIFAB, France Bois Forêt, Ministère du Logement, FCBA, CIRCOE, en cours

✓ Duré de vie:

• Données statistiques

• Amélioration de la durée de vie/ durabilité

– « Etude préliminaire sur la durée de Vie des Structures Bois dans le cadre de l'élaboration des FDES » CODIFAB, FCBA, 2022

✓ Economie circulaire

• ACV de la fin de vie des produits de construction bois

- « Gisement et devenir des déchets bois issus de la construction neuve, de la démolition et de la rénovation du bâtiment – Phase 1 », CODIFAB, FBF, FCBA, Xerfi Specific, CSTB, 2022 2023

• Ré-emploi

- « Elaboration d'un scénario français de réutilisation/ré-emploi de produits en BLC (bois lamellé collé) et en CLT (cross laminated timber) et évaluation environnementale », CODIFAB, FCBA, 2022

• Recyclage des panneaux de fibres

- Eco-refibre (projet géré par SLU avec l'ESB), en cours

✓ Bilan carbone territoire / massif forestier

• Stockage carbone en forêt, dans les produits et substitution

- GESFOR, FORMIT, CLIMWOOD
- Forest Navigator, géré par IISAS, en cours
- Bacfire géré par l'ONF avec l'INRAE et l'IGN en cours
- Dispobois



✓ **Projet financé par l'ADEME dans le cadre de l'appel d'offre Graine (2022 – 2025)**

✓ **Objectifs du projet:**

- Comparer toutes choses égales par ailleurs le potentiel des décisions de gestion forestière en prenant en compte le carbone séquestré et le carbone évité
- Le projet vise à développer des schémas génériques de la filière forêt bois pour quatre grands groupes cohérents d'essences afin de généraliser le calcul de bilans de carbone complets. Ces bilans carbone incluent le stockage en forêt, le stockage dans les produits bois et la substitution par rapport à des produits et énergies fossiles (différentiel d'émissions de GES).

Stockage en forêt	Schéma de filière	Stockage dans les produits	Substitution
Modèle IGN Margot	OpenSankey/ VEM/ Statistiques nationales	Carbon Accounting Tool (Mathieu Fortin, Natural Resources Canada)	Base de données Simapro/Ecoinvent

✓ **La méthodologie sous-jacente est l'Analyse de Cycle de Vie normalisée à partir de 1997 (ISO 14040:2006 et ISO 14044:2006)**

✓ **Organisation/ Territoire:**

- **Mono-critère:**

- ISO 14064
- Global Reporting Initiative
- ADEME Bilan GES

- **Multi-critère:**

- European Commission/JRC: Organisation Environmental Footprint

✓ **Produits:**

- **Mono-critère, tout secteur :**

- ISO 14067

- **Multi-critère, tout secteur:**

- European Commission/JRC: Product Environmental Footprint

- **Energie:**

- Directive ENR 2018

- **Produits de construction:**

- ISO 21931, EN 15804 A2 et NF CN EN 15804 A2

- **Bâtiment :**

- ISO 21930, EN 15978